

Analyse du cycle de vie et protection de l'environnement : pertinence et limites de l'outil

Le point de vue d'une association

Pénélope VINCENT-SWEET*

La meilleure prise en compte des impacts des activités humaines sur l'environnement est un combat engagé depuis longtemps. Nous avons œuvré pour améliorer la connaissance de ces impacts. Des outils ont émergé pour les mesurer et les rendre compréhensibles : l'empreinte environnementale, l'empreinte carbone, le sac à dos écologique... et les analyses de cycles de vie (ACV).

L'expérience a montré que les ACV publiées tendaient à présenter des résultats trop souvent favorables à leurs commanditaires. En s'améliorant, les ACV sont devenues de plus en plus complexes, lourdes et coûteuses. Les ACV risquent donc de devenir un outil au service des plus grosses entreprises leur permettant d'augmenter plus encore leur avantage par rapport aux petites entreprises.

Pouvons-nous espérer disposer un jour d'un instrument neutre et efficace pour nous aider à faire des choix ? Il faudra au préalable résoudre des questions de gouvernance et de démocratie, et, ensuite, bien affûter l'outil des ACV et l'utiliser de façon pertinente. Et, surtout, il conviendra de conserver son esprit critique.

L'analyse du cycle de vie : un rêve écologique ?

Connaître tous les impacts qu'auront nos décisions : cela relève-t-il du rêve, ou du cauchemar ? Les militants écologistes ont longtemps rêvé de pouvoir s'appuyer sur des arguments solides pour influencer sur les politiques des décideurs et sur les comportements des citoyens. Plus on creuse la question, et plus on se rend compte des impacts cachés des biens de consommation, de nos modes de vie : toutes nos actions ont des effets secondaires et aucun produit ne peut se vanter d'avoir « zéro impact ». On veut donc évaluer les impacts d'un bien « du berceau à la tombe » - puis, dans un deuxième temps, pour chercher à fermer la boucle, on veut évaluer ceux-ci « du berceau au berceau ».

L'idée est louable, mais la mise en œuvre est plus difficile. Les premières ACV ont abouti à des conclusions qui ont soit conforté nos intuitions, soit bousculé nos idées reçues. Ensuite sont apparues de nouvelles ACV qui donnent des résultats très différents, voire contradictoires avec ceux des premières. Il y a donc une incohérence. Il devient rapidement évident que les résultats des ACV ont tendance à

refléter les souhaits de leurs commanditaires. C'est ainsi que nous avons assisté à une surenchère à coups d'ACV entre les fabricants de sacs en plastique et les fabricants de sacs en papier, chacun des deux camps proclamant sa supériorité.

Les points faibles des ACV

Les faiblesses principales des ACV relèvent des hypothèses de base, du périmètre d'évaluation, du choix et de la pondération des impacts, ainsi que du manque de données disponibles. Nous donnons ci-après des exemples illustrant ces faiblesses.

Le bornage

Il est nécessaire de bien délimiter le périmètre de l'étude afin d'inventorier tous les impacts à l'intérieur de ce périmètre. Le fait de le restreindre permet de mieux cerner les impacts, mais nuit à la fiabilité des résultats. Si l'analyse se concentre sur la phase d'utilisation d'un équipement, le plus grand impact est souvent celui de l'énergie consommée. Dans ces conditions, il paraît intéressant de changer d'équi-

	Mis en décharge	Décharge avec valorisation biogaz	Incinéré sans valorisation	Incinéré avec valorisation	Recyclé	Réduit à la source
ADEME	400	-52	4	-26	4	A
US EPA (2)	584	NA	NA	-187	-860	-2400

Tableau 1 : Facteur d'émission en kg équivalent carbone pour une tonne de papier de bureau.

pement dès qu'une petite avancée a été enregistrée en matière d'efficacité énergétique (cela fait l'affaire des producteurs de cet équipement). C'est ainsi que l'on en arrive à l'instauration d'une politique de prime à la casse pour les voitures, par exemple. Mais si on intègre toutes les phases, y compris l'utilisation des ressources et la gestion des déchets, le bilan est plus mitigé et il devient souvent intéressant de garder un vieil équipement qui fonctionne encore, même s'il est moins efficace qu'un nouveau modèle.

Si limiter l'analyse à la phase d'utilisation n'est clairement pas une véritable analyse de cycle de vie, une telle approche apporte néanmoins une démonstration par l'extrême du problème de bornage auquel est confrontée toute ACV.

Prenons l'exemple de l'ancienne version du Bilan Carbone™ de l'Ademe (1). Le choix méthodologique fait consistait à compter le recyclage en boucle fermée par la méthode des stocks, avec l'effet que les bénéfices du recyclage en matière de carbone sont comptabilisés au moment de l'achat du produit, mais ne le sont pas au moment du choix de gestion du produit en fin de vie. En revanche, pour un déchet valorisé énergétiquement, c'est la méthode des « impacts évités » qui était appliquée, et qui permettait de calculer les émissions évitées de carbone provenant de carburants fossiles grâce à l'énergie produite par l'incinération du déchet.

Quel est le résultat, dans le cas du papier ? Des tableaux indiquent que la mise en décharge ou l'incinération, l'une et l'autre comportant de la valorisation énergétique, sont préférables au recyclage du papier (voir le tableau 1, ligne Ademe).

Quel est le problème ? On prétend intégrer le recyclage d'un objet dans l'impact de sa fabrication, mais le choix de le recycler n'a pas d'effet sur son « coût » en émissions de gaz à effet de serre (GES), car ce coût repose sur des données nationales et historiques. On n'enregistrera donc aucun bénéfice résultant de ce choix de recyclage.

A *contrario*, s'il s'agit d'un « recyclage en boucle ouverte » (comme la valorisation énergétique, par exemple), on maximise le bénéfice d'une substitution d'une source d'énergie à une autre en appliquant la méthode des impacts évités, tandis que le coût énergétique de production de l'objet n'est pas pris en compte dans la section qui traite des déchets (ce coût se trouve sans doute dans une autre section, mais sans rapport avec la section « déchets ») (3).

Ce choix méthodologique revenait à maximiser le bénéfice de la production d'énergie tout en ignorant les bénéfices du recyclage (Notons, dans le tableau 1, le contraste avec les facteurs d'émission calculés par l'agence de l'environnement américaine.) Il témoigne d'erreurs méthodologiques toujours possibles. Il aurait été corrigé dans la version suivante du Bilan Carbone™, mais combien d'autres incohérences de ce genre sont cachées dans les différentes méthodes d'ACV ?

Les hypothèses

Les résultats dépendent des hypothèses retenues par l'ACV. Si, comme Procter & Gamble, on calcule l'impact des couches (pour bébés) lavables essentiellement par rapport à la phase d'utilisation, en prenant comme hypothèses un lavage à 90°C, un séchage en machine et l'utilisation des couches lavables pour un seul bébé..., il ne faut pas s'étonner que leur impact soit relativement élevé, et proche de celui des couches jetables (4). En réalité, les couches lavables sont le plus souvent lavées à 60°C et séchées à l'air libre, et il est possible de les réutiliser (y compris, pour un autre bébé). Plusieurs études ont d'ailleurs donné des résultats très différents par la suite, allant dans le sens d'un bénéfice considérable des couches lavables.

Un autre exemple est celui de l'estimation de l'impact de la mise en décharge d'un déchet biodégradable. Son résultat dépend des hypothèses retenues en matière de séquestration d'une partie du carbone à l'intérieur de la décharge et de taux de récupération du méthane (utilisé comme gaz combustible) par rapport aux fuites. Les estimations du taux de captage du méthane varient, allant de 20 % (EEA et GIEC) (5) jusqu'à 75 % (EPA, Etats-Unis) ; l'agence de l'environnement anglaise (Defra) a retenu 85 % comme taux de captage atteignable dans un rapport récent (6). Or, ce chiffre est considéré comme trop optimiste par plusieurs experts (7). Et en France ? Dans l'ancienne version du Bilan Carbone de l'Ademe (2007), il était supposé que la totalité du méthane pouvait être captée et valorisée, donnant un impact étonnamment favorable de la mise en décharge avec valorisation du biogaz (voir le tableau 1). Un captage de 100 % du gaz n'est pas réaliste. Avec l'hypothèse (déjà optimiste) d'une récupération du méthane atteignant 85 %, les 15 % de fuites annulent le bénéfice de la valorisation. L'impact (en équivalent carbone) atteint alors +8 kg (ou plus), au lieu de -52 kg.

Comparaisons abusives et saucissonnage

Nous avons eu récemment l'occasion d'assister à une réunion intermédiaire d'évaluation d'une ACV. La consultante prétendait, graphiques à l'appui, qu'il valait mieux envoyer une chemise usagée au recyclage pour en faire des chiffons, plutôt que de la mettre dans le circuit du réemploi pour lui offrir une deuxième vie. Elle avait comparé l'utilisation « chiffon » (substitution de coton vierge !) avec l'utilisation « chemise » pour une période limitée, cela sans prendre en compte le fait que le recyclage en chiffons pouvait se faire après la deuxième vie du vêtement.

Les ACV ont tendance à saucissonner la question pour donner des réponses partielles qui, une fois mises bout à bout, n'ont plus beaucoup de sens. Ainsi, selon le scénario de recyclage retenu, une ACV carbone sur les différents traitements des déchets peut aller jusqu'à indiquer un petit avantage carbone à l'incinération avec récupération d'énergie par rapport au recyclage et ce, pour plusieurs fractions de la poubelle. Mais en appliquant un scénario de recyclage maximum, l'avantage de l'incinération dans la lutte contre l'effet de serre disparaît et l'incinérateur devient superfétatoire.

Les données inexistantes

Les réalisateurs d'ACV se trouvent souvent dépourvus de données pour l'un des éléments de l'analyse (voir pour plusieurs). Il leur revient dès lors de faire une estimation pertinente des chiffres manquants. Mais l'aspect subjectif de cette estimation rend sa fiabilité sujette à caution. Le cas du compostage domestique est exemplaire. Il n'existe quasiment pas de données réelles sur les émissions gazeuses de ce compostage : un seul chercheur autrichien a réalisé récemment une série de mesures à ce propos. Avant ces mesures, il fallait choisir entre quelques données sur les émissions du compostage industriel et un calcul savant estimant les émissions du compostage domestique d'une façon purement théorique. Avec un différentiel d'un facteur 10 (voire 100) entre les chiffres obtenus, avec quel degré de confiance peut-on choisir une valeur ?

Impacts ignorés et pondération discutable

L'ACV se veut exhaustive, mais bon nombre d'impacts sont ignorés. A titre d'exemple, les bénéfices de l'utilisation du compost étaient souvent ignorés, ou limités à la substitution des engrais de synthèse et à la « séquestration » d'une minuscule fraction humique persistant durant un siècle dans le sol. Pourtant, le compost améliore la structure et la qualité hydrique du sol et diminue l'érosion, réduit les émissions d'oxydes d'azote, permet une réduction de l'utilisation de pesticides, se substitue à la tourbe pour le jardinage..., mais ces effets ne sont pas toujours pris en compte. Devant la difficulté de chiffrer certains impacts bénéfiques (comme la préservation de la biodiversité ou la production d'aliments plus sains), ce type d'impact est rarement intégré à l'analyse.

Les ACV ne parviennent pas à prendre en compte la diversité des écosystèmes : elles aboutissent quasi systématiquement à favoriser les productions intégrées, concentrées, plutôt que les productions extensives. Malgré le fait que l'élevage bovin extensif concoure, par exemple, à préserver les écosystèmes bocagers et qu'il s'intègre dans des fonctionnements écologiques harmonieux en lien avec les territoires et les habitats, l'élevage intensif de ces mêmes bovins, en étables, bénéficierait d'ACV plus favorables, à l'heure actuelle.

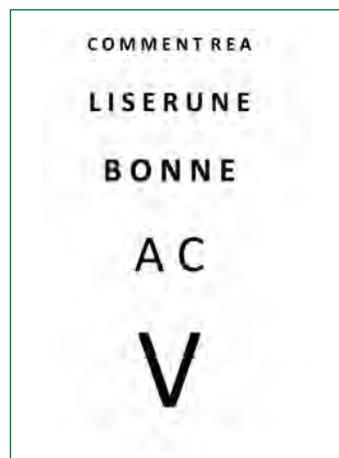
Le choix des catégories d'impacts couvertes est crucial. L'hégémonie de l'impact climatique est aujourd'hui remise en cause, et les ACV sont plus complètes. Toutefois, il est nécessaire de limiter le nombre des catégories étudiées, pour des raisons de faisabilité et de lisibilité. Ensuite, il faut hiérarchiser ces impacts, à moins d'opter pour une présentation par catégorie d'impact, en laissant au lecteur le soin de les hiérarchiser. Quels que soient les choix retenus, ils seront toujours discutables.

Les limites de l'ACV

Qu'indique cette multitude de faiblesses ? Que l'outil est en cours de développement et qu'il n'est pas encore au point. Oui, mais... Dans chaque ACV, on retrouve ce genre de défaut, comme peut en attester quiconque a été membre d'un comité de revue critique. On peut corriger les défauts un par un, mais, pour chaque erreur ou pour chaque insuffisance repérée, combien d'autres passent inaperçues, en raison de la complexité croissante des études ?

L'ACV et ses troubles de vision

L'ACV a un champ visuel limité : ainsi, elle ne peut pas prendre en compte les facteurs sociaux, par exemple. Il y a des tentatives de construire des grilles d'analyse des impacts sociaux, qui peuvent apporter des éclairages, mais il faut se méfier des tentatives visant à tout chiffrer et à tout cadrer, que ce soit en termes de tonnes de CO₂ ou en termes financiers. L'être humain, dans sa complexité, son ingéniosité et sa créativité, fera toujours exploser le cadre trop restrictif d'une ACV sociale ou socio-économique.



L'ACV est myope. Elle voit mal les effets secondaires des réponses qu'elle apporte aux questions ; elle se place dans le présent en prenant une photographie de la situation actuelle sans apporter de vision sur la façon dont cela peut évoluer. Quand elle traite des modes de gestion des déchets, elle ne prend pas en compte les impacts du mode de gestion sur le gisement, alors que ces impacts sont avérés. On constate, par exemple, que les foyers qui adoptent le compostage domestique ou partagé réduisent la production de leurs autres déchets et trient mieux leurs emballages.

L'ACV est hypermétrope. Afin de rendre l'étude réalisable et compréhensible, il y a nécessairement simplification ; les cas particuliers ne peuvent donc pas être pris en compte. Pourtant, la vie est faite de cas particuliers, surtout avec le développement de l'économie sociale, solidaire et écologique.

Les dangers de l'ACV

La fascination des chiffres

Une ACV ne nous exonère pas de l'obligation de réfléchir. C'est pourtant la tendance. L'Agence de protection environnementale des Etats-Unis a fait une étude sur les impacts en gaz à effet de serre de différents choix de gestion des déchets (2). On y lit (à la page 32) : « Pour la plupart des matériaux, la réduction à la source génère des émissions de GES moins élevées que les autres options de gestion des déchets. Les exceptions les plus notables sont les canettes en aluminium et la moquette, où les bénéfices de la réduction à la source sont élevés, mais où les bénéfices du recyclage sont plus élevés. »

C'est merveilleux : on vient de trouver la réponse au problème du réchauffement climatique ! Il faut produire énormément de canettes en aluminium et de moquette et les recycler, car on produit, ce faisant, moins de GES que si l'on ne faisait rien du tout...

Obnubilés par les chiffres, des personnes d'une intelligence normale (voire supérieure) ne rechignent pas à écrire des idioties. Dans un contexte technocratique obsédé par le quantitatif, on sacrifie le bon sens sur l'autel du chiffre. Pire, on base des décisions importantes sur ces résultats bancals.

Le bon sens peut se tromper, les ACV peuvent révéler des réalités qui sont loin d'être intuitives. Mais lorsque l'on veut bouleverser le paradigme en place, il faut des études bien pensées, bien étayées, couplées à une réflexion approfondie et critique. Les graphiques résultant des ACV ne sauraient se substituer à cette réflexion critique, qu'ils peuvent toutefois accompagner.

Une complexité en hausse

Les ACV deviennent tellement compliquées que bientôt, même les experts ne les comprendront plus... Déjà, leur revue critique devient de plus en plus lourde.

Ces études deviennent de ce fait très chères et hors de portée pour ceux qui ne disposent pas de moyens financiers

suffisants. L'ACV ne risque-t-elle pas de devenir un outil de plus pour asseoir le pouvoir des puissants, leur permettant de montrer que leur produit est le meilleur, que leur façon de faire est la plus verte ? Pour la gestion des déchets, une dérogation à la hiérarchie imposée par la directive cadre Déchets peut être accordée sur la base de ce genre d'analyse. Qui investira dans une telle démarche ? Cela risque fort d'être des acteurs ayant de gros enjeux économiques à défendre. Cela soulève des questions de gouvernance et de démocratie.

L'impossible choix entre complexification et simplification

La Commission européenne promeut l'idée d'une réflexion orientée cycle de vie pour éclairer nos décisions (*life-cycle thinking*). Dans l'absolu, cela semble bien. Mais, attention : danger ! Si les ACV se sont complexifiées, c'est qu'il y a une raison. Avec les simplifications, on risque de perdre les nuances et de rester dans des approximations grossières, telles que « tout déchet organique devrait passer par la méthanisation afin de produire de l'énergie ». Cette approximation est compréhensible au vu de la place prépondérante et quasi-exclusive qui a parfois été donnée aux impacts sur le climat. Mais une étude plus fine montre que la méthanisation, tout en produisant effectivement du biogaz, a d'autres impacts, en particulier sur l'eau, et éventuellement lors de la construction du réacteur. Sa supériorité n'est donc pas établie.

L'ACV comme échappatoire

Un recours trop rapide à l'ACV fige la problématique et nous empêche de nous poser les bonnes questions. Ainsi, on prouve, par le biais des ACV, qu'il est plus intéressant de valoriser le biogaz des décharges en l'utilisant pour faire rouler des autobus qu'en produisant de l'électricité – et on oublie de se demander pourquoi les décharges produisent du biogaz. Si l'on fait un pas en arrière, on se rend compte qu'il est nettement plus intéressant d'éviter de mettre des déchets fermentescibles dans une décharge, en les collectant à part ou en les compostant près de leur lieu de production.

Autre exemple : une ACV de Nestlé (8) « prouve » que l'eau en bouteille a moins d'impacts que les sodas en bouteille, tout en minimisant le fait que l'eau du robinet a des impacts nettement moindres.

Dans quelles conditions l'ACV peut-elle être utile ?

Les propos ci-dessus peuvent amener à la conclusion qu'il faut interdire les ACV et à mettre leurs conclusions à la poubelle. Telle n'est pas mon intention. Les ACV ont apporté (et elles continuent d'apporter) des éléments précieux sur les impacts des activités humaines. Leur précision s'améliore, même si l'outil reste rudimentaire.

C'est contre l'abus des ACV que je veux mettre en garde. Quelles sont les conditions de leur bonne utilisation ?

Gouvernance et revue critique

Des bases de données se développent, différentes méthodologies se bousculent... c'est ici et maintenant qu'il faut être vigilant et mettre en place une gouvernance démocratique et transparente. Nous, les associations, nous sommes prêtes à jouer pleinement notre rôle, si nous disposons des moyens pour former des personnes compétentes et les affecter à « l'épluchage » des bases de données et des méthodologies. Mais les bases de données risquent de donner lieu à des querelles d'expert et à des contestations : quelle gouvernance faut-il prévoir ?

Les ACV se répandent, on ne peut pas faire l'économie d'une sensibilisation plus générale à l'utilité et aux limites de ces analyses. Faudra-t-il sensibiliser tous les jeunes à ces enjeux ?

On voit ici l'importance croissante de la revue critique, qui pouvait, par le passé, n'être que simple formalité : c'est un garde-fou indispensable qui permet de remettre en perspective les résultats et de rattraper les pires des non-sens, lorsqu'elle est bien faite. Mais jusqu'à quel point pouvons-nous nous fier aux revues critiques pour éviter les dérives des ACV ?

Poser les bonnes questions

L'ACV est un peu comme l'Oracle : il faut savoir poser la bonne question et interpréter avec circonspection la réponse. Attention au risque de dépendance ! On peut arriver à un stade où on n'ose plus rien faire ou rien changer sans consulter l'oracle ACV. Mais elle n'a pas vocation à régenter notre vie. L'ACV, ce n'est pas l'autorité suprême : elle doit rester un simple outil apportant un éclairage.

Par exemple, le volume des déchets du BTP est en train d'être réduit, en France, grâce à une meilleure conception des ouvrages, à une meilleure gestion des chantiers et à une augmentation importante du recyclage. Il n'y a pas besoin de faire des bilans carbone compliqués, ou des ACV, pour se rendre compte qu'il est plus intelligent de réutiliser ce que l'on a déjà extrait de la terre, au lieu de le remettre dans un

trou et de creuser un autre trou, à côté, pour extraire des matériaux vierges : faisons place au bon sens !

La méthodologie sera choisie en fonction de la question posée, et les résultats répondront à cette question spécifique. Utiliser ces résultats pour répondre à une autre question ne sera peut-être pas approprié et pourrait produire des contresens.

Une aide à la réflexion et non à la décision

L'ACV est un outil intéressant, qui peut donner une indication de l'importance relative des différents impacts et révéler des impacts environnementaux ignorés. Mais laissons cet outil à sa place, acceptons-en les limites et n'essayons pas de faire de la neurochirurgie avec des silex. L'analyse de cycle de vie restera toujours une approximation et ne devra jamais se substituer à une réflexion large, critique et approfondie.

Notes

* France Nature Environnement (FNE).

(1) Ademe - Bilan Carbone - *Guide des Facteurs d'Émissions* version 5.0, janvier 2007. Notons que cette incohérence aurait été corrigée dans la version suivante, la version 6.1.

(2) EPA: *Solid Waste Management and Greenhouse Gases, A Life-Cycle Assessment of Emissions and Sinks*, 3rd édition, septembre 2006.

(3) Pour une explication complète de cet exemple et du suivant, voir l'article GES de mai 2009 disponible à l'adresse suivante : <http://www.fne.asso.fr/fr/nos-dossiers/dechets/gestion-des-dechets.html>

(4) Proctor & Gamble, 1991.

(5) Agence européenne de l'environnement, Groupement d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC).

(6) ERM (2006), *Impact of Energy from Waste and Recycling Policy on UK Greenhouse Gas Emissions*, Final report for Defra, janvier 2006.

(7) Dr. HOGG (Dominic), *A Changing Climate for Energy from Waste?*, mai 2006.

(8) Février 2010 : <http://beveragecafootprint.com>