

Production Semi-industrielle de luminaire éco-conçus et enjeux du réemploi

NIKOFORGET



31 Bd AUGUSTE DURAND
85600 MONTAIGU VENDEE

[Voir le site internet](#)



Auteur :

Nicolas Forget
contact@nikoforget.fr

[Consulter la fiche sur OPTIGEDE](#)

CONTEXTE

Démarche d'écoconception de luminaire tertiaire. Si des millions de fenêtres et de portes finissent chaque année dans les centres d'enfouissement, il n'en demeure pas moins que la plupart pourrait apporter une matière première réutilisable. Il en est de même pour des rebuts de production issus d'activité industrielle. Les démarches d'Écologie Industrielle et Territoriale (EIT) se mettent en place sur les bassins d'activité. Elles ont pour but de fédérer les acteurs économiques autour de l'économie circulaire et de la ressource en créant des coopérations favorisant le partage d'infrastructures, d'équipements, de services, de matières.

Cette réflexion permet aujourd'hui de voir naître des initiatives associant les déchets ou rebuts des uns, le design et compétences créatives des autres.

Ainsi, KRAKEN LIGHTING vise à développer de nouvelles offres dans le domaine de l'économie circulaire, en agissant sur deux axes complémentaires :

- Un procédé innovant de valorisation matière des déchets issus des activités industrielles
- Une alternative à l'enfouissement des menuiseries industrielles usagées ou d'autres rebuts industriels en utilisant au maximum la matière comme le bois par exemple

Pour structurer et commercialiser les produits dans une approche prenant en compte la dimension de l'éco-conception, KRAKEN souhaite concevoir ses produits dans l'approche participative et positionner son approche autour de la question suivante : est-il viable de développer une gamme de luminaires éco-conçus issus de la coopération d'acteurs du territoire ?

Pour cela, LA MATIÈRE et KRAKEN ont coopéré pour répondre aux nombreuses questions que soulève cet axe de travail.

- Le marché du tertiaire est-il prêt à consommer des luminaires éco-conçus ?
- Est-il possible de développer des luminaires éco-conçus issus de matériaux du territoire et revalorisés par des acteurs locaux ?
- Quels sont les gisements de bois nous permettant de répondre au mieux à ces enjeux ?
- Faut-il privilégier les bois issus des forêts gérées durablement ou pouvons-nous travailler exclusivement de bois de réemploi issus des bennes du territoire ?
- Cette nouvelle gamme peut-elle s'adapter correctement aux exigences de marché des luminaires ?
- Quels sont les réels impacts sur l'environnement et le territoire ?
- Les réglementations telles que la loi AGEC (Anti-Gaspillage pour une Économie Circulaire) suffiront-elles à imposer l'achat et l'installation d'équipement éco-conçus ?

Cette étude qualitative visera à expérimenter cette activité avec la mise en œuvre des premières étapes allant de la collecte de gisements à la commercialisation, en passant par la revalorisation et la conception. Ainsi, nous pourrons analyser l'ensemble du cycle de vie d'un produit éco-conçu KRAKEN LIGHTING et en tirer les conclusions pour de plus amples fabrications.

OBJECTIFS ET RESULTATS

Objectifs généraux

L'idée de « KRAKEN FAIT LES POUBELLES » a émergé d'une volonté de l'équipe de se challenger sur les enjeux de l'économie circulaire et de la ressource. Ainsi, la rencontre avec les équipes de LA MATIÈRE a permis de foisonner d'idées pour rendre les gammes de luminaires KRAKEN et la démarche d'avantage circulaire et solidaire.

Les idées initiales en liens avec le développement durable étaient diverses : sur les enjeux de l'inclusion sociale via des partenariats avec des acteurs SIAE (Insertion par l'Activité Économique), sur l'emballage (reverse logistique), sur l'écoconception des produits de la gamme, le réemploi. Nous avons souhaité tout d'abord travailler l'approche écosystémique pour faire évoluer le réemploi au sein du processus KRAKEN.

Mieux comprendre et intégrer l'économie circulaire dans le processus de KRAKEN LIGHTING, c'est aussi faire monter en compétences l'équipe sur les réflexes à avoir en termes d'achat, de conception, de design, mais aussi d'éléments de langage auprès de ses parties prenantes fournisseurs ou clients. Comment faire évoluer les mentalités tout en assurant des débouchés à des produits innovants fabriqués à base de matière réemployée.

Au menu circulaire :

- Mieux appréhender le sourcing de matière réemployable
- Développer et travailler avec des réseaux d'Écologie Industrielle et Territoriale
- Cadrer les volumétries et les qualités matières pour définir les tailles de gamme de produit (capacité industrielle)
- Design circulaire

Résultats quantitatifs

- Quantitativement : volumétrie de matière collectées chez les entreprises partenaires, en termes de coût de revient également, puisque les matières issues de réemploi nécessitent souvent des usinages supplémentaires par rapport à des matières neuves.

Exemple: Le contre-plaqué issu de chantier nautique:

```
[[{"fid":"36510","view_mode":"default","fields":{"format":"default","field_file_image_alt_text[und][0][value]":false,"field_file_image_title_text[und][0][value]":"@LAMATIERE"},"type":"media","field_deltas":{"2":{"format":"default","field_file_image_alt_text[und][0][value]":false,"field_file_image_title_text[und][0][value]":"@LAMATIERE"},"attributes":{"title":"@LAMATIERE","class":"media-element file-default","data-delta":"2"}}}]
```

Distance à Kraken Lighting : 120 km de Montaigu

Typologie de matière : Contre-plaqué marine

Nature du gisement : chutes industrielles

Volumes émis : 3200 kg / mois

Volume disponibles collectés: 2000kg/mois (D'autres acteurs collectent)

Origine et spécificité du gisement : CP en mélange. Il s'agit de chutes de découpe de panneaux utilisés pour l'aménagement intérieur des bateaux.

Caractéristique du matériau : CP « marine » de différentes épaisseurs, couleurs et dimensions. Produits neufs avec défauts destinés à finir en déchets.

```
[[{"fid":"36509","view_mode":"default","fields":{"format":"default","field_file_image_alt_text[und][0][value]":false,"field_file_image_title_text[und][0][value]":false},"type":"media","field_deltas":{"1":{"format":"default","field_file_image_alt_text[und][0][value]":false,"field_file_image_title_text[und][0][value]":false},"attributes":{"class":"media-element file-default","data-delta":"1"}}}]
```

Les tasseaux en sapin issus de raboteries industrielles:

```
[[{"fid":"36511","view_mode":"default","fields":{"format":"default","field_file_image_alt_text[und][0][value]":false,"field_file_image_title_text[und][0][value]":"@LAMATIERE"},"type":"media","field_deltas":{"3":{"format":"default","field_file_image_alt_text[und][0][value]":false,"field_file_image_title_text[und][0][value]":"@LAMATIERE"},"attributes":{"title":"@LAMATIERE","class":"media-element file-default","data-delta":"3"}}}]
```

Distance à Kraken Lighting : 141 km de Montaigu (85)

Typologie de matière : Tasseaux en pin issu de forêt gérées durablement

Nature du gisement : déclassé

Volumes émis : 800 kg / mois

Volumes potentiellement disponibles : 800 kg/ mois

Origine et spécificité du gisement : Tasseaux en mélange et parfois tordu ou abîmés. Tasseaux déclassés des stocks car pas en état de vente dans les filières de distribution marchandes.

Caractéristique du matériau : longueur 2M40. Tasseaux encore en bottes. Pin non traité.

Sections variables allant de 15x15mm à 80x80mm.

Difficile ici d'avoir une caractérisation précise tant les collectes sont différentes. Néanmoins, on peut imaginer la conception d'édition en série limitée (gamme Kraken adaptée) voir la conception de nouveau produit entièrement conçus en prenant en compte le gisement matières capté. Par exemple, l'opportunité de collecter 21m3 de

plinthe en sapin brut non traitée.

Bois exotique rebuts issu de scierie industrielles:

```
[[{"fid": "36512", "view_mode": "default", "fields": {"format": "default", "field_file_image_alt_text[und][0][value]": false, "field_file_image_title_text[und][0][value]": "@LAMATIERE"}, "type": "media", "field_deltas": {"4": {"format": "default", "field_file_image_alt_text[und][0][value]": false, "field_file_image_title_text[und][0][value]": "@LAMATIERE"}}, "attributes": {"title": "@LAMATIERE", "class": "media-element file-default", "data-delta": "4"}}]]
```

Distance à Kraken Lighting : 110 km de Montaigu (85)

Typologie de matière : voliges de bois exotique / planches de protection des colis importés sur port Autonome de LA ROCHELLE

Nature du gisement : réemploi

Volumes émis :

Début 2022 : 3m3 par mois

Depuis mars : 0.5m3 par mois / Grosse problématique sur ce gisement dont le sourcing est très aléatoire.

Caractéristique du matériau : planches brutes, non rabotées, de taille et d'épaisseur variable. Présence d'aubier blanc dans le bois. Planches parfois gondolées ou fêlées.

Qualité de bois classe 4 naturelle, sans traitement, idéal pour le développement d'une gamme de luminaires extérieurs par exemple.

Bois issus démantèlement menuiseries industrielles:

Distance à Kraken Lighting : 80 km de Montaigu (85)

Typologie de matière : réemploi de menuiseries.

Nature du gisement : réemploi

Volumes émis : donnée non collectée. On peut imaginer que la nouvelle REP bâtiment et les enjeux de rénovation énergétique vont ouvrir l'accès à une quantité de bois non négligeable.

Volumes potentiellement disponibles : sur commande et achat

Caractéristiques du gisement : gisement disponible sur commande auprès de 100 DETOURS. Il ne s'agit pas d'un gisement de rebut industriel mais bien d'une ressource usinée et revalorisée par un acteur de l'économie circulaire. L'activité de 100 détours consiste à préparer des matières issues du réemploi des menuiseries, l'entreprise peut à la fois fournir des matières et des transformations adaptées aux clients avec un usinage ou collage adapté.

Impact Carbone enfouissement des menuiseries:

```
[[{"fid": "36515", "view_mode": "default", "fields": {"format": "default", "field_file_image_alt_text[und][0][value]": false, "field_file_image_title_text[und][0][value]": "@LAMATIERE"}, "type": "media", "field_deltas": {"6": {"format": "default", "field_file_image_alt_text[und][0][value]": false, "field_file_image_title_text[und][0][value]": "@LAMATIERE"}}, "attributes": {"title": "@LAMATIERE", "class": "media-element file-default", "data-delta": "6"}}]]
```

Impact carbone valorisation matière:

```
[[{"fid": "36516", "view_mode": "default", "fields": {"format": "default", "field_file_image_alt_text[und][0][value]": false, "field_file_image_title_text[und][0][value]": false}, "type": "media", "field_deltas": {"7": {"format": "default", "field_file_image_alt_text[und][0][value]": false, "field_file_image_title_text[und][0][value]": false}}, "attributes": {"class": "media-element file-default", "data-delta": "7"}}]]
```

Collecte Dalles LED suite curage:

Typologie : 200 dalles LED lumineuse 60 x 60 cm

Quantités disponibles pour KREKEN LIGHTING : 150 unités

Quantités déjà réutilisées : 40 unités Quantités inutilisables: 10 unités (5%)

Provenance : dalles LED issues d'un chantier déconstruction à Paris La Défense.

Ces gisements de matières ont permis de commencer rapidement la phase de prototypage. Cette étape de sourcing de matériaux peut prendre plus ou moins de temps selon les opportunités. A terme, il sera nécessaire d'optimiser les flux en raccourcissant les temps de trajet de la matière. Pour cela, il faudra améliorer l'écosystème, afin de trouver des gisements pertinents et proches des ateliers de KRAKEN LIGHTING.

Ce travail de cartographie sur le territoire vendéen a été réalisé.

Focus comparatif impact carbone luminaire KRAKEN:

Les phases d'émissions sont les suivantes : • A : Étape de production et mise en oeuvre, intégrant : o A1-A3 : Étape de processus de production ; o A4 : Étape de transport entre le lieu de production vers le site de mise en oeuvre ; o A5 : Étape de mise en oeuvre ; • B : Étape d'utilisation, modules d'informations relatifs à la composition de l'objet ; • C : Étape de fin de vie, modules d'informations ; • D : Bénéfices et charges au-delà des frontières du système, module d'informations.

Pour la majorité des fiches, les informations détaillées par phase sont disponibles, toutefois il arrive que seul l'impact total soit indiqué. Dans ce cas, nous avons fait le choix de répartir les impacts sur les différentes phases. Ainsi, après avoir moyenné la répartition des impacts pour l'ensemble des valeurs connues, nous avons obtenu la répartition suivante : • Phase A1-A3 : 70% • Phase A4 : 4% • Phase A5 : 7% • Phase B : 14% • Phase C : 5%

Quand plusieurs données sont disponibles pour une même typologie de produits, nous avons fait le choix de moyenniser les impacts par phases plutôt que de sélectionner une seule FDES. Lorsque aucune FDES pour un produit type n'est disponible, nous utilisons la base de données GES de l'ADEME, notamment pour les biens mobiliers et informatiques. L'ADEME fournit l'impact carbone de la production des matériaux et leur fin de vie et nous répartissons les impacts comme décrit précédemment.

De fait, les matières bois ou les éléments électroniques réemployés concerne la partie A1 à A3. Les éléments électroniques fabriqués en Asie (certes certifiés CRADLE to CRADLE) auront un impact supplémentaire sur A4 et A5. Ainsi, les luminaires en réemploi permettent de réaliser une économie carbone en réduisant l'impact sur près de 81% des émissions carbone.

```
[[{"fid":"36517","view_mode":"default","fields":{"format":"default","field_file_image_alt_text[und][0][value]":false,"field_file_image_title_text[und][0][value]":"@LAMATIERE"},"type":"media","field_deltas":{"8":{"format":"default","field_file_image_alt_text[und][0][value]":false,"field_file_image_title_text[und][0][value]":"@LAMATIERE"},"attributes":{"title":"@LAMATIERE","class":"media-element file-default","data-delta":"8"}}}]
```

Les luminaires qui sont 100% en réemploi permettent de réaliser une réduction forte de l'impact carbone du produit. On notera que lorsque les éléments électroniques sont neufs, la différence (en termes d'impact carbone) se fait seulement sur la partie bois décor. Ce qui réduit considérablement l'impact carbone évité. Néanmoins, cette économie n'est pas négligeable (55 et 58%), si les matières de réemploi sont sourcées à proximité. Point de vigilance sur l'enjeu du transport des matières premières secondaire vs bois PEFC locaux ou français ? (A4). Pour finir, on remarque que les actions du réemploi sur la conception et la fabrication de luminaire tertiaire sont très impactantes. Pour un luminaire KRAKEN tel que le K'DAL 97.37% réemploi, 19% de l'impact carbone restant concerne les phase B et C (usage et fin de vie). D'où un réel avantage et intérêt environnementale à développer des gammes intégrant le plus possible de réemploi.

Résultats qualitatifs

Après avoir collecté les premiers matériaux, des prototypes ont pu être développés dans les ateliers de LA MATIERE, ainsi qu'avec les nouveaux équipements des équipes Kraken. L'objet des tests et prototypage était de déterminer si les matières issues de réemploi étaient adaptées à l'élaboration des luminaires KRAKEN LIGHTING :

- essences de bois,

- défauts,

- solidité,

- usinage...

Ainsi, le contre plaqué issu de rebuts de production industriels présente parfois des marques ou des défauts autour desquels il faut adapter le travail des luminaires KRAKEN. L'enjeu est de spécifier auprès des clients finaux ces défauts "réemploi". Cette notion devant être intégrée au préalable dans les CCTP. Les couleurs sont aléatoires entraînant de fait le choix de se diriger vers des petites séries, la customisation étant un levier idéal pour ces séries limitées. En gravant le logo de l'entreprise dans laquelle les luminaires sont installés par exemple. Les épaisseurs sont aléatoires, ce qui nécessite d'adapter les usinages pour y installer les équipements électroniques de série.

Les bois issus de menuiserie présentent d'anciens tenons/mortaises de fenêtres. Ces moulures ont été montées dans les ateliers KRAKEN sur des dalles LED issues d'un chantier de déconstruction collectées par la Ressourcerie Culturelle. Permettant ainsi l'édition d'une série de luminaires 100% réemploi. 1ere commande 100ml moulure KDAL / 3 cadres K'DAL ont été d'abord réalisés. Une attention particulière a été portée sur la qualité du tri, il ne faut pas qu'il y ait trop de pièces aciers (anciennes visseries) surtout pour les modèles K'LYN pour éviter l'effet conducteur. Sur un chantier test, certaines moulures très marquées "réemploi" ont pu poser problème en terme de rendu esthétique.

```
[[{"fid":"36513","view_mode":"default","fields":{"format":"default","field_file_image_alt_text[und][0][value]":false,"field_file_image_title_text[und][0][value]":"Kraken Lighting Copyright"},"type":"media","field_deltas":{"5":{"format":"default","field_file_image_alt_text[und][0][value]":false,"field_file_image_title_text[und][0][value]":"Kraken Lighting Copyright"},"attributes":{"title":"Kraken Lighting Copyright","class":"media-element file-default","data-delta":"5"}}}]
```

MISE EN OEUVRE

Description de l'action

Développement de gamme de luminaire éco-conçus et produits avec des matière issues de réemploi. Sourcing de matières (Ecologie Industrielle et Territoriale), déconstruction sélective, prototypage, usinage et mise en série, chantiers test et accompagnement AMO circulaire.

Moyens financiers

Etude Adaptation de produits « catalogue » vers des versions ressourcées; développement de produits à base déchets ; évaluation environnementale comparative sur 5 produits ; mesure de l'impact clients entre produit

"standard" et "ressourcé" Edition PEP

19900 euros HT

Investissement machines outils processus de production adapté: 8000 euros

Moyens techniques

Camion de collecte

Atelier machines outils bois + atelier laboratoire élec + commandes numériques

Showroom KRAKEN LIGHTING

Partenaires mobilisés

LA MATIERE (Tiers lieux Ressources et Economie circulaire + Bureau d'étude circulaire) = AMO circulaire / sourcing, collecte, prototypage

LA RESSOURCERIE CURLTURELLE= collecte et lien écoorganisme Ecologic

100 Détours = Dématèlement menuiseries industrielles et usinage

Maitre d'oeuvres (DIAGONALE CONCEPT (69), ateliers INFINI) architectes (AIA Architecte Nantes, ATEC INGENIERIE, Fabien MAILLET)

Acheteurs publics (Nantes Métropole)

Industries et partenaires de production

VALORISATION DE CETTE EXPERIENCE

Facteurs de réussites

L'agilité de l'écosystème pour s'adapter aux matières issues de réemploi. Avoir un acteur qui orchestre l'écosystème.

Difficultés rencontrées

La dimension aléatoire des matières issues de réemploi complexifie beaucoup le processus et la capacité à produire des séries de luminaire. Mais l'agilité permet d'y répondre.

Recommandations éventuelles

L'enjeu de maîtriser toute la chaîne de valeur est importante. Il est nécessaire d'animer une démarche d'écologie industrielle et territoriale pour pouvoir sourcer des matières, d'avoir la capacité à diagnostiquer et curer des chantiers de déconstruction, de pouvoir sensibiliser et accompagner les parties prenantes à mieux comprendre et intégrer les spécificités du réemploi dans le luminaire (volume, défauts, délais)

Mots clés

ECOLOGIE INDUSTRIELLE ET TERRITORIALE | ECOCONCEPTION | BUREAUX D'ETUDES | ARTISANAT | UTILISATION DE MATERIAU RECYCLE | AMELIORATION DES PERFORMANCES | BOIS | EQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES

Dernière actualisation

Avril 2023

Fiche réalisée sur le site [optigede.ademe.fr](https://www.optigede.ademe.fr)

sous la responsabilité de son auteur

Contact ADEME

Philippe VINCENT

philippe.vincent@ademe.fr

Direction régionale Pays de la Loire