



# **Comme un grain de SABLE**

**Sable : une ressource en voie  
de disparition et ses alternatives**

Maxime VIALA, Président de Terra Nova Essonne  
Alexis TRIMOUILLE  
Julien DAHAN



Cette oeuvre, création, site ou texte est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.  
Pour accéder à une copie de cette licence, merci de vous rendre à l'adresse suivante <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envoyez un courrier à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

# *Préambule*

Dans une note à venir (« Économie circulaire, écologie positive »), nous mettrons notamment en avant l'ampleur de la réduction des ressources naturelles. Son élaboration nous a conduits à nous intéresser à un sujet symptomatique d'une dynamique de l'épuisement : celui de la disparition du sable...

***A la fin de cette présente note, vous trouverez une action locale possible*** : glisser dans les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), en cours de révision dans de nombreuses communes, un bonus de constructibilité pour les bâtiments réalisés en matériaux bio-sourcés.

Penser globalement, agir localement, quand nous en aurons l'occasion nous suivrons ce principe qui vise à donner du sens à l'action locale.

## ***Le sable...***

Au cœur du béton, il est aujourd'hui une ressource convoitée. Les prélèvements se font sans prise en compte de l'environnement, sans prise en compte des conséquences en matière de dérèglements écologiques, sans prise en compte des dégâts sur les économies locales, notamment celles liées à la pêche...

Le réchauffement climatique entraîne la hausse du niveau des mers... et l'aspiration sans fin du sable réduit nos protections face à la montée des eaux... baisse de garde au moment de l'attaque, le coup risque de faire mouche.

Diplômé de Cambridge et de Harvard, géologue chercheur et consultant, Michael Welland est l'auteur d'un livre sur le sable : *Sand – A Journey Through Science and the Imagination*, il affirme : « On ne peut plus ignorer les conséquences : ici, Katrina et Sandy ; là, comme dans l'archipel indonésien et celui des Maldives, des îles entières englouties par la mer... »

Des alternatives doivent être mises sur la table, parmi elle : le développement de l'utilisation des matériaux biosourcés offre de sérieuses perspectives. Une action locale est possible pour soutenir cette filière à travers l'incorporation de bonus de constructibilité pour les bâtiments réalisés en matériaux bio-sourcés dans les plans locaux d'urbanisme de nos communes actuellement en révision.

# **1. Une dynamique de prélèvement croissante... puisque la demande est en expansion**

Après l'eau, le sable fait partie des ressources naturelles les plus utilisées. Transformé en verre, permettant la filtration de l'eau, la fabrication de microprocesseurs, entrant dans la composition du plastique des réacteurs, de la peinture, des pneus... mais aussi, parce qu'il contient du dioxyde de silicium, dans le vin, le papier, le dentifrice... Le sable est partout.

S'il y a une diversité des utilisations, un secteur domine les autres : celui du bâtiment à travers la fabrication du béton. Le sable et les granulats y sont au cœur : le béton armé est composé de 2/3 de sable et d'1/3 de béton. 1 tonne de béton, c'est 6 à 7 tonnes de sable et de graviers qui sont utilisés. 40 milliards de tonnes de sable sont ainsi prélevées chaque année. Le sable du désert ne sert à rien, trop rond, trop fin.

Une petite vidéo pour constater la dynamique actuelle :  
<https://www.youtube.com/watch?v=nxloJhLM-fE>

Et une autre :  
<https://www.youtube.com/watch?v=QHECUX-aOzY>

Le mouvement s'accélère, entraîné par des besoins liés à l'augmentation de la population et par des dérives frappantes. Les îles artificielles de Dubaï en fournissent une bonne illustration : « A elles seules, les îles The

Palm et The World ont dû mobiliser 600 millions de tonnes, estime Eric Chaumillon, géologue marin (université de La Rochelle-CNRS) ». Spéculations foncières obligent, il coûte moins cher à ce pays de construire une île artificielle plutôt que d'acheter des terrains. Dubaï investira plus de 12 milliards de dollars et consommera 150 millions de tonnes de sable pour construire son archipel.

L'exemple de Singapour n'est pas mal non plus... la ville a augmenté sa surface de 20% depuis les années 1960 grâce à des constructions faites à base de sable des pays voisins. Elle s'est agrandie de 130 km<sup>2</sup> pris sur la mer et ce n'est pas fini...

Les Émirats ayant largement épuisé leurs stocks, se voient contraints d'importer du sable. Dubaï a importé son sable d'Australie afin d'ériger sa Burj Kalifa, devenue la plus grande tour du monde. L'exportation de sable aux pays du Moyen Orient rapporte à l'Australie 5 milliards de dollars par an...

Et puis des systèmes pervers émergent : des îles sont ensevelies parce que le sable est pillé. Des populations en danger partent, elles déménagent, trouvent de beaux immeubles tout neufs... construits en béton armé grâce au sable prélevé sur leur île...

## Quantité de sable pour :

- une maison : 200 tonnes ;
- un hôpital : 3 000 tonnes ;
- un kilomètre d'autoroute : 30 000 tonnes ;
- une centrale nucléaire : 12 millions de tonnes.

**Sables et graviers, c'est 40 milliards de tonnes utilisées par an.**

Et puis il y a aussi la Bretagne, et l'autoproclamé « peuple des dunes » qui a résisté et résiste encore contre le pompage d'une dune de sable qui empêche la houle et les marées d'avancer sur les terres. Et puis...

## 2. *Quels enjeux pour l'environnement ?*

Les carrières pour extirper du sable se réduisant rapidement, il a fallu trouver des alternatives...

Les lits des rivières se réduisant.... il a fallu trouver des alternatives...

Les fonds sous-marins constituent donc une nouvelle perspective... Le sable y est pompé avec tout le vivant qui peut y avoir avec... Bientôt ils se réduiront, alors il faudra trouver de nouvelles alternatives.

### **Augmentation de l'érosion, détérioration des fonds marins, catastrophe pour la pêche**

En Indonésie, 92 % du poisson provient de la pêche artisanale. La destruction des fonds marins entraîne donc la réduction drastique des ressources de milliers de familles. Quand les questions environnementales et sociales ne font qu'un...

Dans un article de rue 89, *Le sable disparaît (et on n'en parle pas)*, on peut lire : « Kiran Pereira, une jeune scientifique du King's College à Londres, soutient que l'extraction du sable a de nombreux effets néfastes. Notamment l'augmentation du taux d'érosion du littoral et la menace des infrastructures comme les ponts, les routes et les voies ferrées. Une étude de la Western Carolina University montre également que cette extraction réduit la protection aux tempêtes, tsunamis et ouragans.»

Diplômé de Cambridge et de Harvard, géologue chercheur et consultant, Michael Welland est l'auteur d'un livre sur le sable : [Sand – A Journey Through Science and the Imagination](#) (2009, Oxford University Press). (source site ARTE info) :

« Quand vous en prélevez de grandes quantités sur une plage, dans le lit d'une rivière ou au fond de la mer, vous affectez un écosystème extrêmement complexe et dynamique, dans lequel le sable se dépose en fonction des courants, des marées et des vents. Par exemple, si le cyclone Sandy a ainsi ravagé la côte Est des États-Unis à la fin de l'année 2012, c'est en partie à cause de ce que nous avons fait aux plages, qui constituaient des barrières naturelles contre de telles tempêtes. Trop souvent, les dunes ont été partiellement détruites, tandis qu'on a construit de plus en plus près du rivage : cela a considérablement aggravé l'impact de n'importe quelle tempête frappant aujourd'hui un littoral urbanisé. Par ailleurs, une grande part du sable terrestre est désormais prisonnière du béton que le secteur de la construction consomme en quantités toujours croissantes et par conséquent, il disparaît. Cela fait des décennies que l'on surexploite le sable, mais bien sûr, la croissance continue de la population et de l'économie aggrave les choses. Et on ne peut plus ignorer les conséquences : ici, Katrina et Sandy ; là, comme dans l'archipel indonésien et celui des Maldives, des îles entières englouties par la mer... »

On trouve également Virginie Raisson qui, dans [Atlas 2038 : Les futurs du Monde](#), stipule :

« En plus d'exiger des quantités d'eau douce très importantes pour laver un sable chargé de sel, cette pratique engage le futur sur de nombreux plans. En remuant le fond des mers et en ajoutant de la turbidité, les prélèvements de sable modifient les écosystèmes, limitent la reproduction des espèces et altèrent les mécanismes de formations des plages. Déjà, 75% à 90% des plages du monde reculent, alors que les prélèvements de sable continuent d'augmenter et que le niveau de la mer s'élève avec le réchauffement climatique. »



### **3. *La mafia du sable***

Un espace s'est ouvert. Une ressource facilement accessible, des règles souvent faibles voire inexistantes, des vérifications complexes voire inexistantes, des prix qui augmentent... la configuration est parfaite, la mafia s'engouffre.

Au Maroc, la demande de construction explose. Pour construire, rien de plus simple que de prendre le sable des plages marocaines... On construit donc avec le sable des plages, des bâtiments voués à accueillir celles et ceux qui veulent marcher sur la plage...

Evidemment, le sable utilisé pour le béton n'est pas toujours bien lavé... il y a un risque corrosif. Les constructions sont donc fragiles...

A ce rythme, il ne restera bientôt plus que la mer à observer, les pieds dans l'eau, sans plage et sans immeuble.

# 4. Perspectives

## Une régulation nécessaire pour éviter l'épuisement

« Pour un matériau qui paraît a priori banal et abondant, il n'est désormais plus d'alternative : le futur ne se construira pas sans l'adoption de techniques différentes, l'invention de nouveaux matériaux, l'augmentation du recyclage et la mise en place d'une législation internationale contraignante. »

Virginie Raison, Lépac, Atlas 2038 : Les futurs du Monde

On est au cœur de la problématique de la mise en dynamique de l'économie circulaire et de la régulation de la mondialisation, au cœur d'un sujet mêlant pleinement les questions environnementales et sociales et mettant en exergue les contradictions d'un système où les dérives et la mafia prennent le pas sur la raison et la régulation.

On notera en premier lieu que tout ce qui est à base de sable, notamment le verre, mais aussi le béton, peut être recyclé pour fabriquer... du sable. Mais pour l'instant, précisément parce que le coût du sable reste si faible, toutes ces activités restent économiquement marginales, et incapables de répondre à une demande massive et continue.

## **Développement des alternatives : soutenir les matériaux biosourcés.**

Après les constats d'un système en dynamique, il est nécessaire de fixer quelques perspectives. On retombe alors sur les thématiques liées à l'économie circulaire et l'écologie positive, et en l'occurrence aux matériaux biosourcés qui peuvent potentiellement constituer une alternative au béton armé et donc à la surutilisation du sable.

« Les matériaux biosourcés sont, par définition, des matériaux issus de la biomasse d'origine végétale ou animale. Ils couvrent aujourd'hui une large gamme de produits et trouvent de multiples applications dans le domaine du bâtiment et de la construction, en tant qu'isolants (laines de fibres végétales ou animales, de textile recyclé, ouate de cellulose, chènevotte, anas, bottes de paille, etc.), mortiers et bétons (béton de chanvre, de bois, de lin, etc.), panneaux (particules ou fibres végétales, paille compressée, etc.), matériaux composites plastiques (matrices, renforts, charges) ou encore dans la chimie du bâtiment (colles, adjuvants, peintures, etc.).»

Ministère français de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

Une étude menée en France sur les impacts globaux de 74 bâtiments performants du point de vue énergétique (type BBC) a montré que, en moyenne, 56% des gaz à effet de serre sont liés à la production des matériaux.

Dans ce cadre, l'étude « Panorama de l'usage des matériaux de construction de matériaux biosourcés dans 15 ans » menée par les Arts et Métiers, Campus de Cluny et BioBuild Concept, soutenue par l'ADEME, le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer et l'ARENE offre une vision d'ensemble déterminante :

<http://www.areneidf.org/publication-arene/benchmark-biosourcés-world>

« Ce travail considérable permettra au lecteur d'acquérir, à l'échelon international, un premier niveau de connaissance sur les ressources disponibles, la maturité scientifique, technique, réglementaire, économique, des filières ou des politiques publiques. Il apporte des éléments de réflexion sur la problématique des matériaux de construction et formule une évaluation du potentiel de réponse de la bio-économie. »

On y relève notamment les perspectives suivantes :



**Sylviculture** : « La forêt, source principale des matériaux de construction biosourcés, couvre, irrégulièrement, environ 30% de la planète. Au-delà du bois d'œuvre, la fibre de bois est utilisée pour la fabrication de nombreux matériaux : panneaux, isolants, composites plastiques, béton végétal correspondant à une part importante des matériaux de construction biosourcés. Par ailleurs, le recyclage du papier - issu majoritairement de ressources sylvicoles - fournit un des isolants biosourcés les plus utilisés. »



**Agriculture** : « Les surfaces agricoles correspondent à 12% du globe mais pourraient être triplées (...). Les matières végétales qui peuvent être utilisées en construction sont très diverses. Si les plantes à fibres (chanvre, lin) sont les plus exploitées actuellement, les sous-produits des productions alimentaires (paille de céréales ou d'oléagineux, cosses de riz ou d'arachides, palmes, etc.) représentent des potentiels considérables. »

Sont également évoqués les champs des fibres animales, des écosystèmes naturels, du recyclage, de l'aquaculture...

Le rapport précise : « Que ce soit en Allemagne, au Brésil, aux Etats-Unis, ou encore au niveau de l'Union Européenne et dans bien d'autres pays, on ne compte plus les rapports, directives et plans de développement visant le redéploiement de la bio-économie.

Schématiquement, cinq grandes catégories d'instruments de politiques publiques peuvent être mobilisées pour favoriser le développement des filières :

- Les mesures réglementaires ;
- Les mesures fiscales et financières ;
- Les campagnes d'information, de communication et de formation ;
- Les politiques d'achats publics préférentiels ;
- Les mesures d'organisation de filières. »

Un autre rapport : « les filières franciliennes des matériaux et produits bio-sourcés pour la construction », précise notamment quelques moyens d'actions : <http://www.areneidf.org/projet/les-filières-franciliennes-de-matériaux-et-produits-biosourcés-pour-la-construction>.

On retiendra :

« - l'amélioration de la connaissance des professionnels et du grand public des matériaux et produits bio-sourcés ;

- l'utilisation des documents d'urbanisme incitatifs (plans locaux d'urbanisme) comme vecteur de développement ;
- la mise en œuvre et la promotion de bâtiments démonstrateurs, la contractualisation entre producteurs agricoles et entreprises de fabrication pour garantir une stabilité des prix d'achats et d'approvisionnement ;
- la mise en place d'actions pilotes de redéploiement de l'activité de scieries ;
- l'implantation d'un site de production de ouate de cellulose dans la région ;
- le développement d'une filière de production et de valorisation régionale du miscanthus. Ces actions visent en premier lieu à développer plusieurs filières mais également à stimuler le marché francilien des matériaux bio-sourcés. C'est un marché dynamique qui fait aujourd'hui le plus défaut à l'Île-de-France pour le développement de toutes les filières de matériaux et produits bio-sourcés, quelles qu'elles soient. »

## **Le rôle des prescripteurs : des choix locaux à réaliser**

Dans ce contexte, les prescripteurs peuvent, doivent, jouer un rôle. « Le point dur, c'est la demande. On réussira par là, en ajoutant un cahier des charges relatif aux écomatériaux dans les chantiers, comme pour ce projet de village nature près de Disneyland Paris », martèle Thierry Vincent, chef de projet prospective et transition écologique à l'Arene. L'argument a porté au niveau national, puisque le bâtiment biosourcé dispose d'un label, d'une interprofession portée par l'association Constructions & Bioressources et d'un plan de promotion, sous l'égide des ministères de l'Écologie et du Logement.

Ce sont les collectivités locales qui détiennent l'une des clefs.

Jean-Marc Naumovic\*, adjoint au maire de Villepinte délégué à l'urbanisme, souligne : « Nous avons intégré, non sans difficultés, les matériaux biosourcés dans le plan local d'urbanisme. Les constructions qui y ont recours, bénéficient d'une majoration d'emprise ». En somme, à projet identique, on peut ajouter un peu plus de mètres carrés si le bâtiment fait appel au chanvre, au bois ou à la paille.

Gilles Liautard\*, de l'établissement public d'aménagement de Sénart, annonce de son côté l'introduction d'une clause biosourcing dans le cahier des charges pour 250 nouveaux logements. « On a longtemps raisonné thermique, avec les différentes RT ; il faut passer à une autre logique et rendre durable la production de logements », explique-t-il, en balayant l'argument du coût – « la laine de chanvre coûte deux fois moins cher qu'il y a quinze ans. Minimiser les émissions de carbone des consommations énergétiques du bâtiment, c'est bien ; stocker le carbone dans les murs, c'est encore mieux. »

La ville d'Orsay a incorporé le bonus de constructibilité dans son Plan Local d'Urbanisme pour favoriser l'utilisation des matériaux biosourcés.

\* sources : <http://www.lemoniteur.fr/article/la-difficile-percee-du-batiment-biosource-23846904>

## Mode d'emploi pour la prise en compte des matériaux biosourcés dans les Plans Locaux d'Urbanisme :

Il existe un label : <http://www.certivea.fr/offres/label-batiment-biosource>

Par ailleurs, l'article suivant : « Urbanisme et énergie : publication de l'arrêté du 12 octobre 2016 relatif au bonus de constructibilité » offre quelques éléments d'analyse juridique qui pourraient être utiles.

<http://www.arnaudgossement.com/archive/2016/10/27/urbanisme-et-publication-de-l-arrete-du-12-octobre-2016-rela-5866368.html>

A l'arrivée, cela peut donner ça : <http://www.lemoniteur.fr/article/le-premier-batiment-biosource-demontable-et-reversible-a-souhait-27375003>



Il s'agit de faire vivre le débat, de proposer des grilles de lecture, de saisir les lames de fond en mouvement, de penser les évolutions du monde d'aujourd'hui et d'en tirer toutes les conséquences

pour édifier celui de demain.

Nous avons des sensibilités multiples et la volonté de créer passerelles et espaces communs pour apporter notre modeste contribution face aux enjeux du 21<sup>ème</sup> siècle naissant.

<http://terrano91.fr>



terrano\_91