

# Éco-conception des solutions utilisées dans le cadre du génie écologique

*Stage réalisé du 11 mars 2019 au 10 septembre 2019*

**Journée d'échanges techniques**

**Génie écologique : concilier éco-conception, efficacité et résilience**

**15 novembre - Paris**

# Contexte de l'étude

## Application de la démarche d'éco-conception aux solutions de génie écologique

### Analyse globale du cycle de vie des solutions de génie écologique

- => trop de paramètres à prendre en compte et pas assez de données



### Analyse des matériaux utilisés et de leurs impacts potentiels

- => analyse de toutes les étapes du cycle de vie du matériau (matières premières, fabrication, utilisation, fin de vie)



# Résultats du stage

## Deux fiches synthétiques « Solutions »

- Récifs artificiels
- Végétalisation

## Quatre fiches synthétiques « Matériaux »

- Béton
- Plastique
- Acier
- Fibres végétales

### FICHE MATERIAU : FIBRES VEGETALES

#### I. Enjeux

Une  **fibre végétale**  est une expansion morte qui est principalement composée de cellulose, d'hémicellulose, de lignine et de pectine. Elle est soit isolée soit regroupée avec d'autres en un faisceau.

Les fibres végétales disponibles actuellement sur le marché sont le coton, le lin, le chanvre, le jute, le coco, la bagasse, ... On s'intéressera ici au  **jute** , au  **coco**  et au  **chanvre** . Elles présentent de nombreux intérêts :

- Les propriétés  **mécaniques**  des fibres végétales sont très proches de celles des fibres de verre et les propriétés  **spécifiques**  rapportées à la densité sont meilleures que celles du verre.
- Les résistances  **thermiques**  des matériaux isolants à base de fibres végétales sont très intéressantes.
- Elles sont très  **peu denses** .

On les retrouvent dans les opérations de génie écologique pour le  **paillage**  et les  **géotextiles** .

**LE SAVIEZ-VOUS ?**   
Les fibres végétales ont des propriétés supérieures aux fibres de verre tout en étant plus légères.

#### II. Matières premières

##### A. Jute

Le jute est extrait de l'écorce du jute blanc,  *Corchorus capsularis* , (Fig. 1) qui est principalement cultivé en  **Inde**  et au  **Bangladesh**  (95 % des cultures mondiales). Il s'agit d'une culture annuelle qui prend environ 120 jours pour arriver à maturité. C'est une culture pluviale, elle ne dépend que des précipitations pour son approvisionnement en eau, qui nécessite peu d'engrais et de pesticides. Le rendement est de 2 tonnes de fibres sèches par hectare. La rotation des cultures permet par ailleurs d'améliorer la fertilité des sols au profit de la récolte suivante. Le Pakistan, malgré des volumes de production limités, importe des quantités importantes de jute brute à des fins de transformation, essentiellement depuis le Bangladesh. <sup>1</sup>



Figure 27 - Jute Blanc



## Bonnes questions à se poser dans une démarche d'éco-conception

### MATIÈRES PREMIÈRES

**De quoi est fait mon produit ? Quelles sont les matières premières ? D'où viennent-elles ? Subissent-elles des traitements chimiques ?**

Exemple : les géotextiles utilisés pour la végétalisation sont fabriqués avec des fibres de coco, cultivées en Inde et pouvant subir certains traitements chimiques notamment lors de l'importation.

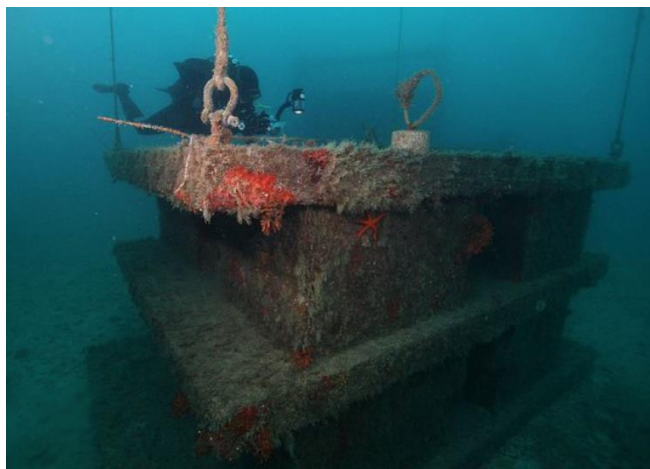


## Bonnes questions à se poser dans une démarche d'éco-conception

### FABRICATION

**Comment est fabriqué mon produit ? D'autres composés sont-ils ajoutés lors de la fabrication ? Est-ce que cette étape implique une grande consommation de ressources (énergétique, eau...) ?**

Exemple : On rajoute dans le béton marin plusieurs molécules chimiques pour lui donner des propriétés de résistance face au milieu agressif qu'est la mer. Certaines de ces molécules peuvent être toxiques.

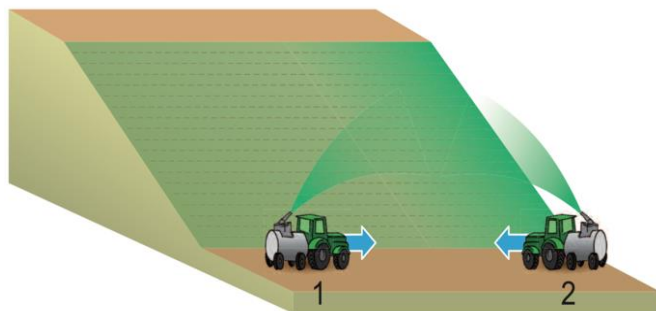


## Bonnes questions à se poser dans une démarche d'éco-conception

### FABRICATION

**Comment est fabriqué mon produit ? D'autres composés sont-ils ajoutés lors de la fabrication ? Est-ce que cette étape implique une grande consommation de ressources (énergétique, eau...) ?**

Exemple : Les polyacrylamides anioniques peuvent **relarguer des acrylamides qui sont eux toxiques et cancérigènes** même en petite quantité au cours de leur cycle de vie.



La pétrochimie représente 18% des émissions industrielles mondiales. Cette industrie est responsable de 33% des émissions de SO<sub>2</sub> et de 20% des émissions de No<sub>x</sub>.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> : International Energy Agency



## Bonnes questions à se poser dans une démarche d'éco-conception

### UTILISATION

**Comment va se comporter mon produit au cours du temps ? Certaines molécules sont-elles relarguées ? Et si oui, quelles sont ces molécules et présentent-elles des risques ?**

Exemple : Au cours du temps, le plastique va se dégrader sous l'action du soleil, de la température, de la mer et de l'abrasion. Les molécules qui le composent peuvent alors être relarguées et causées des dommages à l'environnement en fonction de leur toxicité.

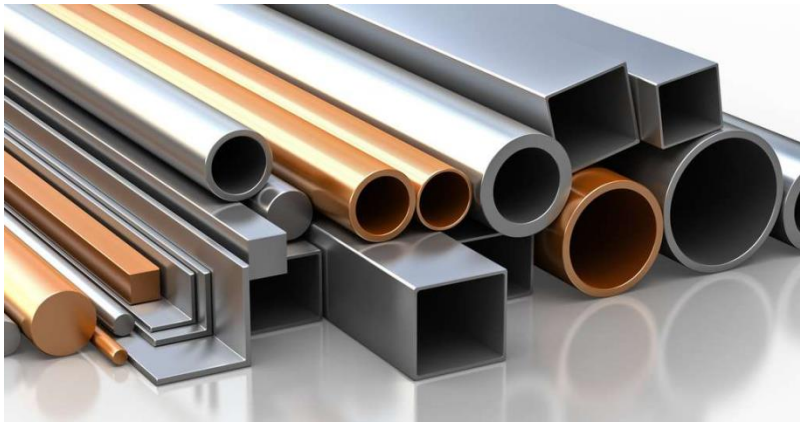


## Bonnes questions à se poser dans une démarche d'éco-conception

### FIN DE VIE

**Quel est la fin de vie de mon produit ? Peut-il être recyclé ? Est-il mis en décharge ? Peut-il être valorisé ? Est-ce que le matériau peut être facilement retiré du milieu naturel ?**

Exemple : Les matériaux acier type agrafes/fer à bétons utilisées en bord de cours d'eau sont souvent laissés dans le milieu naturel. Ces matériaux peuvent alors subir un phénomène de corrosion.



L'acier peut être presque entièrement recyclé. Cependant, seulement 62 % de l'acier est recyclé en Europe.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> : CNRS





## Bonnes questions à se poser dans une démarche d'éco-conception

### FIN DE VIE

**Quel est la fin de vie de mon produit ? Peut-il être recyclé ? Est-il mis en décharge ? Peut-il être valorisé ? Est-ce que le matériau peut être facilement retiré du milieu naturel ?**

Exemple : Seulement 9 % du plastique est recyclé dans le monde. On estime que 300 millions de tonnes de plastique sont déjà présents dans les océans.



350 millions de tonnes de plastiques produites par an dans le monde. L'agriculture française utilise près de 150.000 tonnes de plastique.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> : comité française du plastique en agriculture



# Conclusion et perspectives

- Certaines questions pourront avoir une réponse avec l'avancée de la recherche. Ces questions doivent servir de support pour élaborer de nouveaux sujets de recherche.
- Une démarche d'écoconception à impulser dans toutes les étapes des projets de génie écologique au-delà des matériaux (déplacement, énergie, entretien des sites restaurés...)
- Des solutions alternatives à déployer largement, certaines d'entre elles seront présentées dans la suite de la journée





# Contact

[Camille.s.kuntz@gmail.com](mailto:Camille.s.kuntz@gmail.com)



**Journée d'échanges techniques**  
**Génie écologique : concilier éco-conception, efficacité et résilience**  
15 novembre - Paris