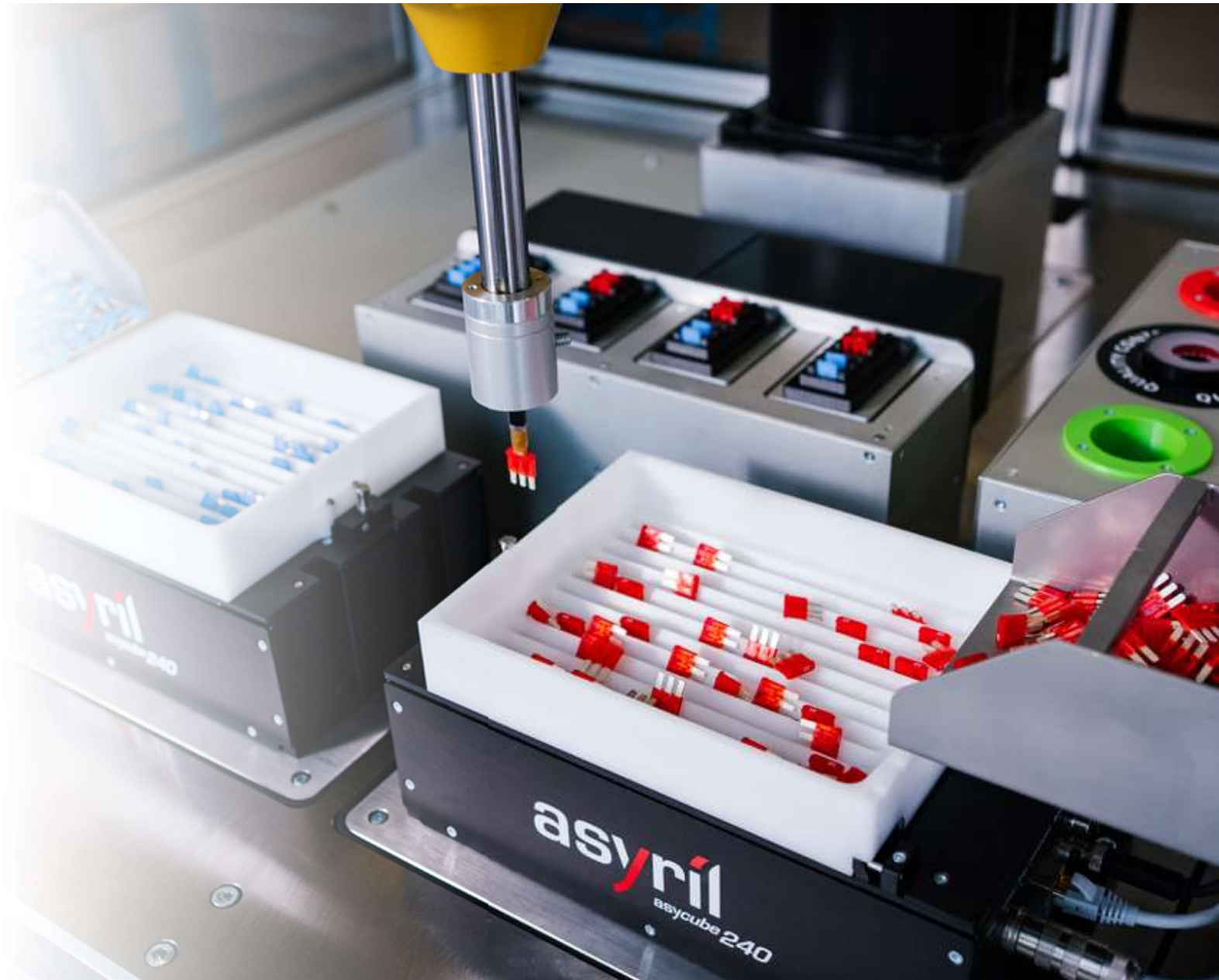


Ruffieux Dario / Projet P5_13 /
2024-2025

Optimisation du produit Asycube par une approche d'écodesign

asyrîl
Experts in
Flexible Feeding Systems

28.01.2025





asyril
Experts in
Flexible Feeding Systems

Asyri SA est une entreprise Suisse spécialisée dans le développement et la fabrication d'alimentateurs flexibles pour l'industrie.

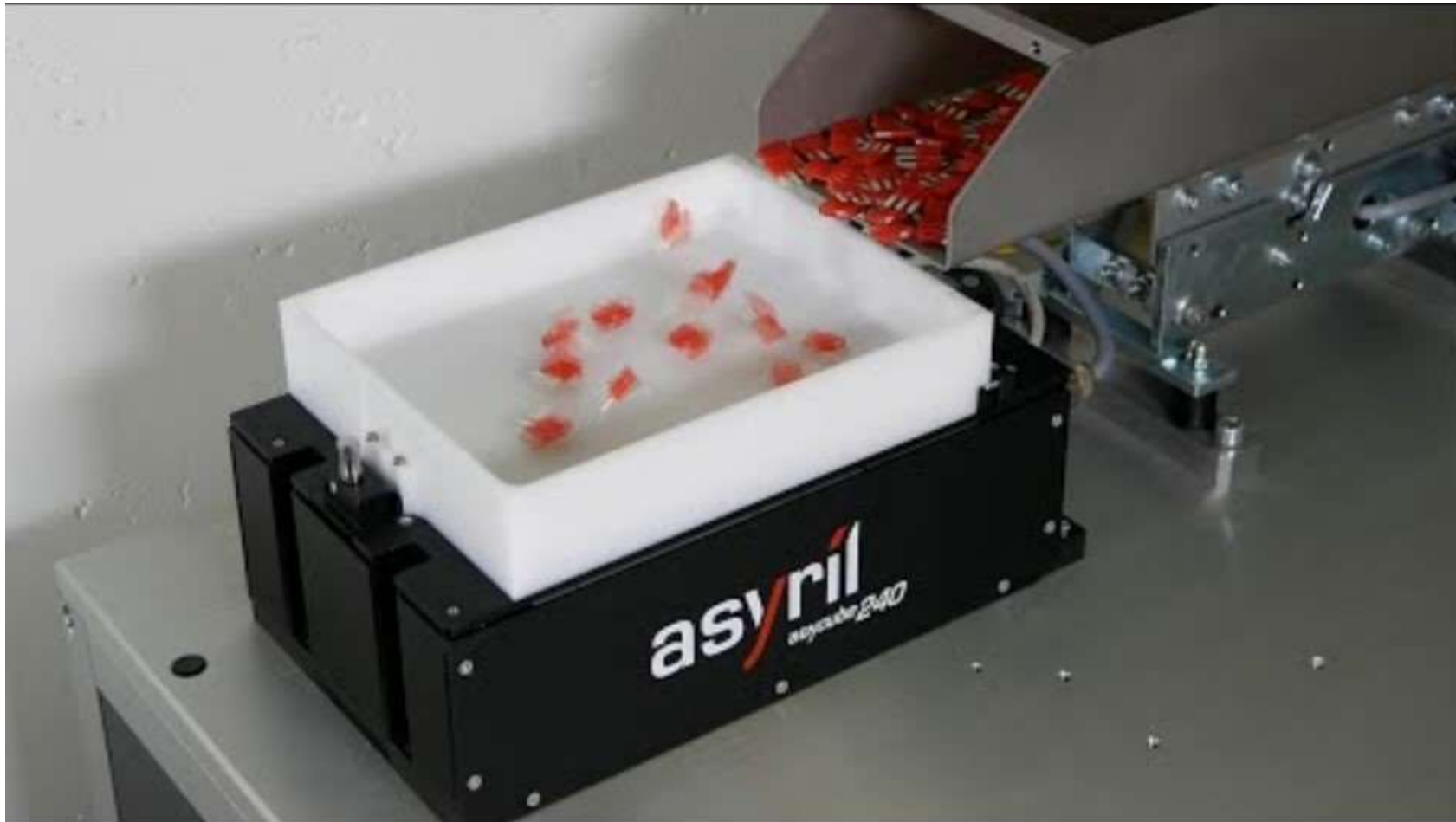
Basée à Villaz-Saint-Pierre et fondée en 2007, elle emploie plus de 70 collaborateurs.

Son expertise réside dans l'intégration de technologies telles que :

- La vibration contrôlée
- La vision industrielle
- Les algorithmes intelligents



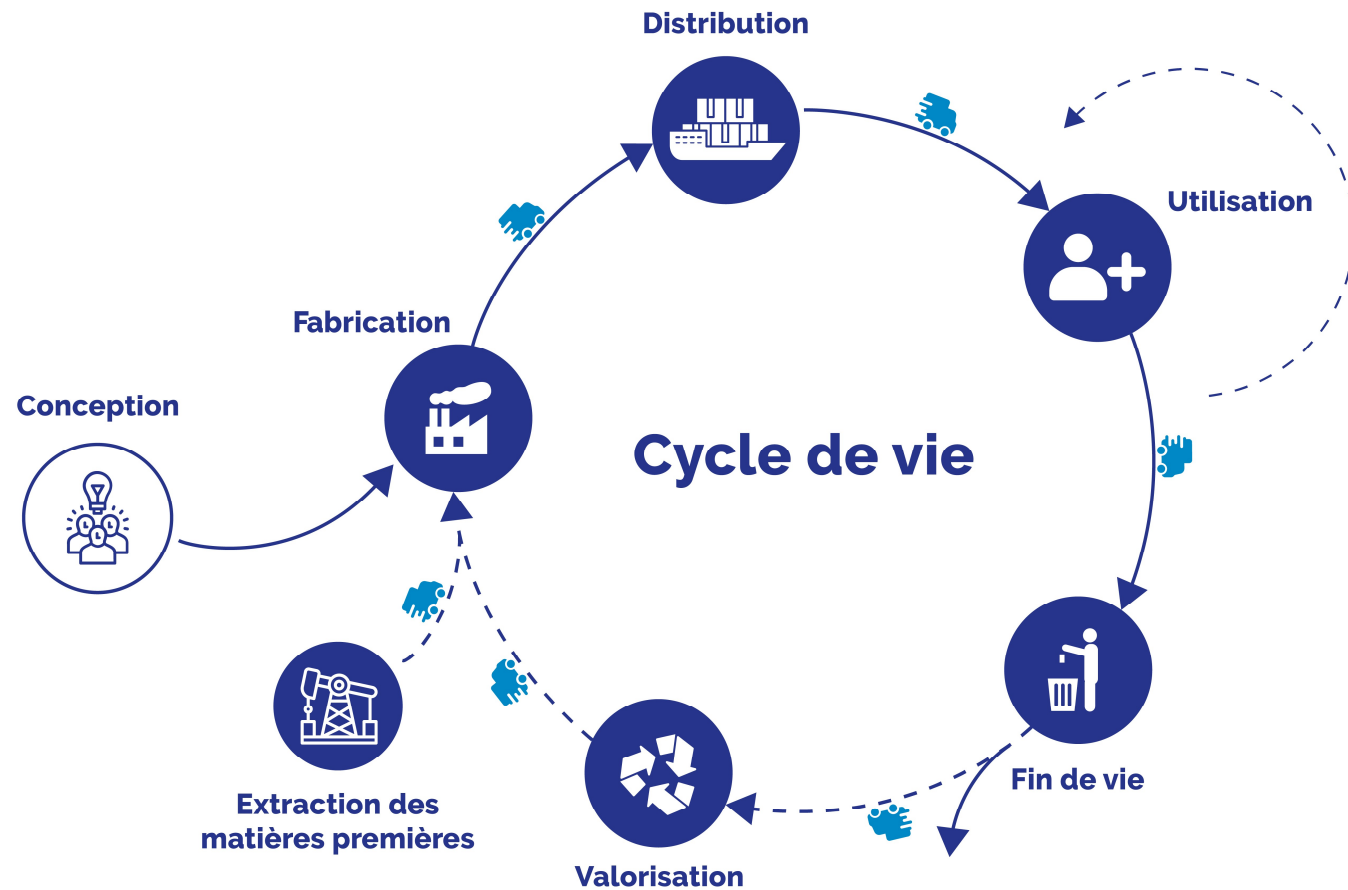
- Système d'alimentation flexible Asycube 240 et son emballage
- Sa fonction : Dévraquer des pièces de géométries et tailles variables (5mm – 40mm)
- Technologie de vibration sur trois axes
- Utilisation dans les chaînes de production automatisées : (automobile, médical, électronique, horlogerie, bijouterie)



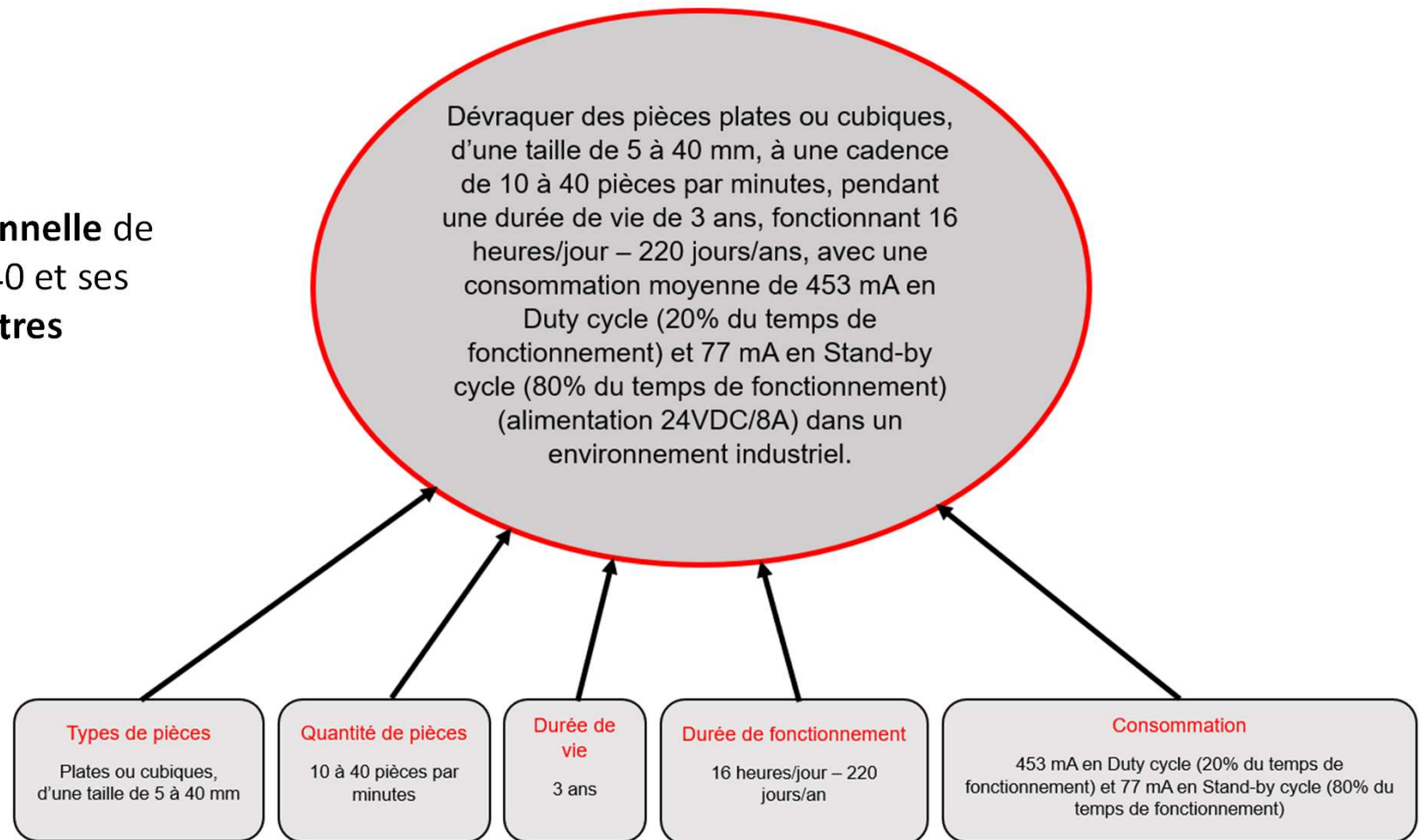
Classification des composants
spécifiés dans la **BOM** en sous-
ensembles, chacun
remplissant une fonction

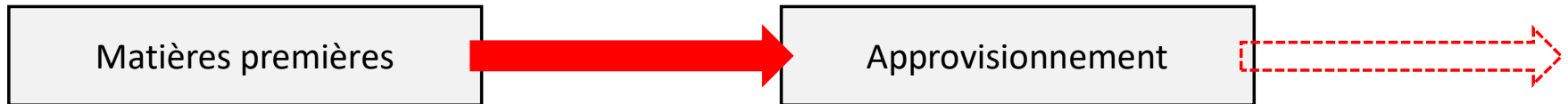
Produit	
Sous-ensemble	Fonction
Cadre support	Protéger les systèmes de corps et/ou d'interventions externes et rigidifier la structure de l'assemblage
Actionneurs	Transmettre le mouvement de vibration à la plateforme lisse selon une amplitude et une fréquence souhaitée
Cartes électroniques / Câblage	Piloter les actionneurs
Visserie	Lier les composants du produit entre eux et permettre facilement un éventuel démontage de ces composants
Verrouillage plateforme	Bloquer le déplacement libre de la plateforme lisse en la liant au cadre support
Impression (sérigraphie) / Autocollants	Labeliser le produit et communiquer les précautions d'usage
Plateforme lisse vibrante	Contenir le lot de pièces au repos ou en mouvement, dans une localisation et/ou dans une position souhaitée
Emballage	
Emballage Asycube	Conditionner et protéger le produit selon les normes actuelles instaurées
Emballage plateforme lisse vibrante	Conditionner et protéger le produit selon les normes actuelles instaurées

- Cycle de vie d'un produit
- Analyse du cycle de vie d'un produit
- Concept de l'écodesign
- Concept d'unité fonctionnelle



Unité fonctionnelle de l'Asycube 240 et ses paramètres





- Pas de transformation de matières premières par Asyrl
- Matières spécifiées par Asyrl ou par le fournisseur
- Approvisionnement chez des fournisseurs en Europe
- Transport terrestre
- Distance totale parcourue en km
- Composants envoyés en sous-traitance

Matière
EN AW-6082 T6/T651
EN AW-5083 PLANCAST
EN AW-6082
EN AW-5005
1.4301
EN AW-5005
EN AW-5005
EN AW-5005
EN AW-5005
PMMA

FRN	Approvisionnement
SCHWARZ AG	156km
LIMEC SOLUTION GMBH	205km
BURI SA	85km
SCHWARZ AG	156km
CANTIN SA	23km
SCHWARZ AG	156km
SCHWARZ AG	156km
SCHWARZ AG	156km
LORMEDO	272km
ACRYLINE AG	167km

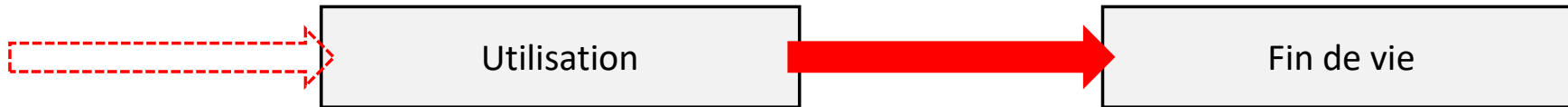


- Fabrication des composants
- Déchets d'usinage
- Quantification de la partie assemblage et tests
- Distribution filiale allemande à Offenburg
- Transport terrestre
- Référence à la procédure de livraison Pr_01.243

methode fab	finition / traitement
TOLERIE - DECOUPE LASER / REPRISE FRAISAGE	MICROBILLE - ELOXE NOIR
FRAISAGE / PERCAGE	ELOXE NOIR
FRAISAGE / PERCAGE	-
TOLERIE - DECOUPE LASER / PLIAGE / ETAMPAGE / INSERTI	MICROBILLE / ELOXE NOIR / GR
TOLERIE - DECOUPE LASER / PLIAGE	POLIE MIRROIR
TOLERIE - DECOUPE LASER / ETAMPAGE	MICROBILLE / ELOXE NOIR
TOLERIE - DECOUPE LASER / ETAMPAGE	MICROBILLE / ELOXE NOIR
TOLERIE - DECOUPE LASER / PLIAGE / INSERTION ECROUS	MICROBILLE / ELOXE NOIR
DECOUPE LASER	-
FRAISAGE / PERCAGE	-

Example of: Typical Asyrl product delivery.

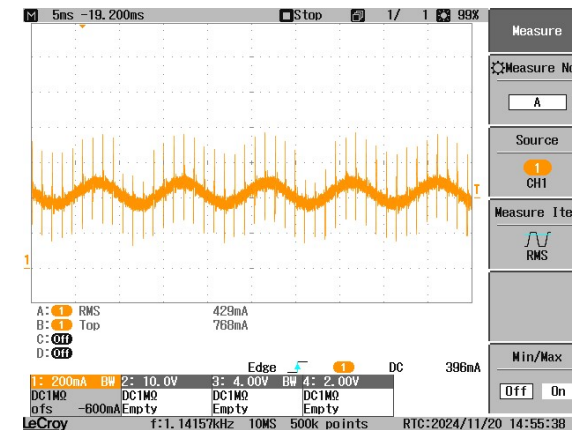
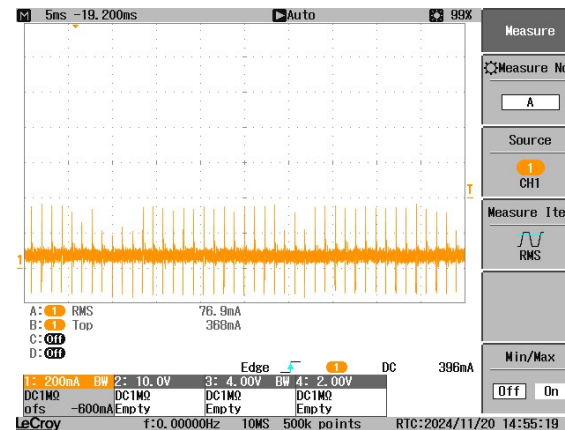
FLOW	TRANSPORT ACTIVITY
1	Truck transport from Asyrl to the airport – 150 [km] to 400 [km]
2	Discharging the truck – Storage at the airport – Charging the airplane
3	Air-plane transport (distance is not relevant)
4	Discharging the airplane – Storage at the airport – Charging the truck
5	Truck transport to destination – max. distance = 1000 [km]



- PWM 80/20 (Stand-by et Duty cycle)
- 16h/j | 220j/an | 3 ans
- Mesures de consommation de courant

- Séparation simple des produits métalliques, plastiques et autres selon gestion des déchets dans l'Union Européenne

attribuées au mix énergétique DE

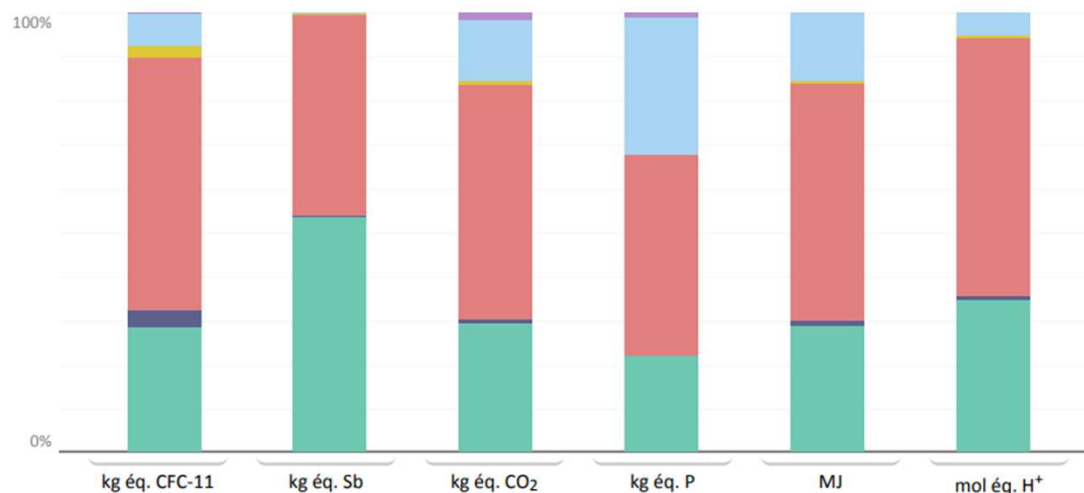


Choix de la catégorie d'impact en **kg éq. CO₂** comme référence

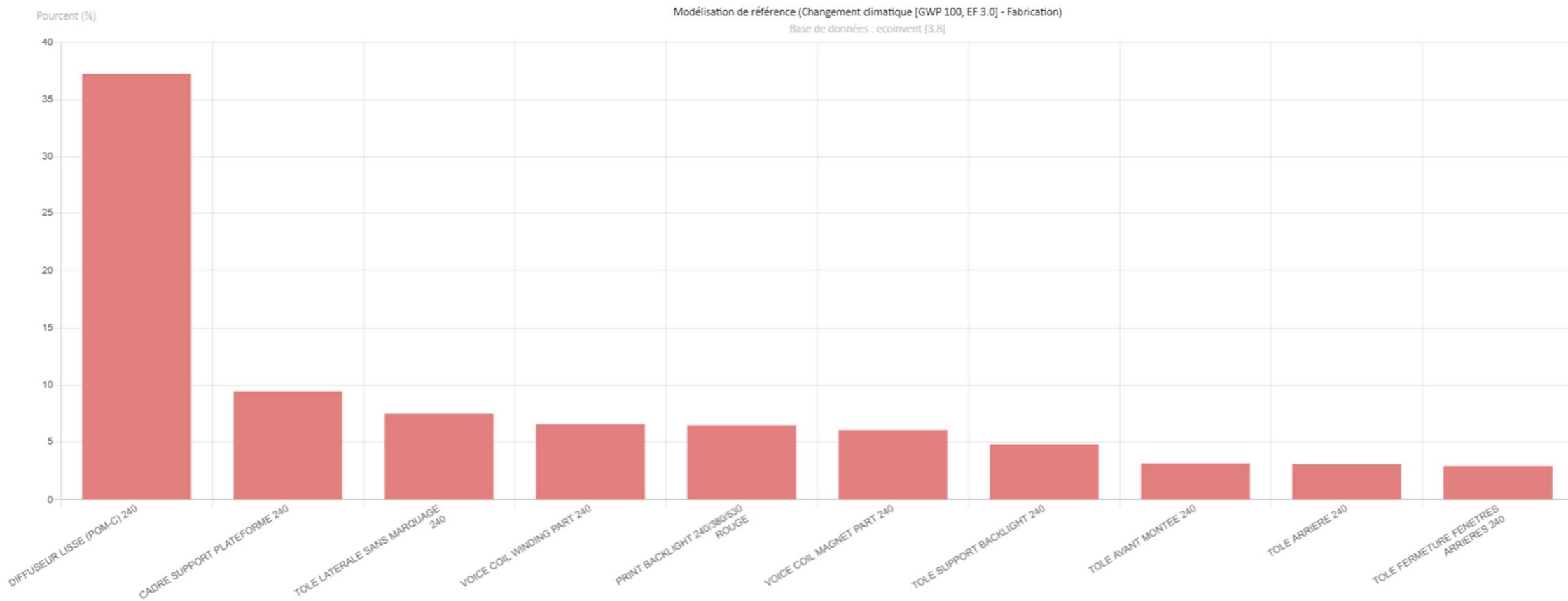
Catégories d'impact du logiciel d'ACV Ecodesign Studio		
Indicateur	Impact	Répercussions de l'impact
Kg éq. CFC-11	Appauvrissement de la couche d'ozone	Destruction catalytique de la couche d'ozone à cause de sa composition chimique.
Kg éq. Sb	Utilisation de ressources minérales et métalliques	Utilisation de minéraux non-renouvelables.
Kg éq. CO₂	Changement climatique	Comportement d'un gaz à effet de serre.
Kg éq. P	Eutrophisation eaux douces	Nuisances aux écosystèmes présents dans les lieux aquatiques et prolifération d'espèces nuisibles comme les algues.
MJ	Utilisation de ressources fossiles	Mesure de consommation énergétique.
Mol. éq. H⁺	Acidification	Destruction des écosystèmes marins.

Asycube 240 / Filiale Allemande (DE)		
Étape du cycle de vie	Impact en kg éq. CO2	Répartition en %
Approvisionnement	1.3	0.8
Matières premières	46	29
Fabrication	84	53.5
Distribution	0.9	0.6
Utilisation	22	14.1
Fin de vie	2.8	2
Total	157	100

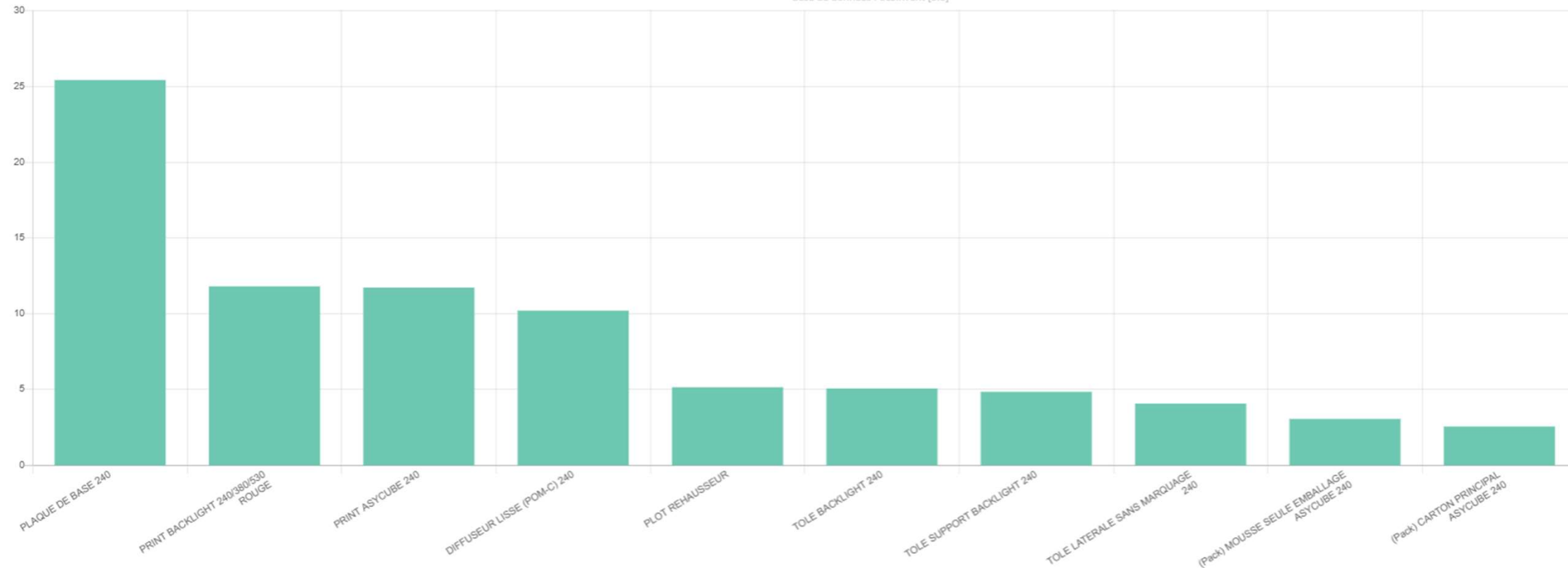
Impact du procédé de montage de l'Asycube 240 égal à **9.5g** éq. CO2



	Appauvrissement de la couche d'ozone (kg éq. CFC-11)	Utilisation de ressources minérales et métalliques (kg éq. Sb)	Changement climatique (kg éq. CO2)	Eutrophisation eaux douces (kg éq. P)	Utilisation de ressources fossiles (MJ)	Acidification (mol éq. H ⁺)
Matières premières	2,091e-6	0,003133	45,946	0,02302	562,143	0,3166
Approvisionnement	2,815e-7	8,180e-6	1,284	1,197e-4	18,856	0,006085
Fabrication	4,276e-6	0,002693	84,094	0,04867	1,065e+3	0,5431
Distribution	2,010e-7	5,840e-6	0,9165	8,549e-5	13,464	0,004388
Utilisation	5,366e-7	2,236e-5	22,164	0,03351	302,018	0,04706
Fin de vie	3,620e-8	1,975e-6	2,837	0,001306	3,146	0,001892
Total	7,423e-6	0,005864	157,242	0,1067	1,964e+3	0,9192



Pourcent (%)

Modélisation de référence (Changement climatique [GWP 100, EF 3.0] - Matières premières)
Base de données : ecoinvent [3.8]

Étude de sensibilité :
Variantes de la modélisation de base selon plusieurs hypothèses

Variantes de la modélisation de base (Fiche de résultats 1)			
Variante	Dénomination dans les annexes	Paramètres	Description de la variante
Cas 1	B	Localisation filiale et mix électrique	Filiale USA
Cas 2	C	Localisation filiale et mix électrique	Filiale japon
Cas 3	D	Localisation filiale et mix électrique	Filiale Singapour
Cas 4	E	Durée d'utilisation	10 heures/jour
Cas 5	F	Durée d'utilisation	22 heures/jour
Variantes de la modélisation de base (Fiche de résultats 2)			
Cas 6	B	Cartes électroniques	Avec la présence de plomb
Cas 7	C	Fin de vie	Composants recyclés
Cas 8	D	Fin de vie	Composants réparés
Cas 9	E	Procédés pour l'usinage de matières plastiques	Analogie avec l'usinage de fer
Cas 10	F	Procédés pour l'usinage de matières plastiques	Analogie avec l'usinage d'acier

Résultats de l'étude de sensibilité

	Appauvrissement de la couche d'ozone (kg éq. CFC-11)	Utilisation de ressources minérales et métalliques (kg éq. Sb)	Changement climatique (kg éq. CO ₂)	Eutrophisation eaux douces (kg éq. P)	Utilisation de ressources fossiles (MJ)	Acidification (mol éq. H ⁺)
(A) Modélisation de référence	7,423e-6	0,005864	157,242	0,1067	1,964e+3	0,9192
(B) Asycube 240 V2 - Distribution/Localisation US	1,611e-5 <i>+8,692e-6</i>	0,005874 <i>+9,732e-6</i>	192,207 <i>+34,965</i>	0,08369 <i>-0,02301</i>	2,538e+3 <i>+574,021</i>	1,131 <i>+0,2119</i>
(C) Asycube 240 V2 - Distribution/Localisation JP	1,867e-5 <i>+1,125e-5</i>	0,005868 <i>+3,734e-6</i>	210,527 <i>+53,285</i>	0,07907 <i>-0,02764</i>	2,673e+3 <i>+708,535</i>	1,248 <i>+0,3286</i>
(D) Asycube 240 V2 - Distribution/Localisation SP	1,938e-5 <i>+1,195e-5</i>	0,005861 <i>-3,604e-6</i>	203,877 <i>+46,635</i>	0,0743 <i>-0,0324</i>	2,671e+3 <i>+706,294</i>	1,144 <i>+0,2248</i>
(E) Asycube 240 V2 - Utilisation/PWM 10h/j	7,221e-6 <i>-2,011e-7</i>	0,005856 <i>-8,380e-6</i>	148,936 <i>-8,306</i>	0,09414 <i>-0,01256</i>	1,851e+3 <i>-113,178</i>	0,9015 <i>-0,01764</i>
(F) Asycube 240 V2 - Utilisation/PWM 22h/j	7,624e-6 <i>+2,015e-7</i>	0,005873 <i>+8,398e-6</i>	165,565 <i>+8,323</i>	0,1193 <i>+0,01258</i>	2,078e+3 <i>+113,413</i>	0,9368 <i>+0,01767</i>

Axes d'amélioration selon la roue de Brezet :

- 1-7 : Cycle de vie du produit
- 8 : Conception du produit

No.	Intitulé	Critères écologiques
1	Sélection de matériaux à faibles impacts	• Matériaux plus propres • Matériaux renouvelables • Matériaux à moindre contenu énergétique • Matériaux recyclés • Matériaux recyclables
2	Réduction de l'utilisation de matériaux	• Réduction en masse • Réduction en volume de transport
3	Optimisation des techniques de production	• Technique de production alternative • Moins d'étapes de production • Consommation d'énergie moindre / plus propre • Moins de déchets de production • Moins de consommables en production / consommables plus propres
4	Optimisation du système de distribution	• Moins d'emballages / plus propres / réutilisables • Modes de transports efficaces énergétiquement • Logistique efficace énergétiquement
5	Réduction des impacts en phase d'utilisation	• Moins de consommation énergétique • Source d'énergie plus propre • Moins de consommables nécessaires • Consommables plus propres • Pas de perte de gaspillage d'énergie / de consommables
6	Optimisation de la durée de vie initiale	• Fiabilité et durabilité • Maintenance et réparation plus facile • Structure de produit modulaire • Conception classique • Forte relation produit - utilisateur
7	Optimisation du système de fin de vie	• Réutilisation du produit • Recyclage des matériaux • Incinération plus sûre
8	Développement de nouveaux concepts	• Dématérialisation • Utilisation partagée du produit • Intégration de fonction • Optimisation fonctionnelle du produit et composants

Introduction	Objet de l'étude et définitions	Analyse du cycle de vie	Modélisation du produit actuel	Résultats et analyse	Pistes d'optimisations	Questions
--------------	---------------------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------	------------------------	-----------

La suite :

- Définir les impacts pour des produits concurrents
- Étudier l'utilisation de matériaux plus propres / renouvelables
- Étudier l'utilisation de matériaux recyclés / recyclables
- Rechercher des méthodes de fabrication alternatives
- Diminuer la quantité des déchets d'usinage
- Étudier la conception d'un emballage plus durable / réutilisable
- Modéliser le produit sur NX de Siemens en parallèle à Ecodesign Studio

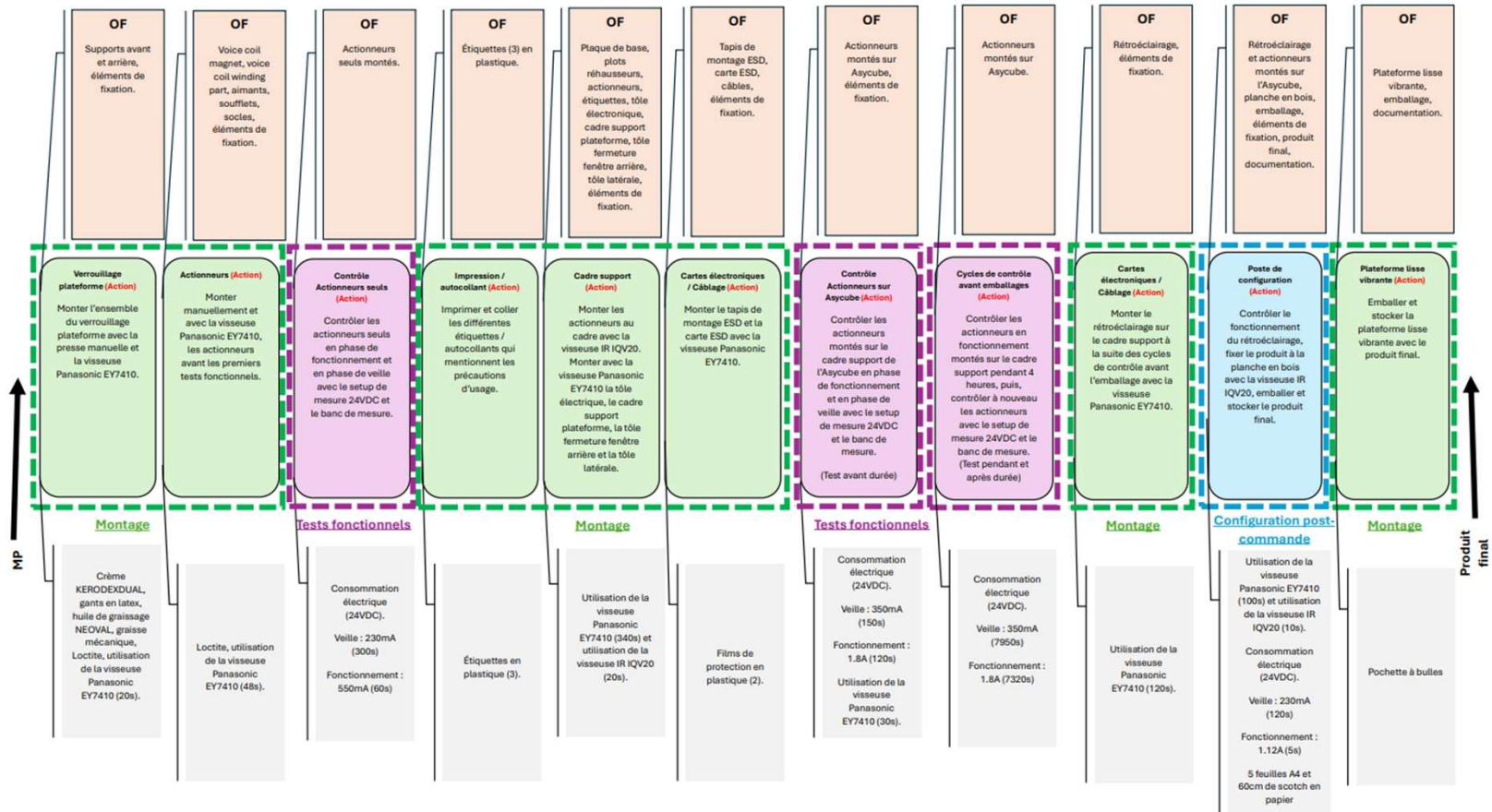




Avez-vous des questions ?

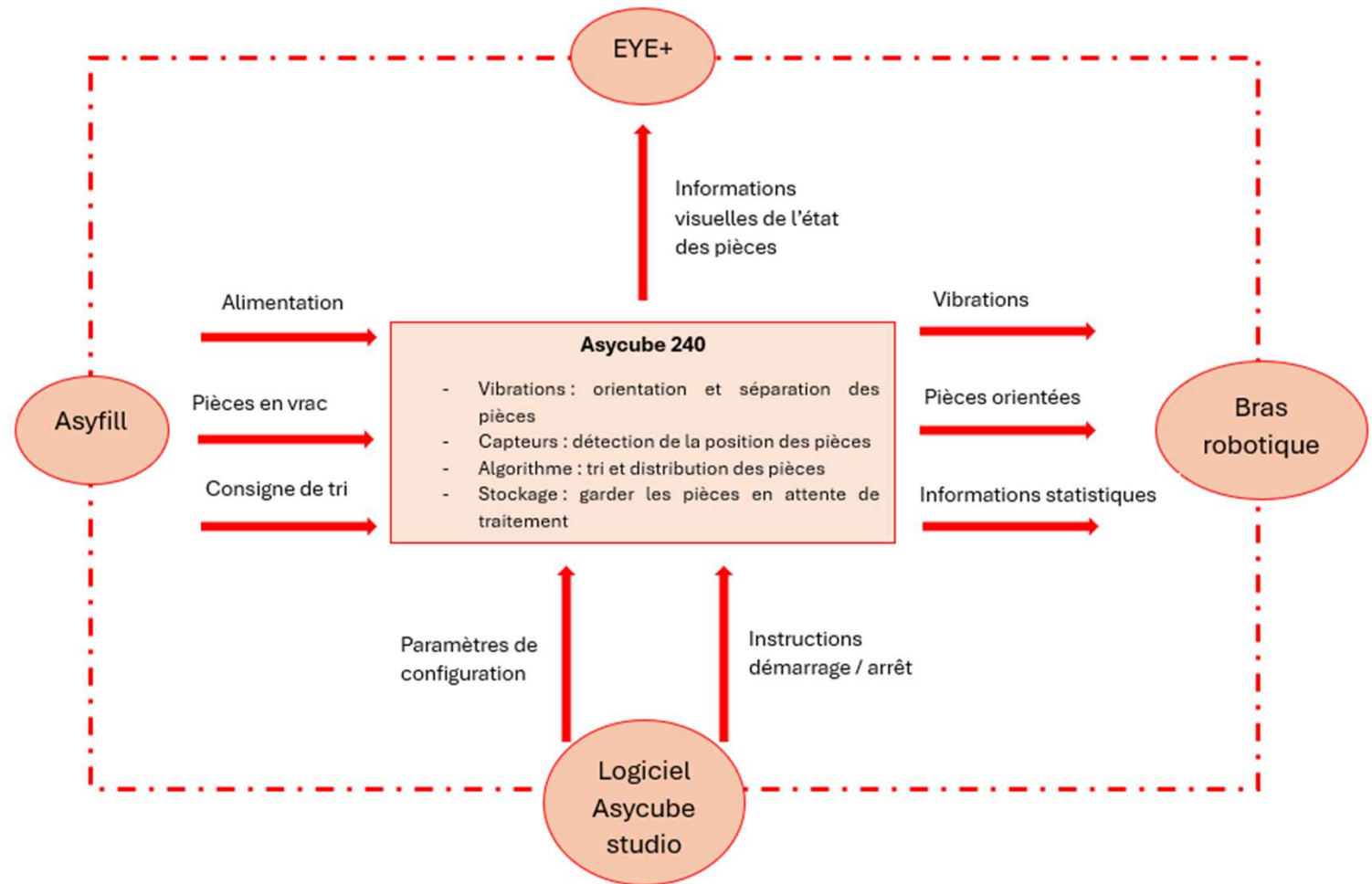
Questions

21



Catégorie	Description
1. Contexte du projet	Contexte technique : L'Asycube est utilisé dans l'industrie pour l'automatisation de la manipulation des pièces par la robotique. Le secteur de l'industrie fait face à une pression accrue pour réduire concrètement son impact écologique.
	Contexte technologique : Les technologies récentes permettent d'analyser/d'optimiser l'utilisation des matériaux et de l'énergie, facilitant l'approche d'écodesign.
	Contexte normatif : Respect des normes ISO 14006, ISO 14044, ISO 14040 et autres réglementations Européennes applicables à l'industrie (ESPR).
2. Objectifs du projet	Objectifs environnementaux : Réduire l'impact écologique du produit Asycube, en termes d'émissions de CO ₂ , de recyclabilité des matériaux et de déchets.
	Objectifs techniques : Conserver ou améliorer les performances du produit, tout en réduisant son impact environnemental.
	Objectifs économiques : Conserver les coûts de fabrication, de distribution et d'utilisation du produit, en utilisant des matériaux et procédés durables.
3. Méthodologie de l'écodesign	Analyse de la chaîne de valeur : Étudier les processus internes qui créent de la valeur ajoutée sur tout le cycle de vie du produit.
	Analyse du cycle de vie : Étudier l'impact environnemental du produit sur tout son cycle de vie.
4. Critères de performance (contraintes)	Critères écologiques : Diminution de l'empreinte carbone du produit, réduction de la consommation d'énergie dans les procédés, augmentation de la recyclabilité des matériaux.
	Critères techniques : Maintien de la performance du produit, garantir que l'optimisation écologique ne compromet pas la fonctionnalité du produit.
	Critères économiques : Le coût de production ne doit pas être significativement plus élevé que celui du produit original.
5. Analyse des flux entrants et sortants	Flux d'informations : Échange des informations techniques entre les membres de l'équipe.
	Flux de matériaux et de procédés : Les matériaux et procédés utilisés doivent être choisis pour leur faible impact écologique et leur recyclabilité.
	Flux d'énergies : Identifier les sources d'énergies utilisés dans la production et réduire leur consommation.
6. Livrables attendus	Livrables principaux : Dans un premier temps, rapport de projet, Annexes et slide TV.
	Livrables complémentaires : Dans un deuxième temps, présentation du projet et défense orale.
7. Planning du projet	Phases du projet : Phase 1 : Étude du produit de son cycle de vie et des réglementations. Phase 2 : Modélisation du produit actuel sur le logiciel d'ACV Ecodesign Studio. Phase 3 : Déterminations des composants impactants et pistes d'optimisations.
8. Ressources nécessaires	Équipe projet : Ingénieurs R&D de la société Asyrl SA, professeur responsable.
	Outils nécessaires : logiciel d'ACV Ecodesign Studio, (P6) outils de conception assisté par ordinateur (CAO).

Interactions entre l'Asycube 240 et son environnement dans l'industrie



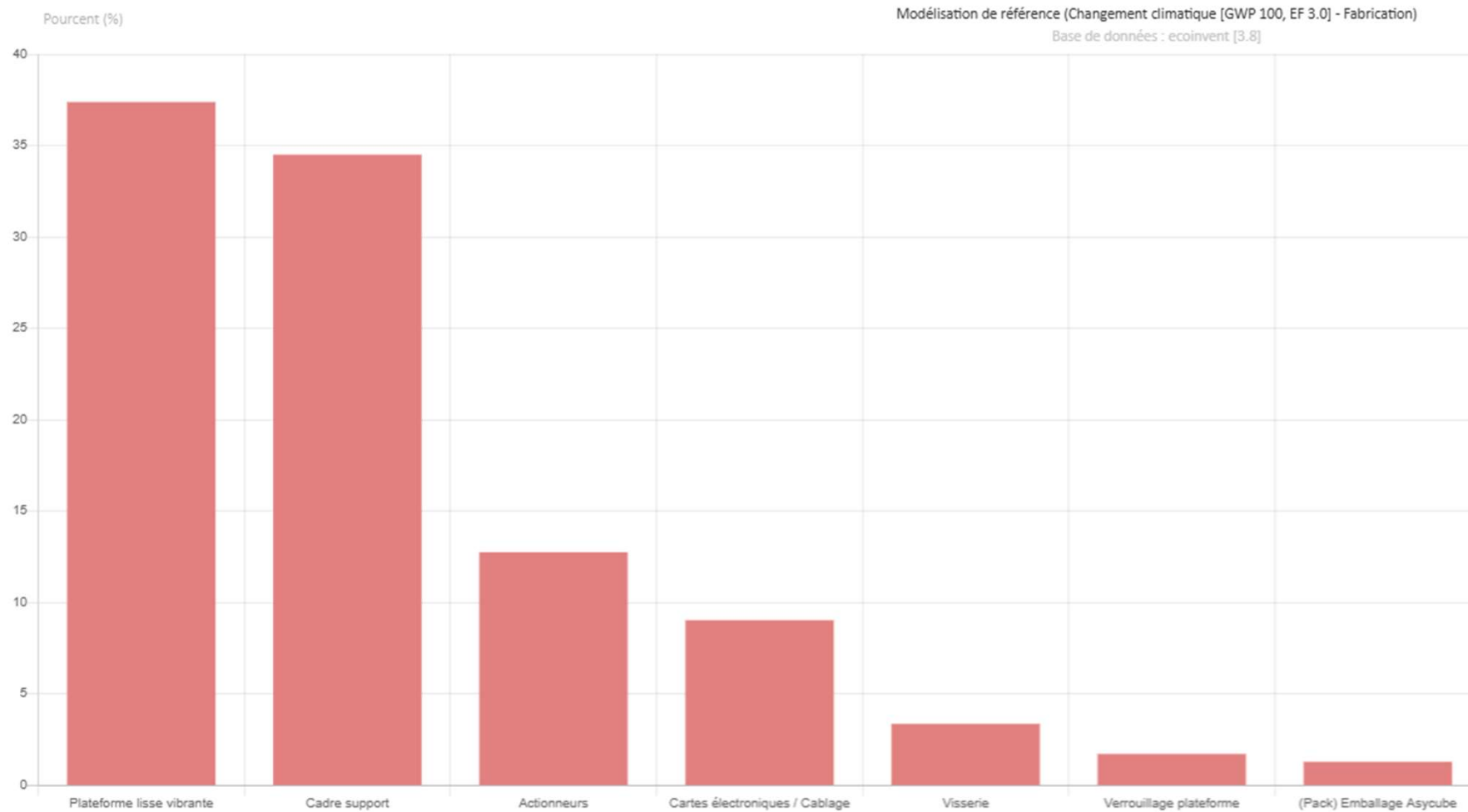
Choix de la base de données **Ecoinvent 3.8** pour la modélisation de l'Asycube 240

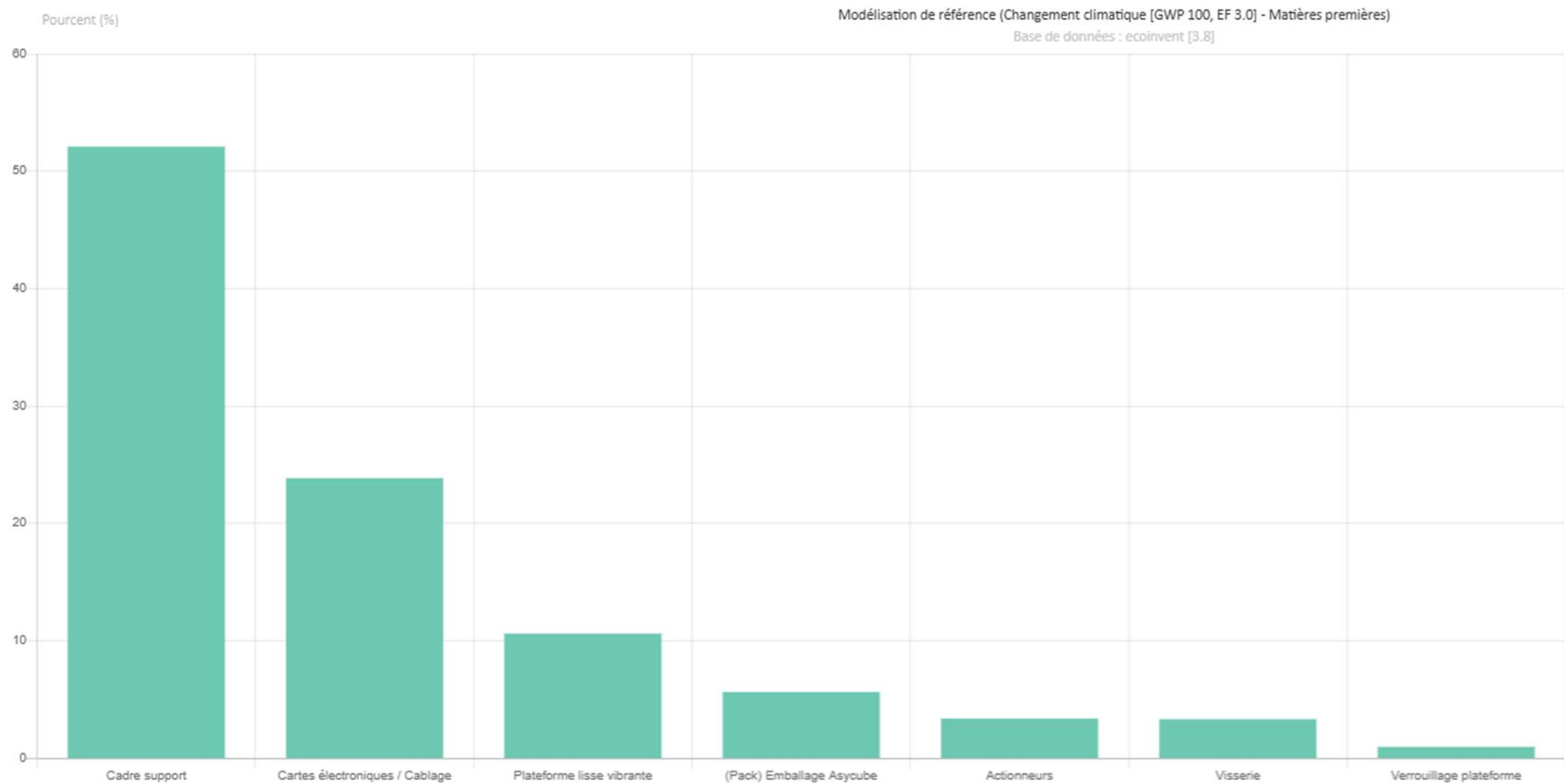
Bases de données du logiciel d'ACV Ecodesign Studio				
Base de données	Champs d'application	Nombre de données	Utilisation	Remarques
FD E01-008 [2014-10]	Domaine mécanique, du bâtiment et des transports	Limité	Analyses génériques	Priorité aux secteurs industriels fortement réglementés en France
Base impacts [3.0]	Domaine mécanique, produits industriels, agriculture et alimentation	Modéré	Analyses simplifiées	Convient pour une large gamme de secteurs, mais limitée à des niveaux de détails simplifiés
Ecoinvent [3.8], [3.9.1], [3.10]	Domaine mécanique, produits industriels, agriculture, alimentation, énergies renouvelables, construction et transports, produits chimiques et pharmaceutiques	Élevé	Analyses avancées et détaillées	Les versions indiquées reflètent les mises à jour des données sur des régions géographiques spécifiques

Majorité des données pour la zone EU :

- Procédés de fabrication
- Approvisionnement et distribution
- Utilisation (mix énergétique)

Acronymes de la base de données Ecoinvent		
Acronyme	Signification	Description
RER	Regional Europe	Données représentatives de l'Europe régionale
GLO	Global	Données à portée globale, valables pour l'ensemble du monde
RoW	Rest of World	Données pour les zones non spécifiquement couvertes par une autre région définie
CH, DE, US, JP, SP	Pays spécifiques	Données spécifiques pour un seul pays

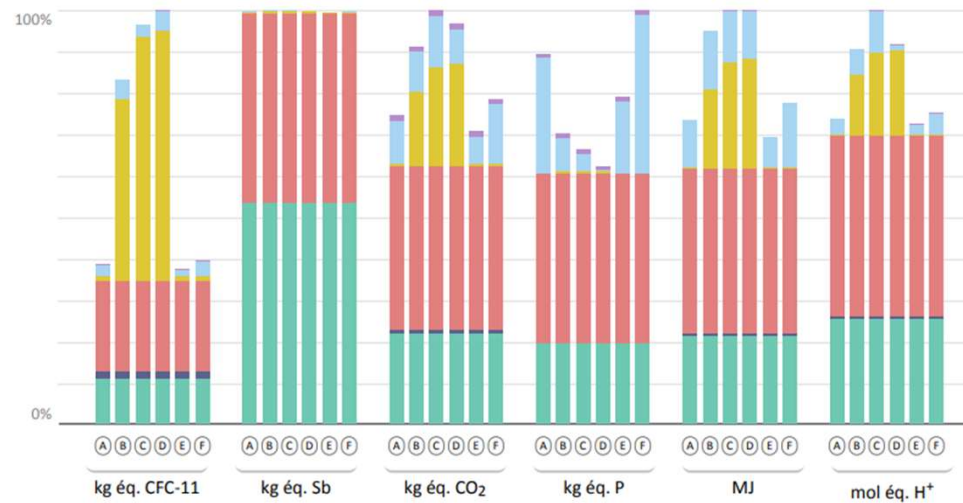




Résultats de l'étude de sensibilité

	Appauvrissement de la couche d'ozone (kg éq. CFC-11)	Utilisation de ressources minérales et métalliques (kg éq. Sb)	Changement climatique (kg éq. CO ₂)	Eutrophisation eaux douces (kg éq. P)	Utilisation de ressources fossiles (MJ)	Acidification (mol éq. H ⁺)
(A) Modélisation de référence	7,423e-6	0,005864	157,242	0,1067	1,964e+3	0,9192
(B) Asycube 240 V2 - Matière/Cartes électr. AP	7,372e-6 <i>-5,086e-8</i>	0,004533 <i>-0,001332</i>	156,456 <i>-0,7854</i>	0,1033 <i>-0,003353</i>	1,954e+3 <i>-10,242</i>	0,9106 <i>-0,00852</i>
(C) Asycube 240 V2 - Fin de vie/Recyclage	7,474e-6 <i>+5,182e-8</i>	0,005901 <i>+3,694e-5</i>	158,107 <i>+0,865</i>	0,1069 <i>+2,344e-4</i>	1,971e+3 <i>+6,276</i>	0,9228 <i>+0,003636</i>
(D) Asycube 240 V2 - Fin de vie/Réparation	1,013e-5 <i>+2,705e-6</i>	0,01017 <i>+0,004309</i>	210,433 <i>+53,191</i>	0,1649 <i>+0,05819</i>	2,633e+3 <i>+668,331</i>	1,214 <i>+0,2944</i>
(E) Asycube 240 V2 - Procédés/Plastique-fer	6,653e-6 <i>-7,700e-7</i>	0,005695 <i>-1,696e-4</i>	134,059 <i>-23,183</i>	0,09934 <i>-0,007365</i>	1,755e+3 <i>-209,767</i>	0,7541 <i>-0,165</i>
(F) Asycube 240 V2 - Procédés/Plastique-acier	7,043e-6 <i>-3,796e-7</i>	0,006026 <i>+1,620e-4</i>	142,803 <i>-14,439</i>	0,1025 <i>-0,004159</i>	1,857e+3 <i>-107,467</i>	0,8099 <i>-0,1093</i>

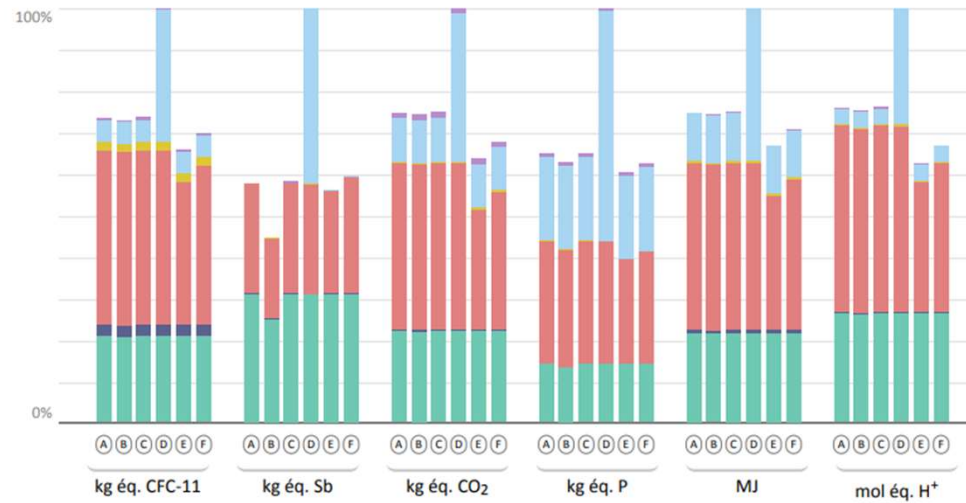
Résultats des impacts environnementaux (cycle de vie)



- Matières premières
- Approvisionnement
- Fabrication
- Distribution
- Utilisation
- Fin de vie

- (A) Modélisation de référence
- (B) Asycube 240 V2 - Distribution/Localisation US
- (C) Asycube 240 V2 - Distribution/Localisation JP
- (D) Asycube 240 V2 - Distribution/Localisation SP
- (E) Asycube 240 V2 - Utilisation/PWM 10h/j
- (F) Asycube 240 V2 - Utilisation/PWM 22h/j

Résultats des impacts environnementaux (cycle de vie)



- Matières premières
- Approvisionnement
- Fabrication
- Distribution
- Utilisation
- Fin de vie

- (A) Modélisation de référence
- (B) Asycube 240 V2 - Matière/Cartes électr. AP
- (C) Asycube 240 V2 - Fin de vie/Recyclage
- (D) Asycube 240 V2 - Fin de vie/Réparation
- (E) Asycube 240 V2 - Procédés/Plastique-fer
- (F) Asycube 240 V2 - Procédés/Plastique-acier

Sources

- Image 1 : <https://asyril.com/wp-content/uploads/2021/08/asyril-technologie.png>
- Image 2 : https://www.innoveneto.org/wp-content/uploads/2020/12/logo_heia-fr_version_courte-2.jpg
- Image 3 : https://larraioz.com/wp-content/uploads/2020/05/asyril_logo_slogan_below.png
- Image 4 : https://www.architectes.ch/media/image/4/normal_16_9/64dbe96ee36b0ee3a889ce14f781db0a.jpg
- Image 5 : https://asyril.com/wp-content/uploads/2021/08/Asycube-240_alone.jpg
- Vidéo 1 : <https://www.youtube.com/watch?v=d7wbmciFBHo&t=2s>
- Image 6 : https://gpp.oiq.qc.ca/assets/images/IMG_DD_cycle_de_vie.png
- Image 7 : <https://www.ionos.fr/startupguide/fileadmin/StartupGuide/Teaser/fragetechniken-t.jpg>