

Le magazine du Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement

La Mouïna Martinique

n°14

Déc.2016

ALERTE

aux pollutions !!!



Dans ce numéro 14, La Mouïna Martinique a souhaité mettre en avant différents types de pollutions qui affectent notre territoire. Les polluants dans l'air, le syndrome du bâtiment malsain et la pollution lumineuse qui sont de plus en plus responsables de la dégradation de notre santé, la pollution numérique et les insectes envahissants qui menacent l'économie... Autant de sujets abordés qui, nous l'espérons, vous informeront, vous sensibiliseront, et vous donneront envie de vous engager dans la lutte contre les diverses formes de pollutions, afin d'améliorer notre cadre de vie et préserver notre capital santé.

Bonne lecture à tous.

L'équipe de Rédaction

- 2/ Le CAUE a un nouveau Président
- 3/ Pollution lumineuse : On ne voit plus les étoiles
- 9/ Le syndrome du bâtiment malsain
- 12/ Acquérir un bien immobilier
- 13/ Les insectes menacent-ils l'économie mondiale ?
- 14/ Les polluants dans l'air en Martinique
- 21 / Numérique : Une pollution pas virtuelle
- 24/ Développement durable et Education
- 25/ Histoire de ... Béton
- 28/ 2016 : Année climatique ?
- 30/ Ouvrages à découvrir
- 31/ Actualités

Le CAUE Martinique a un nouveau Président

Le Conseil d'Administration du Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de la Martinique (CAUE) s'est tenu le jeudi 30 juin 2016, afin de procéder à l'élection de son Président et des membres du Bureau. Ceci était rendu nécessaire du fait du remplacement des Elus Départementaux par les Elus Territoriaux au sein du Conseil d'Administration.



M. Joachim BOUQUETY, Conseiller Territorial, Membre de l'Assemblée de Martinique, Maire de Grand-Rivière, a été élu Président du CAUE Martinique. Il succède à M. Symphor MAIZEROI, élu de la commune du Carbet qui assurait l'intérim de la présidence depuis le départ de l'ancien Président, M. Raphaël SEMINOR, Conseiller Général de Fort de France.

Les autres membres du nouveau Bureau sont :

- M. Symphor MAIZEROI, Représentant la commune du Carbet : 1er Vice-Président ;
- M. Christian PALIN, Représentant la commune de La Trinité : 2ème Vice-Président ;
- M. Denis LOUIS-REGIS, Conseiller Territorial, Membre de l'Assemblée de Martinique : Secrétaire ;
- M. Pierre ELISEE, Représentant la commune de Grand-Rivière : Secrétaire-Adjoint ;
- M. Alex DESLANCES, Représentant la commune de Rivière-Salée : Trésorier ;
- M. Tony RENARD, Représentant la commune d'Ajoupa-Bouillon : Trésorier-Adjoint ;
- Mme Joëlle TAILAME, Directrice de l'ADUAM : Assesseur ;
- M. Alex CATHERINE, Conseiller Territorial, Membre de l'Assemblée de Martinique : Assesseur.

Pollution lumineuse : On ne voit plus les étoiles ?

Selon un nouvel atlas publié vendredi 10 juin 2016 dans la revue Science Advances, plus de quatre personnes sur cinq dans le monde subissent une pollution lumineuse nocturne, et 60% des Européens ne peuvent même plus voir la Voie lactée le soir. Pouvons-nous voir encore les étoiles en Martinique ?

QU'EST-CE QUE LA PHOTOPOLLUTION ?

Nous sommes dans un cas de pollution lumineuse ou de photopollution quand les éclairages artificiels sont si nombreux qu'ils nuisent à l'obscurité normale et souhaitable de la nuit. A la tombée de la nuit, d'innombrables sources de lumières artificielles (éclairage urbain, enseignes publicitaires, vitrines de magasins, bureaux allumés en permanence...) prennent le relais du soleil dans les espaces de concentration humaine, à savoir dans les villes et villages. La pollution lumineuse est un rayonnement lumineux infrarouge, UV et visible, émis vers l'extérieur, et qui par sa direction, intensité ou qualité, peut avoir un effet nuisible ou inconfortable sur l'homme, sur le paysage et les écosystèmes. La pollution lumineuse est particulièrement visible lorsque le ciel a des nuages bas qui réfléchissent et dispersent la lumière sur des kilomètres. Ainsi, le ciel paraît rose ou orange foncé. Or, normalement, le ciel devrait être entièrement noir, ou seulement éclairé par la Lune. Par temps clair, sans nuage, et hors de la ville (campagne, forêt...), le ciel est beaucoup plus noir qu'en ville et l'on peut alors repérer dans une partie du ciel la présence d'une grande ville par le changement de teinte du ciel qui devient rose pâle et s'éclaircit. Par exemple, le halo lumineux du cœur de l'agglomération parisienne est visible sur des dizaines de kilomètres.

QUELLES SONT LES SOURCES LUMINEUSES ?

Il existe quatre types de sources lumineuses :

- Les lumières des grandes agglomérations urbaines des pays très industrialisés (Etats-Unis, Europe, Japon, Taiwan).
- Les voies de communication qui concentrent les populations (delta et vallée du Nil, Fleuve Jaune en Chine, chemin de fer du transsibérien).
- Les feux de forêts dus aux catastrophes écologiques et surtout aux cultures itinérantes sur brûlis.

- Les torchères qui brûlent constamment une partie du gaz qui ne peut être exploité pour l'extraction du pétrole.

Une simple ampoule est visible à des dizaines de kilomètres. Dans les grandes villes, les milliers de lampes allumées peuvent être perçues à des milliers, voire des dizaines de milliers de kilomètres. Un Américain utilise 75 fois plus d'électricité qu'un Indien, un Japonais 30 fois plus et un Chinois deux fois plus. Les citoyens sont loin d'être les premiers responsables par rapport au gâchis de lumière des collectivités territoriales (éclairage urbain inadapté, redondant ou superflu...) et de beaucoup d'entreprises (commerces, chaînes de distribution, bureaux...).

A L'ÉCHELLE MONDIALE...

Nous parlons peu de cette pollution lumineuse qui progresse rapidement et qui n'est pas qu'une nuisance pour les astrophysiciens, car non seulement elle est responsable de pertes culturelles, mais elle est aussi nocive pour la faune nocturne et peut-être même pour la santé humaine. Ainsi, l'Institut des sciences et techniques de l'environnement lumineux a souhaité actualiser l'atlas qu'il avait réalisé en 2001. Réalisée grâce au satellite Suomi NPP, la nouvelle carte montre que 83% des Terriens, (mais plus de 99% des Européens et des Nord-Américains), subissent des nuits polluées, avec une augmentation d'au moins 8% de la luminosité au zénith. Sur le globe, 23% des terres comprises entre les latitudes de 75°N et de 60°S sont concernées par cette pollution lumineuse, mais 88% pour l'Europe où pour retrouver des nuits noires, il faudrait se rendre en Suède, en Norvège, en Ecosse, en Autriche et dans le centre de l'Espagne. En été comme en hiver, 60% des Européens et 80% des Nord-Américains ne peuvent plus voir les étoiles.

Parmi les pays du G20, le classement diffère selon que l'on prenne en compte le pourcentage de population exposée, ou la surface affectée. Pour la population, la France se classe en 11ème position, loin derrière l'Arabie saoudite et la Corée du Sud, alors que les Allemands sont les moins exposés par la pollution lumineuse. En surface, les pays du G20 les plus pollués sont l'Italie et la Corée du Sud, tandis que le Canada et l'Australie sont les moins touchés. La France est en 4ème position. Certes, les nuisances lumineuses sont reconnues en France depuis la loi Grenelle I (Loi n° 2009-967 du 3 août 2009), mais il n'existe pas d'objectif national chiffré de progrès, ni de plan d'actions organisé, ni aucun outil public de mesure et indicateur. Toutefois, selon l'ANPCEN, la quantité de lumière artificielle émise la nuit est fortement en hausse depuis les années 1980, soit une augmentation de 94 % entre le début des années 1990 et 2012, avec un taux de croissance annuel moyen de 3,3% depuis 1992 (rythme plus de deux fois plus important que le taux d'artificialisation des sols). La France compterait actuellement 11 millions de points lumineux. Dans la même période, les durées d'éclairage ont fortement augmenté : de 2 100 par an en 1992 à 3 500 heures par an en 2005. Aujourd'hui, la puissance moyenne utilisée pour un point lumineux de l'éclairage public est de 160 W.

Parmi les plus grandes zones polluées au monde, on observe le delta du Nil, la zone couvrant la Belgique, les Pays-Bas et l'Ouest de l'Allemagne, la plaine du Pô dans le Nord de l'Italie, le Nord-Est des Etats-Unis (entre Boston et Washington), le centre de l'Angleterre (entre Londres et Liverpool), ainsi que l'Est de la Chine (entre Shanghai et Hong Kong). A Hong Kong, l'une des métropoles les plus denses et les plus peuplées du monde, par endroit, la luminosité nocturne est plus de 1 000 fois supérieure à ce qu'elle devrait être à cause de l'éclairage publicitaire et urbain excessif.

Des plaintes de citoyens ne supportant plus cette nuisance y sont régulièrement déposées aux autorités locales. A l'inverse, les moins touchés en termes de pourcentage de population, sont le Tchad, la République centrafricaine et Madagascar, dont plus de trois quarts des habitants connaissent encore des nuits noires. En Martinique, avec un rythme d'urbanisation soutenu, l'île est de plus en plus exposée à l'éclairage artificiel nocturne. Au-dessus de l'Agglomération Centre, le ciel est souvent un peu rosé et la voie lactée semble de moins en moins nette. Dans les prochaines décennies, il sera de plus en plus difficile de pouvoir voir les étoiles dans le ciel si aucune mesure n'est prise.

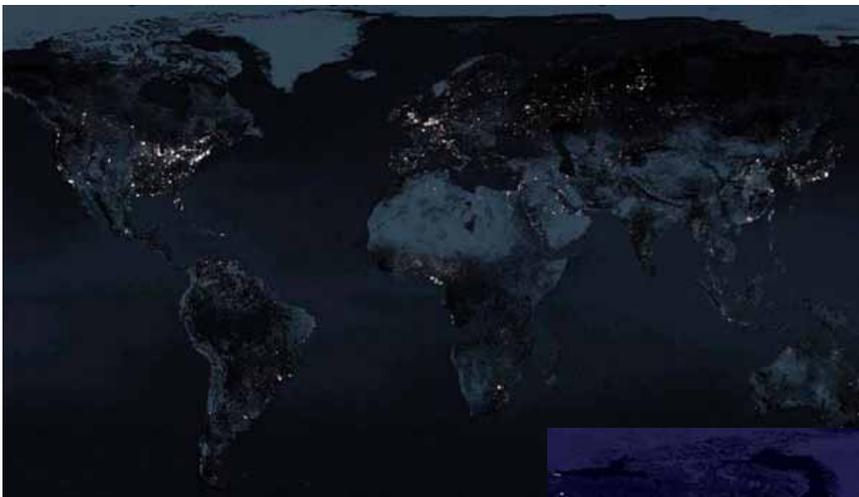


Image satellite de la Terre en 1970
(source NASA GSFC)



Image satellite de la Terre en 2000
(source NASA GSFC)

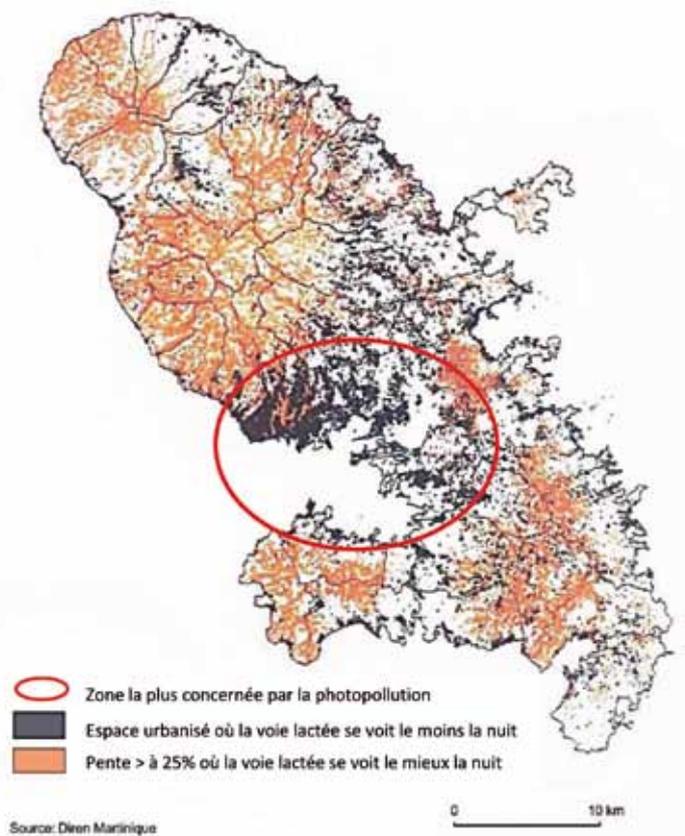
VOYONS-NOUS ENCORE LES ÉTOILES EN MARTINIQUE ?

C'est essentiellement dans les zones urbanisées et de concentrations humaines que la qualité de visibilité de la voie lactée est moindre.

A partir d'une carte d'urbanisation et de relief de Martinique de 2008 de la DIREN dont nous avons modifié le titre et la légende, nous pouvons différencier les zones de relief accidenté où l'on voit mieux la voie lactée de nuit, des zones urbanisées où on la voit moins, un peu avant 2010.

Globalement, nous pouvons encore voir la voie lactée correctement de nuit sur l'île. Toutefois, dans les zones de concentration urbaine majoritairement littorales, la qualité de visibilité nocturne de la voie lactée est moindre, en particulier dans l'agglomération Centre.

Carte des zones de visibilité de la voie lactée de nuit en Martinique en 2008



En Martinique, en longeant la côte littorale caraïbe en bateau de nuit, la réflexion de lumières artificielles (et donc la pollution lumineuse) est beaucoup plus importante au niveau de la baie de Fort-de-France qu'au niveau des espaces urbanisés de la presqu'île du Sud-Ouest. Par conséquent, il y a des disparités de pollution lumineuse dans la catégorie des espaces urbanisés touchés par la photopollution. Plus la concentration urbaine est importante, plus les risques de pollution lumineuse sont élevés. Une partie de la baie de Fort-de-France est éclairée par des lumières artificielles provenant de la ville et de la zone portuaire où il y a des signaux lumineux de différentes couleurs pour sécuriser la circulation des bateaux (cf. photos suivantes prise de nuit à partir de la mer).



Des lumières artificielles reflétant dans la baie de Fort-de-France



Le Port de Fort-de-France sous un ciel violacé



Des bâtiments éclairés de nuit à Fort-de-France

LES CONSÉQUENCES DE LA PHOTOPOLLUTION SUR L'ENVIRONNEMENT

Certes, la pollution lumineuse est moins néfaste pour la santé que d'autres types de pollutions plus classiques : déchets, airs et eaux polluées... Pourtant, la pollution lumineuse n'est pas sans conséquences sur l'environnement.

Des effets sur la santé humaine

Presque la totalité des organismes ont une biologie dépendante de leur rythme circadien (cycle biochimique de 24 h) basé sur l'alternance jour/nuit. La présence de lumières dans la nuit perturbe incontestablement ce rythme et peut affecter leur santé. Une exposition inappropriée à la lumière peut modifier l'organisation temporelle de l'ensemble des phénomènes physiologiques, ce qui conduit à une désynchronisation interne, à une altération de la santé physique et mentale, mais aussi à des perturbations rythmiques. De nombreuses études montrent des conséquences immédiates pour notre sommeil, car sous l'effet de la lumière artificielle, l'épiphyse (petite glande située dans le cerveau) diminue fortement la production de mélatonine, hormone qui contribue principalement à la sensation de fatigue et à la baisse de la vigilance vespérale, prélude au sommeil. L'effet le plus évident de la lumière nocturne est le trouble du sommeil. C'est pourquoi, il est conseillé de ne pas introduire de lumière dans les chambres pour bien dormir. Par ailleurs, la lumière artificielle que l'on s'impose le soir trouble notre rythme circadien, un facteur sous-estimé qui contribuerait à la prise de poids, à l'obésité, mais aussi à la perte de densité osseuse et de la force musculaire. Des études sont en cours pour vérifier s'il y aurait également des effets négatifs sur le système immunitaire. Enfin, selon des chercheurs de l'Université de Toronto, une pollution par la lumière artificielle peut être à l'origine de l'augmentation actuelle des cancers, car la mélatonine pourrait être efficace dans l'inhibition du développement et la progression de certains cancers comme ceux de la prostate et du sein. La mélatonine s'opposerait aux effets favorisant la mitose et la reproduction cellulaire (mitogènes) des œstrogènes. Cette hormone est un antioxydant dont les bienfaits seraient multiples : anti-âge, freine le développement des tumeurs, stabilise la tension, maintient la libido...

Des effets sur la faune

La photopollution est la cause première de la disparition d'espèces d'insectes, ce qui perturbe la chaîne alimentaire naturelle, puisqu'ils représentent l'alimentation de base d'un grand nombre d'animaux. Ainsi, les populations d'insectes nocturnes et pollinisateurs sont en forte baisse (seconde cause de mortalité après les pesticides). Les lumières nocturnes altèrent les interactions naturelles entre espèces comme la compétition ou la prédation, et peuvent perturber l'orientation d'espèces nocturnes. Les oiseaux migrateurs sont gênés et désorientés par les lumières artificielles (près d'un million d'entre eux en meurent chaque année), car les oiseaux migrateurs s'orientent notamment grâce aux étoiles qui sont masquées

par les lumières nocturnes. On note chez certains oiseaux de villes une modification des comportements et de leur reproduction. Quand les oiseaux s'approchent de grandes structures de verre et d'acier éclairés en ville, ils les confondent avec des surfaces en eau et s'y écrasent. De nombreuses autres espèces sont victimes de la pollution lumineuse comme les chauves-souris, les tortues marines et les escargots dont l'horloge interne se dérègle.

Des effets sur la végétation

Plusieurs processus sont directement affectés par la lumière et donc peuvent être potentiellement perturbés par l'éclairage artificiel : la germination, la croissance, l'expansion des feuilles, la floraison, le développement des fruits et la sénescence. Une végétation éclairée en permanence peut dégénérer de façon précoce.

Des conséquences énergétiques et économiques



En 2013, selon le PNUE, l'électricité destinée à l'éclairage représente dans le monde environ 15 % de la consommation mondiale d'électricité et 5 % des émissions de gaz à effet de serre. Plus de 50 pays ont rejoint *en.lighten*, le programme de partenariat mondial pour un éclairage efficace, et accepté d'éliminer progressivement les lampes à incandescence inefficaces en fin 2016.

Selon les données de l'Association Française de l'Éclairage, en 2014, l'éclairage représentait en France 12 % de la consommation d'électricité française (56 TWh) avec la répartition suivante :

- 37 TWh pour les bâtiments tertiaires publics et privés (66 % de la consommation française d'éclairage).
- 7 TWh pour la consommation d'éclairage intérieur toutes collectivités confondues.
- 5,6 TWh pour l'éclairage extérieur toutes collectivités confondues (- 6% depuis 2007).

L'éclairage extérieur (lampadaires, luminaires, éclairage urbain...) est composé de 9 millions de points lumineux en France. Or, plus de la moitié du parc actuel est composé de matériels obsolètes et énergivores : 45 % des luminaires en service ont plus de 25 ans et 1/3 du parc héberge des lampes à vapeur de mercure. La lampe à vapeur de mercure est, avec 50 lumens/watt, la source d'éclairage publique la moins efficace. Elle équipe majoritairement les luminaires type «boule» qui éclairent plus le ciel que la terre et participent grandement à la pollution lumineuse. Toutefois, la plupart des lampes à vapeur de mercure ont été remplacées par des lampes à vapeur de sodium haute pression, plus économes. Une enquête de l'ADEME de 2005 montre qu'en France, l'éclairage public et la signalisation sont le premier poste consommateur d'électricité des communes (47 % de la consommation d'électricité), soit 20 % du budget total énergie. Un poste dont les dépenses ont beaucoup progressé en deux décennies.

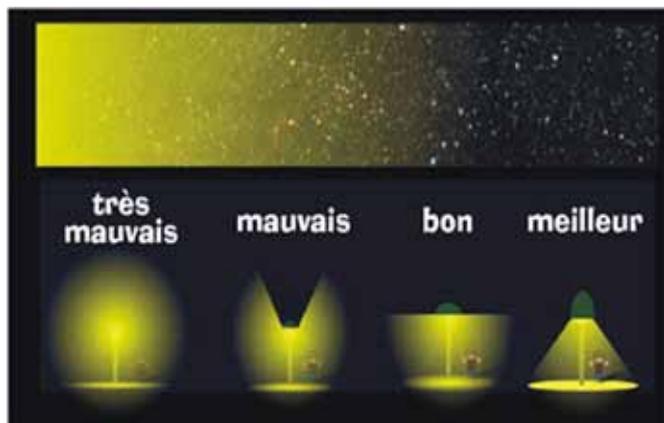
Au final, le coût moyen de l'éclairage public était de 11 centimes/kwh en 2014 contre 7,7 centimes en 2005. Or, l'ADEME estime que les économies sur ce poste peuvent atteindre 20 à 40 % avec des investissements de surcroît rentables.

Année	Coût en kwh/an/habitant	Coût financier en €uro
1990	70	-
1995	87	7,2
2000	91	-
2012	85	9,3

(Source : AFE, ADEME)

Conséquences de la pollution lumineuse sur l'observation astronomique

En moins de 50 ans, une grande partie de la population française ne voit plus la voie lactée qui n'est plus visible. 90% des étoiles ne se voient plus. Les astrophysiciens et les astronomes amateurs dénoncent la photopollution et se sont regroupés en associations pour aider les maires des communes à diminuer leur éclairage mal adapté, avec l'utilisation de réverbères mieux pensés et moins nombreux.



De surcroît, cette pollution s'ajoute aux conséquences d'une pollution atmosphérique dont les particules masquent parfois considérablement le ciel. Plus de 35% de l'énergie lumineuse émise sur la Terre éclaire les nuages et illumine le ciel en altitude. C'est ce halo diffus qui dénature la voûte céleste de nos villes qui se retrouvent alors dans une nuit artificielle mauve pâle. Ce halo gêne l'observation astronomique, notamment la recherche d'exoplanètes. Un lampadaire efficace devrait éclairer le sol autour de lui, et non le ciel. Les enseignes lumineuses sont souvent trop agressives. Pour définir la noirceur d'un ciel et donc les possibilités d'observations astronomiques, John Bortle a imaginé en 2001 une échelle de mesure de la pollution lumineuse. Elle se décline de 1 (excellent ciel noir) à 9 où on ne distingue quasiment plus d'étoile dans le ciel hormis la Lune et les planètes. Pour la première fois, en 1958, la ville de Tucson en Arizona a modifié son éclairage public qui perturbait l'observatoire national voisin de Kitt Peak.

Conséquences culturelles de la pollution lumineuse

Dans une démarche de sécurisation, chaque coin de rue est éclairé par un réverbère, au point parfois de n'avoir plus de vraies nuits. Une dimension culturelle importante doit être

prise en compte par rapport à la pollution lumineuse. En effet, plusieurs civilisations ont fortement intégré dans leur développement la dimension mystique du ciel nocturne. Rêver et réfléchir sous un ciel étoilé a toujours autant de sens qu'il y a des milliers d'années.

Lumières nocturnes et sécurité

L'éclairage public rassure les citoyens. Toutefois, il faudrait étudier davantage les effets sécuritaires de l'éclairage en ce qui concerne la sécurité civile et routière. La majorité des cambriolages chez les particuliers (80 % selon l'ONDRP) a lieu en plein jour. Mais, la ville de Chicago a vu ses crimes et délits augmenter de 7% dans les zones non éclairées. Les autoroutes sans éclairage de nuit ont moins d'accidents graves et font des économies importantes comme pour l'A16 (900 000 euros d'économie/an) et l'A15.

L'îlot de chaleur urbain

L'éclairage public participe inévitablement à l'accentuation de l'îlot de chaleur urbain. Ainsi, par rapport à une route non éclairée, une chaussée éclairée présente une température extérieure d'environ 1°C supérieure.

PEUT-ON LUTTER CONTRE LA PHOTOPOLLUTION ?

Les mesures prises

Plusieurs régions d'Italie et de République tchèque ont adopté des textes en faveur d'une réduction de la pollution lumineuse. Tucson (Arizona) a renouvelé la quasi-totalité de son éclairage. Malheureusement, les marges de manœuvre ne se situent actuellement en France qu'à l'échelle locale. Au début des années 1990, des études sur l'aménagement urbain commençaient à prendre en compte les nuisances et les dépenses liées à l'éclairage public.

En 1999, 27% des collectivités territoriales françaises avaient fait des études en ce sens : Schémas Directeurs d'Aménagement Lumière (SDAL), Charte Lumière, Plan Lumière... Actuellement, plus d'un tiers des communes se sont engagées. Un certain nombre de communes pratiquent déjà l'extinction nocturne de leur éclairage public. Elles sont recensées sur le site « Nuit France ».



En France, le Grenelle de l'Environnement a introduit dans le Code de l'environnement des dispositions relatives à la prévention des nuisances

lumineuses : établissement de spécifications techniques sur les éclairages, interdictions temporaires ou permanentes pour certains types d'éclairage ou d'émissions lumineuses sur tout ou partie du territoire...



L'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANPCEN) propose un cahier des charges pour les collectivités territoriales qui souhaiteraient diminuer leur pollution lumineuse et faire des économies. En 1992, dans sa déclaration des droits pour les générations futures, l'UNESCO a consacré un volet spécifique au droit et à la conservation du ciel et de sa pureté, considérant que «les générations futures ont droit à une Terre et à un ciel non pollués». En 2002, les Congrès de Venise et de Lucerne ont lancé des appels aux gouvernements mondiaux pour la sauvegarde du ciel nocturne. Actuellement, l'ONU envisage de faire du ciel étoilé un «patrimoine commun de l'humanité».

HQE® et pollution lumineuse

La certification Haute Qualité Environnementale (HQE®) qui s'étend désormais aux maisons individuelles, pourrait être l'occasion de diminuer la puissance et la densité de l'éclairage de la voirie attenante. En effet, le constructeur est souvent sollicité dans la définition de l'aménagement de voirie, c'est pourquoi il doit être sensible à son impact. De plus, la première cible de la certification prévoit une relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat. Selon Pierre Brunet de l'ANPCEN, il importera dans un souci de minimisation d'impact, d'adopter pour la voirie comme pour les abords, des lampadaires qui n'émettent pas vers le haut, de réduire leur nombre par rapport aux pratiques actuelles, de viser la valeur cible de 5 MWh/km/an, et de considérer l'extinction et/ou la réduction de puissance en milieu de nuit (Cité de l'Energie – European Energy Award).



Le projet européen Greenlight



Le projet GreenLight a été lancé le 7 février 2000 par la Direction Générale de l'Energie et des Transports (DG TREN) de la Commission Européenne pour promouvoir des systèmes d'éclairage performant dans les locaux du secteur tertiaire et les espaces extérieurs. Le programme GreenLight est une action volontaire pour préserver l'environnement qui encourage les consommateurs d'électricité du secteur non-résidentiel (publics et privés), référencés en tant que Partenaires, à s'engager auprès de la Commission Européenne sur l'installation des technologies d'éclairage à rendement optimum dans leurs équipements quand le choix technologique est économiquement rentable, et la qualité de l'éclairage maintenue ou améliorée. Début janvier 2015, le projet avait déjà gagné la confiance de 800 partenaires et d'adhérents dans toute l'Europe.

CONCLUSION

Dans les concentrations urbaines, les étoiles sont de plus en plus difficilement perceptibles à cause de sources lumineuses bien trop nombreuses, parfois inutiles et souvent inefficaces. C'est l'une des raisons qui expliquent pourquoi les observatoires sont installés dans des zones désertiques, loin de toutes perturbations atmosphériques liées aux activités humaines. Par ailleurs, les effets supposés de la lumière artificielle sur notre santé sont assez préoccupants bien qu'encore peu relatés et confirmés. La Martinique qui a un taux d'urbanisation supérieur à 80%, n'est point épargnée par la pollution lumineuse. Sachant qu'un homme sur deux vit en milieu urbain sur la planète, la photopollution est un problème de plus en plus inquiétant quand on sait à quel point il est important pour la faune, la flore, l'homme et les civilisations de notre monde d'avoir la tête dans les étoiles.

Source : ANPCEN

Corinne PLANTIN

**La vie a besoin de la nuit !
la nuit a besoin de nous.**



Le syndrome du bâtiment malsain

En Martinique, il y a une dizaine d'années, des épisodes de malaises ont concerné un groupe scolaire du François et des entreprises situées dans la zone d'activité de la Jambette au Lamentin. Ils se sont traduits par des manifestations cliniques similaires, à savoir des irritations de la peau et des muqueuses. Ces événements ont eu pour facteurs déclenchant une perception d'odeurs non liées à l'émanation d'une substance bien identifiée, mais qui étaient la conséquence de la proximité d'évacuation d'égouts sur des réseaux d'assainissement défectueux, sinon la résultante de mauvaises pratiques d'aération de bureaux climatisés. La particularité de ces événements, qui n'ont pas présenté de gravité sur le plan sanitaire, a été une amplification rapide du phénomène de proche en proche à partir d'un premier ou de quelques cas, déclenchant des phénomènes de « contagion psychologique » tant dans les lieux concernés que dans leur voisinage. Ce qui a témoigné du caractère très anxiogène de ces situations et qui peut s'expliquer tant par la nature des événements que par le déploiement des services de secours - parfois à plusieurs reprises - qui ont contribué à leur donner un caractère de gravité. Ces deux exemples sont caractéristiques de ce que l'on peut appeler le Syndrome des Bâtiments Malsains.

DE QUOI S'AGIT-IL ?

L'expression « Syndrome des Bâtiments Malsains » (SBM) désigne une prévalence excessive de symptômes non spécifiques chez des personnes occupant le même bâtiment. Il peut concerner des immeubles conformes à toutes les normes existantes. Il n'existe cependant pas de définition normalisée de ce syndrome qui prend localement l'apparence d'épidémies, et qui comporte aussi une dimension socio-psychologique qui peut générer une anxiété qui en aggrave les effets.

Décrit dès les années 1970, il est souvent lié au caractère neuf des bâtiments. Il concernait au départ les établissements commerciaux et administratifs, puis s'est étendu aux locaux hospitaliers et scolaires, voire aux logements.

Les symptômes observés ont fait l'objet d'une proposition de classification en cinq catégories par Jacques Malchaire, Professeur en unité « Hygiène et physiologie du travail », à l'Université catholique de Louvain (Belgique). Il s'agit de :

- Ceux qui affectent les muqueuses et les voies respiratoires supérieures (irritation, sécheresse des yeux, du nez, de la gorge, picotement des yeux, larmolements, congestions nasales, toux, éternuements, saignements du nez, voix enrouée ou modifiée) ;

- Ceux qui affectent le système respiratoire profond (oppression thoracique, respiration sifflante, asthme, essoufflements) ;
- Ceux qui affectent la peau (sécheresse, démangeaisons, éruptions) ;
- Ceux qui affectent le système nerveux central (fatigue, difficultés de concentration, somnolence, maux de tête, étourdissement, vertiges, nausées) ;
- Symptômes de gêne extérieure (odeurs déplaisantes, modification du goût).

Ces symptômes, qui sont éventuellement variables d'une personne à l'autre, y compris au cours d'un même épisode épidémique, peuvent être déclenchés par un élément particulier comme une odeur (de gaz, de produit chimique ou d'œuf pourri par exemple) dont l'origine est indéterminée. C'est aussi le cas, s'il y a la perception d'une perturbation de l'environnement du fait de travaux engendrant du bruit, de la poussière, ou apportant des modifications sensibles et potentiellement perçues comme nuisibles. L'épidémie peut aussi être déclenchée par une personne, qui tombant malade, nécessite l'intervention des services de secours, ce qui parfois entraîne chez d'autres usagers du bâtiment des malaises.

Tant que l'origine des symptômes reste indéterminée, de nombreuses récurrences peuvent avoir lieu et des cas de rechute peuvent se produire lors de retours sur les lieux où les symptômes ont commencé.

D'autres éléments peuvent contribuer à l'épidémie en créant un environnement propice à leur développement, et se transformer en crise si elles sont mal-gérées.

Ce peut-être :

- Un environnement perçu comme dégradé ;
- Un contexte sociologique tendu ;
- La présence d'un stress physique ou psychique inhabituel.

Ces symptômes apparaissent durant la journée de travail et disparaissent spontanément après l'arrêt de travail, sinon ils s'améliorent pendant les jours d'absence.

Néanmoins, si les symptômes du SBM sont sans gravité, ils peuvent être inconfortables, voire handicapants, au point d'induire la fermeture d'un site entier. D'où la nécessité d'avoir une bonne analyse de la situation et une communication claire et nette de la part de l'organisme chargé de gérer la crise. Cela, d'autant plus qu'il est difficile de poser un diagnostic sur la base de symptômes non spécifiques et que la recherche de leur cause dans le bâtiment n'est pas toujours facile. C'est le caractère épidémique de ce syndrome qui pose problème en transformant celui-ci en crise. Les causes des épidémies et leur propagation restent souvent inexplicables.

HISTORIQUE

Entre les années 1960 et 1970, de nombreux lieux de travail se sont modernisés, notamment celui des bureaux avec l'installation de l'air conditionné, la mise en œuvre de nouveaux matériaux ainsi que l'utilisation de nouveaux matériels : photocopieuses, ordinateurs et imprimantes... alors que dans le même temps, leurs usagers ont commencé à se plaindre de plus en plus de maux bénins mais perturbants. Cette affection, qui touchait une proportion relativement importante de personnes au sein d'un même bâtiment, se traduisait par des symptômes ou des gênes sans qu'aucune cause ne soit identifiée. Ces événements vont être nommés en 1983 « sick building syndrome » par un groupe d'experts de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), ce que l'on peut traduire par « syndrome du bâtiment malsain » ou SBM.

Certains facteurs ont été identifiés dans les années 80 comme augmentant le risque de SBM et liés au bâtiment lui-même, à la qualité de l'air intérieur, mais également aux individus. Aujourd'hui, il s'agit d'un problème fréquemment traité par la médecine du travail et selon un rapport de l'OMS, il concerne environ 30 % des bâtiments neufs ou rénovés dans le monde.

QUAND UN IMMEUBLE EST-IL CONCERNÉ ?

Un immeuble est considéré comme touché par le SBM lorsqu'un pourcentage non négligeable des occupants (plus de 20 %) se plaint de symptômes anormaux. Le diagnostic du SBM ne peut être envisagé qu'après avoir éliminé les « maladies spécifiques liées au bâtiment », dont les causes et les facteurs sont bien connus. Il s'agit notamment de maladies infectieuses, immunologiques ou allergiques souvent liées à un défaut de conception ou de maintenance des systèmes de climatisation/ventilation avec contamination et développement de micro-organismes, moisissures, bactéries et parasites. On peut citer par exemple, des allergies aux acariens ou aux moisissures, la légionellose, etc.



Ces maladies se déclenchent assez rapidement (en quelques heures, voire en quelques minutes) et sont accompagnées de réactions immédiates et violentes, alors que les manifestations de SBM apparaissent progressivement à moyen et long terme, de façon moins démonstrative, sous forme de gênes et de plaintes répétées.

Le SBM doit aussi être différencié des « hystéries collectives » qui se déclenchent assez rapidement (en quelques heures, voire quelques minutes) et qui sont accompagnées de réactions affectives et violentes.

De nombreux rapports estiment que ce syndrome serait lié à la mauvaise qualité de l'air intérieur du fait de contaminants chimiques et biologiques, provenant de l'air urbain et/ou des matériaux du bâtiment lui-même, du mobilier, des produits d'entretien ou de produits apportés par les occupants eux-mêmes (parfums, poils d'animaux, etc.). Ses origines sont complexes et dépendent souvent de plusieurs facteurs.

On distingue ainsi :

- Les facteurs ambiants :

- o Facteurs physiques : insuffisance d'apport d'air neuf, vitesse de l'air excessive, humidité relative insuffisante, empoussièrement ;
- o Facteurs chimiques : composés organiques volatils (émanant des peintures, colles, moquettes, panneaux agglomérés, ...), monoxyde de carbone, anhydride carbonique, oxydes d'azote, anhydride sulfureux, aldéhydes, tabagisme, bio-aérosols, ... ;
- o Odeurs émises par certains appareils ou des matériaux ;
- o Bruits permanents ;
- o Problèmes d'ergonomie au poste de travail...

- Les facteurs socio-organisationnels :

- o Conditions de travail ;
- o Statut professionnel et salarial ;
- o Manque d'intérêt professionnel ;
- o Manque d'autonomie ;
- o Stress ;
- o Difficultés relationnelles avec les collègues et/ou avec la hiérarchie...

COMMENT ÉVITER LE SBM ?

La qualité de vie est de plus en plus dépendante de la qualité de l'environnement intérieur alors que les gens passent de plus en plus de temps dans des atmosphères confinées au bureau, dans les entreprises, à leur domicile, dans des véhicules... Et, dans le même temps, quelques que soient les régions, pour des raisons de chauffage ou de climatisation, les bâtiments tendent à être de plus en plus étanches à l'air extérieur.

Des milliers de produits chimiques ont été disséminés dans l'environnement et les matériaux de constructions, largement diffusés sans études d'incidence environnementale ou sanitaire, induisent une augmentation régulière des allergies et des hypersensibilités à certains produits. A cet effet, il convient d'intégrer la notion de qualité environnementale dans la construction qui permet une meilleure prévention quant à la survenue du SBM.

L'utilisation de matériaux susceptibles de dégager des composés allergisants, irritants ou toxiques, parfois durant

de longues périodes, est à proscrire, et il convient de prendre en compte le fait que plusieurs causes peuvent agir en synergie. Par exemple, de l'ozone ou des solvants dégagés par certains matériels électriques de bureau peuvent interagir avec d'autres gaz ou des particules. Des mesures de préventions, d'ordre technique ou organisationnel, sont à prévoir. Elles consistent notamment à :

- Améliorer la qualité de l'air ;
- Améliorer la ventilation des locaux par des procédés naturels ou mécaniques, en permettant l'approvisionnement en air neuf et sain, et en évacuant l'air vicié ;
- Effectuer une maintenance régulière des systèmes de climatisation ;
- Eviter les moquettes, les tapis et les rideaux, pour qu'il n'y ait pas d'accumulation de poussières et pour empêcher la prolifération des acariens ;
- Soigner les infrastructures ;
- Organiser le travail en prévoyant des procédures claires ;
- Aménager de manière optimale les espaces et les postes de travail, en tenant compte de l'activité exercée, du type de mobilier, de l'ergonomie, de l'éclairage...

Enfin, l'éco-conception du bâtiment, du mobilier et des accessoires de travail – c'est-à-dire la prise en compte de l'environnement dans le processus de développement de produits et de services - participe aussi à la réduction de ce syndrome.

Patrick VOLNY-ANNE

The diagram on the left illustrates the factors influencing indoor air quality. A central green house icon with a smiley face is labeled 'QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR'. Five arrows point towards it from the following sources: 'Air extérieur' (top left), 'Produits et équipements de construction' (top right), 'Ventilation' (bottom left), 'Comportement des usagers' (bottom center), and 'Mobilier' (bottom right).

The diagram on the right is an energy label titled 'ÉMISSIONS DANS L'AIR INTÉRIEUR'. It features a house icon with a person and a cloud of particles inside. To the right, a large green 'A+' is displayed above a row of four colored boxes labeled 'A+', 'A', 'B', and 'C' from left to right.

Depuis le 1^{er} janvier 2012, les nouveaux produits de construction et de décoration mis à disposition sur le marché doivent être munis d'une étiquette. Cette étiquette, prévue par le décret du 23 mars 2011, indiquera de manière simple et lisible le niveau d'émission du produit en polluants volatils. Ce niveau d'émission sera indiqué par une classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions).



Bien des questions se posent avant de faire l'acquisition d'un appartement ancien ou une villa ancienne.

1 Avant d'examiner le bâtiment, vérifiez la sincérité du vendeur sur son empressement à vendre son bien, le prix qu'il propose, comparer aussi les prix du marché dans le secteur concerné.

De plus, un bien qui ne se vend pas dans les mois qui suivent l'annonce pose problème, et le vendeur pressé de conclure l'affaire accueille plus favorablement une négociation à la baisse. L'idée est de tomber au bon moment sur la bonne affaire, il faut donc multiplier vos chances en consultant régulièrement les annonces et les agences immobilières.

Les différentes visites réalisées sont l'occasion de faire baisser les offres de prix, dans la mesure de votre budget. Là aussi, soyez rassurants sur vos capacités financières en ayant préalablement un accord financier de votre banquier, pensez aussi aux charges et travaux à venir.

Si vous sollicitez une agence immobilière, réclamez un rabais sur la commission de l'agent immobilier si elle vous paraît trop élevée.

2 La visite d'un bien immobilier, en l'absence ou en présence d'un professionnel, ne se fait pas sans quelques précautions, même pour un œil non averti. Comment réussir sa visite, quels sont les points à vérifier ?

Dans le cas d'une maison individuelle, il faut vérifier l'état du bâti en contrôlant :

- l'étanchéité de la toiture ;
- les éléments de charpente, de planchers et de plafonds (poutres, chevrons, solives, lattes) par rapport aux termites ;
- les éventuelles fissures sur les murs ;
- l'installation électrique ;
- la plomberie et l'assainissement.

Il faut également prévoir une possibilité d'extension de la maison, voire la réalisation d'une autre construction sur le terrain dans les règles d'urbanisme de la mairie de la commune concernée. Il est donc impératif de demander au préalable un certificat d'urbanisme, document qui renseigne sur les dispositions d'urbanisme applicables sur le terrain, les servitudes d'utilité publique, la desserte du terrain par les équipements publics. La présence d'une servitude privée, faisant souvent l'objet de litiges, doit être clairement définie.

Dans le cas d'un appartement, l'approche est différente, il faut :

- contrôler l'état de dégradation des parties communes ;
- se renseigner sur les travaux envisagés dans

l'immeuble (ravalement, réfection de la toiture, de la cage d'escalier, installation d'un ascenseur ...), et l'éventuelle participation financière qui vous incombera ;

- exiger dans l'acte de vente la surface exacte du logement comme le précise la loi Carrez.

3 Sachez apprécier aussi l'environnement (réputation du quartier, calme ou bruyant, entouré de verdure, de parcs ou de zone de détente, de rue passantes, ...), la position géographique (par rapport aux moyens de transports en commun, crèches, écoles, lycées, commerces ...), et l'orientation du logement (soleil levant et couchant, sens des Alizés, ...), éléments déterminants dans la décision finale.

Le conseil : Pour vous rendre compte des avantages de chaque logement, visitez-les à des heures et à des jours différents.

4 Enfin, un certain nombre de diagnostics sont obligatoires pour réaliser une vente et doivent impérativement vous être communiqués avant la vente. Il s'agit de :

- la loi Carrez obligatoire pour tout bien situé en copropriété ;
- le diagnostic termites obligatoire pour tout bien appartenant à une zone géographique contaminée ou susceptible de l'être (décidée par arrêté préfectoral) ;
- le diagnostic amiante obligatoire pour tout immeuble dont le permis de construire aurait été délivré avant le 1er juillet 1997. Date correspondant à l'interdiction de l'utilisation de ce matériau ;
- le diagnostic plomb (CREP) obligatoire pour tout logement dont la construction fut achevée avant le 1er janvier 1949, période à laquelle le plomb (très nocif pour la santé) entrait dans la composition des peintures ;
- le diagnostic ERNT (risques naturels et technologiques) obligatoire pour tout logement construit dans une zone couverte par un plan de prévention des risques naturels, technologiques, sismiques ;
- le diagnostic de performance énergétique (DPE) toujours obligatoire si présence d'un climatiseur ;
- le diagnostic gaz obligatoire pour tout logement disposant d'une installation au gaz naturel datant de plus de 15 ans ;
- le diagnostic électrique obligatoire pour tout logement dont les installations électriques datent de plus de 15 ans ;
- le diagnostic assainissement obligatoire pour tous logements disposant d'un système d'assainissement individuel.

Michel BUCHER

Les insectes menacent-ils l'économie mondiale ?

Chaque année, les insectes envahissants coûteraient au moins 69 milliards d'euros à l'économie mondiale, selon la revue *Nature Communications*. Un chiffre probablement très sous-estimé...

Dans sa base de données sur les espèces envahissantes, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) compte 81 insectes occupant de nouveaux territoires dont ils menacent la biodiversité, l'agriculture et la santé humaine. Peut-on déjà évaluer ces dégâts? C'est l'objectif que souhaite atteindre l'équipe de Franck Courchamp, Directeur de recherche du laboratoire Ecologie, systématique et évolution à l'Université Paris-Sud/CNRS/AgroParisTech. L'atteinte aux biens et services s'élèverait à au moins 70 milliards de dollars par an (62,7 milliards d'euros) et celle à la santé humaine à 6,9 milliards de dollars (6,2 milliards d'euros), soit un coût total annuel de 69 milliards d'euros. Parmi les principaux insectes menaçants identifiés, la termite de Formose (*Coptotermes formosanus*), la teigne des choux (*Plutella xylostella*), le longicorne brun de l'épinette (*Tetropium fuscum*), le bombyx disparate (*Lymantria dispar*) et le longicorne asiatique (*Anoplophora glabripennis*).

Selon les chercheurs, ces chiffres pourraient être très sous-estimés, car au-delà des Etats-Unis, rares sont les études à avoir calculé les coûts liés aux insectes envahissants. Par extrapolation statistique, les chercheurs estiment que le chiffre pourrait s'élever à 270 milliards de dollars par an ! De plus, pour de nombreux insectes envahissants, il n'y a tout simplement aucune étude

économique qui aurait été faite. C'est par exemple le cas du ver du cotonnier, insecte qui attaquerait environ 80 espèces de plantes. De même, plusieurs secteurs économiques sont peu ou pas étudiés, notamment la perte de biodiversité occasionnée par ces insectes.

D'après le chercheur Franck Courchamp, il n'existe en France aucune donnée économique sur le frelon asiatique (*Vespa velutina nigrithorax*), qui dévore les abeilles. Selon l'Institut national de la recherche agronomique (Inra), les sévices écosystémiques liés à la pollinisation s'élèveraient à 153 milliards de dollars par an au niveau mondial, soit 9,5% de la valeur mondiale de la production agricole. Concernant la santé, les études sont également peu nombreuses: les chercheurs n'ont pu prendre en compte que des coûts directs (médicaments, prise en charge), mais pas les coûts indirects (perte d'activité, d'éducation). Selon leurs estimations, 84% des 6,9 milliards de dollars annuels seraient liés à la dengue, et 15% à la fièvre du Nil occidental. Ces deux maladies se contractent par piqûre de moustique. Qu'il s'agisse de plantes ou d'animaux, le Conseil Général à l'Environnement et au Développement Durable (CGEDD) a estimé en septembre 2015 que les espèces envahissantes coûtaient chaque année à la France 38 millions d'euros, mais il est évalué à 12 milliards d'euros pour l'UE. Outre le frelon asiatique et le moustique tigre arrivés en France en 2004, d'autres insectes se sont récemment implantés. Par exemple, la noctuelle de la tomate, qui coûterait quatre milliards de dollars par an au niveau mondial, s'est implantée dans plusieurs départements du Sud de la France. Outre la tomate, elle s'attaque

aussi au maïs, au coton et au tabac. Sans nouvelles précautions, la situation pourrait s'aggraver dans l'avenir, soulignent les chercheurs : outre les déplacements humains et les échanges commerciaux toujours plus nombreux, le réchauffement climatique pourrait, selon des travaux menés par l'équipe en 2013, accroître de 18% la surface occupée par les actuels envahisseurs.

La Martinique n'est pas épargnée par les invasions d'insectes qui s'attaquent aux cultures et aux hommes. L'utilisation de pesticides pour faire face aux insectes ravageurs sur l'île a été à l'origine de nombreux problèmes environnementaux et sanitaires, comme ceux causés par le chlordécone et le paraquat : pollution des sols et de l'eau, cas de cancers et maladies neurologiques...



A cela s'ajoutent les maladies transmises par le moustique comme la dengue, le chikungunya et le zika, qui non seulement touchent une grande partie de la population martiniquaise, mais ont aussi un impact négatif sur la productivité, l'économie, et notamment le secteur du tourisme.

Corinne PLANTIN

Les polluants dans

En septembre 2016, l'installation d'une centrale 100% biomasse en Martinique a suscité la mobilisation des défenseurs écologiques de l'ASSAUPAMAR qui ont dénoncé le fait que ce type de centrale émette divers polluants dans l'air. La qualité de l'air se définit essentiellement par la quantité de polluants présente dans l'air. Elle dépend également des conditions météorologiques (température, vent, précipitations) qui peuvent favoriser la dispersion des polluants, ou au contraire, les concentrer sur une zone particulière. L'air est aujourd'hui un élément très surveillé dans nos sociétés modernes et fait l'objet de mesures juridiques. Des normes de qualité de l'air sont définies au niveau national et international. L'inventaire national des émissions atmosphériques montre qu'en France, la qualité de l'air s'améliore globalement, même si l'agriculture reste encore une source très forte de pollutions. Qu'en est-il pour la Martinique ?

LES CADRES JURIDIQUES

Des directives européennes sont à l'origine de la réglementation française pour l'air ambiant. Des réglementations françaises et directives européennes fixent des seuils à ne pas dépasser pour une vingtaine de polluants en fonction de leur impact sur la santé humaine.

La réglementation française

Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) :

La loi LAURE du 30 décembre 1996 reconnaît un droit fondamental pour le citoyen :

« respirer un air qui ne nuise pas à sa santé » (art.1). Elle met l'accent sur la surveillance de la qualité de l'air avec la mise en place d'un dispositif fixe de mesure sur les agglomérations de plus de 100 000 habitants et une évaluation de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire. Elle définit également les mesures d'urgence en cas d'alerte à la pollution atmosphérique. Elle rend obligatoires les Plans de Déplacements Urbains dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, et définit le Plan Régional de la Qualité de l'Air et le Plan de Protection de l'Atmosphère. La loi LAURE a été intégrée au Code de l'Environnement en Livre II, titre II.



Les décrets d'application

De nombreux décrets et arrêtés d'application concernant la pollution atmosphérique ont été publiés depuis la LAURE.

Décret n° 98-360 du 6 mai 1998 qui fixe les objectifs de qualité, les seuils d'alerte et les valeurs limites pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les oxydes d'azote, les particules, l'ozone, le monoxyde de carbone, le plomb et le benzène
Décret n° 98-361 du 6 mai 1998 qui est relatif à l'agrément des organismes de surveillance de la qualité de l'air

Décret n°98-362 du 6 mai 1998 qui est relatif au Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA)

Arrêté du 17 août 1998 (NOR: ATEP9870291A) relatif aux seuils de recommandation et aux conditions de déclenchement de la procédure d'alerte

Arrêté du 10 janvier 2000 (NOR : ATEP0090014A) relatif à l'indice de qualité de l'air
Arrêté du 23 avril 2001 (NOR: ATEP0100119A) portant sur l'agrément d'associations de surveillance de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II)

Décret n°2001-449 du 25 mai 2001 qui définit les Plans de Protection de l'Atmosphère et qui établit les mesures pouvant être mises en œuvre pour réduire les émissions des sources de pollution atmosphérique

Arrêté du 25 juillet 2001 (NOR : ATEP0100239A) portant sur l'indice de la qualité de l'air au titre du code de l'environnement (livre II, titre II)

Décret n°2002-213 du 15 février 2002, qui modifie le décret n°98-360 du 6 mai 1998 en prenant en compte les directives européennes du 22 avril 1999 et du 16 novembre 2000

Arrêté du 17 mars 2003 (NOR: DEVP0320174A) relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public

Arrêté du 11 juin 2003 (NOR : DEVP0320114A) relatif aux informations à fournir au public en cas de dépassement ou de risque de dépassement des seuils de recommandation ou des seuils d'alerte

Décret n°2003-1085 du 12 novembre 2003, qui modifie le décret n°98-360 du 6 mai 1998 en transposant la directive européenne 2002/3/CE du 12 février 2002 relative à l'ozone dans l'air ambiant

Décret n°2004-195 du 24 février 2004 relatif aux Plans Régionaux pour la Qualité de l'Air

Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux indices de qualité de l'air (NOR: DEVP0430272A)

Décret n°2007-1479 du 12 octobre 2007, relatif à la qualité de l'air et modifiant le code de l'environnement (partie réglementaire)

Décret n°2008-1152 du 7 novembre 2008, relatif à la qualité de l'air

Arrêté du 21 octobre 2010 (NOR : DEVE1016117A) relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 qui transpose la directive européenne 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et qui précise notamment les nouvelles normes à appliquer pour les particules PM10 et PM2,5

Source : www.madininair.fr

L'air en Martinique



Les directives européennes

La dernière directive européenne a été publiée le 21 mai 2008.

Il s'agit de la directive unique 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe. Cette directive remplace les cinq actes suivants :

La directive 96/62/CE du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant.

La directive 1999/30/CE du 22 avril 1999 relative à la fixation des valeurs limites pour l'anhydride sulfureux, le dioxyde d'azote et les oxydes d'azote, les particules et le plomb dans l'air ambiant.

La directive 2000/69/CE du 16 novembre 2000 concernant les valeurs limites pour le benzène et le monoxyde de carbone dans l'air ambiant.

La directive 2002/3/CE du 12 février 2002 relative à l'ozone dans l'air ambiant.

La décision 97/101/CE du 27 janvier 1997 établissant un échange réciproque d'informations et de données provenant des réseaux et des stations individuelles mesurant l'air ambiant dans les Etats membres.

Source : www.madininair.fr

Les procédures en Martinique

Quand les concentrations des polluants réglementés (ozone, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote et particules en suspension) dépassent les seuils définis par la réglementation en Martinique, Madininair, dans le cadre d'un arrêté préfectoral n°051784 du 14 juin 2005, est susceptible de déclencher les procédures nationales d'information et de recommandations, puis d'alerte à la pollution atmosphérique.

La procédure d'information et de recommandation regroupe les actions d'information de la population et de diffusion de recommandations sanitaires destinées aux catégories de la population particulièrement sensibles, mais aussi les actions de recommandations relatives à l'utilisation des sources mobiles de polluants concourant à l'élévation de la concentration de la substance polluante considérée.

de suspension des activités concourant aux pointes de pollution de la substance considérée, y compris, dans certains cas, de restriction de la circulation des véhicules, laquelle implique la gratuité des transports collectifs.

Le déclenchement d'une de ces procédures s'effectue sur les prérogatives de Madininair à partir des mesures des analyseurs et/ou des prévisions. Dans le cadre de ces procédures, Madininair diffuse largement l'information auprès des décideurs régionaux (collectivités territoriales, préfetures, administrations,...) et nationaux, des industriels mais également auprès du grand public via les médias.

Source : www.madininair.fr

QUELS POLLUANTS RETROUVE-T-ON DANS L'AIR ?

La pollution atmosphérique résulte d'une modification de la composition normale de l'air susceptible de provoquer des nuisances sur la santé, les écosystèmes et les ressources naturelles. Les effets de la pollution atmosphérique peuvent se mesurer à différentes échelles d'espace et de temps pouvant aboutir à la modification de certains équilibres naturels. Les polluants sont d'origine naturelle (brumes de sable, volcans, érosion...) ou d'origine humaine (transport, industrie chimique, industrie nucléaire...).

Les principaux polluants dans l'air sont :



La procédure d'alerte regroupe, outre les actions prévues au niveau d'information, des mesures de restrictions ou

Les polluants dans

LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

Origines : Ce gaz est émis lors de la combustion des matières fossiles (charbon, fuel, gazole). Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles et les unités de chauffage individuel et collectif. La part des transports (diesel) baisse avec la suppression progressive du soufre dans les carburants. Depuis une quinzaine d'années, les émissions d'origine industrielle de SO₂ sont en forte baisse, du fait des mesures techniques et réglementaires qui ont été prises, de la diminution de la consommation des foyers et charbons fortement soufrés et de l'importance prise par l'énergie nucléaire.

Effets SUR LA SANTÉ

Le SO₂ est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme.

Effets SUR L'ENVIRONNEMENT

Le SO₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

L'OXYDES D'AZOTE (NO_x)

Origines : La combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air conduit à des composés de formules chimiques diverses regroupés sous le terme NO_x. Régulièrement mesurés, le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ sont émis lors des phénomènes de combustion. Le NO₂ est issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont les transports, l'industrie, l'agriculture et la transformation d'énergie. Le NO₂ se rencontre également à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils à gaz tels que gazinières, chauffe-eaux...

Effets SUR LA SANTÉ

Le NO₂ est un gaz irritant des bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Effets SUR L'ENVIRONNEMENT

Les NO_x participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, et à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique comme à l'effet de serre.

LES PARTICULES EN SUSPENSION

Origines : Les particules ou poussières en suspension liées à l'activité humaine proviennent majoritairement de la combustion des matières fossiles, du transport automobile (gaz d'échappement, usure, frottements, etc.) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, etc.). Leur taille et leur composition sont très variables. Les particules sont souvent associées à d'autres polluants tels le SO₂, les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)... A noter que les poussières peuvent être également liées à des événements naturels. En Martinique, les brumes de sable sahariennes sont une des principales sources d'émission. Les PM₁₀ représentent la catégorie de particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres. Les PM_{2,5} ou très fines particules, ont un diamètre inférieur à 2,5 micromètres.

Effets SUR LA SANTÉ

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

Effets SUR L'ENVIRONNEMENT

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

Origines : Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP sont des composés formés de 4 à 7 noyaux benzéniques. Plusieurs centaines de composés sont générés par la combustion incomplète des matières fossiles (notamment par les moteurs diesels) sous forme gazeuse ou particulaire. Le HAP le plus étudié est le benzo(a)pyrène (BAP).



Effets SUR LA SANTÉ

Certains hydrocarbures aromatiques polycycliques peuvent endommager le patrimoine génétique, provoquer des cancers ou affecter la procréation et le développement du fœtus. Les benz(a)pyrènes, qui combinent toutes ces caractéristiques, sont considérés comme les HAP les plus nocifs.

OZONE (O₃)

Origines : Dans la stratosphère (entre 10 et 60 km d'altitude), l'ozone O₃ constitue un filtre naturel qui protège la vie sur terre de l'action néfaste des ultraviolets « durs ».

Dans la troposphère (entre le sol et 10 km) les taux d'O₃ devraient être naturellement faibles. Cet ozone est un polluant dit « secondaire ». Il résulte généralement de la transformation chimique dans l'atmosphère de certains polluants dits « primaires » (en particulier NO, NO₂ et COV), sous l'effet des rayonnements solaires. Les mécanismes réactionnels sont complexes. La Martinique, du fait des alizés qui dispersent assez rapidement les polluants « primaires » et ainsi limitent la transformation chimique, est peu concernée par l'ozone. Les plus fortes concentrations d'O₃ apparaissent en métropole, l'été, en périphérie des zones émettrices des polluants primaires, puis peuvent être transportées sur de grandes distances.

Effets SUR LA SANTÉ

L'O₃ est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires. Ses effets sont très variables selon les individus.

Effets SUR L'ENVIRONNEMENT

L'O₃ a un effet néfaste sur la végétation (sur le rendement des cultures par exemple) et sur certains matériaux (ex : caoutchouc). Il contribue à l'effet de serre.

AUTRES POLLUANTS

L'air pollué contient souvent des centaines de polluants. Seuls quelques-uns sont mesurés comme indicateurs caractéristiques de certaines sources de pollution, ou du fait de leur nocivité particulière.

Ammoniac NH₃

L'ammoniac est un polluant essentiellement agricole, émis lors de l'épandage des lisiers provenant des élevages d'animaux, mais aussi lors de la fabrication des engrais ammoniacés. Il a une action irritante sur les muqueuses de l'organisme. Il peut être mesuré par analyseur continu ou par tubes passifs.

Sulfure d'hydrogène H₂S

Le sulfure d'hydrogène H₂S est facilement reconnaissable à très faible concentration à son odeur « d'œuf pourri », qui disparaît à plus forte teneur. Il se forme par fermentation anaérobie des substances organiques. Il peut être mesuré par analyseur continu ou par tubes passifs.

Acide chlorhydrique HCl

L'acide chlorhydrique HCl provient notamment de l'incinération des ordures ménagères (contenant entre autres des plastiques et papiers riches en chlore), de la combustion du charbon et de certaines activités industrielles. Ce polluant contribue à l'acidification de l'air. Il peut être mesuré par analyseur continu ou par tubes passifs.

Source : www.madininair.fr

L'air en Martinique

MÉTAUX TOXIQUES

Origines : Ce sont les métaux présentant un caractère toxique pour la santé et l'environnement : Plomb (Pb), Mercure (Hg), Arsenic (As), Cadmium (Cd), Nickel (Ni), Zinc (Zn), Manganèse (Mn), etc. Dans l'air, ils se retrouvent principalement sous forme particulaire (sauf le mercure qui est principalement gazeux). Les métaux toxiques proviennent de la combustion du charbon, pétrole ou des ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils sont donc pour la plupart issus du trafic routier, des industries sidérurgiques et des incinérateurs de déchets. La généralisation de l'essence sans plomb a considérablement fait diminuer les concentrations de ce polluant.



Effets SUR LA SANTÉ

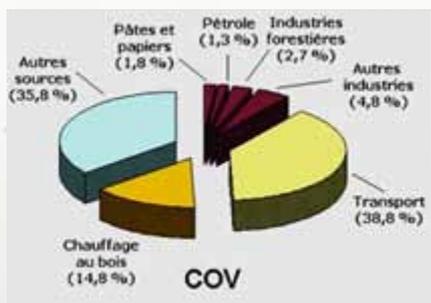
Les métaux s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires ou autres.

Effets SUR L'ENVIRONNEMENT

Les métaux toxiques contaminent les sols et les aliments. Ils s'accumulent dans les organismes vivants et perturbent les équilibres et les mécanismes biologiques.

COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)

Origines : Les Composés Organiques Volatils comprennent notamment Aldéhydes, Cétones et Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM) tels que Benzène, Toluène, Xylènes (les BTX). Les COV entrent dans la composition des carburants mais aussi de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, détachants, cosmétiques, solvants... pour des usages ménagers, professionnels ou industriels (pour ces raisons, leur présence dans l'air intérieur peut aussi être importante). Ils sont émis lors de la combustion de carburants (notamment dans les gaz d'échappement), ou par évaporation lors de leur fabrication, de leur stockage ou de leur utilisation. Des COV sont émis également par le milieu naturel (végétation méditerranéenne, forêts) et certaines aires cultivées.



Effets :SUR LA SANTÉ

Les effets des COV sont très variables selon la nature du polluant envisagé. Ils vont d'une certaine gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérogènes (Benzène), en passant par des irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire.

Effets SUR L'ENVIRONNEMENT

Les COV jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de la formation de l'ozone dans la basse atmosphère (troposphère). Ils interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre.

MONOXYDE DE CARBONE (CO)

Origines : Gaz inodore, incolore et inflammable, le monoxyde de carbone CO se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques (gaz, charbon, fioul, carburants, bois). La source principale est le trafic automobile. Des taux importants de CO peuvent être rencontrés quand un moteur tourne au ralenti dans un espace clos ou en cas d'embouteillage dans des espaces couverts. En cas de mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage domestique, des teneurs élevées en CO peuvent être relevées dans les habitations.



Effets :SUR LA SANTÉ

Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation de l'organisme (cœur, cerveau). Les premiers symptômes sont des maux de tête et des vertiges. Ces symptômes s'aggravent avec l'augmentation de la concentration de CO (nausées, vomissements) et peuvent, en cas d'exposition prolongée, aller jusqu'au coma et à la mort.

Effets SUR L'ENVIRONNEMENT

Le CO participe aux mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Dans l'atmosphère, il se transforme en dioxyde en carbone CO2 et contribue à l'effet de serre.

PESTICIDES

Origines : Les pesticides sont des substances utilisées pour contrôler ou éliminer des organismes jugés nuisibles par l'Homme. Il s'agit d'un terme général regroupant insecticides, herbicides, fongicides, acaricides... etc. Les pesticides sont employés principalement pour la protection des végétaux dans les domaines de l'agriculture ou de l'entretien d'espaces verts (on parle alors de produits phytosanitaires). Ils peuvent également servir au traitement des bâtiments, du bois ou encore à la désinsectisation des habitations (on parle alors de biocides). Ces composés peuvent rejoindre l'atmosphère soit directement lors de l'application des produits, soit par volatilisation à partir des surfaces traitées, soit encore par l'action du vent qui soulève des particules sur lesquelles sont adsorbées des pesticides.



Effets SUR LA SANTÉ

La toxicité et les effets sur la santé humaine sont très variables et dépendent de la molécule considérée. Pour apprécier la toxicité d'un produit, il faut considérer la toxicité aiguë (forte dose sur une courte durée, due par exemple à un accident de manipulation) et la toxicité chronique (faible dose sur une durée plus longue, correspondant à la diffusion de la pollution dans l'environnement) qui est plus difficile à déterminer. L'intoxication aiguë concerne généralement les personnes exposées aux pesticides dans leur activité professionnelle. Les principales voies de contamination sont alors l'inhalation et le contact cutané. Dans la population générale, l'exposition est principalement orale, par ingestion intentionnelle ou accidentelle. Les symptômes les plus fréquemment observés sont des nausées, des vomissements, des irritations cutanées ou oculaires, des effets neurologiques, des troubles hépatiques et plus rarement des intoxications sévères pouvant conduire au coma ou à la mort. Pour les expositions de longue durée, certains pesticides sont suspectés de causer des cancers, des problèmes neurologiques et d'être impliqués dans les troubles de la reproduction.

Effets SUR L'ENVIRONNEMENT

Les pesticides sont des composés capables de contaminer différents compartiments du milieu naturel (eau, sol, air) et perturber le fonctionnement des écosystèmes. Les effets sont variables selon les molécules concernées et selon les organismes et les milieux touchés. Certains pesticides ont des effets néfastes sur les microorganismes du sol (bactéries, champignons) indispensables au maintien de la fertilité. D'autres vont affecter directement les animaux, qui vont absorber les substances par ingestion, inhalation ou par la peau, et vont induire des perturbations des fonctions reproductrices ou vitales.

Tableau réalisé à partir des données de Madinainair

UNE AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR À L'ÉCHELLE NATIONALE

Plus d'une trentaine de polluants ou de familles de polluants a été répertoriée par le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa). Cet inventaire national de 2016 sur les émissions atmosphériques hexagonales ne concerne pas l'Outre-mer.

Des dizaines de substances

Les substances inventoriées sont : le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), l'ammoniac (NH₃), les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), le monoxyde de carbone (CO), les métaux lourds (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn), les poussières totales en suspension (TSP), les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}), les suies (BC) et certains composés organiques persistants (POP) tels les dioxines et les furannes (PCDD/F), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sous forme spéciée (BaP, BbF, BkF et IndPy), les polychlorobiphényles (PCB) et l'hexachlorobenzène (HCB).

Une baisse considérable du plomb

Depuis 1990, il y a eu de fortes réductions en ce qui concerne l'hexachlorobenzène (99%), le plomb (97%), le chrome (95%), les oxydes de soufre (95%), les dioxines et furannes (93%), le nickel (86%), le cadmium (86%), le mercure (84%), le zinc (79%), le monoxyde de carbone (76%), les COVNM (74%), les PCB (74%), l'arsenic (69%), les particules fines (60% pour les PM_{2,5}), les HAP (57%) (BaP 58%, BbF 57%, BkF 57% et IndPy 55%), les NO_x (56%), le black carbon (53%) et les particules fines (52% pour les PM₁₀).

L'ammoniac : toujours omniprésent

Parmi les polluants qui ont peu diminué dans l'air, on note les TSP (33%), les sélénium (28%) et les rejets de cuivre (6%). L'ammoniac n'a pas connu de baisse, soit 0% de réduction. L'agriculture est le plus gros émetteur d'ammoniac, avec plus de 98% des émissions nationales. La gestion des déjections est la première catégorie-clé pour les émissions de NH₃ et les sols agricoles en sont la deuxième source-clé. L'agriculture constitue aussi l'une des principales activités émettrices de particules primaires (TSP et PM₁₀). Ces émissions proviennent du travail du sol et des chantiers de récolte, du brûlage des résidus et des bâtiments d'élevage.

Selon le Citepa, «l'inventaire couvre l'essentiel des sources d'émission, mais certaines sources sont encore répertoriées comme non estimées et constituent des pistes d'amélioration et de recherche». Le Citepa travaille particulièrement sur les déclarations individuelles d'émission, l'amélioration des estimations des émissions de particules et de métaux lourds de l'industrie ou encore la révision du parc de chaudières du secteur résidentiel.

QUELLE QUALITÉ DE L'AIR EN MARTINIQUE ?

Si globalement la qualité de l'air en France hexagonale semble s'améliorer, qu'en est-il pour la Martinique ?

L'indice ATMO pour mesurer la qualité de l'air

L'indice ATMO est un indicateur journalier de la qualité de l'air sur une agglomération donnée. Il est calculé tous les jours sur les agglomérations de plus de 100 000 habitants. En Martinique, l'indice ATMO est calculé pour l'agglomération foyalaise (Fort-de-France, Lamentin et Schœlcher). L'indice ATMO est défini à partir des données des stations de type urbain ou périurbain, afin d'être représentatif de la pollution moyenne de l'air sur l'ensemble d'une agglomération. Il est calculé à partir de quatre polluants : le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) et les particules en suspension (PM₁₀). Pour chaque polluant, est défini un sous-indice journalier. Pour connaître l'indice ATMO du jour, on prend le sous-indice le plus élevé. Cet indice est un chiffre compris entre 1 et 10. Plus le chiffre tend vers 10, plus la qualité de l'air est mauvaise. Pour chaque station de mesure participant au calcul de l'indice ATMO, sont déterminées :

- Les concentrations horaires maximales du jour pour le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂) et l'ozone (O₃).

- La concentration moyenne journalière pour les poussières en suspension (PM₁₀).

Les moyennes des dites concentrations des quatre polluants, sur l'ensemble des stations, sont ensuite calculées. Les quatre valeurs sont alors classées sur une échelle spécifique comportant dix seuils, dont les niveaux sont fixés par la réglementation française. Ce classement permet de déterminer, pour chaque polluant, un sous-indice allant de 1 à 10. C'est le plus élevé de ces quatre sous-indices qui est, pour l'agglomération considérée, l'indice ATMO.

Source : www.madininair.fr

Une qualité d'air mitigée ?



Au premier trimestre de l'année 2016, d'après Madininair, la météo a été favorable à une bonne qualité de l'air. Madininair a enregistré des indices très bons et bons (de 1 à 4) sur 70% de ce premier trimestre 2016. « Les conditions météorologiques assez inhabituelles pour

un carême (pluviométrie excédentaire) peuvent justifier cette bonne qualité de l'air, particulièrement au mois de mars. Cependant, en février, il y a eu une occurrence anormale de brume de sable. Le principal épisode de pollution dû aux particules fines d'origine désertique a été observé du 29 février au 2 mars. Au cours de cet épisode de pollution, l'indice maximal relevé a été 9 (le 29/02/16). Le premier trimestre de l'année 2016 a été marqué par des **dépassements des seuils réglementaires sur les particules fines PM10**. Des dépassements du seuil de 50 µg/ m³ sont observés sur toutes les stations. Les maxima journaliers ont tous été enregistrés le même jour : le 29 février 2016. Cette journée a été marquée par une brume de sable assez dense. Le nombre le plus élevé de dépassements journaliers du seuil de 50 µg/m³ est enregistré sur la station trafic «Fort-de-France / Renéville» : 19 dépassements. Pour les particules fines inférieures à 2,5 micromètres, Madinair observe également une moyenne trimestrielle élevée de 12 µg/ m³ : une concentration supérieure à 10 µg/ m³, l'objectif de qualité annuel. Pour le dioxyde d'azote, il est à noter que la station trafic «Concorde / Fort-de-France» enregistre une concentration trimestrielle de 45 µg/m³ : une concentration supérieure à 40 µg/m³, l'objectif de qualité annuel. Pour les 2 autres polluants réglementaires, à savoir l'ozone et le dioxyde de soufre, les normes sont respectées. A noter la mise en service de la station périurbaine de Saint-Pierre au cours de ce trimestre ».

Source : www.madinair.fr, Buletin n° 58

Au deuxième trimestre 2016, la qualité de l'air était mitigée. Madinair a relevé des indices très bons et bons (de 1 à 4) sur 65% de ce deuxième trimestre 2016. « Les principaux épisodes de pollution ont été constatés au mois d'avril. Les conditions météorologiques de ce mois (très chaud et sec) ont favorisé l'arrivée et la persistance des brumes de sable sur notre territoire. Madinair a enregistré **11 jours consécutifs de qualité de l'air médiocre** à mauvaise du 21 avril au 1er mai. Au cours de cet épisode de pollution, l'indice maximal a été 9 (les 23 et 24 avril). Les mois de mai et juin ont été plus pluvieux. Les épisodes de brume de sable sur ces deux mois ont été moins nombreux que l'année dernière à la même période. Entre avril et Juin 2016, Madinair a enregistré une concentration trimestrielle en dioxyde d'azote sur la station de mesure «trafic» Fort-de-France/Concorde de 41 µg/m³ qui dépasse ainsi l'objectif de qualité fixé à 40 µg/m³ en moyenne annuelle. Le dioxyde d'azote est un polluant atmosphérique dû au trafic automobile et à certaines activités industrielles. Pour les particules fines PM10, des dépassements du seuil de 50 µg/m³ sont observés sur toutes les stations. Les particules fines PM10 sont des particules en suspension dans l'air de diamètre inférieur à 10 micromètres. Elles viennent principalement de l'activité industrielle, du trafic routier et des brumes de sable. Les maxima journaliers ont été enregistrés entre le 21 et le 24 avril. Cette période a été marquée par une brume de sable assez dense. Le nombre le plus élevé de dépassements journaliers du seuil de 50 µg/m³ est enregistré sur la station trafic «Fort-de-France

/ Renéville» : 17 dépassements. Pour les particules fines inférieures à 2,5 micromètres (PM2,5), Madinair observe également une moyenne trimestrielle élevée de 12 µg/ m³ : une concentration supérieure à 10 µg/ m³, l'objectif de qualité annuel. Les PM2,5 sont d'origine multiple. Pour les 2 autres polluants réglementaires, à savoir l'ozone et le dioxyde de soufre, les normes sont respectées. Le dioxyde de soufre est un polluant principalement d'origine industrielle. L'ozone est issu de réactions chimiques complexes entre divers polluants sous l'effet du rayonnement solaire. »

Source : www.madinair.fr, Buletin n° 59

L'air de Martinique est de plus en plus saturé par les particules fines PM10 et PM2,5.

Que faire en cas de dépassement de seuils de pollution atmosphérique ?

RECOMMANDATIONS EN CAS DE DÉPASSEMENT DE SEUILS

Consignes sanitaires à partir du niveau d'information et recommandation :

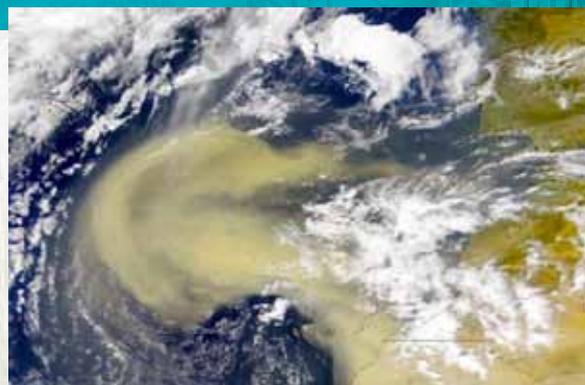
Il est recommandé aux populations vulnérables et sensibles, notamment les enfants, les femmes enceintes, les personnes de plus de 65 ans, les insuffisants respiratoires chroniques, les insuffisants cardiaques, les allergiques ou asthmatiques :

- De limiter les déplacements sur les grands axes routiers et à leurs abords, aux périodes de pointe.

- De limiter les activités physiques et sportives intenses (dont les compétitions), autant en plein air qu'à l'intérieur.

- De veiller à ne pas aggraver les effets de cette pollution par d'autres facteurs irritants, comme l'usage de solvants sans protection appropriée et surtout par la fumée de tabac qui joue un rôle majeur dans la survenue, notamment de l'expression clinique, de l'allergie respiratoire et de l'asthme.

Pour les personnes sous traitement médical à visée respiratoire, de respecter scrupuleusement ce traitement ou de l'adapter sur avis du médecin.



Consignes sanitaires à partir du niveau d'alerte :

Il est recommandé à l'ensemble de la population d'éviter toutes les activités physiques et sportives intenses augmentant de façon importante le volume d'air et de polluants inhalés. Pour les populations vulnérables (femmes enceintes, nourrissons et jeunes enfants, personnes de plus de 65 ans, personnes souffrant de pathologies cardiovasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires, asthmatiques) et sensibles (personnes se reconnaissant comme sensible lors de pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics.

Par exemple : personnes immunodéprimées, souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire, infectieux) :

- D'éviter les déplacements sur les grands axes routiers et à leurs abords aux périodes de pointe

- D'éviter les activités physiques intenses, autant en plein air qu'à l'intérieur. Reporter les activités qui demandent plus d'efforts. Privilégier les activités calmes dans les établissements recevant de jeunes enfants.

- En cas de gêne respiratoire ou cardiaque, (ex : essoufflement, sifflements, palpitations) prendre conseil auprès de votre pharmacien, votre médecin ou contacter le 15. Privilégier des sorties plus brèves et qui demandent le moins d'effort. Prendre conseil auprès de votre médecin pour savoir si votre traitement médical doit être adapté le cas échéant.

Source : www.madininair.fr

VERS UNE CRISE ÉCONOMIQUE ET SANITAIRE MONDIALE ?

Selon une étude de la Banque mondiale publiée en septembre 2016, la pollution de l'air coûterait chaque année 5 110 milliards de dollars à l'économie mondiale. C'est en Asie que les pertes sont les plus lourdes et équivalent à 7,5% du produit intérieur brut (PIB). Elles seraient suivies par la zone Europe/Asie centrale (-5,1% du PIB), l'Afrique subsaharienne (-3,8%), l'Amérique du Nord (-2,8%), puis les zones Amérique latine/Caraïbes (-2,4%) et Moyen-Orient / Afrique du Nord (-2,2%). Pour la plupart de ces zones, c'est la pollution atmosphérique par les particules fines qui est la première responsable, à l'exception de l'Asie du sud et de l'Afrique subsaharienne où la combustion domestique de carburants solides arrive en tête. Selon des estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 93% des décès liés à la pollution de l'air surviennent dans des pays en développement. Chez les enfants de moins de 5 ans, le risque de décéder d'une affection liée à la pollution de l'air est 60 fois plus élevé dans les pays en développement que dans ceux à revenu élevé. A travers le monde, on estime qu'environ un décès sur dix serait lié à la pollution de l'air, atmosphérique ou intérieur. Il y aurait entre 5,5 et 7 millions de morts par an, ce qui en ferait la quatrième

cause mondiale de mortalité. Une telle situation sanitaire a de lourdes conséquences économiques car ces décès engendreraient chaque année une perte de 225 milliards de dollars (environ 200 milliards d'euros), en termes de revenus du travail, voire 5 110 milliards de dollars (4 553 milliards d'euros) lorsque les chercheurs utilisent le critère du bien-être, indice prenant en compte les changements engendrés par la pollution (consommation, loisirs, santé, etc.).

Des chercheurs britanniques ont découvert la présence très abondante de particules fines de magnétite dans le cerveau, comme par exemple celles dégagées par la combustion du diesel. Publiée dans les Proceedings of the National Academy of Sciences (Pnas), cette étude alarmante fait le lien entre la pollution atmosphérique et la maladie d'Alzheimer. En 1992, des travaux scientifiques ont souligné la présence dans le cerveau de particules de magnétite, riches en fer, d'une taille d'environ 8 nanomètres (millionnièmes de millimètre). Produits par l'organisme, ces nanocristaux, très réactifs chimiquement, auraient un effet sur le vieillissement du cerveau, notamment sur la maladie d'Alzheimer. Les travaux des chercheurs britanniques publiés en 2016 ont démontré une surabondance de particules de magnétite très différentes de celles connues jusque-là, rappelant en tout point celles de la pollution atmosphérique. Or cette dernière est considérée désormais comme un facteur de risque important de la maladie d'Alzheimer. La présence de ces particules est particulièrement forte chez les personnes âgées étudiées, notamment chez celles atteintes d'Alzheimer, mais également chez de jeunes individus originaires de Mexico, ville très polluée. Les particules pénétreraient peut-être dans le cerveau par le nerf olfactif, qui relie le nez au cerveau, ce qui pourrait expliquer pourquoi l'un des premiers symptômes de la maladie d'Alzheimer est la perte d'odorat.

La Martinique fait partie des régions de France les plus concernées par le vieillissement démographique. Si des mesures pour lutter contre la pollution atmosphérique ne sont pas prises en urgence, nos séniors de plus en plus nombreux risquent d'être plus exposés aux maladies liées à ce type de pollution, comme par exemple la maladie d'Alzheimer. Quant aux jeunes, ils seront davantage concernés par des formes d'allergies et d'asthme, mais également par des maladies neurodégénératives. La Martinique est-elle suffisamment préparée à une recrudescence de ces maladies et aux coûts causés par la pollution atmosphérique ? Ne doit-elle se limiter aujourd'hui qu'aux simples recommandations diffusées en cas de dépassement de seuils ?

Corinne PLANTIN



Numérique : Une pollution pas virtuelle

En entrant dans le 21ème siècle, l'humanité est passée de gré ou de force à l'ère de la dématérialisation des données. Pourtant, il ne s'est écoulé qu'une soixantaine d'années entre la création de la première bande magnétique, la disquette, l'ordinateur portable, le CD-Rom, la mémoire flash, le scanner, le « cloud computing »... En dématérialisant les données jusque-là stockées sous forme de papier, on a pensé qu'il s'agissait d'un progrès en faveur de l'environnement. Depuis, on a mesuré les impacts environnementaux réels de ce « progrès ». L'informatique, Internet et le numérique sont nuisibles et le mal va grandissant, tant la demande pour ce type de technologies est grande.

DE BONNES INTENTIONS QUI TOURNENT AU DÉASTRE

Ralentir la déforestation grâce aux économies de papier, réduire les déplacements en utilisant les vidéoconférences et en favorisant le télétravail, stocker les données des entreprises sur des supports numériques afin de garantir leur sécurité et leur pérennité, permettre l'accès des informations depuis n'importe quel matériel connecté... Toutes ces technologies ont été créées et démocratisées – on le sait dans un but économique – mais également pour venir au secours d'une planète qui suffoquait. Sauf que, ce n'était qu'un excès d'optimisme et une ignorance non seulement des mécanismes réels engendrés par le tout numérique mais également de ses conséquences à moyen/long terme. Certes, le numérique c'est du virtuel, du dématérialisé, mais c'est surtout une source de pollutions en constant développement.

Pourquoi ? En autres, parce que l'on a vanté les bienfaits de la « société de l'information », parce que l'on a voulu réduire la fracture (fossé) numérique en démocratisant l'accès à Internet et aux technologies de l'information qui lui sont associées... Aujourd'hui, il faut rester connecté et même interconnecté ! Internet pour beaucoup favorise la diffusion du savoir, les échanges et le partage des connaissances. D'ailleurs en y regardant de plus près, les chiffres liés à Internet ont de quoi donner le vertige. Aujourd'hui, 42% de la population mondiale est connectée à Internet via 2 milliards de mobiles et 1 milliard d'ordinateurs. La création de données numériques n'a jamais été aussi féconde et l'augmentation est exponentielle. Les mails échangés sont toujours aussi nombreux, même si la plupart d'entre eux sont des spams.

Statistiques d'usage d'Internet

- 3,025 milliards d'internautes, soit 42% de la population.
- 2,060 milliards d'inscrits sur les réseaux sociaux, soit 68% des internautes.
- Taux de pénétration d'Internet dans le Monde :
 - 81% en Amérique du Nord (86% au Canada, 80% aux USA)
 - 78% en Europe de l'Ouest (83% en France)
 - 18% en Afrique
 - 12% en Asie du Sud



Source Internet

Ces terminaux d'accès ne représentent pourtant que la partie émergée de l'iceberg utilisant Internet. Au bout de nos câbles branchés, et de nos réseaux WIFI, c'est 45 millions de serveurs tournant à plein temps et 800 millions d'équipements réseaux.

En 2035, on devrait compter 9 milliards d'utilisateurs ; la quantité de matériel nécessaire serait colossale. Et les dégâts sur l'environnement irréversibles.

DES POLLUTIONS NUMÉRIQUES

Sans entrer dans trop de détails, il faut savoir que les pollutions environnementales issues du numérique se situent dans toutes les étapes du cycle de vie des objets technologiques dont nous sommes devenus friands :

- La fabrication de ces objets nécessite l'extraction de matières premières utiles au fonctionnement des composants électroniques comme les terres rares sources de pollutions des eaux entre autres,
- L'utilisation quasi permanente de ces matériels génère des dépenses d'énergie insoupçonnées, car il faut alimenter les lieux de stockage des serveurs et les produits terminaux (ordinateurs, tablettes, portables...), pour répondre à l'exigence de rapidité de service des consommateurs. C'est un cercle vicieux... Plus le débit augmente, plus les documents téléchargés sont nombreux et lourds. On échange pour un oui, pour un non, sans mesurer l'impact réel de nos octets.

L'ADEME a calculé qu'imprimer un document de 200 pages impacte moins que le lire à l'écran !

- La fin de vie quant à elle est inquiétante puisque ces objets devenus « indispensables » ont une durée limitée dans le temps, innovations permanentes et obsolescence programmée obligent ! De plus, si on en croit les chiffres annoncés : seuls 15 % des 42 milliards de kilos annuels de déchets électroniques sont collectés et recyclés par les filières officielles conscientes des impacts environnementaux (ces déchets contiennent du mercure, du cadmium, du chrome et d'autres substances très néfastes pour la santé et les écosystèmes).

QUELS REMÈDES POUR DEMAIN ?

Demain c'est déjà aujourd'hui ! Et le discours du zéro-impact sur l'environnement ne pouvant plus être tenu, les acteurs économiques et les autorités ont choisi de proposer pour remédier aux pollutions numériques, une série de « petits gestes ». Il est dorénavant acquis que les citoyens des pays industrialisés, sont pleinement responsables de la dégradation de notre environnement à l'échelle planétaire, autant sur le point du changement climatique, de la perte de biodiversité, des ressources (eau, sol, air) que de notre santé et notre cadre de vie.

Aussi, chacun doit agir pour sauver la planète. On devient éco-citoyens, éco-consommateurs à la maison, au travail, en vacances, en faisant ses achats... Et beaucoup d'entreprises s'y mettent même les plus improbables. Greenwashing ou pas, c'est dans l'air du temps de penser durable et/ou écologie ! Ainsi, après nous avoir vendu les mérites du numérique, on invite aujourd'hui, à éviter de trop télécharger, à éteindre nos appareils, à supprimer nos emails inutiles, à lutter contre les spams (qui représentent 9 mails /10), à limiter les envois d'e-mails groupés, à envoyer des photos en basse résolution, à ne conserver que les emails nécessaires, à vider la corbeille, à imprimer en recto-verso et sans couleurs... Ces gestes sont appelés

à devenir des habitudes. Cependant n'oublions pas que seulement 1/3 de la consommation électrique issue de l'utilisation du numérique provient des terminaux des clients (portables, ordinateurs, tablettes...). N'oublions pas non plus qu'en réalité, plus de la moitié des gaz à effet de serre générés provient de la fabrication des matériels et des serveurs fonctionnant 24/24 heures.

DE LA RESPONSABILITÉ DES FABRICANTS

Il convient aujourd'hui d'impliquer les fabricants de nos matériels numériques dans ce combat pour réduire l'empreinte écologique du numérique. Deux pistes intéressantes qui se rejoignent : la lutte contre l'obsolescence programmée et l'écoconception.

- La lutte contre l'obsolescence programmée a été engagée à travers la loi sur la transition énergétique en juillet 2015, loi qui prévoit une peine de deux ans d'emprisonnement et 300 000 euros d'amende pour les entreprises concernées. L'obsolescence qu'elle soit fonctionnelle (technique) et/ou psychologique (désir et modes) doit être combattue. Mais, pour que cette loi ait tout son poids, il faudrait définir la durée de vie minimum du produit... Or celle-ci n'est pas toujours définie.

- L'écoconception est une approche qui prend en compte les impacts environnementaux dans la conception et le développement du produit et intègre les aspects environnementaux tout au long de son cycle de vie (de la matière première, à la fin de vie en passant par la fabrication, la logistique, la distribution et l'usage). Au moment où certaines ressources naturelles utiles à la fabrication et au maintien du numérique se raréfient, l'écoconception qui porte sur le long terme pourrait être la solution favorisant compétitivité et innovation. A suivre donc.

Marie Line CHATON

Représentation graphique des enjeux du Numérique

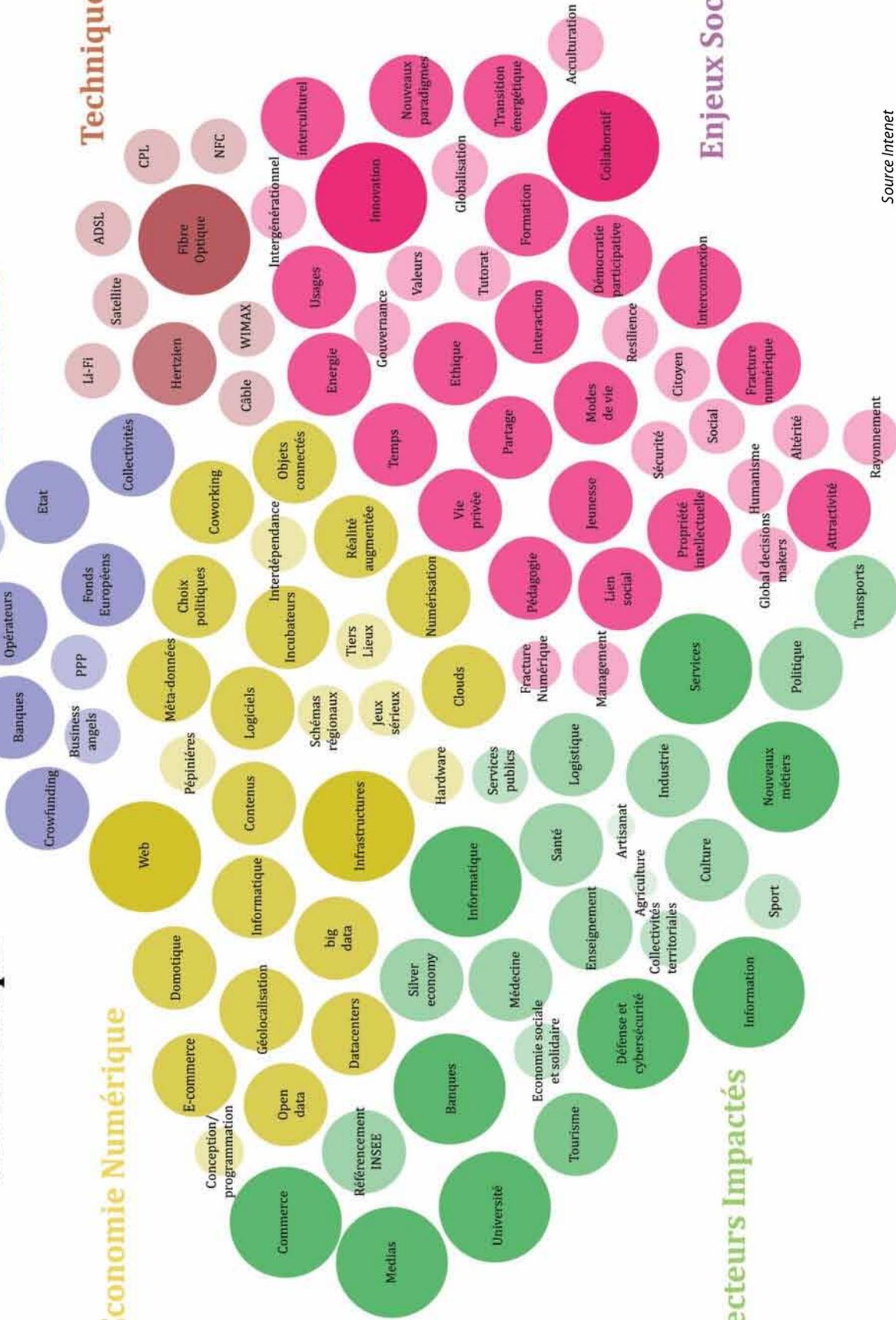
Financement

Technique et Réseaux

Economie Numérique

Enjeux Sociétaux

Secteurs Impactés



Source Intenet

CESER Lorraine/ PBP/RMO/RO/2015
 pbpilatre@gmail.com

Développement durable et Education



L'UNESCO a publié en septembre 2016 un nouveau rapport mondial de suivi sur l'éducation montrant «le pouvoir que détient l'éducation pour favoriser les progrès de tous les objectifs mondiaux» visés dans le nouveau Programme de développement durable à l'horizon 2030. Mais Développement durable et Education, font-ils réellement bon ménage dans le monde ?

En 2016, l'UNESCO a choisi d'établir un Rapport mondial de suivi de l'éducation aux Objectifs de Développement Durable (ODD) de l'ONU. De bonnes intentions y sont mentionnées comme développer l'éducation pour favoriser la réduction de la pauvreté, de la faim, l'amélioration de la santé, et l'égalité des sexes... Les ODD préconisent ainsi la croissance économique. Mais pour certains philosophes comme Edgar Morin, la croissance économique est l'une des causes de ces problèmes. Par ailleurs, dans ce rapport de l'UNESCO, les programmes de plus de la moitié des Etats ne mentionnent pas explicitement le changement climatique. A part quelques exceptions comme certains pays scandinaves ou d'Amérique latine, les préoccupations environnementales dans les programmes éducatifs ne font pas l'objet de priorités. Est-ce par peur de la controverse, de l'engagement à l'école ou d'une école activiste ? Quand il s'agit de former les enseignants ou de rénover les programmes en ce sens, il y a une certaine frilosité.

Se pose alors la question suivante : aborder toutes les facettes du changement climatique à l'école reviendrait-il à prendre le risque de semer des discordes dans le système scolaire et, plus largement, dans la société ? L'approche des changements climatiques est interdisciplinaire et mobilise des savoirs qui ne sont pas forcément codifiés en disciplines. Or, cette interdisciplinarité n'est pas du tout dans la culture scolaire de multiples pays. Par ailleurs, faire ce type d'approche revient à aborder des questions éminemment politiques et cela devient déroutant pour beaucoup dans une école qu'ils souhaiteraient garder « neutre » et qui n'est pas préparée à ce type de débat, à des remises en cause ou à de profondes mutations. Par exemple, dans le cadre scolaire, certains pays font le choix de ne pas parler d'environnement, des pesticides, des OGM, des changements climatiques, des déforestations. Il s'agit d'un choix politique d'écarter ces questions de la formation, vraisemblablement sous la pression importante des lobbies. Faut-il alors être pessimiste et ne rien faire ? Non, car sur le terrain il existe des enseignants sensibilisés par ces questions, qui, avec beaucoup de créativité pédagogique et d'audace, arrivent à débattre de ces questions dans leur classe, même si elles ne figurent pas dans les programmes scolaires. Ils estiment qu'ils ne sont pas seulement des professeurs, mais aussi des citoyens dont le rôle social d'enseignant est majeur. Le concept de développement durable a toute sa pertinence pour le monde de l'entreprise, comme s'il n'avait été développé uniquement qu'à l'intention du monde de l'économie et des affaires. Mais, quand il s'agit d'en faire un objectif central de tous les systèmes d'éducation, il y a encore de nombreux blocages.

N'est-ce pas là une dérive, une aberration à dénoncer ? Particulièrement quand on sait que l'éducation à l'environnement devient de plus en plus indispensable pour la vie, voire la survie, de populations davantage exposées aux inondations, aux sécheresses et aux feux plus intenses et plus fréquents, le tout en lien avec l'agriculture ? Dans le rapport de l'UNESCO, l'éducation semble plus consister à apprendre à s'adapter aux populations qui vivent des inondations ou des sécheresses, à se prémunir des pires conséquences, mais pas à leur donner la possibilité de porter un regard critique sur la situation, ni les inciter à dénoncer, résister et participer à transformer fondamentalement ce qui pose réellement problème.

Corinne PLANTIN



HISTOIRE DE... BÉTON

Le béton, l'un des matériaux de construction le plus utilisé au monde (2/3 des habitations), est considéré comme un matériau de proximité, résistant et durable, offrant une grande liberté de forme et d'aspects. Ce matériau minéral le plus utilisé par l'homme après l'eau potable (1 m³ par an et par habitant) est fabriqué à partir de matières naturelles et entièrement recyclable. Mais c'est son utilisation intensive qui en fait un responsable de la dégradation de l'environnement (émissions de gaz à effet de serre par le clinker, destruction d'écosystèmes littoraux par la surexploitation des plages).

DÉFINITION

Le béton est un assemblage de matériaux de nature généralement minérale, mettant en présence des matières inertes, appelées granulats ou agrégats (gravillons, sables, etc ...), et un liant (ciment, bitume, argile), ainsi que des adjuvants qui modifient les propriétés physiques et chimiques du mélange. Ce mélange additionné d'eau permet d'obtenir une pâte à homogénéité variable, qui peut être moulée en atelier ou coulée sur chantier. On dit que le béton fait alors « prise », c'est-à-dire qu'il se solidifie. Le béton, dans le langage courant, désigne le béton de ciment. Associé à de l'acier, on obtient un matériau de construction courant, le béton armé, et associé à des fibres on obtient du béton fibré.

HISTOIRE

Même si dans nos esprits le terme béton renvoie inévitablement à l'architecture contemporaine, la technique est déjà connue des bâtisseurs romains. Formé à partir du latin bitumen (bitume), il apparaît en français vers 1170 dans le Roman de Troie de Benoît de Sainte-Maure : « De fort betun et de ciment ... »

De l'Argile au ciment Portland ...

L'Argile, premier de tous les bétons, présente dans beaucoup de sols, constituait un mortier facile à mettre en œuvre. Les premières cités découvertes dans l'ancienne Mésopotamie étaient construites en terre crue, avant même l'invention de l'écriture. Il existe peu de vestiges dans le monde, ce matériau se dégradant plus rapidement que la pierre. Par la suite, dans la période de l'antiquité égyptienne, la chaux entre dans la composition d'un ancien mortier, composé donc de chaux, d'argile, de sable et d'eau. La conception de la pyramide d'Abou Rawash, érigée aux alentours de 2600 av. J.-C., sous la IV^e dynastie, mais également pour d'autres ouvrages utilisèrent ce type de ciment. Au 1^{er} siècle après J.C., la Rome antique utilisera cette technique en y rajoutant du sable volcanique de Pouzzoles ou

de tuiles broyées. La pouzzolane associée à la chaux permet d'obtenir un béton résistant qui entre dans la construction d'ouvrages et bâtiments encore existant aujourd'hui. En ajoutant à la chaux aérienne de la pouzzolane ou des tuileaux concassés, on la transforme artificiellement en chaux hydraulique. Ce n'est qu'en 1818 que Louis Vicat expliquera les principes de cette réaction, dans sa théorie de l'hydraulicité, et impulsera l'usage des chaux hydrauliques et ciments naturels, puis les ciments artificiels surcuits au nom de ciment portland.

L'histoire de l'utilisation du « béton » est marquée par une succession d'inventions, d'innovations et de brevets à travers le temps :

- En 1848, « Le bateau ciment » par Joseph Louis Lambot (1814-1887), construction d'une barque en fil de fer recouvert de ciment ;
- En 1855, construction du pont du Jardin des plantes de Grenoble, premier ouvrage en béton de ciment coulé ;
- Entre 1867 et 1891, « Le ciment armé » par Joseph Monier (1823-1906) – jardinier, qui déposa des brevets pour un système à base de fer et de ciment servant à fabriquer des bacs à fleurs, tuyaux et réservoirs d'eau ;
- En 1852, construction du premier immeuble en béton coulé avec fers profilés enrobés, terrasse à St-Denis par François Coignet (1841-1888).

Le nom de Portland vient du brevet déposé en 1824 par le briquetier Joseph Aspdin, « ciment de Portland », pour sa chaux hydraulique à prise rapide.

Par la suite, un ingénieur français François Hennebique (1842-1921) fut l'auteur de plusieurs brevets pour des systèmes constructifs en béton armé (construction d'un immeuble en béton aggloméré à Paris 8^e (1867), substitution du béton armé au ciment armé (1879), conception de la première dalle en béton de ciment armé de fers ronds (brevet 1880) ...

Le premier règlement de calcul du béton armé paraît en Suisse en 1904, puis en France en 1906. D'autres réalisations mettront en application ces progrès verront le jour à travers le monde, et utiliseront des techniques de plus en plus révolutionnaires (tour octogonale portée par des ressauts de 4 m, pilier-champignon, béton à poudres réactives (BPR), béton précontraint, béton allégé ...

TYPES

Avec les moyens technologiques, la typologie des bétons ne cesse d'évoluer, et l'on peut répondre à des besoins nouveaux et des performances recherchées. Plusieurs types de béton sont produits dans le monde :

Le béton de terre : constitué d'argile (le kaolin), de sable, de gravier et d'eau, il est mis en œuvre dans les techniques de torchis (sur pan de bois et clayonnage ou dans la technique du pisé), de bauge, de brique de terre crue (ou adobe) ou dans les briques moulées mécaniquement, etc. L'argile joue le rôle de liant, le gravier et le sable sont le squelette interne, l'eau est le lubrifiant.

le béton de chaux : constitué de chaux, produit naturel et biologique, et utilisé en restauration ou dans les lieux bâtis dans la tradition pour la confection des dalles. En effet, la dalle en béton de remplissage (entre les murs), à la chaux hydraulique naturelle, est la solution la plus adaptée pour assainir les intérieurs.

Le béton de ciment : couramment appelé béton, est un mélange de ciment, de granulats, d'eau et d'adjuvants

Le béton ou enrobé bitumineux : il est composé de différentes fractions de gravillons, de sable, de filler et de bitume employé comme liant. Il constitue généralement la couche supérieure des chaussées (couche de roulement).

Le béton armé : béton auquel on rajoute des armatures en acier pour compenser sa faible résistance en traction et retarder ainsi l'ouverture des microfissures qui apparaissent lorsque le béton ne résiste plus à la traction.

Les Bétons Prêts à l'Emploi (BPE) : ce sont des bétons conçus et produits industriellement dans une centrale à béton. Le béton est livré frais sur le chantier dans des camions-toupies. Il est prêt à être mis en œuvre soit directement avec la goulotte du camion-toupie, soit à l'aide d'un tapis ou d'une pompe à béton.

Le béton fibré : béton dans lequel sont incorporées des fibres synthétiques ou métalliques de dimensions diverses et réparties de manière homogène dans la masse du béton. Elles ont pour fonction d'améliorer certaines caractéristiques du béton telles que la résistance en flexion ou la limitation de la fissuration grâce au grand nombre de fibres dispersées dans le béton. Il existe différentes catégories de fibres : les fibres métalliques, les fibres organiques, les fibres minérales.

Le béton précontraint : technique qui consiste à mettre en tension les armatures avant la prise du béton, puis de les relâcher mettant ainsi le béton en compression par simple effet d'adhérence. Cette technique est prioritairement réservée aux ouvrages à grande portée (comme par exemple les ponts).

En 1929, Eugène FREYSSINET (1879-1962) va révolutionner le monde de la construction en inventant le « béton précontraint ». Puis, la fin des années 80 est marquée par l'arrivée des « Bétons Hautes Performances (BHP) ». Lors de la dernière décennie de nombreuses innovations ont révolutionné les constructions en béton, parmi lesquelles les « Bétons Autoplaçants (BAP) » et les « Bétons Fibrés à Ultra Hautes Performances (BFUHP) ».

COMPOSITION ET FABRICATION

La composition du béton est un mélange dosé de ciment, de granulats, d'eau et d'adjuvants qui peuvent varier en fonction de son utilisation. Le ciment joue le rôle de liant du béton hydraulique.

Le ciment est un mélange en poudre de chaux et de calcaire argileux qui durcit avec l'eau. Il est vendu en sac de 25, 35 ou 50kg (on utilise du ciment gris ordinaire dit de Portland).

Le sable couramment utilisé est le sable de rivière ou de carrière débarrassé des impuretés. Les dosages sont donnés la plupart du temps en volume de sable sec.

L'eau, comme les autres composants du mélange, doit être propre.

Le gravier est composé de particules rocheuses ou concassées, débarrassé de la boue et des saletés, et de calibres différents.

Les adjuvants incorporés au béton en faible quantité permettent de modifier la prise et le durcissement comme les accélérateurs de prise (permettant un décoffrage rapide), ou au contraire des retardateurs (maintenant l'ouvrabilité du béton).

Les superplastifiants, fluidifiants permettent des fluidités extrêmes, utiles pour produire des bétons autoplaçants, ou autonivelants. (chape liquide...)

Les hydrofuges de masse rendent les bétons imperméables aux liquides, les entraîneurs d'air vont quant à eux les rendre insensibles au gel et aux produits dégivrants.

L'association ciment-eau génère des réactions extrêmement complexes, silicates et aluminates se développent pendant la phase d'hydratation, ils forment alors un gel cristallin qui marque le début du phénomène de "prise".

Au cours de la phase de durcissement, qui peut durer plusieurs mois, la multiplication des micro-cristaux augmentent les résistances mécaniques : le béton se transforme alors en une véritable roche composite.

La fabrication d'un béton à partir d'une bétonnière implique une bonne connaissance du dosage des différents matériaux et composants et du mélange. La consistance du béton devra être précisée lors d'une commande dans une centrale pour faciliter la mise en œuvre de l'élément que l'on doit couler. Il faut éviter de modifier le dosage en rajoutant de l'eau, cette opération risque de modifier la résistance et la durabilité du béton.

Les Bétons Hautes Performances (BHP) : apparus dans les années 1980, ils possèdent une résistance mécanique (de 50 à 100 Mpa), élevée par rapport à celles du béton traditionnel (de 25 à 35 Mpa). Au-delà de 100 Mpa on parle de béton très hautes performances (BTHP). Ils sont plus résistants à la compression, une grande fluidité, un meilleur pompage, des besoins en eau plus faibles ...

Le béton projeté : béton ayant des propriétés similaires à celles d'un béton ordinaire, projeté sur une surface existante sans coffrage, à grande vitesse au moyen d'air comprimé. Il existe deux procédés pour faire du béton projeté, le procédé par voie sèche et celui par voie humide. Le procédé par voie sèche est le plus utilisé pour les réparations, tandis que le procédé par voie humide est surtout utilisé lorsque les volumes à produire sont importants.

Les bétons autocompactant, autoplaçant (BAP) et autonivelant : bétons caractérisés par leur hyper fluidité, qui se différencient des bétons traditionnels par ses propriétés à l'état frais. Homogènes et stables, ils sont mis en œuvre sans vibration dans le coffrage, et se mettent en place sans serrage.

Les bétons caverneux, drainant et poreux : bétons rendu poreux par une granulométrie discontinue, avec, à l'état durci, des vides entre les plus gros éléments granulaires, permettant ainsi une porosité ouverte utile de plus de 10 % du volume du béton compacté. Le béton devient donc suffisamment poreux pour être drainant.

Le béton de ciment alumineux (ou béton fondu) : béton dans lequel le liant utilisé est du ciment alumineux, à base d'aluminates de calcium, offrant plusieurs propriétés spéciales au béton ou au mortier alumineux. Cela permet : une prise rapide, une résistance chimique élevée, une résistance élevée à l'usure, une résistance aux températures élevées, une accélération de la prise par temps froid.

Les bétons décoratifs :

- Le béton bouchardé : béton décoratif mettant en valeur les granulats, réalisé à l'aide d'une machine qui érode le béton en surface afin de faire apparaître les granulats.

- Le béton désactivé : béton décoratif mettant en valeur les gravillons inclus dans le béton. On obtient ce résultat en versant un produit désactivant à sa surface lors du coulage, de façon à retarder la prise du béton. Ensuite un nettoyage au jet d'eau haute pression fera apparaître les gravillons en relief par rapport au mortier.

- Le béton lavé : Proche du béton désactivé, le béton lavé laisse également apparaître superficiellement des granulats à sa surface suite à un lavage à l'aide d'un jet d'eau à forte pression.

- Le béton imprimé : procédé par lequel on peut intégrer des formes ou motifs en comprimant une empreinte à la surface d'un béton encore frais.

- Le béton coloré : béton pouvant prendre diverses teintes à l'aide de différents procédés : peinture, teinte en surface, teinte dans la masse.

- Le béton ciré : c'est un béton décoratif sur lequel est appliquée une cire après durcissement. On peut l'appliquer sur de nombreux supports, il est à la fois étanche, résistant, durable et facile d'entretien.

- Le béton poli : C'est un béton dont la surface a été poncée et polie après durcissement. Les différents procédés mis en œuvre rendent la surface du sol lisse et lui donnent un aspect brillant.

Le béton autonettoyant : grâce à un procédé technique (photocatalyse), le béton reste propre beaucoup plus longtemps.

Le béton à motifs : lorsque le béton est mouillé, il dévoile des motifs invisibles lorsqu'il est sec. Il est surtout utilisé dans les environnements humides tels que la douche, la baignoire ou autour de la piscine.

Le béton translucide : béton riche en fibres optiques translucides grâce auquel les ombres et les silhouettes restent visibles.

Le béton à très haute résistance : résiste 10 à 15 fois mieux que le béton traditionnel. Permet les constructions plus étroites.

IMPACT DU BÉTON DANS L'ENVIRONNEMENT

Le béton a beau être fait avec des matériaux naturels et recyclables, il n'en reste pas moins que sa conception entraîne une consommation d'énergie non négligeable et peut nécessiter l'utilisation d'additifs nocifs pour l'environnement. Environ 80% des émissions de CO₂ d'un bâtiment proviennent de son exploitation tout au long de sa durée de vie.

L'énergie nécessaire pour l'élaboration du béton (transport des matières premières, combustible pour la cuisson de la roche en ciment, brassage, réactions chimiques au sein des composés de la roche calcaire ...) induit une production plus ou moins forte de CO₂. Une tonne de ciment fabriquée entraîne l'émission d'environ 0,35 tonnes de CO₂ rien que par la calcination des matières premières.

En tant que matériau de construction, le défaut le plus important du béton est sans aucun doute son vieillissement. Des altérations nombreuses et parfois importantes se forment soit au niveau de la matrice cimentaire, soit sur les armatures, parfois les deux. Ce qui peut nuire à sa stabilité. Leurs origines sont très nombreuses : à chaque étape depuis la formulation, les adjuvants et ajouts, jusqu'à la mise en œuvre, mais aussi l'agressivité de l'environnement peuvent être source de dégradation.

Trop omniprésent, le béton peut être à l'origine d'une pollution visuelle paysagère.

Michel BUCHER



2016 :

On n'avait jamais vu autant d'Etats et d'acteurs non étatiques s'engager concrètement dans la lutte contre le réchauffement climatique. 2016 a été une année remarquable en la matière. Mais, nous ne sommes pas pour autant au bout de nos peines.

DES EFFORTS RÉALISÉS À DIFFÉRENTES ÉCHELLES



Fin 2015, le premier Président de la COP21, Laurent Fabius, fit adopter l'Accord de Paris. Pour la première fois, près de 200 pays se mirent à publier des politiques d'atténuation (baisse des émissions de gaz à effet de serre) et d'adaptation aux conséquences des changements climatiques. Le texte du 12 décembre 2015, les oblige aussi à revoir régulièrement leurs ambitions à la hausse. Objectif : stabiliser le réchauffement à 2°C entre l'ère préindustrielle et la fin du XXIe siècle, voire à 1,5°C. Mais, cette dernière limite est déjà hors d'atteinte à l'heure actuelle. La nouvelle dynamique mondiale a perduré pendant l'année 2016. Le 6 octobre, 74 pays, à l'origine de plus de 58% des émissions anthropiques de gaz à effet de serre, avaient déjà ratifié l'accord, qui entra formellement en vigueur le 4 novembre 2016. Il faut reconnaître que c'est du jamais vu pour un accord international de cette ampleur. Rappelons qu'il avait fallu par exemple plus de 7 années de négociations diplomatiques pour que le protocole de Kyoto entre en application en février 2005 !

Outre le CO₂, concernant la lutte contre les hydrofluorocarbures (HFC), en octobre 2016, le **protocole de Montréal** régulant les substances nocives pour la couche d'ozone stratosphériques, a permis à plusieurs Etats de s'engager à réduire fortement la production et l'utilisation des HFC qui sont les pires gaz à effet de serre. En effet, le pouvoir de réchauffement global des HFC peut atteindre 15 000 fois celui du CO₂ ! Selon l'Institute for Governance and Sustainable Development, l'élimination totale des HFC permettrait d'éviter le rejet dans l'atmosphère de

l'équivalent de 100 milliards de tonnes de CO₂ d'ici à 2050, soit 10% de l'effort à réaliser pour stabiliser le réchauffement à 2°C.



Du 7 au 18 novembre 2016, Marrakech a accueilli la 22ème conférence des parties à la convention-climat de l'ONU. La COP22 a favorisé la poursuite des ratifications de l'Accord de Paris. Le 14 novembre 2016, le «Lancet Countdown» a lancé une initiative scientifique internationale pour mieux connaître les effets du changement climatique sur la santé humaine. En effet, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), chaque année, 12,6 millions de décès seraient liés à des facteurs environnementaux. La COP22 a permis de souligner le fait que le continent africain ait été le plus touché par les événements météorologiques extrêmes au cours des 20 dernières années, d'après le nouvel Indice du Risque Climatique (IRC).

Outre les Etats, les collectivités et les entreprises ont aussi pris des initiatives. Créée lors de la COP20 de Lima, la **plateforme Nazca** recense les initiatives des acteurs non-étatiques. Plus de 5 300 villes, régions, entreprises et investisseurs mènent actuellement des actions visant à réduire leurs émissions. Les investissements mondiaux augmentent régulièrement en faveur des énergies renouvelables. En 2015, 153 GWe (l'équivalent de la totalité du parc français) de capacités de production d'électricité vertes ont été mises en service dans le monde, soit +18% en un an. D'après l'Agence Internationale de l'Energie (AIE), on pourrait voir des croissances de capacité de 200 GWe/an dans les prochaines années. La firme Total prévoit que l'électricité et les énergies renouvelables représentent 20% de son chiffre d'affaires dans un futur proche.

HÉLAS IL RESTE ENCORE BEAUCOUP À FAIRE...

Dans l'accord de Paris, il y a néanmoins quelques failles. Par exemple, il ne prend pas en compte les

Année climatique ?

activités transnationales, comme celle de l'aviation commerciale et du fret maritime qui pourtant représentent 5 à 6% des émissions mondiales. De plus, l'empreinte carbone de ces deux secteurs augmente de plus en plus par rapport à la mondialisation des échanges. Toutefois, sous la pression internationale de l'ONU, suite à la ratification de l'Accord de Paris, l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) a proposé un mécanisme de régulation des émissions carbonées aériennes. A partir de 2021, les compagnies aériennes qui émettent plus de 10 000 tonnes de CO₂/an, devront participer à un marché de quotas d'émission. Par ailleurs, les constructeurs aériens devront obligatoirement améliorer les performances énergétiques de leurs prochains appareils. Le 28 octobre 2016, l'Organisation Maritime Internationale (OMI) s'est fixé jusqu'en 2023 pour avoir le même type de démarche. D'ici là, les exploitants de navires de commerce (les plus de 5 000 tonnes) devront communiquer à l'ONU leur consommation de combustibles. Comme les avionneurs, les chantiers navals devront également améliorer d'un tiers la performance énergétique des navires entre 2014 et 2025. Par rapport aux calendriers fixés, 2021 et 2023, il faut tout de même avouer que cela semble un peu loin face à l'urgence !

L'eau, est-elle vraiment prise en compte dans la transition énergétique ? D'après le rapport de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) du mercredi 16 novembre 2016, certains pays consommeront trop d'eau dans un monde de plus en plus assoiffé par le réchauffement climatique. Il faut un million de litres d'eau pour la culture d'une parcelle de canne à sucre suffisante pour produire autant d'énergie qu'une tonne de pétrole ! Selon l'AIE, il faut en moyenne 1 000 fois moins d'eau pour extraire une tonne de charbon ! **Pas de production d'énergie possible sans eau.**



Il faut en effet de l'eau pour extraire du charbon, produire des hydrocarbures, refroidir des centrales électriques thermiques et nucléaires, actionner les turbines des barrages et fabriquer des agrocarburants. Les panneaux photovoltaïques et les miroirs des centrales solaires sont dépoussiérés à l'eau ! Or l'eau est une ressource vitale et rare. L'eau douce ne représente que 2,5% de l'eau présente sur la planète et ses consommateurs sont chaque jour plus nombreux et plus assoiffés. Les plus grands consommateurs d'eau sont les agriculteurs. L'irrigation consomme 70% de l'eau que nous prélevons, devant les producteurs

d'eau potable (10%), l'industrie (10%) et l'énergie (10%). Sur les 400 milliards de mètres cubes pompés chaque année par les énergéticiens, 87% servent à la production d'électricité, 5% à l'extraction d'énergies fossiles et 7% à la fabrication d'agrocarburants. En composant les prochains bouquets énergétiques, il ne faudrait plus oublier l'approvisionnement en eau des centrales. Les prélèvements devraient rester stables jusqu'en 2040, alors que la consommation réelle du secteur énergétique passera de 48 à 76 Mdm³/an avec l'explosion de la production d'agrocarburants. Entre 2014 et 2040, la consommation d'eau des usines de biogazole, biokérosène et autre biogaz sera multipliée par 8 ! Outre le fait que ces politiques ne contribuent pas à stabiliser le réchauffement à 2°C, elles consommeront trop d'eau pour satisfaire tous les autres besoins humains. Que faire ? Opter pour le **scénario 450** : taxer fortement les émissions de gaz à effet de serre, fermer les centrales thermiques subventionnées et favoriser les énergies renouvelables et décarbonées (nucléaire et fossile dotées de captage de CO₂). D'après l'AIE, c'est seulement ainsi que le secteur énergétique pourrait atteindre les objectifs de l'Accord de Paris, sans consommer plus d'eau.

Malgré l'élan international de 2016, les efforts engagés par les Etats et les secteurs non régulés restent insuffisants pour engager la planète sur la trajectoire des 2°C. Selon un rapport publié le 3 novembre 2016 par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), la communauté internationale doit réduire de 25% supplémentaire ses émissions de GES prévues pour 2030, si elle veut rester dans les objectifs de l'Accord de Paris. Les énergies fossiles deviennent de plus en plus un secteur à risque aux yeux des investisseurs institutionnels. Pour stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre, l'humanité ne devrait plus toucher l'essentiel des réserves connues de charbon, de gaz naturel et de pétrole. Malgré ses nombreux événements, la COP22 à Marrakech a eu moins d'impact médiatique à cause de la surmédiatisation de l'élection présidentielle aux Etats-Unis.

Dans le pays de l'Oncle Sam, en novembre 2016, l'élection de Donald TRUMP qui souhaiterait rouvrir les mines de charbon, mettra-t-elle en difficulté l'élan mondial positif réalisé en 2016 en faveur de la lutte contre le réchauffement climatique ? L'année 2017 nous le dira...

Corinne PLANTIN

Ouvrages à découvrir ...

Le guide de l'habitat sain : Les effets sur la santé de chaque élément du bâtiment

Au cours des dernières décennies, on a sous-estimé les conséquences des nouvelles techniques de constructions, des différents matériaux de produits utilisés, de la diminution du renouvellement de l'air intérieur ou encore l'humidité. Intégrant les connaissances scientifiques les plus actuelles, ce livre a pour ambition de dresser un inventaire complet des questions de santé liées à tous les éléments de l'habitat : gros œuvre, produits de construction, de finition et de décoration, équipements ménagers.

Cet ouvrage s'adresse à un public très large. Les acteurs du bâtiment, les professionnels de la santé, les bricoleurs et les particuliers y trouveront des solutions concrètes.

Auteur : Déoux Suzanne et Pierre, Docteurs en médecine | Editions : Medieco Editions

Année : 2002 | Nombre de pages : 407



Nuisances sonores : Prévention, protection, réglementation

Cet ouvrage propose une synthèse des aspects physiques, sanitaires, techniques et réglementaires à prendre en compte pour analyser, prévenir et réduire les nuisances sonores :

- Sources de bruit et effets sur la santé ;
- Indicateurs d'impact et de gêne environnementaux utilisés pour quantifier et qualifier l'exposition des individus aux nuisances sonores ;
- Indices retenus pour évaluer le confort acoustique dans les bâtiments ;
- Méthodes de mesure du bruit et instrumentation ;
- Moyens de réduction du bruit dans l'environnement et plus particulièrement dans l'habitat ;
- Dispositions réglementaires en vigueur et solutions de prévention en milieu urbain et au travail.

Outil de travail indispensable aux acteurs de l'environnement (collectivités territoriales, institutions urbaines et sanitaires, etc.), ainsi qu'aux étudiants (écoles d'ingénieurs, masters, BTS, formations de santé et de sécurité), il intéresse également les non-spécialistes souhaitant acquérir des notions en acoustique et appréhender les moyens de lutte contre le bruit.

Auteur : Schriver- Mazzuoli Louise | Collection : Techniques et Ingénierie

Editions : Dunod / L'Usine Nouvelle - Année : 2007 | Nombre de pages : 200

Cet ouvrage qui ne fait pas partie du fond documentaire du CAUE a été retenu pour sa thématique.



La lumière et le paysage : Créer des paysages nocturnes

Cet ouvrage explique comment la mise en lumière des paysages peut jouer un véritable rôle de catalyseur en révélant leur beauté et leur diversité. La première partie définit en premier lieu la lumière naturelle et la lumière artificielle. La question de l'impact environnemental de telles installations y est également abordée. En voici un extrait sur la partie « Respecter l'environnement diurne et nocturne : Ecologie de la lumière » :

« Réfléchir à la création de grands paysages nocturnes implique la compréhension et la maîtrise de la pollution lumineuse comme le respect de l'environnement diurne et nocturne.

Tout projet doit prendre en compte la question de la réduction de la consommation d'énergie liée à l'éclairage, celle de la préservation du ciel nocturne, comme celle des dommages éventuels pouvant être causés aux espèces animales ou végétales (...) »

Auteur : Narboni Roger | Editions : Le Moniteur | Année : 2003 | Nombre de pages : 230



ESPACE DE DOCUMENTATION

Consultation au siège

Informations : Nous consulter

Contact : Barbara CIDALISE

Tél. : 0596 70 10 23

contact@caue-martinique.com

Barbara CIDALISE

ACTUALITES

LES 40 ANS DE LA LOI SUR L'ARCHITECTURE !



À compter du 3 janvier 2017, les CAUE fêteront les 40 ans de la loi sur l'architecture et par conséquent leur création.

Cet événement sera l'occasion de :

- Valoriser la diversité et la qualité des actions des CAUE auprès du grand public, mais aussi de la presse nationale et régionale.

- Montrer la force du réseau national des CAUE auprès de ses publics : collectivités territoriales, élus, socioprofessionnels, maîtres d'ouvrage publics et privés, monde de la formation, de l'éducation et de la culture.

Pour marquer cet anniversaire, un logo a été élaboré et offert par le CAUE des Bouches-du-Rhône à l'ensemble du réseau des CAUE et des Unions Régionales de CAUE.

Pour mieux connaître la loi 77-2 du 3 janvier 1977 sur l'architecture :

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000522423>

KAZ PAWOL, LA LETTRE D'INFORMATION DU CAUE

Vous vous intéressez à l'actualité du cadre bâti, à l'environnement, aux paysages, au patrimoine, aux énergies durables en Martinique ?

Kaz'Pawol

Téléchargez le KAZ PAWOL du CAUE sur www.caue-martinique.com/edition_publications.php?cat=10

LES PERMANENCES ARCHITECTURALES DANS LE SUD

Le CAUE propose en partenariat avec Espace Sud des permanences architecturales destinées aux particuliers... Vous recherchez un conseil dans le domaine du bâti ? Nos conseillers vous reçoivent en mairie les 1ers et 3èmes vendredi du mois.

Janvier 2017

le vendredi 06 à Ducos
le vendredi 20 au Vaudin

Février 2017

le vendredi 03 février à Sainte-Anne
le vendredi 17 à Rivière-Salée

Mars 2017

le vendredi 03 à Sainte-Luce
le vendredi 17 au Saint-Esprit

Les autres dates sont en ligne sur www.caue-martinique.com

A VOS APPAREILS PHOTOS : LE CAUE LANCE UN CONCOURS-PHOTOS SUR LE THÈME DE L'EAU !

Le CAUE de la Martinique organise un concours photo ayant pour thème « L'eau dans nos paysages ».



L'élément « eau » qui façonne nos paysages est une source de vie, de contemplation et de détente, qui inspire, mais qui peut aussi s'avérer dangereux. L'objectif de ce concours est de le photographier sous tous ses aspects et de le mettre en valeur à travers sa présence dans les paysages martiniquais, qu'ils soient naturels ou

façonnés par l'homme, publics ou privés.

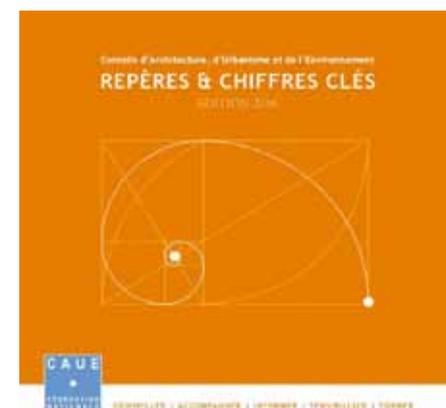
Ce concours a débuté le 07 décembre 2016 et prendra fin le 15 février 2017 à minuit.

Les inscriptions se feront du 07 au 22 décembre 2016, en renvoyant au CAUE la fiche d'inscription dûment complétée, à l'adresse concours-photos@caue-martinique.com.

Tous les éléments du concours (règlement, fiche d'inscription...) seront téléchargeables à compter du 1er décembre 2016 sur le site www.caue-martinique.com

LA FNCAUE PUBLIE L'ÉDITION 2016 DE «CAUE, REPÈRES ET CHIFFRES CLÉS»

La nouvelle édition de «CAUE, repères et chiffres clés» propose un bilan des actions de tous les CAUE. Depuis le nombre de conseils aux particuliers et aux collectivités, en passant par les actions de sensibilisation et de formation... C'est un panorama complet sur le rôle, l'impact des CAUE dans les territoires. Les CAUE, c'est près de 50 000 conseils aux particuliers, 16 000 actions envers les collectivités territoriales entre autres...



«CAUE, Repères et chiffres clés» est consultable et téléchargeable à l'adresse : <http://www.fncaue.com/caue-reperes-chiffres-cles-edition2016/>



CONCOURS PHOTO



Du 07 décembre 2016 au 15 février 2017

Inscrivez-vous avant le 22 décembre 2016 !

Renseignements et inscriptions :
0596 70 10 56
concours-photo@caue-martinique.com
www.caue-martinique.com

L'eau dans nos paysages



A qui est-il ouvert ?

A tous les photographes amateurs résidant en Martinique : adultes, enfants et scolaires.

Comment participer ?

Règlement du concours, bulletins d'inscription à télécharger sur WWW.CAUE-MARTINIQUE.COM

Photographiez l'élément EAU dans nos paysages qu'ils soient naturels, urbains ou ruraux.

Envoyez vos clichés (3 maximum) avant le 15 février 2017 à l'adresse :

concours-photo@caue-martinique.com.



La Mouina
Martinique

Directeur de la Publication : **Joachim BOUQUETY**
Coordination : **C PLANTIN**
Equipe de rédaction : **CAUE**
Documentation : **B CICALISE**
Conception graphique : **M-L CHATON**
Photos : **CAUE - Internet**
ISSN : 1960-9736 - Dépot légal : 2ème semestre 2016

La Mouina Martinique,
La revue du CAUE de la Martinique,
Association Loi 1901
31, avenue Pasteur - 97200 Fort de France
Tél. 0596 70 10 10 - Fax : 0596 60 52 76
Email : contact@caue-martinique.com
Site Internet : www.caue-martinique.com
FB : www.facebook.com/cauemartinique

