

Département : Génie urbain et d'environnement

Filière : Gestion d'environnement et développement durable

Comptabilité environnementale

Analyse de cycle de vie



Réalisé par :

Amal AIT DAOUD

Hafsa BOUCHLA

Demandé par :

Mr. BROUZI

Introduction :

La comptabilité environnementale est devenue un pilier essentiel de la gestion des entreprises soucieuses de leur empreinte écologique et de leur responsabilité sociale. Elle vise à intégrer les aspects environnementaux dans la prise de décision économique en évaluant les coûts et les bénéfices environnementaux associés aux activités commerciales. Parmi les outils clés de la comptabilité environnementale, l'analyse de cycle de vie (ACV) et l'analyse de coût en cycle de vie (ACCV) occupent une place prépondérante.

L'analyse de cycle de vie est une méthodologie permettant d'évaluer les impacts environnementaux d'un produit, d'un service ou d'un processus tout au long de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières à la fin de vie. En identifiant les sources d'émissions de gaz à effet de serre, de pollution de l'air, de l'eau et des sols, ainsi que les consommations de ressources naturelles, l'ACV permet aux entreprises de mieux comprendre leur empreinte environnementale et d'identifier les leviers d'action pour réduire leur impact.

Parallèlement, l'analyse de coût en cycle de vie complète l'ACV en intégrant les coûts environnementaux dans l'évaluation économique d'un produit ou d'un processus. Cette approche permet de prendre en compte les coûts cachés associés aux externalités environnementales, tels que les coûts de dépollution, les amendes réglementaires, ou les coûts sociaux liés à la santé publique. En évaluant les coûts totaux tout au long du cycle de vie, l'ACCV offre une vision plus complète de la rentabilité économique des activités commerciales.

Qu'est-ce que c'est la comptabilité environnementale :

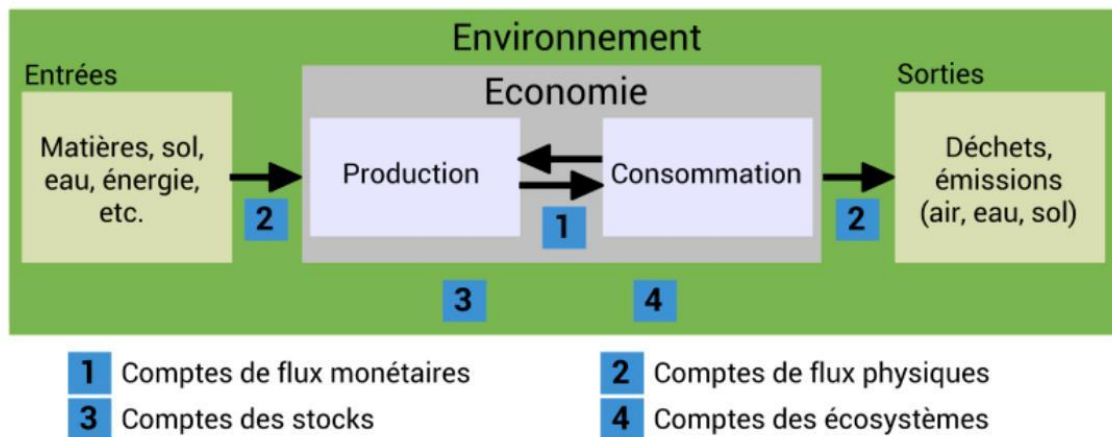
La comptabilité environnementale est une branche de la comptabilité qui vise à intégrer les aspects environnementaux dans les pratiques comptables des entreprises et des organisations. Son objectif principal est de mesurer, suivre et rendre compte de l'impact des activités économiques sur l'environnement.

Cette forme de comptabilité implique généralement la collecte, l'analyse et la communication d'informations financières et non financières relatives à la performance environnementale d'une entité. Elle peut inclure des données telles que la consommation d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre, la production de déchets, la gestion de l'eau, les impacts sur la biodiversité, etc.

La comptabilité environnementale peut aider les entreprises à évaluer leurs performances environnementales, à identifier les domaines à améliorer et à prendre des décisions stratégiques plus durables. Elle peut également être utilisée pour répondre aux exigences réglementaires, aux attentes des parties prenantes et aux normes de durabilité. En résumé, la comptabilité environnementale est un outil essentiel pour promouvoir la responsabilité environnementale et intégrer les considérations environnementales dans la gestion globale des entreprises.

Concept clé :

L'intégration des coûts environnementaux dans la comptabilité traditionnelle est un concept central de la comptabilité environnementale. Cela implique d'inclure les coûts liés à la gestion des déchets, à la pollution et à d'autres impacts environnementaux dans les états financiers de l'entreprise, afin de refléter de manière plus précise les coûts totaux de production. Cette approche permet aux entreprises de prendre des décisions plus informées en matière de gestion des ressources et de réduire leur empreinte environnementale tout en améliorant leur rentabilité à long terme.



Evolution de la comptabilité environnementale : de la comptabilité sociale à la comptabilité environnementale

La comptabilité environnementale trouve ses racines dans la comptabilité sociale, qui englobe un cadre conceptuel plus large. Les préoccupations croissantes de la société concernant l'environnement ont conféré à la comptabilité environnementale un statut distinct. Dès 1953, Bowen remet en question le rôle exclusivement économique des entreprises, jetant ainsi les bases de la responsabilité sociale des entreprises. Dans les années 1970, le concept de citoyen corporatif émerge, conduisant à la publication des premiers bilans sociaux d'entreprise et à l'établissement progressif du cadre conceptuel de la comptabilité sociale. Cette dernière vise à internaliser les coûts sociaux de l'entreprise et à évaluer sa contribution à la société par rapport aux ressources consommées. À la fin des années 1970, des auteurs comme Fleischmann et Paudke commencent à aborder spécifiquement la comptabilité environnementale, cherchant à calculer les coûts et les bénéfices des mesures anti-pollution. Bien que largement marginale jusqu'en 1990, la comptabilité environnementale a gagné en importance avec l'évaluation des investissements dans les technologies environnementales, se généralisant progressivement aux entreprises au cours des dernières années.

Outils et techniques de la comptabilité environnementale :

Le tableau suivant présente des outils de comptabilité de gestion environnementale mis de l'avant dans les entreprises.

OUTILS
<ul style="list-style-type: none"> - Méthode du coût d'acheminement ^{(1) (2) (3)} - Comptabilité par activité ^{(2) (4) (5)} - Coût complet ^{(2) (4) (5)} - Analyse du cycle de vie ^{(1) (2) (3) (4)} - Analyse hiérarchique des coûts ⁽⁴⁾
<ul style="list-style-type: none"> - Évaluation du coût total ⁽⁴⁾ - Évaluation à critères multiples ^{(3) (4)} - Évaluation des risques environnementaux et analyse des incertitudes ⁽⁴⁾
<ul style="list-style-type: none"> - Éco-contrôle ^{(1) (2) (3) (4)} - Coefficients environnementaux ⁽⁴⁾ - Mesure de la carte de pointage équilibrée ⁽⁴⁾ - Tableau de bord équilibré ^{(2) (6)}

Figure 1: les outils utilisés pour la comptabilité environnementale

Parmi les méthodes présentées au tableau nous avons choisis celle de l'analyse de cycle de vie pour la développée.

Analyse du cycle de vie :

C'est quoi le cycle de vie d'un produit :

Le cycle de vie désigne le processus de développement et de transformation que subit quelque chose au cours du temps, généralement depuis sa création jusqu'à sa cessation ou son renouvellement. Ce concept peut s'appliquer à divers domaines tels que les produits, les organismes vivants, les idées, les technologies, les entreprises, etc. Le cycle de vie implique souvent une séquence d'étapes distinctes ou de phases par lesquelles passe l'objet en question, chaque étape présentant des caractéristiques spécifiques et des implications pour sa gestion ou son développement.

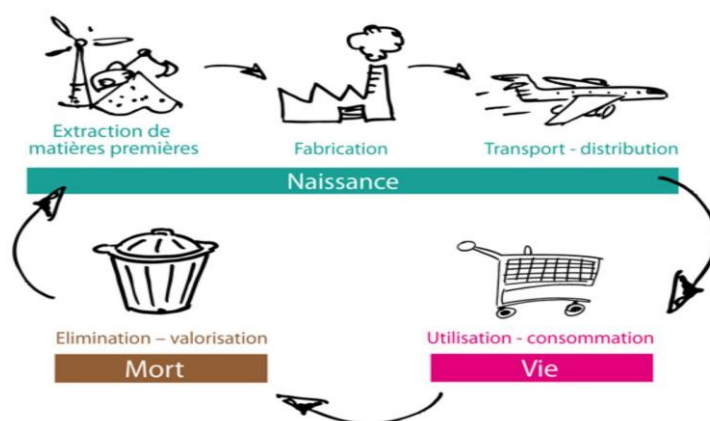



Figure 2: cycle de vie d'un produit

Les différentes étapes d'un cycle de vie :

1. La naissance (phase de production et de distribution)

Avant qu'un produit fini ne voie le jour et se retrouve dans un magasin afin qu'on puisse l'acheter, il a très souvent déjà traversé de nombreuses étapes de transformation et de fabrication et parcouru des distances incroyables. Voici quelques exemples d'étapes parcourues, de ressources consommées et d'impacts sur l'environnement qui y sont liés.

NAISSANCE (PRODUCTION ET DISTRIBUTION) 		
ÉTAPES	RESSOURCES CONSOMMÉES	IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT
Extraction ou production des matières premières	Matières premières, substances dangereuses, énergie, eau.	Pollution et/ou destruction de l'écosystème, atteinte à la biodiversité, impact sur le climat.
Transport des matières premières	Carburant.	Émission de CO2 (impacts sur le climat), pollution de l'air.
Production des différents composants	Matières premières, substances dangereuses, énergie, eau.	Pollution, impacts sur le climat.
Transport des différents composants	Carburant.	Émission de CO2, pollution de l'air.
Assemblage des différents composants	Énergie.	Émission de CO2, pollution de l'air.
Emballage	Pétrole et produits synthétiques, énergie, eau.	Pollution.
Transport du produit fini et distribution	Carburant.	Émission de CO2, pollution de l'air.

2. La vie (utilisation par l'acquéreur)

Après avoir acheté un produit fini, nous le manipulons de différentes manières. En le manipulant ou en l'utilisant, nous consommons à nouveau des ressources et nous provoquons de nouveaux impacts sur l'environnement. Voici quelques exemples :

VIE (UTILISATION) 		
ÉTAPES	RESSOURCES CONSOMMÉES	IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT
Transport	Carburant.	Émission de CO2, pollution de l'air.
Déballage		Production de déchets.
Préparation/Usage	Énergie, eau, autres matières premières, produits dangereux.	Pollution, émissions de CO2.
Entretien	Énergie, eau, matières premières, produits dangereux.	Pollution, impacts sur le climat.

3. La mort (valorisation ou élimination)

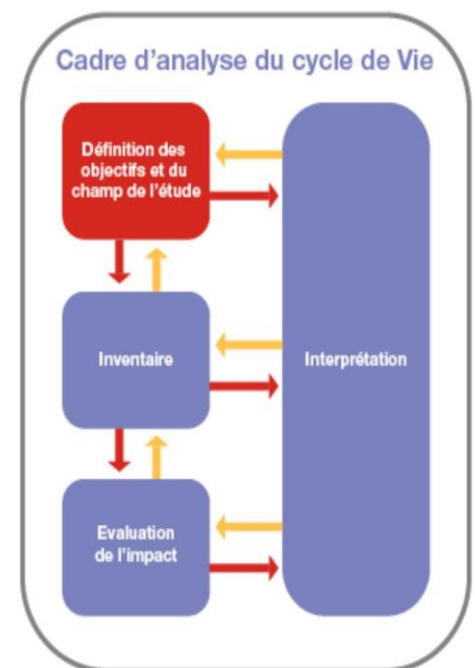
Quand nous avons fini d'utiliser un produit ou objet, il passe encore quelques étapes afin d'être valorisé ou éliminé. Cette dernière phase, la phase « déchet », est souvent source de problèmes environnementaux. On veut se débarrasser du bien et ce, souvent au moindre coût (abandon dans la nature, incinération sauvage, mise en décharge illégale, exportations dans les pays du Sud, abandon en mer, etc.)

MORT (VALORISATION OU ÉLIMINATION) 		
ÉTAPES	RESSOURCES CONSOMMÉES	IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT
Collecte	Carburant.	Impacts sur le climat, pollution de l'air.
Transport	Carburant.	Impacts sur le climat, pollution de l'air.
Valorisation (recyclage)	Énergie, eau, matières premières, produits dangereux.	Impacts sur le climat, pollution, émissions toxiques.
Élimination	Énergie.	Impacts sur le climat, pollution de l'air, émissions toxiques.

L'analyse de cycle de vie (ACV)

L'analyse de cycle de vie (ACV) est un outil utilisé pour évaluer les effets associés à un produit, un procédé ou une activité. L'ACV débute par la définition d'un but, d'objectifs et d'unités fonctionnelles. Elle se poursuit par l'identification et la qualification des entrées et sorties d'énergie et de matière. Les données obtenues sont utilisées pour évaluer l'impact de l'usage et des rejets de ces énergies et matières dans l'environnement, et ainsi évaluer systématiquement et mettre en œuvre les opportunités d'obtenir une amélioration pour l'environnement. Depuis son apparition au Japon au début des années 1990, l'ACV a été reconnue comme un outil efficace pour la mise au point de stratégies de développement durable et amplement étudiée et appliquée par les organismes de recherches, les universités, le milieu industriel et le gouvernement.

Une ACV couvre l'ensemble du cycle de vie d'un produit, incluant tous les emballages, procédés et activités.



L'ACV en association avec le développement durable :

Une analyse du cycle de vie classique se limite à répertorier et étudier les impacts écologiques d'un produit ou d'un service sur l'ensemble de son cycle de vie.

Nous vous proposons d'aller au-delà de cette démarche et de l'étendre aux deux autres aspects qui fondent le développement durable, c'est-à-dire les impacts sociaux et les impacts économiques générés par le produit ou le service durant sa vie.

Les aspects sociaux durables comprennent, notamment :

- + Des conditions de travail respectueuses des travailleurs et de leur santé lors de la fabrication du produit ou la proposition du service.
- + Des conditions de travail qui respectent ou vont au-delà des recommandations de l'OIT.
- + Des conditions de travail qui respectent ou vont au-delà des normes de sécurité et d'hygiène.
- + Des emplois créés par la fabrication du produit ou la proposition du service et qui contribuent à l'épanouissement personnel et au bien-être des employés.
- + Un produit ou un service utile, qui répond à un besoin et qui contribue au bien-être des utilisateurs et des clients.
- + Un produit ou un service qui respecte la santé des utilisateurs et des clients.
- + Une valorisation ou un traitement en fin de vie du produit qui a lieu dans des conditions de travail respectueuses des travailleurs et de leur santé.
- + Une valorisation ou un traitement en fin de vie du produit qui génère des emplois de qualité.
- + Une valorisation ou un traitement en fin de vie du produit qui respecte la santé et le bien-être des riverains et des autres personnes qui pourraient être concernés.

Les aspects économiques durables comprennent, notamment :

- + Un produit ou un service qui, lors de sa fabrication, génère des bénéfices afin que l'activité de l'entreprise soit rentable.
- + Un produit ou un service qui, lors de sa fabrication, crée des emplois de qualité.
- + Des travailleurs suffisamment bien rémunérés pour qu'ils puissent vivre dignement.
- + Un renforcement de l'économie locale suite à l'activité de l'entreprise.
- + La création d'autres entreprises et d'emplois indirects (fournisseurs, service d'entretien ou de maintenance, restauration pour les employés, etc.) encouragée par l'activité de l'entreprise.
- + Des produits ou des services utiles qui ont un bon rapport qualité/prix.
- + Des produits ou des services durables qui permettent aux clients de réduire leur empreinte écologique.

- ✚ Une valorisation ou un traitement en fin de vie du produit qui permet la création d'une activité économique et d'emplois de qualité.
- ✚ Une valorisation ou un traitement en fin de vie du produit à un coût raisonnable.

Les 4 étapes d'un ACV :

Selon les standards ISO quatre étapes doivent être menées lors d'une ACV. Il s'agit de la description des objectifs et du champ de l'étude, de la réalisation de l'inventaire, de l'évaluation de l'impact et finalement de l'interprétation des résultats. Toutes ces étapes sont interdépendantes et le processus est itératif : des modifications peuvent être réalisées au cours du temps afin d'obtenir une cohérence entre les différentes étapes et d'affiner les résultats.

1. Définition des objectifs et de champs de l'étude de l'ACV :

Les objectifs doivent indiquer l'application envisagée suite à l'ACV, les raisons conduisant à réaliser l'étude ainsi que le public concerné. Le but de l'étude doit donc être défini de manière précise et ne pas se limiter à vouloir connaître les forces ou les faiblesses d'un produit. La précision est nécessaire pour effectuer les bons choix méthodologiques par la suite. Le but peut être exprimé par une question comme par exemple : « Quelles sont les possibilités d'amélioration dans le cycle de vie du produit étudié ? », « Quelles sont les activités du cycle de vie qui contribuent le plus à l'impact environnemental du produit étudié ? », etc.

Le champ de l'étude doit décrire clairement des éléments tels que le système de produits à étudier, la fonction, l'unité fonctionnelle, les frontières, les règles d'allocation, la méthodologie, etc. La fonction est en lien avec les caractéristiques de performance du système étudié. L'unité fonctionnelle est définie comme l'unité de référence à laquelle les flux inclus dans les procédés doivent être reliés. Elle permet de normaliser les calculs ainsi que les bilans de matière et d'énergie réalisés. Les frontières du système déterminent les processus élémentaires qui sont pris en compte dans l'étude. Un processus élémentaire définit une étape du cycle de vie pour laquelle les données en entrée et sortie sont quantifiées.

Le choix de la méthode d'évaluation des impacts doit déjà être mentionné à ce stade de l'étude. Les normes ISO ne spécifient pas de méthode d'évaluation d'impact universelle mais demandent une justification de son utilisation ainsi que sa reconnaissance par le monde scientifique.

2. Collecte de données

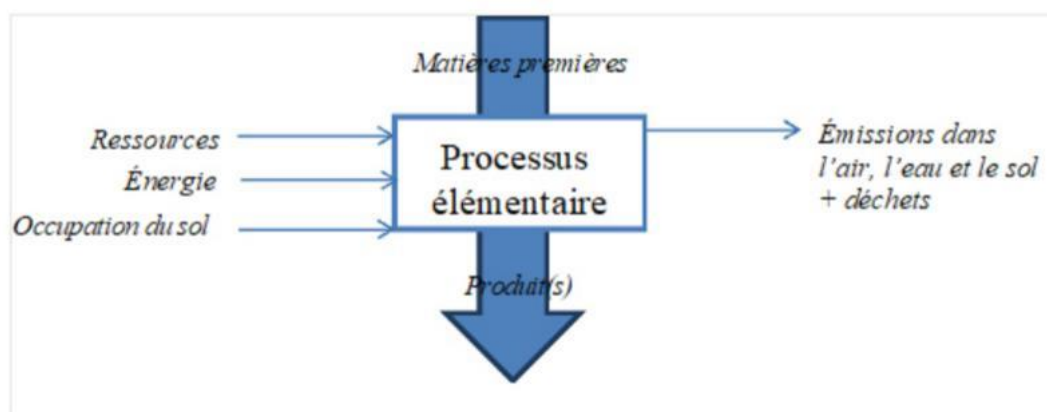


Figure 3: principe de l'inventaire sur un processus élémentaire

Voici quelques exemples de données à collecter :

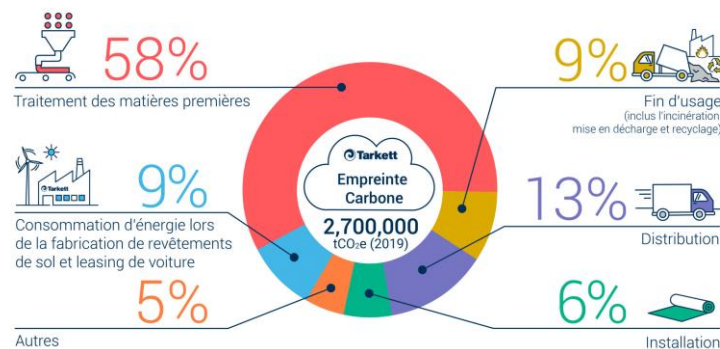
Tableau 1: exemple des données à collecter pour une ACV

Données sur les Entrants et les Sortants	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières utilisées : Quantités et types de matières premières extraites ou récoltées pour la production du produit. - Énergie : Consommation énergétique tout au long du cycle de vie, y compris les types d'énergie utilisés (électricité, carburant, etc.). - Eau : Utilisation d'eau tout au long du cycle de vie, y compris l'eau utilisée pour la production, le refroidissement, le nettoyage, etc. - Produits chimiques : Utilisation de produits chimiques dans les processus de fabrication et leur impact sur l'environnement
Données sur les Processus	<ul style="list-style-type: none"> - Émissions atmosphériques : Émissions de gaz à effet de serre, de polluants atmosphériques et d'autres substances nocives pendant la production. - Rejets d'eau : Rejets d'eaux usées dans les cours d'eau, les égouts ou les systèmes de traitement des eaux usées. - Gestion des déchets : Quantités et types de déchets produits pendant la fabrication, l'utilisation et l'élimination du produit.
Données sur les Opérations	<ul style="list-style-type: none"> - Transport : Distance parcourue et mode de transport utilisé pour acheminer les matières premières, les produits intermédiaires et les produits finaux. - Utilisation du produit : Consommation de ressources et d'énergie pendant l'utilisation du produit par le consommateur final. - Fin de vie : Méthodes d'élimination ou de recyclage du produit en fin de vie, y compris les émissions et les déchets générés
Données sur les Impacts	<ul style="list-style-type: none"> - Consommation de ressources naturelles : Utilisation de ressources renouvelables et non renouvelables tout au long du cycle de vie. - Changement climatique : Émissions de gaz à effet de serre et leur contribution au réchauffement climatique. - Épuisement des ressources : Épuisement des ressources naturelles et des écosystèmes en raison de l'extraction et de l'utilisation de matières premières

Indicateurs les plus importants :

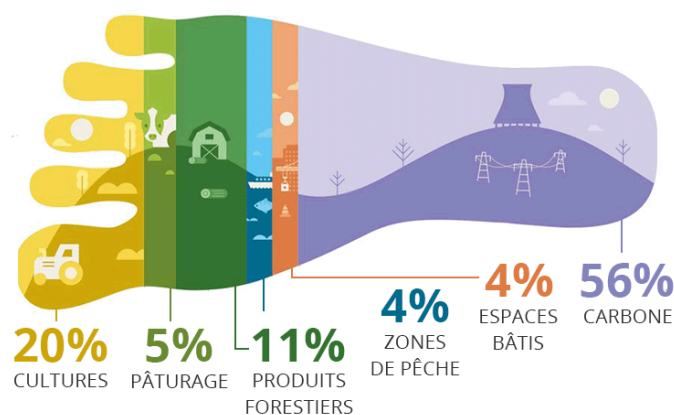
I. L'empreinte carbone :

L'empreinte carbone mesure la quantité totale de gaz à effet de serre émis par une personne, une organisation, un produit ou un événement sur une période donnée. Cette mesure permet d'évaluer l'impact climatique des activités humaines en prenant en compte les émissions directes et indirectes de CO₂ et d'autres gaz à effet de serre. Comprendre et réduire l'empreinte carbone est essentiel pour atténuer le changement climatique et promouvoir la durabilité environnementale.



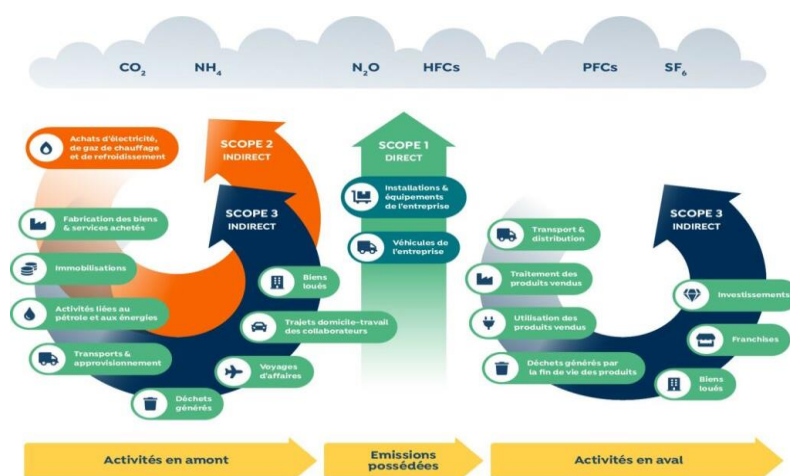
II. L'empreinte écologique :

L'empreinte écologique est une mesure de l'impact de l'activité humaine sur la Terre. Elle évalue la quantité de ressources naturelles utilisées et de déchets produits pour soutenir un mode de vie donné. Exprimée en hectares globaux par personne, elle permet de comparer la demande humaine aux capacités de la planète. Calculée en prenant en compte la consommation directe et indirecte de ressources, elle sensibilise à la nécessité de réduire notre empreinte pour promouvoir la durabilité.



III. Bilan carbone :

Le bilan carbone est un outil utilisé pour évaluer et quantifier les émissions de gaz à effet de serre (GES) générées par les activités humaines. Il permet de mesurer l'empreinte carbone d'une organisation, d'un produit, d'un service ou d'un événement en identifiant les sources d'émissions et en quantifiant leur impact sur le changement climatique. Les étapes principales comprennent la délimitation du périmètre, la collecte des données, le calcul des émissions, l'analyse et l'interprétation des résultats, l'élaboration de stratégies de réduction, ainsi que le rapport et la communication des informations. En résumé, le bilan carbone est un outil essentiel pour comprendre et gérer les émissions de GES dans le but de réduire l'impact sur le climat.



Evaluation environnementale :

Cette étape de l'ACV précise les effets (par exemple sur l'environnement, la santé, l'économie et le paysage) et l'importance des polluants recensés au cours de l'analyse de l'inventaire. Cette évaluation est généralement réalisée en caractérisant les effets pertinents au moyen d'une matrice. Une entreprise peut généralement améliorer son évaluation environnementale en y incluant une comparaison de coûts, soit avec des produits concurrents, soit avec des matières et des procédés de fabrication concurrents (y compris, par exemple, le coût des matières premières, de la fabrication, de la recherche-développement et du réaménagement des processus). Tant les coûts environnementaux internes que les coûts externes ou sociaux devraient être inclus dans l'ACV. Le rôle du professionnel comptable pendant cette phase est de vérifier l'impact de l'information collectée, tels que les effets des émissions de gaz notamment sur la santé, les ressources et les humains.

Interprétation de cycle de vie :

La norme ISO 14040 (International Standardization Organization, 2006) définit l'interprétation du cycle de vie comme étant la phase au cours de laquelle les résultats obtenus lors de l'analyse de l'inventaire ou de l'impact sont combinés de manière consistante avec le but et le champ de l'étude afin d'obtenir des conclusions et des recommandations adéquates et pertinentes. Trois sous-étapes sont envisagées lors de l'interprétation du cycle de vie, à savoir l'identification des enjeux significatifs, la vérification

de l'étude via des analyses d'incertitude et des études de sensibilité et la formulation des conclusions, limitations et recommandations liées à l'étude

La notion de Coût en Cycle de Vie (LCC)

La notion de Coût en Cycle de Vie (LCC) est apparue dans la lignée de l'Analyse en Cycle de Vie (ACV). En effet, tout comme l'ACV permet de comptabiliser l'ensemble des impacts environnementaux d'un produit ou d'un service sur l'intégralité de son cycle de vie, le coût en cycle de vie permet de comptabiliser l'ensemble des coûts d'un produit ou d'un service sur ce même cycle de vie, coûts qui sont souvent liés aux enjeux environnementaux

Comment calculer un coût en cycle de vie ?

Pour calculer le coût en cycle de vie d'un produit, il est nécessaire de connaître parfaitement la vie du produit. La première étape consiste donc à décrire le cycle de vie du produit pour identifier l'ensemble des coûts associés aux différentes étapes ou éléments.

La principale difficulté du calcul provient du fait que les coûts apparaissent à des moments différents et assumés par des acteurs différents. Ainsi, il conviendra de prendre en compte des paramètres comme l'inflation, le taux d'actualisation, les fréquences d'entretien, la durée de vie... pour connaître le coût global d'une solution.

La méthode évoquée pour réaliser un LCC a été définie par Harveyi en 1976. Celle-ci concernait à l'époque uniquement la maîtrise des coûts liés à l'investissement dans des équipements, sans prendre en compte les notions environnementales. Afin de réaliser un LCC sociétal ou prenant en compte les coûts environnementaux, il conviendra de l'enrichir d'une évaluation environnementale dont les résultats seront traduits en coûts internes ou externes.

Le LCC et l'environnement

En utilisant le « bon sens écologique », plusieurs conclusions peuvent être observées à partir de l'identification des éléments de coûts :

Plus la durée de vie est importante, moins les impacts environnementaux risquent d'être élevés (compte tenu du renouvellement moins fréquent des installations)

Plus les coûts liés à la consommation sont faibles, plus les consommations d'énergie, d'eau ou de matière durant le cycle de vie seront faibles également et induiront moins d'impacts environnementaux qu'une consommation plus importante.

Plus les coûts liés aux transports sont faibles, plus les impacts environnementaux risquent d'être faibles. En effet, le prix du transport est corrélé à la fois à la distance parcourue et au type de transport (plus le coût est cher, plus le type de transport consomme de carburant).

Néanmoins, les conclusions obtenues à partir du « bon sens écologique » sont à manier avec précautions. Celles-ci ne sont qu'indicatives et d'aucune valeur scientifique. En effet, nombreux sont les cas où les estimations à priori de positions écologiques sont démenties par des études plus poussées comme une ACV. Il faut donc introduire plus de rigueur et d'exactitude scientifique en réalisant des profils environnementaux complémentaires.

La méthode coût / bénéfices permet de faire correspondre performance environnementale et performance économique des investissements. Avec la réalisation de profils environnementaux (ou ACV) pour chaque investissement envisagé, il est possible de comparer les solutions. Ce type de graphique, est un outil puissant d'aide à la décision à l'investissement dès lors que l'on souhaite prendre en compte l'environnement.

Conclusion :

En conclusion, la combinaison de l'analyse du cycle de vie (ACV) et de l'analyse des coûts en cycle de vie (ACCV) dans la comptabilité environnementale offre une vision complète des performances environnementales et économiques d'une organisation. En identifiant les points chauds environnementaux et en évaluant les coûts associés à ces impacts, les entreprises peuvent prendre des décisions stratégiques éclairées pour réduire leur empreinte environnementale tout en optimisant leur rentabilité à long terme. En intégrant ces approches, la comptabilité environnementale favorise la durabilité et la responsabilité environnementale dans les pratiques commerciales