

Colloque « Science, Innovation et Société » de l'ANRT

En partenariat avec la chaire ELSA-PACT
et la Cité de l'Économie et des Métiers de Demain (Montpellier)

10 décembre 2020, 9h00 - 16h30 - En visioconférence

L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE (ACV), UN OUTIL AU SERVICE DES STRATÉGIES ENVIRONNEMENTALES. QUELLE RECHERCHE, QUELLE INNOVATION, QUELS USAGES ?

SYNTHESE

L'urgence climatique et l'effondrement de la biodiversité appelleraient une réduction considérable de nos impacts ; or les résultats des efforts réalisés jusqu'ici sont très en-deçà des objectifs fixés par les limites planétaires. Comment faire mieux ? Quels moyens se donner pour être à la hauteur d'ambitions écologiques qui, même calculées au plus juste de la survie de notre écosystème, apparaissent aujourd'hui loin de notre portée ? L'analyse de cycle de vie fait partie des solutions : pour mieux maîtriser notre empreinte, il faut commencer par mieux l'évaluer. Etat de l'art, défis et pistes d'action ont été au cœur des débats de la journée.

L'analyse de cycle de vie est un outil d'évaluation doublement puissant, souligne Philippe Roux (INRAE, titulaire de la chaire ELSA PACT et président du colloque) : elle s'attache aux impacts d'un produit ou service « du berceau à la tombe », et elle prend en compte un large panel d'impacts (jusqu'à 18 familles) allant du changement climatique à l'écotoxicité, l'artificialisation des sols, l'eutrophisation des eaux, l'acidification des eaux et des sols, l'épuisement de ressources diverses... Comme le note Franck Aggeri (Mines ParisTech), « *l'outil ACV rend les choses visibles et permet ainsi d'agir pour les éviter* ».

Un appui aux stratégies environnementales, à tous les niveaux de décision et d'action

Annelise Avril (SVP Recherche, Innovation, Marketing et Transformation digitale, SUEZ) observe qu'au-delà de notre volonté de bien faire, en tant que citoyen, entreprise ou autre, « *souvent, nous sommes désarmés : quel est le meilleur choix ?* » Le dilemme du sèche-mains illustre bien les difficultés de décider ce qui, de l'essuie-main en tissu, en papier ou du système de soufflerie, est le plus bénéfique pour l'environnement, dès lors que l'on essaie de prendre en compte le *sourcing* des matériaux, la production des dispositifs, leur distribution, les pratiques des usagers, etc. Il en va de même à l'échelle de l'entreprise, confrontée elle aussi au « *manque d'éléments d'information pour les décisions au moins hebdomadaires qu'elle a à prendre (comités d'investissement, comités d'offre, projets...)* ». S'affirme ainsi, pour un acteur économique, le « *besoin d'une approche intégrée, d'un outil multidimensionnel, reconnu, légitime, partagé* ».

S'appuyer sur un tel outil, poursuit Annelise Avril, permet de contribuer à :

- Éclairer et objectiver le choix d'une solution ;
- Vérifier que cette solution ne va pas créer d'autres problèmes par ailleurs ;
- Suivre dans la durée les décisions prises, s'assurer de l'efficacité de leur mise en œuvre ;
- et d'une façon générale, mieux comprendre les impacts environnementaux, condition préalable à toute action pertinente.

L'ACV permet ainsi des « *investissements sans regret* », selon la formule de Jean-François Blanchet (BRL) : soit elle a donné les éléments permettant de faire le meilleur choix ; soit elle n'a pas permis de faire apparaître une solution clairement préférable du point de vue du bénéfice environnemental, et on peut alors sans remords se référer à d'autres critères de choix (moindre coût, meilleure acceptabilité sociale, etc.).

La garantie d'un outil robuste, fondé sur la science

Le principal atout de l'ACV est sa légitimité scientifique et institutionnelle. Basée sur des approches scientifiques (référentiels, état de l'art, revues critiques, mises à jour), elle est reconnue par de nombreuses institutions nationales et internationales : instances de normalisation, agences de programmation de la recherche, organismes d'appui aux politiques publiques, agences environnementales nationales et internationales (Ademe, EPA, EEA, UNEP)... Cette reconnaissance est un gage de confiance pour les communautés d'acteurs.

Des questions importantes demeurent posées

- ***Comment comptabiliser certains impacts encore difficiles à mesurer, voire à identifier clairement ?***
 - Le numérique est un exemple emblématique. Cédric O, secrétaire d'Etat au numérique, rappelle que si sa part dans les émissions mondiales de CO₂ se situe entre 4 et 7 %, cela ne doit pas occulter ses bénéfices environnementaux : « *Il y aurait une forme d'hémiplégie de la recherche et du débat public à ne considérer que les externalités négatives du numérique (consommation de CO₂, de terres rares...) sans prendre en compte ses externalités positives : réduction des déplacements, de la consommation de matières premières, etc.* L'enjeu, abonde Annelise Avril, est de faire en sorte que les transformations environnementale et numérique se nourrissent mutuellement. C'est l'objet du projet Occitanum, présenté par Véronique Bellon-Maurel (#DigitAg) : « *comment les technologies numériques peuvent-elles servir la transition agroécologique ? Quelles informations apporte l'outil ACV à un agriculteur sur les gains environnementaux des solutions numériques qu'il peut mettre en œuvre ?* ».
 - Il est aujourd'hui reconnu que l'impact environnemental des usages des produits et services dans la partie aval de leur cycle de vie est mal évalué, et généralement sous-estimés.
 - Ainsi, l'efficacité énergétique du roulage représente environ 80 % de l'impact environnemental d'un pneu, contre 15 % pour les matières premières, 3 % pour la transformation, 2 % pour la logistique (transport...) et 1 % pour son traitement en fin de vie.
 - Dans le bâtiment, alors qu'on considère généralement que la production est responsable de 60 % de l'impact environnemental et les usages 40 %, Maxime Trocmé (VINCI) suggère que les proportions pourraient être inversées en prenant mieux en compte la réalité : « *on ne compte pas tout dans les usages, et on prend comme base des usages très optimisés* » (exemple : températures de chauffage théoriques et réelles).
 - Des dimensions telles que les atteintes directes à la biodiversité ou les microplastiques sont encore insuffisamment maîtrisées dans le cadre de l'ACV. Sur toutes ces questions environnementales émergentes, les limites de l'ACV rejoignent souvent les limites de la connaissance et de la science tout court. Frank Aggeri rappelle aussi que certains impacts environnementaux relèvent plutôt d'autres méthodes d'évaluation : ainsi, la qualité des paysages appelle une approche plus qualitative.

- **Comment intégrer dans les modèles la variabilité et les incertitudes constatées dans les résultats d'ACV ?**

Une étude récente a montré que les incertitudes sont parfois très significatives. Elles peuvent être liées aux choix technologiques retenus pour le produit (matière, design ...) et pour son processus de fabrication, aux paramètres méthodologiques choisis pour l'ACV¹, à la disponibilité ou la qualité des données... Les conditions de validité peuvent ainsi être plus ou moins réunies, conduisant à une impérieuse exigence de rigueur méthodologique. Des travaux de recherche sont encore nécessaires pour cerner cette variabilité, et l'intégrer comme un élément d'appréciation à part entière dans les résultats (programme INCER-ACV présenté par Paula Perez-Lopez – OIE/ Mines ParisTech, et Julie Clavreul - ENGIE).

Si l'ACV représente l'une des méthodes les plus complètes et robustes en matière d'évaluation environnementale, il convient de se garder de tout fantasme scientifique d'une méthode parfaite mettant en œuvre des données idéalement représentatives de la réalité. L'utilisation pertinente des données disponibles compte tout autant que leur amélioration. C'est l'intérêt des processus de normalisation qui encadrent les pratiques : les normes ISO (14044, 14072, 14068) représentent, selon Philippe Osset (Solinnen), « *une exigence pour proposer la meilleure façon de travailler* ».

Un champ d'application de plus en plus vaste... pour un outil qui doit rester simple

Les méthodes d'ACV ont progressé dans leur capacité à rendre compte du cycle de vie complet des produits et services. Michelin, par exemple, prend aujourd'hui mieux en compte les dimensions amont et aval de la phase de fabrication du pneu, du *sourcing* des matières premières jusqu'aux usages et à la fin de vie – et ce, de façon plus fine : non plus sur « le » pneu moyen, mais sur chaque gamme et type de pneus et pour chaque filière spécifique amont ou aval.

Autre type d'extension : au-delà des produits et services, l'ACV tend à être utilisée à une échelle plus macro, celle des systèmes et des territoires notamment. C'est ce que fait le Lab Recherche Environnement VINCI ParisTech, dans le cadre du démonstrateur de ville durable Rêve de Scène Urbaine, dans le quartier des Lumières à Saint-Denis, avec le soutien de l'ETP Plaine Commune². Marie Larnaudie (ETP Plaine Commune) souligne que l'ACV a permis aux ambitions environnementales portées par la collectivité territoriale de « *se frotter à la réalité du terrain, avec un outil venu de la recherche mais qui va « parler » aussi bien à des services municipaux, des urbanistes, des aménageurs, des financeurs, qui n'ont pas le même langage ni les mêmes contraintes* ». L'ACV a ainsi « *aidé à faire bouger les lignes en renforçant les ambitions* », qu'il s'agisse des bâtiments, des espaces naturels ou de la mobilité. En Occitanie, Philippe Roux et son équipe (chaire ELSA PACT) travaille, avec des industriels partenaires, au développement d'ACV territoriales dans les domaines de l'eau, de l'agriculture et de l'alimentation. Comme le souligne Véronique Bellon-Maurel (projet Occitanum et #DigitAg), « *il ne faut pas hésiter à utiliser l'ACV pour l'analyse des politiques et des investissements publics* ».

Enfin, observe Michael Cogne (Michelin), « *au fil des années, l'ACV s'est de plus en plus intégrée au flux des projets* », tout au long de leur vie et pas seulement pour des évaluations ponctuelles. Elle peut

¹ Exemple : choix de l'unité fonctionnelle étudiée, du périmètre géographique, du type d'unité de mesure : physique, économique etc.

² Etablissement Territorial Public Plaine Commune

ainsi jouer un rôle plus important d'aide à la décision, en alimentant l'orientation des choix par des données nouvelles au fur et à mesure du développement des projets. En matière d'aménagement urbain, par exemple, l'ACV a vocation à « *faire partie du cahier des charges des projets dès l'origine du projet* » (Marie Larnaudie, ETP Plaine Commune), jusqu'à la documentation des usages et de leurs impacts sur plusieurs années. Elle permet ainsi « *d'aller vers de l'éco-conception éclairée* », se félicite Bruno Peuportier (Lab Recherche Environnement VINCI ParisTech).

Du fait de ces évolutions, il est de plus en plus complexe d'analyser les impacts croisés d'une diversité croissante de produits, services, filières et/ou territoires. Romain Muggeo (Michelin) le constate : « *Notre chaîne de valeur est en train de s'étendre et de se croiser avec celle d'autres secteurs* ».

Ce constat amène à développer des approches ACV « conséquentielle » et à des échelles macro (territoires, croisement de plusieurs filières, etc.) ce qui pose la question de la multifonctionnalité. En effet, une ACV traditionnelle consiste en effet à calculer les impacts ramenés à un seul service rendu (exemples : 1 km transporté, 1 kg de protéines, 1 m² de peinture, 1 kWh d'électricité à la porte du consommateur...) ce qui permet de comparer différentes solutions techniques rendant le même service. Pour résoudre la question de la multifonctionnalité en ACV, il suffit d'inverser le regard : pour un impact environnemental donné (ex. : une tonne d'équivalent carbone / an), quels bouquets de services rendus peut-on obtenir ? On parle alors d'éco-efficience. Selon Philippe Roux, cette approche, portée par la Chaire Elsa-Pact, permet de gérer la multifonctionnalité inhérente au développement de l'économie circulaire. Elle est aussi plus parlante pour les décideurs, car elle a le mérite d'aborder la question dans un sens positif (ce qu'on pourrait faire de mieux) plutôt que négatif (les impacts environnementaux de ce que l'on ferait).

Face à ces développements, un défi majeur est de faire en sorte que l'outil ACV demeure (ou devienne) suffisamment simple d'usage pour qu'un nombre croissant d'acteurs se l'approprient. Or, souligne Olivier Réthoré (ADEME), « *construire des outils simples d'usage est nécessairement complexe* ». C'est pourquoi les chercheurs travaillent de concert avec les praticiens et les experts à l'élaboration de méthodologies à la fois robustes et simples d'usage. Une piste, suggère Franck Aggeri, est de réaliser une ACV complète au départ, pour se donner une image d'ensemble et identifier les *hot spots*, puis d'y recourir de façon plus légère sur certaines dimensions, selon les besoins.

Un besoin d'interopérabilité

L'ensemble des intervenants souligne le besoin de partage des données, des modèles et des résultats. Il en va de la crédibilité de la démarche : seul un tel partage permettra de dépasser le stade des allégations environnementales des uns et des autres, fondées sur des outils « maison » ou relevant de la simple communication (greenwashing). Pour les entreprises, les limites au partage sont cependant légitimes, pour des raisons de confidentialité. Un intervenant appelle à la construction de cadres méthodologiques communs par des consortia d'acteurs, qui disposeront ainsi de « *terrains de jeux partagés pour construire les indicateurs environnementaux et les sets de données* ».

Se pose donc la question de l'action collective, selon Franck Aggeri (Mines ParisTech) : « *Une ACV mobilise aujourd'hui tout un milieu d'acteurs, pour lesquels elle joue le rôle d'outil médiateur : elle s'insère dans des interactions sociales, comme une sorte de langage commun pour construire un dialogue et engager des négociations* ».

Condition clé de cette interopérabilité, rappelle Olivier Réthoré (ADEME) : une transparence et une ouverture accrues des bases de données, notamment des bases natives, afin de permettre la

contribution, la mise à jour permanente et le regard critique. Leur gouvernance et leur modèle économique sont à adapter en conséquence.

Deux enjeux clés : montée en compétences et développement de la pratique de l'ACV

Une performance collective accrue en matière de diminution de nos impacts environnementaux suppose que des acteurs socio-économiques de plus en plus nombreux soient en capacité de mesurer leur empreinte afin de pouvoir la réduire. Les freins à cette montée en capacité sont aujourd'hui moins du côté de l'offre de méthodes que de la demande : les outils existent et les chercheurs les améliorent rapidement, mais trop peu d'entreprises, d'organisations, de collectivités s'en emparent encore. Pour combler le fossé, un effort de formation et d'appropriation important est nécessaire. Les besoins et le degré de spécialisation ne sont bien sûr pas les mêmes selon les acteurs :

- Pour un décideur politique ou économique, l'enjeu est de développer une meilleure compréhension des enjeux et des démarches. Comme le soulignent Patrick Lesueur (Bonduelle) et Véronique Bellon-Maurel (*#DigitAg*), il est important aujourd'hui que les responsables politiques soient en capacité de prendre des décisions en situation de complexité ou d'incertitude.
- Pour beaucoup de responsables sur le terrain, il serait utile de disposer d'une compétence accrue sur ces sujets, pour pouvoir dialoguer de façon pertinente avec un expert ou un chercheur, en tant que commanditaire d'étude par exemple.
- Enfin, un niveau d'expertise renforcé est requis du côté des praticiens en charge de ces sujets : les formations sur ces sujets sont encore très insuffisantes dans les cursus existants, des experts à la fois plus nombreux et plus spécialisés sont nécessaires.

Le développement de la pratique de l'ACV repose aussi sur le partage de compétences et d'outils entre grandes entreprises et PME, qui ont souvent peu de moyens à consacrer à la mesure d'empreinte.

Conclusion

« L'analyse de cycle de vie est devenue un sujet évident » pour de nombreux acteurs, comme Patrick Lesueur (Bonduelle) ou Jean-Paul Cazalets (Total), qui indique que tous les nouveaux projets de l'entreprise feront l'objet d'une ACV. Quant à Jean-François Blanchet (BRL), il observe : *« Après nous être interrogés sur la poursuite de notre engagement dans la chaire ELSA-PACT, nous nous sommes rendu compte que l'ACV nous était bien plus intime et plus ontologique que nous le pensions »*.

Le potentiel de l'ACV en tant qu'outil d'aide à la décision s'est considérablement développé depuis quelques années grâce aux progrès rapides de la recherche. Des chaires comme ELSA PACT ou le Lab Recherche Environnement VINCI ParisTech, des laboratoires (OIE/ Mines ParisTech /Armines) et des réseaux tels que SCORE-LCA et EcoSD s'emploient à présent à transférer les savoirs et savoir-faire en direction d'entreprises, d'organisations et de territoires plus nombreux, avec le soutien des pouvoirs publics. A l'échelle internationale, des programmes comme la Life Cycle Initiative de l'UNEP³, depuis 2002, ou le réseaux GLAD⁴, présentés en conclusion par Llòrenz Mila i Canals (UNEP) associent Etats et autres parties prenantes pour partager les connaissances, les données et les bonnes pratiques en matière d'analyse de cycle de vie.

³ United Nations Environment Programme

⁴ Global LCA Data Access Network (LCA : Life Cycle Analysis)

Parmi les défis à venir, celui d'une formation aussi large que possible, adaptée à la diversité des publics, est majeur. Un autre est d'articuler la pensée cycle de vie avec la logique de l'économie circulaire : selon Marc Cheverry (ADEME), « *on n'a pas vraiment d'option pour demain* » en-dehors de cette dernière approche. L'enjeu n'est plus de calculer les impacts « du berceau à la tombe », mais « du berceau au berceau », avec des questions nouvelles : où commencent et où s'arrêtent le périmètre considéré du cycle de vie, et comment gérer la multifonctionnalité des diverses filières impliquées dans ces bouclages de flux ?... Comment tracer des flux de matières et de ressources dans ces conditions ? Autant de pistes de réflexion essentielles dans le cadre de la révolution écologique qui s'annonce.