



QU'EST CE QU'UNE ORGANISATION LOW-TECH ?

PROPOSITION DE SOLUTIONS POUR



Les low-tech

DÉFINITION

Les low-tech désignent tout objet, système, technique, service qui intègrent la technologie selon trois grands principes* :



UTILE



ACCESSIBLE



DURABLE

ÉTAT DES LIEUX

Le sujet est pour l'heure surtout porté par des associations et la plupart des solutions proposées relèvent du DIY (Do It Yourself). Elles s'adressent donc majoritairement à des particuliers ou à des micro-entreprises et sont encore très peu présentes au sein des entreprises. Il est pourtant essentiel que le monde économique adopte massivement les low-tech, tant pour la conception de leurs futurs produits que pour leur propre mode de fonctionnement. Sans cela, le potentiel que représentent les low-tech pour permettre un avenir soutenable ne pourra s'exprimer. Alors, comment appliquer les low-tech au monde de l'entreprise et des organisations ?

OBJECTIFS DE L'ETUDE

C'est pour répondre à ces questions que Goodwill-management a lancé une étude visant à identifier des solutions low-tech pour des organisations franciliennes et à évaluer les coûts, les impacts et les freins de celles-ci.

Ce projet est réalisé dans le cadre de l'Appel à Manifestation d'Intérêt lancé par l'ADEME Île-de-France en 2020. Il permettra la réalisation d'un livre blanc sur les low-tech en entreprise qui sera rendu public par l'ADEME Île-de-France.



Identifier les domaines d'application possibles et la recherche de substitutions importantes des technologies existantes par des low-tech

Identifier des solutions low-tech optimales (existantes ou à créer) pour cela



Mesurer l'impact économique social et environnemental de la transformation des entreprises si elles mettent en œuvre les solutions

Vérifier la faisabilité technique, économique, organisationnelle et humaine

L'Appel à Manifestation d'Intérêt



L'ADEME Île-de-France a voulu s'intéresser au sujet des **low-tech en entreprise**, et a pour cela lancé un **Appel à Manifestation d'Intérêt** pour une **enveloppe totale de 500 000 €** en 2020.

Les **axes thématiques** de ce projet sont variés : mobilité, bâtiment, systèmes organisationnels... **11 projets lauréats** verront donc le jour en 2021. Le projet devrait connaître une **seconde édition** en 2021.

Le projet de Goodwill-management vise à analyser la **faisabilité de solutions low-tech** en entreprise, et les **impacts associés**. A l'issue de ce projet sera rédigé un **livre blanc** sur le sujet, qui sera rendu public.

Ce document présente les différentes solutions low-tech proposées pour Lunii



PLAN

1. Définition du concept : « Lunii low-tech »

1. Présentation de la méthodologie
2. Carte d'identité de Lunii et analyse de leur impact environnemental

2. Présentation des solutions étudiées et retenues

1. Alternative à l'écran : modèle sans écran, remplacement par un tableau de LED, système d'anneaux de personnages ou type « braille »
2. Composants électroniques low-tech : recharge, recyclage, PCB
3. Construction d'une coque en matériaux alternatifs : bois, plastique recyclé

#1 – Définition du concept : « Lunii low-tech »

PRÉSENTATION DE LA MÉTHODOLOGIE

La méthode utilisée, qui a été développée par Goodwill-management dans le cadre de ce projet, se décompose en 6 étapes.

1. Aide à la décision

Le but des low-tech est de diminuer l'empreinte environnementale, tout en minimisant la perte de services rendus voire en l'améliorant. Pour cela, les choix sont appuyés sur les données environnementales existantes concernant l'entreprise ou l'organisation étudiée. Dans le cas de Lunii, une Analyse de Cycle de Vie (ACV) de Ma Fabrique à Histoires et un Bilan Carbone ont été utilisés afin de déterminer les catégories dont l'impact environnemental est le plus important.

2. Définition du périmètre

Afin de proposer au maximum des solutions réalisables, il a été choisi de travailler sur un périmètre sur lequel l'organisation a le plus de degrés de liberté. Pour Lunii, il a été choisi de se concentrer sur le produit, qui représentait 97 % des émissions de CO2.

3. Inventaire des composants propices à une étude low-tech

Une fois le périmètre choisi, l'inventaire de tous les composants est réalisé.

4. Cotation des composants propices à une étude low-tech

Pour chaque composant, toutes les fonctions identifiées sont notées suivant la cotation UNIC (utile, nécessaire, indispensable, confort). On propose alors de supprimer les composants correspondants à des fonctions « de confort » et « utiles » pour ne conserver que les « nécessaires » et « indispensables », qui seront les objets de la suite de l'étude.

5. Recherche d'une alternative low-tech

Pour les composants puis pour les fonctions nécessaires et indispensables, des alternatives low-tech sont recherchées. Elles peuvent remplir une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, répondant aux enjeux précisés ci-dessous :

Caractéristique	Manuelle	Biosourcée	Simplifiée	Bon marché	Légère	Robuste
Enjeu	Énergie	Durabilité	Matière utilisée	Abondance	Matière utilisée	Durabilité

6. Évaluation de la faisabilité et de l'impact social, économique et environnemental des solutions

La faisabilité, et les coûts prévisionnels, sont discutés avec l'entreprise pour chaque solution. Puis, l'impact social (amélioration ou détérioration du service rendu), économique et environnemental (capital naturel employé) est étudié. Pour cela, un curseur est placé selon l'impact :



La solution a un impact négatif majeur

La solution a un impact positif majeur

CARTE D'IDENTITÉ DE LUNII

Lunii conçoit et vend Ma Fabrique à Histoires, une **conteuse** qui permet aux enfants de 3 à 8 ans de **composer et d'écouter des fictions audios**. Lunii a développé sa propre maison d'éditions, Les Éditions Lunii, qui publie des albums sur leur plateforme dédiée le Luniistore, afin d'enrichir Ma Fabrique à Histoires.



Ma Fabrique à Histoires
© Lunii 2021



Création de Lunii



Sortie de la Fabrique à Histoire



Relocalisation de la production à Bayonne

Impacts environnementaux de Ma Fabrique à Histoires

La Fabrique à Histoires représentant 97 % de l'impact en émissions de gaz à effet de serre de Lunii, il a été choisi de se pencher sur ce sujet. L'ACV de la Fabrique à Histoires donne la répartition des impacts du produit (indicateur GES uniquement) suivante :

Ecran – **69 %** de l'impact

Composants électroniques – **17 %** de l'impact

PCB – **5 %** de l'impact

Matières plastiques des coques – **3 %** de l'impact

#2 – Présentation des solutions low-tech

SOLUTIONS ÉTUDIÉES ET SOLUTIONS RETENUES

Avant réception des différents bilans environnementaux, des solutions sur l'ensemble du périmètre de Lunii (organisation, bâtiment, produit) ont été envisagées. Voilà les différentes propositions (en vert, celles qui ont été retenues). Goodwill-management a choisi de se concentrer sur le périmètre de la Fabrique à Histoires et d'exclure le périmètre de l'organisation.

PRODUIT

Composants électroniques low-tech (recharge, recyclage, PCB)

Alternative à l'écran

Travailler à la réparabilité du produit chez le client

Construction d'une coque en matériaux alternatifs

Production d'histoires sur les low-tech

Application et site web Lunistore low-tech

ORGANISATION ET BÂTIMENT (NON RETENU POUR L'ÉTUDE)*

Isolation low-tech du bâtiment et spécifiquement des vitres

Utilisation d'ordinateurs réparables

Plan vélo entreprise

Mise à disposition d'outils au personnel

* Bien que non retenues dans le cadre de l'étude, certaines de ces actions ont fait l'objet d'une mise en œuvre effective au cours de l'accompagnement

SYNTHÈSE DES SOLUTIONS RETENUES



#1 – Une alternative à l'écran

Option 1 : SANS ÉCRAN

Ôter l'écran a un impact très fort, mais ce choix pourrait avoir un impact sur l'utilisation et donc sur l'attractivité.

Niveau de difficulté



Option 2 : TABLEAU DE LED

Remplacer l'écran par un tableau de LED permettrait de garder la fonction de l'écran tout en réduisant l'impact.

Niveau de difficulté



Option 3 : SYSTÈME DE BRAILLE

Un boutons en braille permettant de visualiser les personnages permettrait de s'affranchir d'électronique.

Niveau de difficulté



#2 – Des composants électroniques low-tech

Option 1 : RECHARGE MANUELLE

La recharge manuelle permettrait de réduire l'impact de la construction et de l'utilisation, et de gagner en autonomie.

Niveau de difficulté



Option 2 : COMPOSANTS RECYCLÉS

À défaut de réduire le nombre de composants, l'utilisation de produits recyclés permettrait de diminuer l'impact.

Niveau de difficulté



Option 3 : FINITIONS PCB PASSIVATION

La finition des circuits imprimés par passivation réduit l'impact de cette étape coûteuse en énergie.

Niveau de difficulté



#3 – Une coque en matériaux alternatifs

Option 1 : COQUES EN BOIS

Si le bois est la solution environnementalement la plus pertinente, elle présente de forts inconvénients à l'usage et en transport.

Niveau de difficulté



Option 2 : COQUES EN PLASTIQUE RECYCLÉ

Le plastique recyclé permettrait de conserver l'expérience du produit, mais il présente des difficultés techniques.

Niveau de difficulté



#2.1 – Une alternative à l'écran

DESCRIPTIF

La Fabrique à Histoires permet à l'enfant de choisir un personnage, un lieu et un objet. L'histoire contée dépend des choix de l'enfant. Afin de réaliser ces choix, l'enfant peut visualiser les propositions sur un écran, masqué derrière la coque plastique. Cet écran représente 69% de l'impact total du produit, selon l'ACV réalisée par Lunii.

QUELS IMPACTS ?

- **Impact environnemental**, notamment sur la **consommation d'énergie, l'eutrophisation, l'oxydation photochimique**, et la **pollution de l'air** ;
- Augmentation de la **durée de vie** du produit en limitant l'appel à des composés électroniques fragiles et complexes ;
- **Changement fort** du produit qui peut avoir un impact négatif sur l'utilisation et donc sur l'attractivité du produit.

QUELS SONT LES ENJEUX LOW_TECH ?

Cette solution répond aux enjeux suivants :

- **L'utilité**, en questionnant l'importance de la présence d'un écran dans la Fabrique à Histoires ;
- **L'impact environnemental**, puisque l'écran représente la majorité de l'impact de la Fabrique à Histoires.

Les initiatives similaires



©Mam'Advisor, 2021

Le conteur Faba : cette conteuse permet de choisir une histoire en fonction d'un personnage. Le personnage est matérialisé par une figurine en plastique. Si cette alternative s'affranchit de l'écran, les figurines utilisées ont un fort impact environnemental.



La conteuse Merveilleuse : dans cette conteuse, l'enfant choisit son histoire en orientant la face souhaitée vers le haut puis en secouant trois fois.

Option 1 : SANS ÉCRAN

Ôter l'écran a un impact très important, mais ce choix pourrait avoir un impact sur l'utilisation et donc sur l'attractivité.

Niveau de difficulté



Cette solution est la plus facile, puisque le produit serait simplifié.

Option 2 : TABLEAU DE LED

Remplacer l'écran par un tableau de LED permettrait de garder la fonction de l'écran tout en réduisant l'impact.

Niveau de difficulté



Coûts, faisabilité technique & opérationnelle



Cette solution impose du développement électronique et design à Lunii.

Option 3 : SYSTÈME DE BRAILLE

Un système de « braille » permettant de visualiser les personnages sur des boutons permettrait de s'affranchir d'écran.

Niveau de difficulté



Délais



Impacts

Économie



Si les coûts de production diminuaient légèrement, l'impact pourrait être fortement négatif sur l'usage donc les ventes.

Environnemental



L'absence d'écran engendrerait une baisse de l'impact de près de 70%.

Social



Le test utilisateur montre que l'absence d'écran ne pose pas de problème à l'usage, mais qu'il est massivement préféré avec écran par les enfants.

Économie



Lunii serait moins dépendants des crises des matériaux, et le produit serait moins cher et plus réparable.

Environnemental



L'utilisation de LED permettrait diminuer la consommation d'énergie de l'écran.

Social



L'enfant aurait une expérience sensiblement identique.

Économie



Le changement de produit serait majeur, avec potentiellement un impact sur les ventes.

Environnemental



L'impact environnemental pourrait être mitigé à cause du nombre de boutons nécessaires.

Social



Cette solution pourrait permettre de développer la motricité fine de l'enfant.

#2.2 – Des composants électroniques low-tech

DESCRIPTIF

La Fabrique à Histoires contient de nombreux composants électroniques, et fonctionne grâce à une batterie ayant une autonomie, de 6h à 8h d'écoute. L'électronique représente près de 17% de l'impact total du produit, selon l'ACV réalisée par Lunii.

QUELS IMPACTS ?

- **Impact environnemental**, et notamment épuisement des ressources ;
- Augmentation de l'**autonomie** de l'objet (*dans le cas d'une recharge manuelle*) ;
- **Sensibilisation des parents et des enfants** avec un changement visible (*dans le cas d'une recharge manuelle*).

QUELS SONT LES ENJEUX LOW_TECH ?

Cela permettrait de répondre à deux enjeux principaux des low-tech :

- **L'autonomie**, en réduisant les besoins énergétiques de la Fabrique à Histoire à l'usage ;
- **L'impact environnemental**, puisque l'électronique représente près de 17% de l'impact total.

Les initiatives similaires



©Auchan, 2021



©HP, 2021

Lampes dynamo : ces lampes se rechargent manuellement. Cela permet de complètement s'affranchir des sources d'énergie extérieures.

L'ordinateur portable Elite Dragonfly de HP a été conçu en grande partie à partir de matériaux recyclés provenant de déchets océaniques, dont notamment du magnésium recyclé à 90 % pour l'écran et le châssis.

Nos recherches ne donnent aucune communication sur des jouets dont les composants électroniques proviennent de matériaux recyclés. Les difficultés techniques ou les coûts doivent donc représenter des freins considérables au développement de tels produits.

Option 1 : RECHARGE MANUELLE

Rendre la Fabrique à histoire manuelle permet de réduire les besoins énergétiques pour faire fonctionner la Lunii.

Niveau de difficulté



Option 2 : COMPOSANTS RECYCLÉS

Le recyclage des composants électroniques permettrait de limiter l'impact sur l'épuisement des matières premières.

Niveau de difficulté



Option 3 : FINITIONS PCB PASSIVATION

La passivation est une finition organique qui se lie au cuivre.

Niveau de difficulté



Pour le produit existant, les coûts sont trop élevés, mais à voir sur un nouveau produit.

Coûts, faisabilité technique & opérationnelle



La crise des composants bloque cette option pour le moment.



Cela ne modifierait pas ou à la marge la technique de production.



Délais



Impacts



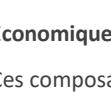
Économique

Il est peu probable que la recharge manuelle ait un impact économique.



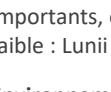
Environnemental

La batterie et le système de charge ont une part modérée de l'impact environnemental.



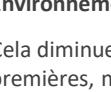
Économique

Ces composants nécessitent des contrôles importants, et le volume du marché est faible : Lunii pourrait le proposer en SAV.



Environnemental

Cela diminuerait l'utilisation de matières premières, mais l'impact en émission de CO₂ n'est pas neutre.



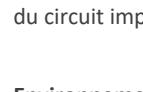
Social

L'enfant aurait une expérience sensiblement identique.



Économique

Cette option peut diminuer la durée de vie du circuit imprimé, mais l'impact est limité.



Environnemental

Ce procédé est peu coûteux en énergie et n'utilise pas de matériaux toxiques.



Social

L'enfant aurait une expérience sensiblement identique.





#2.3 – Une coque en matériaux alternatifs

DESCRIPTIF

La coque de la Fabrique à Histoires est faite de matières plastiques. Selon l'ACV, les matières plastiques représentent 3 % de l'impact environnemental. Cependant, la première Fabrique à Histoires ayant été fabriquée en bois, il est intéressant de se pencher sur ce sujet.

QUELS IMPACTS ?

- **Impact environnemental**, et notamment la **pollution de l'eau**, **l'acidification des sols et de l'eau** ;
- **Sensibilisation des parents et des enfants** avec un changement visible (*dans le cas d'une coque en bois*).

QUELS SONT LES ENJEUX LOW-TECH ?

Cela permettrait de répondre à deux enjeux principaux des low-tech :

- L'aspect **local**, puisque le bois comme le plastique recyclé peuvent provenir de France ;
- **L'impact environnemental**, en diminuant l'utilisation de matières plastiques.

Les initiatives similaires



©Green Toys, 2021

Green Toys : l'ensemble des jouets produits par green toys sont fabriqués à partir de bouteilles de lait recyclées. Cela permet, en plus de limiter l'usage de matières premières, d'éviter certaines composantes toxiques dans les jouets.



©Janod, 2021

Téléphone sonore Janod : le jouet est en bois et silicone, ce qui permet de le protéger et de limiter son poids.

Option 1 : COQUE EN BOIS

Si le bois est la solution environnementalement la plus pertinente, elle présente des inconvénients à l'usage.

Niveau de difficulté



Option 2 : COQUE EN PLASTIQUE RECYCLÉ

Le plastique recyclé permettrait de conserver l'expérience du produit, mais Lunii n'a pas encore trouvé de rendu satisfaisant.

Niveau de difficulté



©Les Numériques, 2015

FOCUS : UNE CONTEUSE EN BOIS ?

A l'origine de Lunii, le projet de Maëlle Chassard, étudiante en école de design. **Le premier prototype a été conçu en bois**, mais ce choix s'est heurté à plusieurs problèmes :

- Tout d'abord, le **poids important du matériau** qui empêchait une bonne préhension par l'enfant ;
- Par ailleurs il ne permettait pas une bonne visibilité de l'écran

Cette solution est décrite ici car elle répond parfaitement aux enjeux low-tech, mais elle présente donc des difficultés majeures pour Lunii.



Délais



Impacts

Économie



Le choix de ce matériau pourrait être un argument marketing de taille pour les parents, mais plait moins aux enfants.

De plus, cela engendrerait des surcoûts liés au processus de fabrication.

Environnemental



Si le bois a un impact environnemental plus faible à poids égal, le changement de matériau rendrait la Lunii plus lourde et augmenterait donc son impact sur la distribution.

Social



L'objet serait certainement plus lourd et fragile, ce qui est problématique pour un produit 3-8 ans. De plus, la coque en bois ne permet pas une bonne visibilité de l'écran.

Économie



Le choix d'un plastique recyclé serait un argument commercial. Les coûts peuvent être intéressants, suivant la filière.

Environnemental



La baisse de l'impact environnemental serait de l'ordre de 1 ou 2 %.

Social



L'objet serait très ressemblant, mais peut être moins doux au toucher.

* D'autres solutions sont donc étudiées par Lunii. Par exemple, le plastique recyclé pourrait être introduit au sein d'éditions limitées, puisque les quantités requises sont moins importantes. Cela permettrait également d'évaluer la réceptivité au produit.