



Fiche

De l'éco-conception à l'éco-production

Les processus de fabrication éco-responsables

Une fois votre idée validée, sa faisabilité technique confirmée, l'intérêt de votre marché testé, il est temps de passer à l'industrialisation. Et si tout ceci entraine dans votre stratégie éco-responsable par l'évaluation des impacts environnementaux que cela engendre ? A travers cette fiche, nous vous expliquons les étapes de la planification industrielle et nous aborderons les concepts de PIC (Plan Industriel et Commercial), de PDP (Plan Directeur de Production), de PDC (Plan de Charge), tout en passant par la gestion des stock et le CBN (Calcul des Besoins Nets).

La connaissance et la maîtrise de ces concepts sont incontournables pour évoluer avec des plannings de production qui reflètent votre stratégie d'entreprise, encore plus si vous voulez mettre en œuvre des outils numériques (Industrie 4.0) afin de gagner en efficacité, sécurité et durabilité.



Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables



Historique et définitions

Un **produit** désigne aussi bien un objet matériel qu'un objet immatériel ou un service. Il peut donc s'agir d'un objet matériel, d'un service, d'un homme, d'une idée ou encore d'une organisation. Le produit est conçu, créé et offert à la consommation dans le but de satisfaire un besoin identifié des consommateurs.

Des années 1960 à 1980, un produit était un objet qui était le plus souvent acheté en magasin. Cet objet avait souvent une seule fonction et répondait à un seul besoin d'usage.

Des années 1980 aux années 2000, on considère qu'un service peut s'ajouter à l'objet.

Des années 2000 à aujourd'hui : on parle d'expérience utilisateur.

A partir d'aujourd'hui : on fait une transition de l'expérience utilisateur vers l'expérience immersive (AR/VR, metaverse, ...). Une expérience immersive peut-être fictive ou réelle, elle est conçue et perçue comme étant englobante et multicanale afin d'être également une immersion perceptive car tous les sens sont mobilisés. Créatrice d'illusions, les frontières entre le réel et l'imaginaire se confondent. L'expérience immersive permet de capter davantage l'intérêt du client en renforçant le lien émotionnel qu'il a avec le produit, et la marque, cela améliore son engagement. Les technologies immersives (réalité virtuelle, réalité augmentée, virtualisation 3D,...) ne sont pas forcément nécessaires pour cela.

Chacune de ces étapes se complètent et s'ajoute, couche après couche.



Production VS industrialisation

La **production** est une activité économique qui apporte de la valeur ajoutée grâce à la conception de nouveaux produits, des biens et services en exploitant les **facteurs de production**, c'est-à-dire les ressources du travail et du capital, à partir de **consommations intermédiaires**. Ces dernières sont les biens ou services achetés à d'autres entreprises et qui sont transformés ou consommés entièrement au cours du processus de production. Par exemple, le bois et l'électricité sont des consommations intermédiaires dans la production de mobilier.

On peut également distinguer la **production marchande** où les biens et services produits par des entreprises sont destinés à être écoulés sur un marché et où leur prix couvre au moins les coûts de production, et la **production non marchande** où les biens et services sont gratuits ou presque et sont fournis le plus souvent par des administrations publiques ou des organisations à but non lucratif.

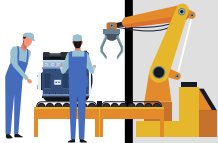
Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables

L'**industrialisation** est, selon la définition du Larousse, "l'application des procédés de l'industrie à une activité". Il s'agit donc d'un processus complexe qui permet d'appliquer à un secteur et/ou à une branche de l'économie, des techniques et des procédés industriels qui apportent une rationalisation et une hausse de productivité.

Les **3 secteurs de production** : les activités économiques peuvent être réparties en trois grands secteurs économiques :



1. Le secteur primaire : il regroupe l'ensemble des activités dont la finalité consiste en la collecte et en l'exploitation des ressources naturelles (matériaux, énergies et aliments).
2. Le secteur secondaire : il s'agit de l'ensemble des activités qui consiste en la transformation des matières premières issues du secteur primaire en produits finis destinés à la consommation, ou en produits intermédiaires qui serviront eux-mêmes à la fabrication de produits finis. C'est le secteur de l'industrie (l'industrie du bois, l'aéronautique, la construction, la production industrielle,...).
3. Le secteur tertiaire : il s'agit des activités économiques ne faisant pas partie des deux autres secteurs. La production du secteur tertiaire est elle aussi destinée à être consommée mais elle ne correspond pas au résultat d'un processus de fabrication car il s'agit ici de services (tourisme, assurance,...).



Typologie de produit

Il existe une typologie des produits (biens et services) en fonction du type de client qui les utilise :

- **Les produits industriels** : ce sont les produits destinés aux entreprises, pour un usage industriel. Cela concerne le commerce interentreprises : une entreprise à d'autres entreprises comme clients, dans ce cas on parle d'activités B2B (Business to business). La relation recherchée concerne surtout le long terme car les entreprises recherchent avant tout un partenariat, une relation de confiance avec leur fournisseur.
- **Les produits de consommation finale** : ces produits sont destinés aux consommateurs/particuliers, aux clients finaux pour leur usage personnel. Dans ce cas, on parle d'activité B2C (Business to Consumer). Les consommateurs recherchent un bénéfice immédiat ou à court terme et des produits au meilleur prix. La stratégie marketing doit être différenciée (utilisation de profils utilisateurs) et miser sur l'image de marque.

Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables

En résumé, la distinction entre ces deux types de produits repose sur la finalité de l'achat. Si un produit est acheté dans le but d'une consommation personnelle, il s'agit d'un produit de consommation finale, si par contre ce produit est acheté dans le but de le transformer et de le revendre à des clients, il s'agit d'un produit industriel.



Le design thinking comme outil d'innovation

La concurrence des marchés toujours croissante et les changements de comportement des consommateurs poussent les entreprises à explorer de nouvelles idées et à prendre des risques pour garder leur avantage concurrentiel. Les entreprises doivent, pour se démarquer et répondre à l'évolution de la demande, innover sans cesse.

Le design thinking est une méthodologie fortement utilisée actuellement pour la conception de produits, de services et même d'expériences car elle favorise l'innovation en permettant à une entreprise de tester et de valider de nouvelles choses rapidement.

Le design thinking se base sur 3 critères pour concrétiser une idée :

1. **La désirabilité** : il s'agit de vérifier l'adéquation entre votre produit et les besoins et attentes de vos futurs utilisateurs, vos potentiels clients. Un prototype va d'ailleurs permettre de vérifier si l'implémentation de votre idée à un réel intérêt pour les utilisateurs en leur proposant de tester votre solution.
2. **La faisabilité** : il s'agit de se questionner sur la manière de réaliser et de matérialiser votre idée, techniquement et technologiquement, de façon efficace. Quels sont les moyens qui vous seront nécessaires en termes de compétences et de ressources ?
3. **La viabilité** : la solution a-t-elle un modèle économique durable? Est-ce viable ou non pour votre entreprise ?

Pour qu'une solution soit désirable, faisable et viable, elle doit donc satisfaire les besoins des utilisateurs, être facile à mettre en œuvre et avoir un modèle économique.

Fiche De l'éco-conception à l'éco-production - Les processus de fabrication éco-responsables

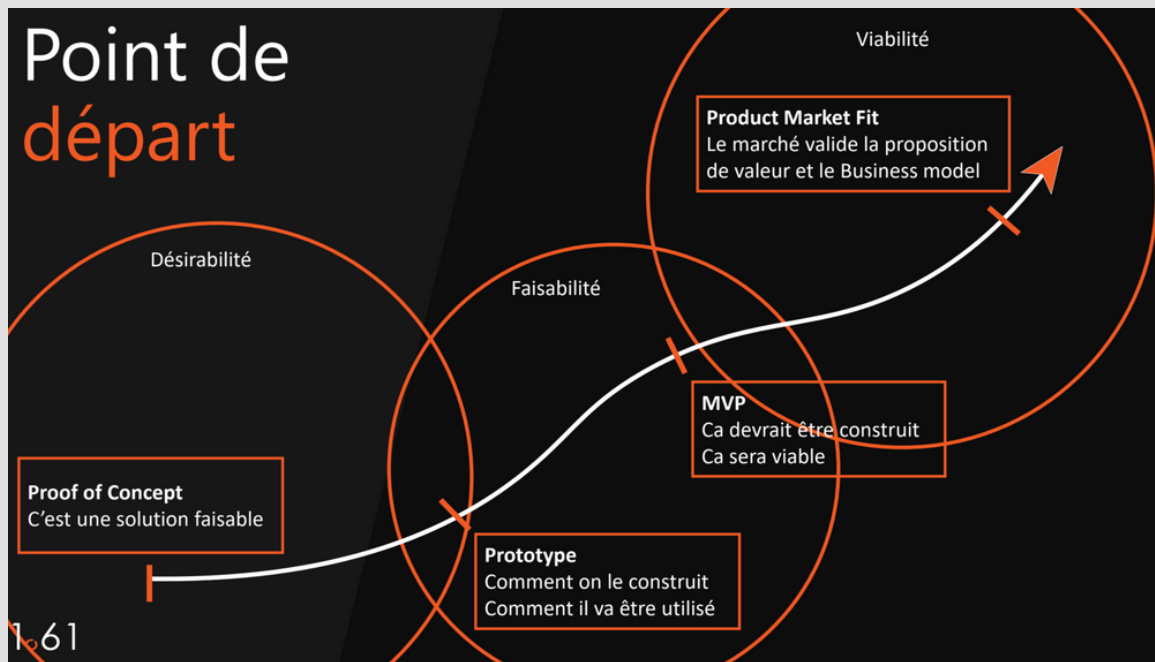


Illustration provenant de <https://www.1point61.com/>



La standardisation ou l'adaptation de la politique marketing d'une entreprise

Les marchés hautement concurrentiels et l'évolution de la demande ont poussé les entreprises à conquérir de nouveaux marchés très diversifiés et à se développer à l'étranger. Afin de se forger une identité au niveau international, les entreprises ont dû s'engager dans des politiques d'internationalisation et adopter de nouvelles stratégies de communication et de production; la standardisation ou l'adaptation de leur publicité, de leur packaging et de leur produit.

- L'adaptation des produits : un produit de l'entreprise est modifié/adapté pour répondre aux besoins et aux attentes des clients du nouveau marché dans lequel il s'implante. L'adaptation tient compte des différences socioculturelles, linguistiques,... du public cible. Elles peuvent être dues aux normes en vigueur ou à la culture ou être stratégiques et correspondent aux choix de l'entreprise. L'adaptation engendre une augmentation des coûts de développement et de production pour l'entreprise mais permet une flexibilité de la production et de la tarification.
- La standardisation des produits : la standardisation des produits réduit les coûts de production et permet un meilleur contrôle de la qualité ainsi qu'une mise en œuvre beaucoup plus efficace et facile. Elle renforce l'image de marque de l'entreprise (elle est uniforme) dans l'ensemble des pays visés en créant le sentiment d'appartenir à une communauté chez le consommateur. Elle concerne surtout les produits à forte valeur ajoutée (avions,...) les produits de luxe

Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables

(parfums, sacs,...) et les produits ayant une très forte image de marque (iphone, Coca-Cola,...). La standardisation ne prend pas en compte les spécificités des marchés locaux.

Pour choisir entre ces deux stratégies de produit, il faut savoir quels types d'attributs du produit standardiser ou adapter au marché auquel on s'adresse.

Mais qu'est-ce qu'un attribut ?

Alors qu'une *description de produit* va présenter votre produit à vos clients de façon globale, les concepts d'*attributs de produit* et de *caractéristiques de produit* vont le décrire de façon plus détaillée, en reprenant les spécificités qui vont les intéresser.

- *Un attribut de produit* est une valeur propre au produit ou au service, c'est ce qui le distingue d'un autre. Par exemple, si un client peut choisir le matériau d'une bague (or, argent,...), ce matériau est un attribut car le client peut personnaliser la bague selon les différentes possibilités offertes. Le niveau de personnalisation d'un produit ou d'un service peut être très élevé, cela va impacter la chaîne de production. Les attributs sont utilisés dans les stratégies de communications, de marketing et de différenciation car c'est qui va convaincre un consommateur d'acheter votre produit plutôt qu'un autre.
- *Une caractéristique produit* est une valeur qui ne permet pas de distinguer le produit d'un autre, il s'agit plutôt d'une description technique. Par exemple, si un client ne peut pas choisir le matériau de la bague (elle n'est disponible qu'en argent), il ne pourra pas la distinguer d'une autre bague en argent.

Un autre exemple pour illustrer ces concepts: un magasin vend un pantalon décrit comme étant " décontracté". Les caractéristiques du produit sont la coupe décontractée, le style sportif, la matière en coton,... Les attributs du produit sont les différentes couleurs et tailles du pantalon disponibles. Les attributs correspondent donc aux options que peuvent choisir les acheteurs/clients, au niveau de personnalisation du produit/service.

Les types d'attributs

Ces différents types sont à prendre en compte lorsqu'on veut s'adapter ou standardiser ses produits.

- Les attributs physiques : ce sont les attributs qui correspondent aux aspects matériaux du produit (la taille, le poids, les formes, la couleur,...). Ce sont les attributs qui influencent le plus une décision de standardisation ou d'adaptation : la standardisation de ces attributs offre des possibilités d'économies d'échelle substantielles lors de la production.

Fiche De l'éco-conception à l'éco-production - Les processus de fabrication éco-responsables

- Attributs de service : c'est l'ensemble des prestations de services liées au produit (la garantie, le service après-vente, les délais de livraison, la formation, la réparation,...). La prestation de service diffère de façon conséquente : la plupart des services sont offerts en relation directe avec les consommateurs locaux et sont donc difficiles à standardiser.
- Attributs symboliques : ce sont les attributs qui font référence à des signes dont l'interprétation varie selon la culture du public (certains chiffres, certaines couleurs,...). Le chiffre 7 porte malchance au Japon alors qu'en Europe c'est le chiffre 13. Vous remarquerez qu'un élément physique (la couleur par exemple) peut être également un attribut symbolique (le blanc est la couleur du deuil au Japon alors qu'en Occident cette couleur représente la pureté). Ces attributs affectent la décision entre adaptation ou standardisation.

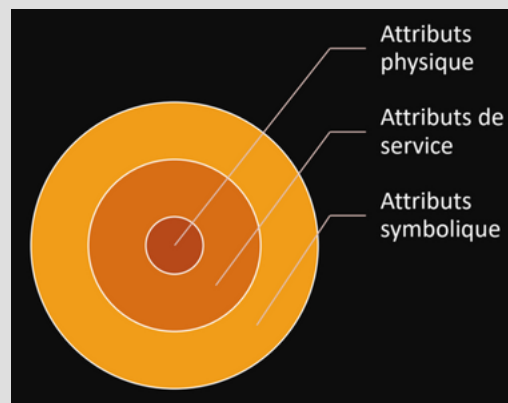


Illustration provenant de
<https://www.1point61.com/>



L'importance de la planification de production

Le principe de la planification consiste à organiser à l'avance toutes les ressources et les moyens nécessaires pour produire un produit ou un service en termes de temps, coûts, et qualité souhaités. Le processus de fabrication doit être le plus efficace et rentable possible.

Une bonne planification permet de pallier aux contraintes financières, temporaires, mécaniques (gestion du temps d'arrêt, de la maintenance,...) et à celles liées à la qualité (produire avec le moins de déchets ou de défaut possible,...).

La planification permet aussi de pallier aux risques liés à la demande ou à la capacité :

- si la demande est supérieure à la capacité :
 - les délais de livraison s'allongent
 - la qualité diminue car il y a un risque qu'il y ait plus de défauts.
 - il y a une augmentation des coûts (heures supplémentaires, les transports effectués en express,...)

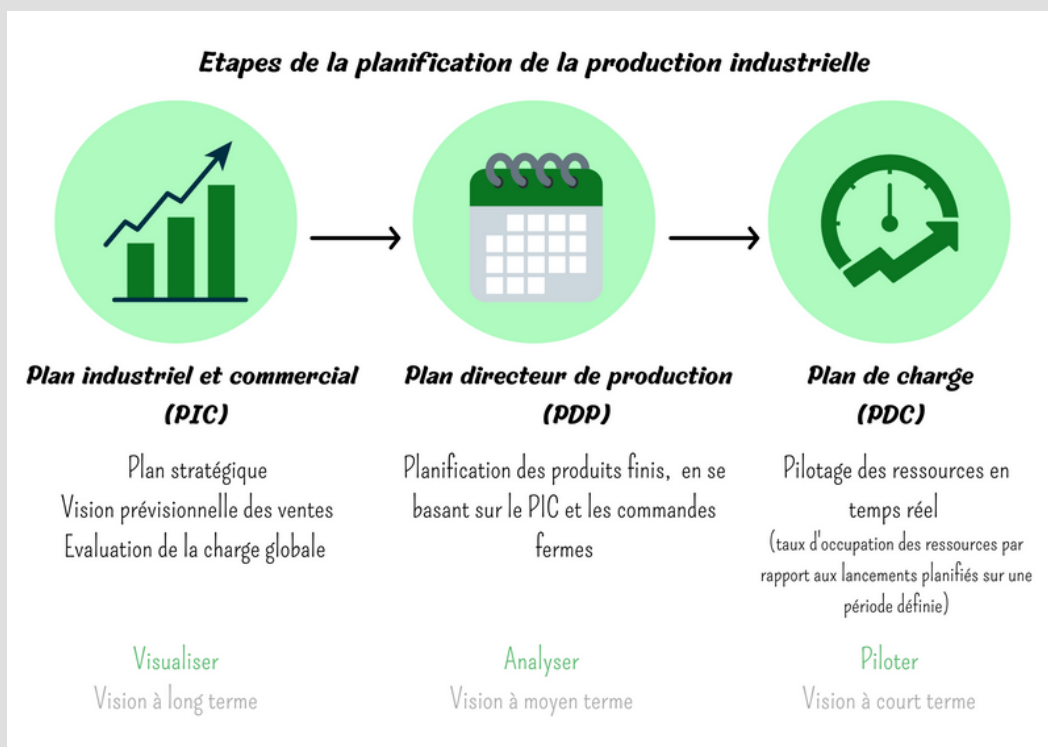


Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables

- Si la capacité est supérieure à la demande :
 - Les stocks et le coût de possession augmentent
 - Par la suite, l'entreprise cherchera à baisser sa capacité donc les taux d'utilisation des machines vont s'effondrer
 - Enfin, les marges vont se resserrer car les prix seront « cassés » pour pouvoir écouler le surplus de production

Les différentes étapes de la planification industrielle

La planification industrielle se fait en trois étapes afin d'obtenir une planification précise de la production, de prévoir les ventes et de gérer au mieux les stocks.



1. Le plan industriel et commercial (PIC) : il s'agit de la première étape de la planification industrielle qui permet d'avoir une vue d'ensemble de la production. Le PIC est un plan stratégique qui donne une vision prévisionnelle des ventes et de la production à long terme (sur deux ou trois ans) et qui se fait à partir des données commerciales (prévisions des ventes, commandes, quantité à produire,...). Son objectif est de classer les activités de l'entreprise en familles de produits, en y incluant les processus et ressources afin de permettre de gérer les moyens de production et d'optimiser les différentes ressources (matérielles, humaines, financières)..

Le PIC est réalisé le plus souvent mensuellement (voire trimestriellement) par la direction générale, en collaboration avec le responsable des ventes et le responsable de la production/logistique.

Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables

2. Le plan directeur de production (PDP) : cette seconde étape est celle de la gestion efficace de la production grâce au Plan Directeur de Production. Il utilise les données du PIC et se base, en plus, sur les commandes fermes pour permettre de gérer les stocks et planifier la production. Contrairement au PIC, il est utilisé pour planifier la production par produits finis, et non pas par famille de produits. Le PDP sert surtout à équilibrer les stocks et les charges afin de suivre l'évolution des ventes réelles par rapport aux prévisions du PIC. Il tient compte des risques liés au coût de stockage, d'approvisionnement et à la capacité de livraison.

Le PDP donne une vision à moyen terme, il est davantage représentatif de la production et est mis à jour toutes les semaines.

La gestion des stocks

Gérer correctement vos stocks est crucial pour la santé financière de votre entreprise ainsi que pour assurer la satisfaction de vos clients. En effet, une bonne gestion des stocks sert à garantir la chaîne de fabrication, d'exploitation, de distribution,... car les stocks ne concernent pas seulement les produits finis, mais aussi les marchandises, les matières premières, les produits semi-finis, les emballages,... Une mauvaise gestion risque d'entraîner un surstockage (et donc une hausse des coûts logistiques) ou un sous-stockage (et là, vous risquez de rater une vente car votre produit est indisponible).

Le stock d'alerte

Aussi appelé "stock critique", le stock d'alerte représente le niveau minimum de stocks devant être présents physiquement dans l'entreprise. Une commande de réapprovisionnement auprès des fournisseurs concernés est automatiquement déclenchée lorsque ce niveau est atteint. Il doit tenir compte des prévisions de ventes mais aussi, et surtout, du délai de livraison des fournisseurs car la consommation persiste pendant le délai d'approvisionnement.


Un stock de sécurité est généralement ajouté à ce montant pour faire face aux imprévus et éviter un risque de rupture de stocks.

Le stock d'alerte = stock minimum + stock de sécurité



Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables

Quelques stratégies de gestion des stocks

- 
- La méthode de réapprovisionnement : elle est également appelée « méthode calendaire » et consiste à commander une quantité fixe à une date fixe. Généralement, on détermine cette date en collaboration avec le fournisseur, qui livrera son matériel selon un calendrier de livraison. Cette méthode est surtout adéquate pour les produits de grande consommation car ils sont utilisés de manière constante et régulière.
 - La méthode de gestion à point de commande : elle adopte un système de commande à date variable mais à quantité fixe. Lorsque le niveau de stock minimum (appelé également dans ce cas “ le point de commande”) est atteint, cela déclenche la commande de réapprovisionnement. Cette méthode est généralement utilisée lorsque les produits sont périssables, encombrants ou coûteux.
 - La méthode de recomplètement : il s’agit de commander à date fixe une quantité variable puisque le niveau du stock à compléter varie en fonction du volume de vente alors que la date de commande reste la même. On complète le stock à chaque fois que le niveau maximum défini n’est pas atteint, cela nécessite d’observer les stocks constamment. Cette méthode est généralement utilisée, comme la méthode précédente, pour des produits périssables, encombrants ou coûteux.
 - La méthode de réapprovisionnement à la commande : Elle consiste à passer commande d’une quantité variable, à date variable. Cette méthode se fait en fonction de la demande autrement dit du besoin à court terme de l’entreprise.

3. Le plan de charge (PDC) : la troisième étape de la planification de la production industrielle est celle du calcul le plus précis possible de la production réelle. Cela se fait grâce au plan de charge, un outil de pilotage qui optimise l’affectation des ressources (humaines, matérielles, temporelles) en répartissant de façon optimale la charge de travail. On utilise des données telles que l’utilisation des ressources, les projets en cours et futurs, la capacité des équipes et la prévision des besoins afin de le mettre à jour (et presque en temps réel!). Il apporte une vision opérationnelle en générant des indicateurs clés qui permettent de connaître la disponibilité des ressources et les décalages éventuels entre la charge de travail prévue et le travail effectivement presté, et qui permettent de réaliser des plannings réalistes.

Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables

Lorsqu'il est géré par un logiciel de GPAO ("gestion de la production assistée par ordinateur"), le plan de charge est un outil très puissant, capable de tenir compte de nombreux paramètres tels que les délais, les besoins en matières premières et la disponibilité des machines et opérateurs.



Eco-conception et éco-production

L'éco-production, qu'est-ce que c'est ?

Il s'agit d'intégrer l'aspect environnemental dans les différentes phases d'industrialisation/de production d'un produit, aux côtés des critères habituels, et de prendre en compte tous les impacts environnementaux sur l'ensemble de son cycle de production afin de les réduire. L'éco-production revient donc à optimiser les techniques de production.

Le cycle de vie d'un produit

Le cycle de vie d'un produit se compose des étapes suivantes :

- L'extraction des matières premières (qui sont elles aussi transportées vers la production)
- La fabrication du produit (le début de sa "vie")
- Le transport vers le client ou magasins
- La distribution
- L'utilisation
- L'entretien
- La réutilisation ou le recyclage du produit
- L'élimination finale

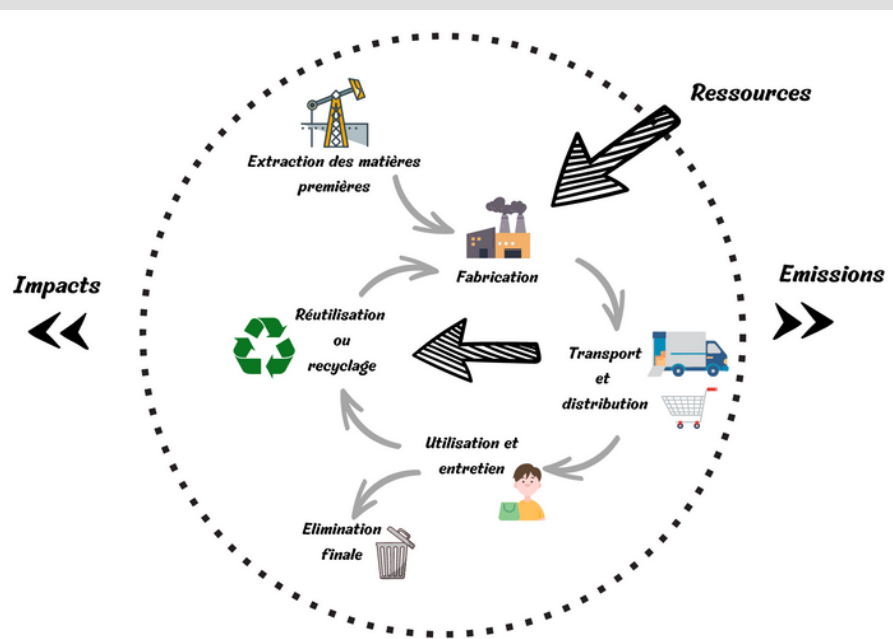


Illustration du cycle de vie d'un produit

Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables

Le produit consomme des ressources non renouvelables à chacune de ces étapes et génère de nombreux impacts : des impacts toxicologiques et éco-toxicologiques, l'acidification des cours d'eau, et de façon plus globale, la destruction de la couche d'ozone et l'augmentation du réchauffement climatique.



L'éco-conception, qu'est-ce que c'est ?

C'est la démarche préventive qui intègre la protection de l'environnement dès la phase de conception des produits ou services dans le but de réduire leurs impacts environnementaux tout au long de leur cycle de vie (voir illustration ci-dessus). C'est réfléchir dès vos premières réflexions et idées concernant votre produit ou service à la manière de consommer moins en produisant mieux, tout en réduisant l'empreinte des activités de votre entreprise sur l'environnement.

L'éco-conception tient donc compte de chaque étape du cycle de vie du produit et d'une multitude de critères tels que les consommations de matière et d'énergie, les rejets dans les milieux naturels, les effets sur le climat ou encore la biodiversité. L'éco-conception se caractérise par une vision globale concernant les relations entre les différents choix concernant la conception d'un produit et les flux de matières et d'énergie impliqués tout au long du cycle de vie de ce produit. Un grand nombre d'acteurs est impliqué dans cette démarche : les utilisateurs et les recycleurs y sont même inclus !

Si on oriente la production d'un bien ou d'un service de manière éco-responsable dès le début de sa conception, c'est-à-dire en réalisant le PIC, le PDP et le PDC en fonction de cette démarche, on peut obtenir de très nombreux gains environnementaux rapidement.

Voici quelques questions à se poser dans une démarche d'éco-conception, dans le domaine numérique notamment :

- Les matériaux : sont-ils recyclables? Sont-ils toxiques ? Sont-ils déjà recyclés? Sont-ils générés de manière écoresponsable ? Quels sont les procédés d'obtention des matières premières? Quels seront les impacts environnementaux des matériaux lors de la production en termes de résidus, d'émissions de gaz,...? Pouvez-vous réduire la masse, le volume et/ou le nombre de matériaux nécessaires ?
- La fabrication : quelle méthode de fabrication pour réduire les coûts environnementaux (énergétiques) est mobilisée ? Peut-on limiter le code et optimiser le design?

Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables

Quels outils sont utilisés pour la fabrication ? Quelles sources d'énergies sont utilisées pour la fabrication ? Pouvez-vous réduire certaines étapes de production ? Pouvez-vous réduire la production de déchets ?

- Les transports : comment transporter mes matières premières et produits finis ? Comment puis-je optimiser et réduire le temps de transports ? Comment se rapprocher du client final ? Quel mode de transport est le moins énergivore ?
- La distribution : pouvez-vous réduire l'emballage de votre produit ou en proposer un réutilisable ? Les emballages peuvent-ils être moins volumineux ?
- L'utilisation et la consommation : les fonctionnalités sont-elles conçues de telle manière à être dans cette démarche responsable? Peut-on multiplier l'usage d'une même information ? Peut-on diminuer la consommation d'énergie en évitant les applications en veille ? L'envoi des données se fait-il de manière raisonnée ? Peut-on limiter les ressources (images, vidéos) et leur définition ?
- Stockage : peut-on utiliser des datacenters "verts", alimentés par des ressources renouvelables, pour préserver nos données ?
- Elimination/valorisation : Comment gérer la fin de vie du produit? Le produit est-il réparable? Peut-il être réutilisé pour autre chose ? Peut-il être recyclé ?

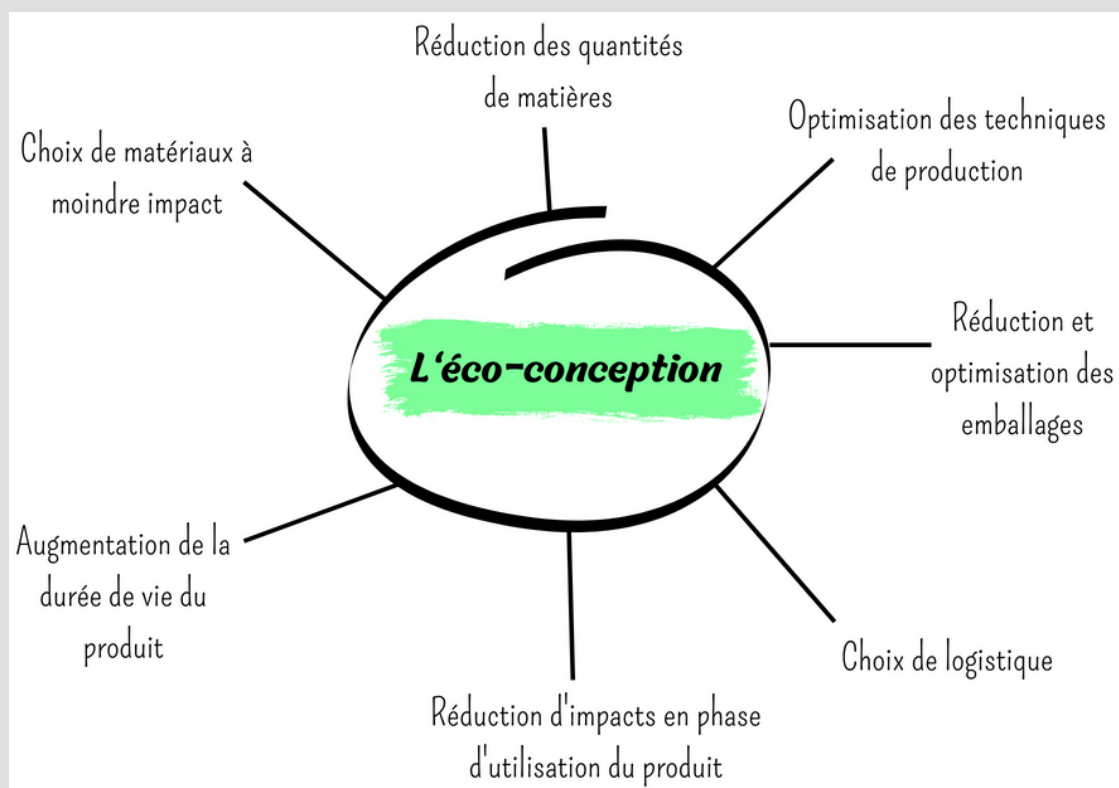


Illustration de la roue de la stratégie d'éco-conception

Fiche De l'éco-conception à l'éco-production - Les processus de fabrication éco-responsables

L'éco-production dans le domaine du numérique

Il ne fait aucun doute que sans le numérique, la collecte des données, leur traitement, la modélisation et la simulation au service de la recherche scientifique et de l'aide à la décision sur les questions environnementales seraient impossibles.

Par exemple, dans le domaine du big data, Si votre entreprise arrive à faire mieux avec moins de données, vous allez pouvoir faire de grandes économies sur les coûts d'hébergement. N'hésitez pas à lire notre fiche [Introduction au Data processing](#) !

IoT : pari gagnant pour l'environnement

Que ce soit dans leur fonctionnement intrinsèque ou dans les services qu'ils apportent, les capteurs, traqueurs et autres outils de relève ont été conçus à des fins d'économie : des économies de coûts, des économies de taille mais aussi des économies d'énergie. Voilà pourquoi l'IoT doit jouer le premier rôle pour tendre vers un monde plus durable. Si vous voulez en savoir plus sur l'IoT et la gestion des réseaux de capteurs, cliquez [ici](#).



Les jumeaux numériques



Considéré comme un élément clé de l'industrie 4.0, le Jumeau Numérique accélère la transformation numérique en relevant les défis de l'ensemble du cycle de vie des systèmes complexes. Le Jumeau Numérique, en tant que modèle, permet de réduire de façon notable l'impact carbone d'un projet en conception comme en exploitation grâce à la modélisation et à la simulation de différents scénarios, le jumeau numérique étant une copie numérique de votre projet. Il offre une réponse concrète aux enjeux d'agilité, d'anticipation et de performance des industries.



L'impression 3D

L'impression 3D n'est quand même pas l'alternative la plus écologique : les matériaux contiennent beaucoup de plastiques et doivent être nettoyés avec des produits chimiques, certaines technologies d'impressions produisent quand même des déchets,... Néanmoins, elle vient répondre aux enjeux écologiques à sa manière : vous pouvez économiser vos matières premières car, avec l'impression 3D, vous ne produisez que ce dont vous avez besoin. Vous n'êtes plus dans de la production de masse et l'impression 3D vous permet de déposer de la matière exactement là où il faut, les dépôts superflus sont nettement réduits. Elle vous permet également de fabriquer des pièces qui sont parfois devenues introuvables dans le commerce, vous n'avez donc plus à jeter vos objets !

Fiche **De l'éco-conception à l'éco-production** - Les processus de fabrication éco-responsables

? Besoin d'une aide supplémentaire ?

Le Hub-C dans le cadre de ses services d'accompagnement numérique organise des workshops et groupes de travail en lien avec les nouvelles technologies de prototypages. Vous souhaitez un accompagnement pour votre projet innovant ou vous souhaitez participer à un prochain workshop? N'hésitez pas à contacter un membre du Hub !

Vous avez une question spécifique à propos d'une fiche? Elles sont réalisées par les experts du CETIC (Centre d'Excellence en Technologies de l'Information et de la Communication), un centre de recherche appliquée en informatique situé à Charleroi. Vous trouverez toutes les coordonnées ici.



Les fiches pdf et illustrations de la trousse à outils du Hub-C sont réalisées grâce au site [Canva](https://www.canva.com).