

Ce dossier économique détaille les éléments économiques associés à la mutualisation des composants open source pour les véhicules légers, en se concentrant sur les packs batterie incluant le BMS (Battery Management System) et l'onduleur. Les analyses incluent les coûts, les sources de revenus, les investissements nécessaires pour passer à une fabrication en série, et les capacités de reconditionnement et de réutilisation.

Éléments Économiques

Sources de Coûts

1. Approvisionnement

- **Coût pack batterie**
- **Cellules LiFePo4** : 12 cellules de 105Ah à 40€ chacune = 480€
- **Coût assemblage pack batterie** : 16h main d'oeuvre ~ 1000€
- **BMS** : 400€

- **Total ~ 2000€**

- **Coût des composants électroniques** : achat auprès de distributeurs avec une marge de 50% ~120€
- **Coût des PCB** : achat auprès du fabricant ~10€
- **Main d'oeuvre** : 2h main d'oeuvre ~ 160€
- **Onduleur** : ~ 300€

2. Fabrication

- Main d'oeuvre pour l'assemblage des cartes électroniques
- Équipements de fabrication (machine pick n place, four à refusion, sérigraphieuse pour PCB)

3. Distribution

- Utilisation de plateformes existantes comme Mouser, Farnell qui permettent d'écouler le volume de production.

4. Services et Entretien

- Maintenance et mise à jour des composants open source

5. Refit et Fin de Vie

- Reconditionnement des composants pour une nouvelle utilisation
- Recyclage des matériaux en fin de vie

Sources de Revenus

1. Vente Directe

- Vente de packs batterie et d'onduleurs au prix de 3 fois le prix de fabrication, conformément au modèle économique standard du matériel open source.

2. Services

- Maintenance et mise à jour des systèmes
- Formation et assistance technique

3. Subventions

- Aides publiques pour la recherche et le développement de technologies durables

Investissements Nécessaires

1. Équipements de Fabrication

- **Sérigraphieuse pour PCB** : pour l'application des masques de soudure
- **Machine pick n place** : pour le placement automatique des composants sur les PCB
- **Four à refusion** : pour la soudure des composants

En fonction des machines sélectionnées il l'investissement nécessaire pour créer une usine varie fortement.

Investissement total nécessaire pour créer une usine : entre 100 000€ et 300 000 En mode maker, il est possible de réaliser une micro-usine en utilisant des machines à bas coût qui produiront plus de 10 fois moins vite.

Investissement total nécessaire pour créer une micro-usine : entre 10 000 et 20 000€

1. Infrastructure

- Ateliers ou micro usines de fabrication avec faible empreinte au sol
- Espaces de stockage et de distribution

Avantages de la Fabrication Distribuée

- **Peu d'empreinte au sol** : Les équipements de fabrication prennent peu de place, facilitant leur installation dans divers endroits.

- **Fabrication on-demand** : Permet de produire les composants en fonction de la demande, réduisant les coûts de stockage et les risques de surproduction.

Hypothèses de Diminution des Coûts

1. Coûts de Production

- Réduction des coûts de main d'œuvre grâce à l'automatisation
- Réduction des coûts des composants en achetant en plus grande quantité directement auprès des fabricants

2. Évolution du Prix de Vente

- Diminution progressive du prix de vente en fonction des volumes de production :
 - 1x unités / an : prix actuel
 - 1xx unités / an : 25% de réduction nécessite une **micro-usine**
 - 1xxx unités / an : 50% de réduction limite de capacité d'une **micro-usine** passage à l'**usine**
 - 1xxxx unités / an : 75% de réduction nécessite une **usine**

Problèmes Logistiques et Solutions

1. Complexité d'Achat

- Les PCB contiennent environ 400 composants avec 70 références uniques, ce qui complique les achats.
- Solutions : centraliser les commandes auprès de quelques distributeurs fiables, utiliser des plateformes de gestion des stocks pour optimiser les achats.
- Cette complexité demeure un des points cruciaux de la fabrication distribuée électronique.

2. Difficultés Logistiques

- Assurer des volumes de commande suffisants pour bénéficier de réductions de prix.
- Solutions : Disposer d'une plateforme de vente commune ?

Avantages pour la Réparation et le Réemploi

- **Documentation Disponible** : La disponibilité de la documentation open source facilite la réparation et le réemploi des composants, réduisant ainsi les coûts de maintenance et prolongeant la durée de vie des systèmes.
- **Flexibilité** : Les composants open source peuvent être modifiés et améliorés sans restrictions, offrant une grande flexibilité pour les mises à jour et les adaptations.

DCF

		1ère année de commercialisation : 2025	2de année 2026	3ème année :2027	4ème année :2028	5ème année :2029
CHIFFRE D'AFFAIRES GÉNÉRE PAR LES RESULTATS DU PROJET						
à décliner par produits, royalties, licences, ... :		47	188	282	470	705
- Produit n°1 : Kit onduleur et pack batterie	Chiffre d'affaires	37	148	222	370	555
	Nombre d'unités vendues	100	400	600	1 000	1 500
	Chiffre d'affaires services associés	10	40	60	100	150

La fabrication distribuée électronique est possible grâce à la possibilité de réaliser des micro-usines. Cela fait écho au concept de "middle scale manufacturing" entre le prototype et la fabrication en grande série.