SHS 31/03 /2020

Impact climatique de l’exploitation du sable

<https://www.greenfacts.org/en/sand-extraction/l-2/index.htm>

En 2012, 25.9 à 29.6 x 10^9 tonnes de sables ont été extraites. 90% de ce sable est utilisé pour l’asphalte, 80% pour les routes, et 180 x 10^6 tonnes en industrie.

Le sable est la deuxième ressource la plus exploitée, derrière l’eau, et n’est pas renouvelable.

Les côtes étaient naguères les plus exploitées, mais suite à l’épuisement de la ressource, les exploitations ont désormais lieu sur le fond marin, au détriment de la faune et de la flore locale, qui en souffre énormément.

Le sable exploité de tel manière est très riche en cristaux de sel, qui rend les constructions très instables et le matériau obtenu friable. Un nettoyage, nécessitant de grandes quantités d’eau est alors nécessaire. Lorsque cette étape n’est pas ignorée, elle a lieu dans des pays chauds ou la ressource la rare. Le sable désertique est quant à lui inutilisable, les grains ayant été trop arrondis par le vent, et ne s’agglomérant pas les uns avec les autres.

Impacts de l’exploitation du sable sur le milieu

Biodiversité : écosystème (faune et flore) détruits à cause des pompes à sable sous-marin, îles détruites (Indonésie), ayant servi à agrandir le territoire de Singapour de 80 km^2, soit de 20%, grâce à un demi-milliard de tonnes de sable

Perte de terrain : érosion du littoral, et pertes à l’intérieur : extraction rapide cause pertes des strates du sol qui retiennent l’eau. Au Maroc, certaines plages ont été tant exploitées qu’il n’y reste que de la roche. Les îles à Dubaï ont nécessité 750 millions de tonnes de sable, importé d’Autralie.

Fonction hydrologique : changements courants et marées -> érosion des côtes

Eau douce : moins d’eau potable, pollution des cours d’eau à proximité des exploitations, changement du pH de l’eau. Si trop de sable est exploité, les affluents se bouchent et des cours d’eau entiers sont asséchés, augmentant considérablement le risque de sécheresse.

Infrastructures : dégâts aux ponts, infrastructures côtières

Climat : transport sable par camions, production ciment (1 tonne => 0.9 tonne de CO2), 1,65 milliard de tonnes de CO2 dégagés par la production de ciment en 2010 (5% des émissions totales)

Évènements extrêmes : augmentation de la vulnérabilité (inondation et tempêtes). L’extraction des sédiments modifie le lit des rivières, le volume des aquifères baisse => inondations

Solutions :

Optimiser les bâtiments existants, recycler les buildings, utiliser la poussière de carrière (quarry dust material) au lieu du sable.

Les décombres de béton peuvent éviter l’utilisation de ciment de basse qualité, et les cendres d’incinération peuvent remplacer une partie du sable, tout en offrant plus de résistance au matériau obtenu. Quelques sables désertiques mélangés avec d’autres matériaux sont utilisables.

Le ciment peut aussi être remplacé par du bois, de la terre, du bambou et de la paille dans certains cas, et les routes faites en plastique. Ces routes pourraient durer trois fois plus longtemps que les routes traditionnelles, mais leur impact environnemental doit encore être étudié. <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/search-sustainable-sand-extraction-beginning>

Une taxe et un cadre pour l’exploitation du ciment sont indispensables pour éviter au maximum la dérégulation, le sable étant une matière très bon marché.

De plus, 10 millions de mètres cube de sable est exploité illégalement, à cause de la corruption des gouvernements et de l’ignorance de telles activités.

Pour l’instant, très peu de mesures ont été prises.

Alternatives au sable : <https://www.iosrjournals.org/iosr-jmce/papers/ICAET-2014/ce/volume-1/10.pdf?id=7622>

On utilise déjà de la cendre volante, des scories de cuivre (un sous-produit de l’extraction du cuivre par fusion), du calcaire ou de la poudre de pierre silicieuse en tant que remplacement total ou partial du sable.

Des ingénieurs ont développé du sable artificiel(M-Sand).

**Scories de cuivre (Copper slag)**: environ 33 millions de tonnes par année, dont la moitié pourrait être utilisée pour remplacer le sable, tout en donnant la performance, la force et la durabilité requises pour le ciment, selon le Central Road Research Institute. Les scories de cuivre amélioreraient même de 20% la force du ciment, sans perte de performance dans les autres domaines.

**Laitier de haut fourneau granulé (granulated blast furnace slag) (**<https://en.wikipedia.org/wiki/Ground_granulated_blast-furnace_slag>) : Selon le Working group on cement industry, 10 millions de tonnes de ce matériau sont produits en Inde chaque année, et est une alternative viable au sable. Jusqu’à 75% d’utilisation de ce matériau, qui augmente la force compressive du ciment, peut être recommandé. Si plus de ce matériau est utilisé, il peut y avoir un excès de ressuage de béton(=Phénomène d'exsudation de l'[eau de gâchage](https://www.infociments.fr/glossaire/eau-de-gachage) d'un béton avant le début de prise. Ce processus est souvent dû à une [formulation](https://www.infociments.fr/glossaire/formulation) insuffisante en fines)

**Cendre résiduelle** (beaucoup d’informations ici : <https://www.researchgate.net/publication/254009453_Comparison_study_of_Bottom_Ash_Aggregate_and_Washed_Bottom_Ash_Aggregate_in_concrete_Physical_aspect>)

Production de 100 millions de tonnes en Inde, sûrement encore plus en Chine. Pour l’instant, cette cendre n’a aucune utilité, mais 30% du sable utilisé dans la fabrication de ciment pourrait être remplacé par cette cendre.

**Poussière de carrière** : 22% de la production de chaque concasseur est mise de côté comme étant inutilisable. Pourtant, il pourrait remplacer de 55 à 75% du sable, et jusqu’à 100% lorsque mélangé avec de la cendre volatile. Points positifs de ce mélange : réduction de la consommation de ciment, accroissement de la résistance au sulfate, aux réactions alcali-granulat (<https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9action_alcali-granulat>), et une baisse de la perméabilité.

Le point négatif est une baisse de la résistance du ciment suite à ce mélange.

**Sable de moulage** (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Sable_(fonderie)>) : il n’est souvent pas recyclé, et pourrait remplacer 50% du sable de ciment. 7.8 millions de tonnes en sont produits en Inde (c’est un papier indien c’est pour ça que c’est les seuls chiffres que j’ai)

Le recyclage de verre évite l’utilisation du sable dans ce domaine. Afin de limiter son exploitation, l’extraction de sable dans les rivières ne devrait pas dépasser le taux de réapprovisionnement en sable en amont.

(Dans la suite de l’article, on parle des chiffres de tout ces matériaux, mais je doute qu’ils trouveront de la place sur notre poster)

Quelques exemples d’impacts écologiques <https://e360.yale.edu/features/the-hidden-environmental-toll-of-mining-the-worlds-sand>

Le lac Poyang sur la rivière Yangtze en Chine est, selon la WWF, la plus grande mine de sable du monde. Le sable a été utilisé pour la construction de Shanghai. En 2000, les mineurs sont passés de la rivière au lac, un refuge de choix pour les oiseaux migrateurs, dont 90% des grues de Sibérie, une population en danger d’extinction. En 2006, lors du dernier rapport, 400 millions de tonnes de sable étaient retirés chaque année. Ainsi, la capacité du réseau de voie navigable a doublé, drainant le lac et le rendant plus vulnérable aux sécheresses. La réserve de poissons a énormément chuté, notamment la population des marsouins aptères. Le site est protégé depuis.

La rivière Mekong au Viêt-Nam et au Cambodge s’est abaissée d’un mètre dû à l‘extraction du sable, contribuant à l’érosion du littoral et l’invasion d’eau salée dans le delta, empoisonnant les rizières.

Le nombre de pêcheries est aussi en baisse, qui contribuent à l’alimentation de 60 millions d’individus. Enfin, à cause du manque de sable, le Mekong et le Tonle Sap se rencontrent, menaçant les sites de reproduction des poissons.