

Le spécialiste de vos installations vinicoles

Distributeur officiel des marques :

DELLA TOFFOLA



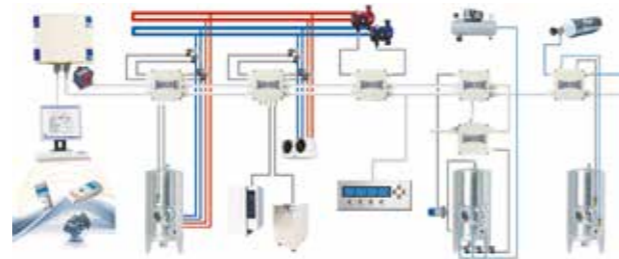
Filtres tangentiels et matériel de cave

KIESEL



Pompes et flottateurs

KREYER



Système de contrôle, de régulation et d'information VinInfo

FIMER



Groupe de mise en bouteille

SS



Etiqueteuse autocollante compacte

FABBRICA BOTTI GAMBA
CASTELCALFERO ASTI



Barriques, foudres et cuves verticales

Moeschle

Behälterbau GmbH



Cuverie de haute Qualité

PELENC

morton

AZZINI

SIRIO ALIBERTI

GIMAR
TECNO

MAS PACK
PACKAGING

BIEFFE

Logics & Controls

Champ de la Vigne 4 - 1470 Estavayer-le-Lac - Tél. 026 / 664 00 70 - Fax. 026 / 664 00 71
email : dreier@dreieroenotech.ch - www.dreieroenotech.ch

LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX EN ŒNOLOGIE

Qu'en est-il réellement aujourd'hui ?

Par Richard Pfister

Le réchauffement climatique fait désormais l'objet d'une prise de conscience de plus en plus généralisée. Même s'il s'agit d'une réalité pour beaucoup, d'autres continuent malgré tout d'en douter ou du moins hésitent quant à l'importance de la responsabilité des activités humaines sur ce phénomène. Parfois en toute franchise, mais souvent pour des raisons de rentabilité économique à l'image de certaines personnalités politiques soutenus par des lobbies qui n'ont malheureusement pas de vision à moyen et long terme. Aujourd'hui, la question qui doit nous interpeller est plutôt celle-ci : quand agira-t-on avec suffisamment de force et de volonté pour contrebalancer des décennies de mauvaise gestion environnementale ?

Souvent rapporté aux gaz à effet de serre (GES), le réchauffement climatique n'est toutefois qu'une des grandes catégories d'impacts sur lesquels l'Homme a une influence certaine. Régulièrement passées sous silence en dehors du milieu des professionnels de l'environnement, les trois autres ont toute leur place, à savoir la santé humaine, la qualité des écosystèmes et les ressources.

Le professionnel de la vigne et du vin peut-il tenter de réduire ses impacts et apporter sa pierre à l'édifice environnemental ? Sans nul doute, tant la production vitivinicole est liée à toutes les catégories d'impact, comme nombre d'activités humaines d'ailleurs. De très nombreux moyens permettent de limiter la dégradation de ces catégories d'impact.



Le Château Montrose à St Estèphe (FR), qui conjugue efficacité de l'enveloppe, thermorégulation et production propre en énergies renouvelables. (Photo : chateau-montrose.com)

Ce dossier fait tout d'abord le point sur les impacts environnementaux de manière exhaustive. Sans pour autant minimiser l'importance des aspects viticoles sur le sujet, il se concentre ensuite principalement sur les aspects œnologiques et apporte des exemples de moyens d'action pour réduire son empreinte environnementale.

L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE ET LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX



Sébastien Humbert,
Quantis, Directeur scientifique

L'analyse du cycle de vie (ACV) est une méthode scientifique permettant l'évaluation des impacts environnementaux potentiels de produits, de procédés, de services ou d'entreprises sur l'ensemble de leur cycle de vie (extraction des matières premières ou production agricole, fabrication/transformation, distribution/transports, utilisation, fin de vie) (fig. 1). Cette approche

bénéficie, entre autres, du soutien conjoint du Programme des Nations Unies pour la Protection de l'Environnement (PNUE) et de la Commission Européenne et repose sur une méthodologie encadrée par l'Organisation internationale de normalisation (ISO), en particulier les normes ISO 14040 (2006) (conditions et orientation) et ISO 14044 (2006) (principes et structure).

L'ACV aide à identifier les opportunités pour améliorer les performances environnementales des produits, services ou entreprises à différentes étapes de leur cycle de vie, informer les décideurs industriels, les organisations gouvernementales ou non gouvernementales (par exemple pour la planification stratégique, pour déterminer des priorités ou pour optimiser le design des produits), les consommateurs, permettre la sélection des indicateurs de performance environnementale pertinents, l'incorporation de techniques de mesure et accompagner le marketing (par exemple pour la mise en place de schéma d'écolabel ou faire une déclaration environnementale). La méthodologie de l'ACV est donc particulièrement adéquate pour étudier les produits et les services de façon holistique. Elle permet d'identifier les priorités d'action et d'éviter un déplacement des impacts lors de l'introduction d'un nouveau produit ou d'une nouvelle technologie.

L'ACV se déroule en quatre phases :

1. la définition des objectifs et du champ de l'étude ;
2. l'analyse de l'inventaire ;
3. l'évaluation des impacts ;
4. l'interprétation.

Définition des objectifs et du champ de l'étude

La première phase de l'ACV présente la raison de l'étude et la façon dont celle-ci sera conduite afin d'atteindre cette fin. Le système de produits, défini par l'ISO comme un ensemble de processus élémentaires liés par des flux de matière et d'énergie qui remplissent une ou plusieurs fonctions, y est décrit et détaillé. Dans ce sens, l'objet d'une ACV est caractérisé par ses fonctions et non seulement en termes de ses produits finaux. Ceci permet la comparaison de produits qui n'ont pas la même performance fonctionnelle par unité de produit (par ex. une tasse de polystyrène à usage unique et une tasse en céramique qui est réutilisée de nombreuses fois ou une bouteille de vin de 0,75 l et un bag-in-box de vin de 3 l), puisque la quantification de la performance fonctionnelle, au moyen de l'unité fonctionnelle, fournit une référence à partir de laquelle sont mathématiquement normalisés les entrants et les sortants des systèmes comparés (par ex. boire deux tasses de café par jour durant un an ou boire 0,75 l de vin). La spécification de l'unité fonctionnelle est le point de départ de la définition des frontières du système puisqu'elle indique quels sont les processus élémentaires qui doivent être inclus pour remplir cette fonction. La nature des données utilisées et les principales hypothèses sont également décrites dans cette première phase de l'ACV.

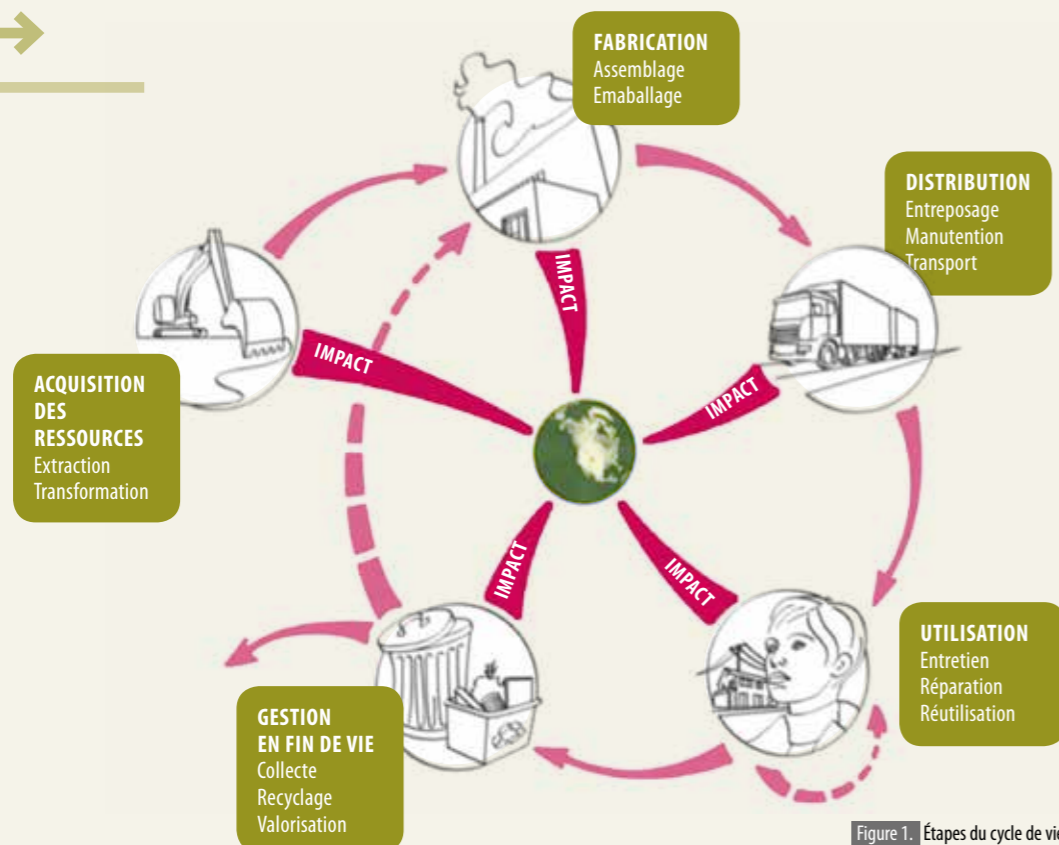


Figure 1. Étapes du cycle de vie d'un produit. (Source : Quantis)

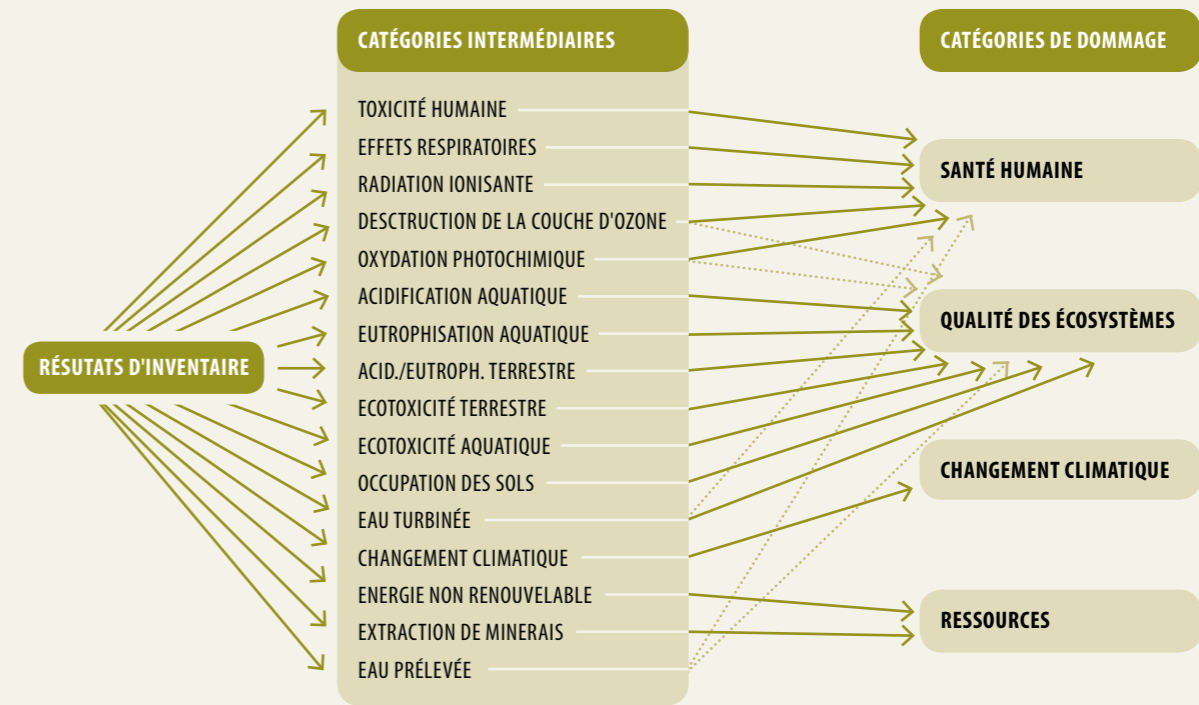


Figure 2. Schéma global de la méthode IMPACT 2002+ vQ2.2 (Jolliet et al. 2003 ; Humbert et al. 2012).

Analyse de l'inventaire

La seconde phase de l'ACV, appelée analyse de l'inventaire du cycle de vie (ICV), est la quantification des flux élémentaires impliqués durant le cycle de vie complet des produits, services, procédés ou entreprises évalués, c'est-à-dire de l'ensemble des extractions de ressources de la biosphère (par ex. pétrole) et des émissions dans l'air, l'eau et le sol (par ex. dioxyde de carbone, nitrate, ou cuivre).

Pour ce faire, une collecte de données primaires (spécifiques au cas à l'étude – par ex. émissions de nitrate dans les eaux lors de l'utilisation d'engrais ou cuivre dans le sol lors des traitements de la vigne) et secondaires (issues de publications ou de banques de données reconnues – par ex. consommation de pétrole nécessaire pour fabriquer les engrais chimiques ou produits phytosanitaires) est nécessaire. Les données sont rapportées à l'unité fonctionnelle (par ex. pour 0,75 l de vin), puis compilées, souvent grâce à des logiciels spécialisés.

Évaluation des impacts

La troisième phase de l'ACV est l'évaluation des impacts du cycle de vie (EICV). Elle a pour but de traduire les flux élémentaires quantifiés dans l'inventaire du cycle de vie en différentes catégories d'impact sur l'environnement et la santé humaine, selon des modèles de devenir, d'exposition et de toxicité des polluants, ou de raréfaction des ressources. C'est ainsi qu'à chaque substance de l'inventaire est associé un facteur de caractérisation spécifique, permettant de calculer son score d'impact. La somme des scores d'impact des différentes substances détermine l'impact total du système (produit, procédé ou service) pour un indicateur donné. Dans un second temps, ces catégories d'impact sont regroupées au sein d'un nombre réduit d'indicateurs de dommages environnementaux, ce qui facilite la communication des résultats et la prise de décision. Parmi les méthodes existantes, la méthode EICV IMPACT 2002+ (Jolliet et al. 2003 ; Humbert et al. 2012) est typiquement employée. Celle-ci propose une approche orientée à la fois vers les impacts intermédiaires et les dommages permettant d'associer tous les résultats de l'ICV à seize

catégories intermédiaires et à quatre indicateurs de dommage. La figure 2 montre la structure globale d'IMPACT 2002+, faisant le lien entre l'ICV et les différents indicateurs. Une flèche pleine symbolise une relation connue et modélisée quantitativement basée sur les sciences naturelles. Les relations entre les catégories intermédiaires et de dommages qui sont suspectées mais pas modélisées de manière quantitative sont indiquées par des flèches en traitillés.

La liste suivante décrit de manière succincte les différentes catégories intermédiaires de la méthode IMPACT 2002+.

1. Toxicité humaine : la toxicité humaine mesure les impacts sur la santé humaine associés aux impacts cancérigènes et non cancérigènes causés par des polluants émis dans l'environnement (par ex. produits phytosanitaires) et entrant en contact avec l'humain par la respiration, par la nourriture ou par la boisson. Les impacts cancérigènes et non cancérigènes, peuvent dans certains cas, être représentés comme deux indicateurs séparés.

2. Effets respiratoires (aussi appelé « smog d'hiver » ou « smog de Londres ») : les effets respiratoires sont causés par des polluants comme les particules fines primaires (PM_{2.5}) et secondaires (PM_{2.5} provenant des oxydes d'azote (NO_x), du dioxyde de soufre (SO₂) et de l'ammoniac (NH₃) notamment). Ces polluants sont principalement émis par les industries, la production de chaleur et électricité à partir de combustibles liquides et solides et les transports (gaz d'échappement et freins, y compris par les tracteurs). L'agriculture est aussi une source importante de NH₃.

3. Radiations ionisantes : cette catégorie mesure les impacts sur la santé humaine causés par des substances émettant des radiations. Ces substances sont principalement émises par l'industrie nucléaire, mais certaines peuvent aussi être présentes de manière naturelle à des concentrations élevées (par ex. radon).

4. Destruction de la couche d'ozone : cette catégorie mesure le potentiel de réduction de la couche d'ozone stratosphérique (O₃) et de l'augmentation du rayonnement ultraviolet (UV) atteignant la surface de la Terre. Ces UV peuvent engendrer des impacts sur la santé humaine comme les cancers de la peau et les cataractes. Des dommages sur les écosystèmes terrestres et aquatiques ont aussi lieu. Les polluants détruisant la couche d'ozone, comme les chlorofluorocarbones (CFC) sont émis par certains procédés spécifiques, et notamment par les systèmes de refroidissements.

5. Oxydation photochimique : cette catégorie mesure les effets sur la santé humaine (et éventuellement sur la croissance des plantes) provenant de la formation d'ozone troposphérique (O₃) (aussi appelé « smog d'été » ou « smog de Los Angeles »). Les polluants responsables de la formation d'ozone troposphérique comme les NO_x et les composés organiques volatils (COV) sont principalement émis par le trafic routier et les activités industrielles, ainsi que par l'industrie agricole et sylvicole (par ex. les tracteurs).

6. Écotoxicité aquatique : cette catégorie mesure les effets sur les écosystèmes aquatiques (eaux fraîches) en termes de réduction de biodiversité causée par les émissions écotoxiques (notamment les métaux lourds, désherbants et produits phytosanitaires) dans l'environnement.

7. Écotoxicité terrestre : cette catégorie mesure les effets sur les écosystèmes terrestres en termes de réduction de biodiversité causée par les émissions écotoxiques (notamment les métaux lourds, désherbants et produits phytosanitaires) dans l'environnement.

8. Acidification aquatique : elle se réfère à la réduction des populations de poisson et autres espèces aquatiques causée par une acidification des eaux. Les substances responsables de l'acidification, comme les NO_x, le NH₃ et le SO₂, peuvent être émis par l'industrie lourde, la production de chaleur et d'électricité avec des combustibles liquides et solides, ainsi que par le trafic et l'agriculture (typiquement les gaz d'échappements des tracteurs mais aussi les émissions de NH₃ associées aux engrais et bétail).

9. Eutrophisation aquatique : cette catégorie se réfère à l'augmentation graduelle en nutriments des eaux permettant une augmentation de la biomasse notamment algale qui, lorsqu'elle se dégrade, consomme l'oxygène dissout dans l'eau et amène à une réduction des espèces les plus sensibles à la concentration en oxygène dissout. Ces nutriments sont principalement associés au phosphore et aux nitrates (fig. 3) contenus dans les engrais ainsi que dans certains détergents.

10. Acidification et nitrification terrestre : cette catégorie mesure le changement en nutriments et le niveau d'acidité dans le sol. Cela change les conditions naturelles pour la croissance des plantes et leur compétition. Une réduction d'espèces est observée avec un excès de nutriments, de même qu'une réduction de la santé de l'écosystème terrestre. Les substances responsables de cet effet, comme les NO_x, le NH₃ et le SO₂ peuvent être émis par l'industrie lourde, la production de chaleur et d'électricité avec des combustibles liquides et solides, ainsi que par le trafic et l'agriculture.

11. Occupation des sols : cette catégorie mesure la réduction de biodiversité causée par l'utilisation du sol. Cette catégorie est dominée par les effets de l'agriculture et de l'urbanisation.

12. Effet de serre : cette catégorie correspond aux impacts résultant des changements du climat. Elle mesure le potentiel du réchauffement climatique des GES émis dans l'atmosphère. Les principaux GES sont le dioxyde de carbone (CO₂) émis par la combustion des énergies fossiles ainsi que les feux de forêt, le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O), tous deux émis principalement par l'agriculture (par ex. les engrais azotés).

13. Énergie primaire non renouvelable : la consommation des ressources énergétiques fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel) ainsi que de l'uranium extraits de la terre se mesure en énergie primaire non renouvelable (en mégajoules (MJ) primaire). Ces ressources sont sujettes à disparition. La production électrique, de chaleur et de combustible (par ex. l'essence pour les voitures ou le diesel pour les tracteurs et camions) sont les principaux consommateurs d'énergie fossile et d'uranium.

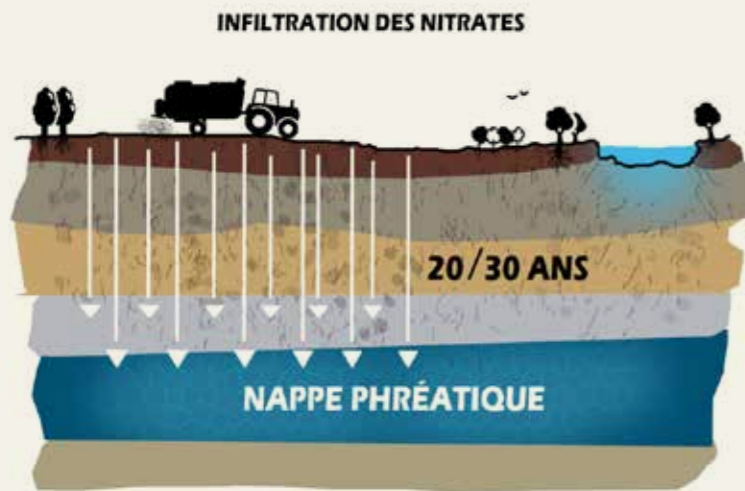


Figure 3. Les nitrates peuvent agir sur plusieurs catégories d'impact et mettent parfois plusieurs dizaines d'années avant d'atteindre la nappe phréatique. (Source : apiee.org)



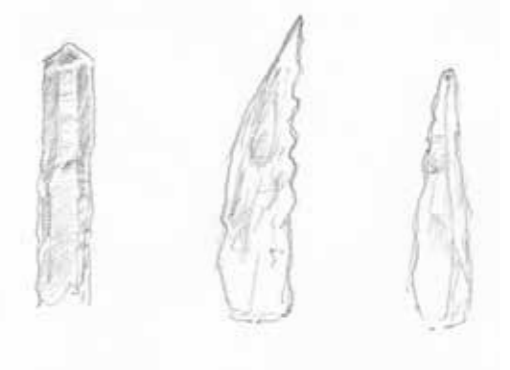
Volcans et culture



Les citronniers devant l'Etna

Une petite pierre d'obsidienne trouvée dans une carrière très exploitée à la période Néolithique.

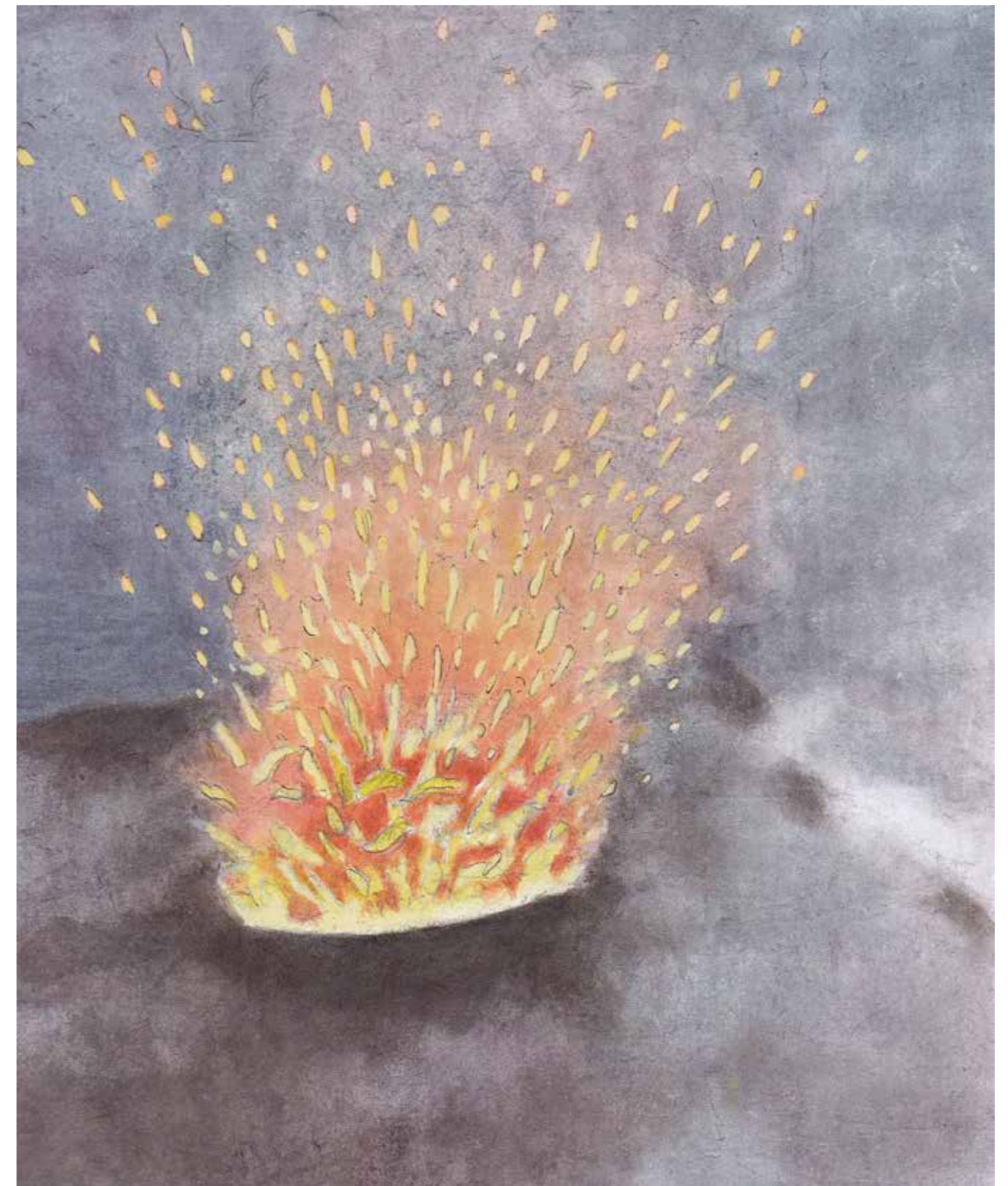
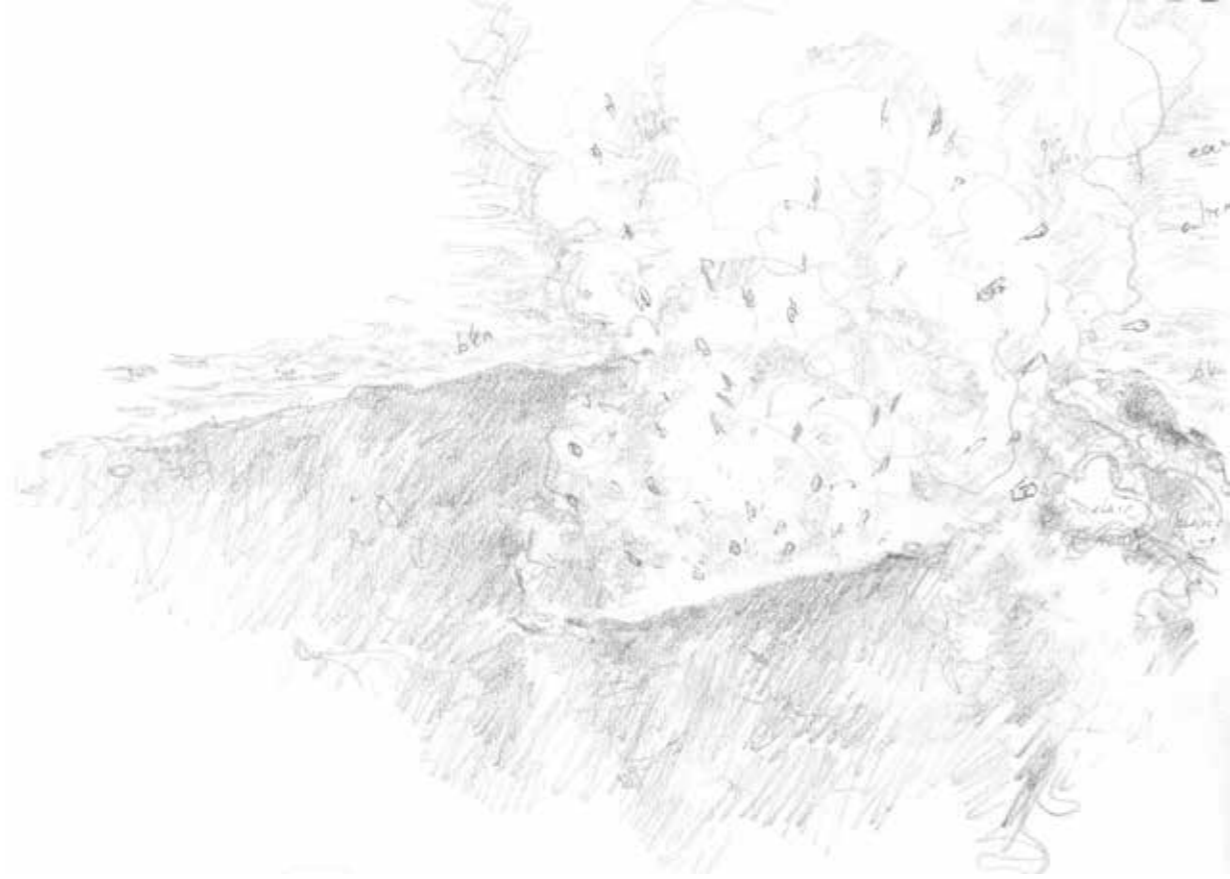
Quelques outils taillés datant d'environ 5000 ans avant J.-C. (dessinés au musée archéologique de Lipari)



Vésuve, Etna, Vulcano ou Stromboli sont tous des volcans situés dans le sud de l'Italie, le long de la jointure des plaques tectoniques africaine et européenne. Ils sont parmi les plus beaux, les plus emblématiques et les plus actifs au monde. Par leur puissance et leur pouvoir destructeur, ils ont exercé de tout temps, une grande fascination sur les hommes. Dans toutes les civilisations d'ailleurs, les volcans ont été divinisés. Le mot même de volcan est issu du dieu Vulcain qui forgeait ses armes divines dans le cratère qui porte son nom, dans les îles Éoliennes. La crainte légitime face à ces montagnes monstrueuses n'a pourtant pas fait fuir les hommes qui ont très vite compris le bénéfice qu'ils pouvaient en tirer. Ils n'ont pas hésité à bâtir sur leurs flancs des villages et même des villes. Les explosions volcaniques où les coulées de lave engendrent des sols très fertiles par l'apport de sels minéraux et procurent, avec le temps, des gisements de minerai très convoités. L'exemple de l'île Lipari (la plus grande des éoliennes) est très intéressant. Ses volcans sont inactifs aujourd'hui (la dernière éruption date du 6^e siècle de notre ère), mais ils ont produit beaucoup de pierres ponces et des coulées d'obsidienne, dans un temps géologique récent. Cette roche volcanique noire et vitreuse se forme suite au refroidissement rapide d'une coulée de lave épaisse et riche en silice. Cette pierre très dure était prise pour confectionner des outils et des armes tranchantes, à l'époque Néolithique, avant l'apparition des métaux dans nos civilisations. Un intense commerce de cette assez rare et précieuse matière, s'est déroulé tout autour de la Méditerranée, en des temps préhistoriques!

Illustrations et texte : Pierre Baumgart Peintre graveur animalier

Plus tard dans l'Antiquité, les colons grecs, puis les romains ont vécu sur toutes ces îles volcaniques, comme l'attestent les très nombreux vestiges archéologiques. Ils ont profité de ces terres très fertiles pour y cultiver les arbres fruitiers et la vigne.



Le volcan **Stromboli** est actif depuis l'aube de l'humanité. Dans l'Antiquité, on l'appelait le « phare de la Méditerranée » tant ses éruptions étaient régulières. Aujourd'hui encore, on peut contempler du sommet, les éruptions régulières qui proviennent de plusieurs bouches, situées à quelques centaines de mètres en contrebas.

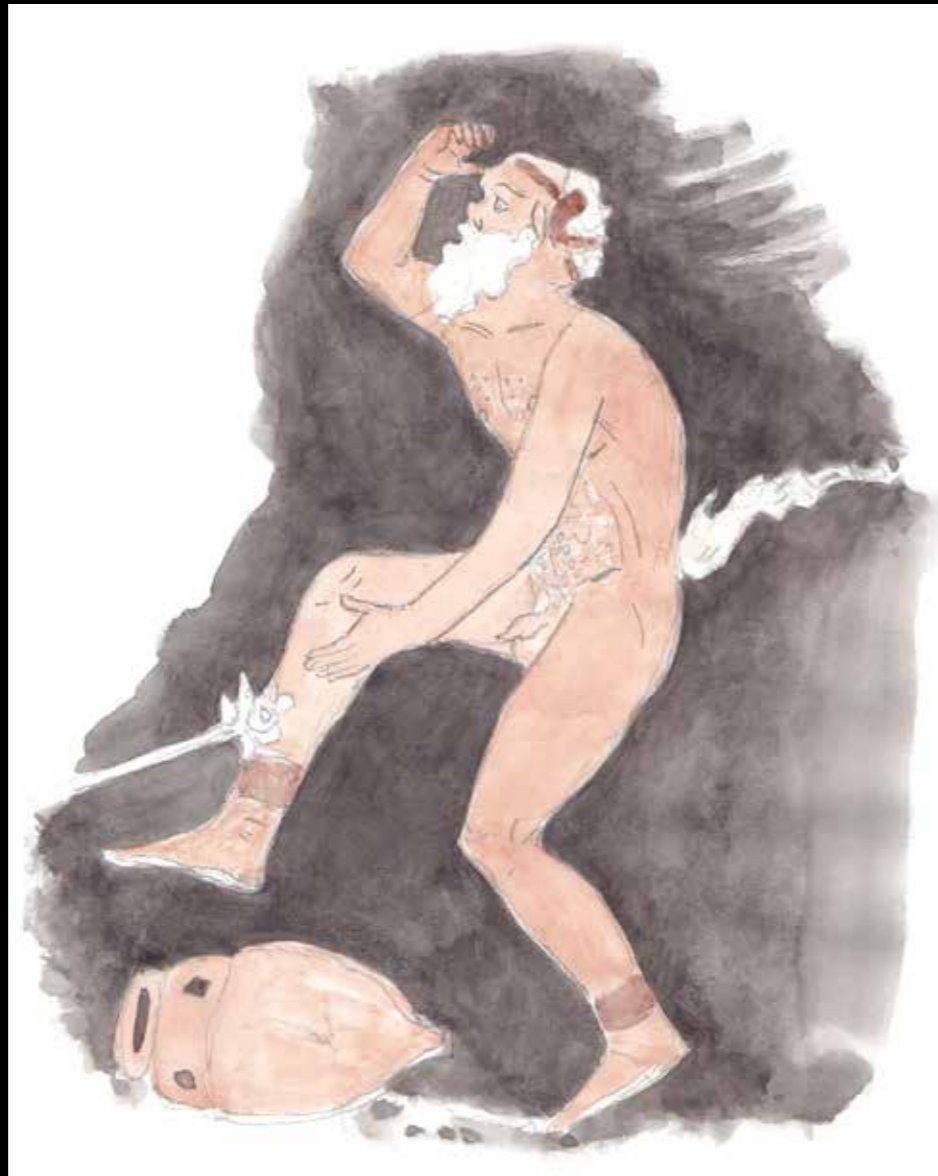
Les volcans et la vigne

On sait aujourd'hui, par des résidus trouvés sur des jarres, en Arménie et en Iran, que la confection du vin commence à la période néolithique, soit environ 6000 ans avant J.-C.

La vigne a été cultivée par les Egyptiens et les Phéniciens 3000 ans avant J.-C et on pense qu'elle arrive en Grèce peu après, puis s'est disséminé rapidement autour de la Méditerranée par les colonies et les comptoirs. L'Etna en Sicile, les volcans des îles Eoliennes et le Vésuve au-dessus de Naples sont réputés pour leurs vins depuis l'Antiquité, car les anciens savaient que les scories et cendres volcaniques favorisaient la fertilité du sol. Sur de très nombreux vases et céramiques retrouvés en Italie, il est fait allusion à Dionysos (Bacchus) et à son cortège de ménades et de satyres. La légende nous dit que c'est lui qui a offert le vin aux hommes.

Les habitants des îles éoliennes sont agriculteurs à l'origine et on cultive toujours la vigne sur les îles aujourd'hui, mais l'histoire n'a pas été sans heurts. Suite à quelques très fortes

explosions volcaniques (Vulcano en 1886-1890 et plus tard celle du Stromboli), aux graves problèmes de phylloxera à la fin du 19^e siècle et de manière plus générale à une déprise agricole, la population a massivement déserté les îles pour tenter l'aventure, en Australie principalement. Il y aurait aujourd'hui là-bas, plus de personnes originaires de ces premiers migrants que de résidents sur les îles. Avec l'avènement du tourisme, les îles ont trouvé une nouvelle identité, en se tournant vers la mer. L'espadon a remplacé le lapin dans les assiettes. Cependant, depuis les années 30 déjà, à l'initiative de quelques passionnés, on replante et travaille la vigne, les agrumes, les olives et les câpres. De l'île de Salina qui est sans doute la plus luxuriante et la plus tranquille (elle n'a pas connu d'éruptions depuis 13'000 ans), puis à Lipari et timidement dans les autres îles, on cultive aujourd'hui plusieurs cépages qui produisent, entre autre, une merveilleuse Malvoisie.



Aquarelle d'un Satyre, détail d'un cratère grec (360 av. J.-C.), musée archéologique de Lipari



Figure 4. Centrale hydroélectrique des Salines de Bex (CH). (Source : BUYECO)
A l'image de l'énergie hydraulique, les énergies renouvelables engendrent des impacts environnementaux, toutefois plus que contrebalancés par l'énergie propre qu'ils produisent.

14. Extraction de minerais : cette catégorie mesure le surplus d'énergie (en MJ) lié à l'effort additionnel nécessaire pour extraire les minéraux à partir de mines de moindre concentration. Le concept de surplus d'énergie est basé sur l'hypothèse que lorsque l'on extrait une ressource, une énergie additionnelle sera nécessaire pour extraire cette même ressource dans le futur à cause de la réduction de concentration moyenne dans les mines.

15. Eau turbinée : cette catégorie mesure la quantité d'eau turbinée pour la production d'électricité (en m³). Les impacts sur la biodiversité associés au turbinage de l'eau dépendent de la localisation du site de production électrique (abondance ou pénurie en eau) et du type de centrale (réservoir ou au fil de l'eau) (fig. 4).

16. Eau prélevée : cette catégorie mesure l'impact potentiel associé au prélèvement d'eau (en m³). Elle prend en compte toute l'eau, qu'elle soit évaporée, consommée ou rejetée en aval, à l'exception de l'eau turbinée (c'est à dire l'eau qui sert à la génération d'hydroélectricité). Cela inclut l'eau potable, l'eau d'irrigation et l'eau pour l'industrie (y compris l'eau de refroidissement), l'eau douce et l'eau de mer. Cette catégorie n'étant pas encore traduite au niveau des dommages est fréquemment présentée en parallèle aux quatre indicateurs présentés ci-après.

Ces seize catégories intermédiaires d'impact, à l'exception de l'eau prélevée, sont ensuite traduites au sein des quatre indicateurs de dommages suivants :

1. Changements climatiques (en kg CO₂-eq)

Cet indicateur est calculé sur la base du potentiel de réchauffement global (GWP) sur cent ans de divers gaz à effet de serre tel que prescrit par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (IPCC 2007). Les substances connues pour contribuer au réchauffement planétaire sont ajustées selon leur GWP, exprimé en kilogrammes de dioxyde de carbone équivalents (CO₂-eq). Parce que l'absorption et l'émission de CO₂ à partir de sources biologiques peut souvent conduire à des interprétations erronées des résultats, il n'est pas rare d'exclure ce CO₂ biogénique lors de l'évaluation des GWP. Afin de tenir compte de l'effet de la dégradation du méthane (CH₄) en CO₂, le GWP du C₄ d'origine fossile est fixé à 27.75 kg CO₂-eq par kg de CH₄, et celui du CH₄ d'origines biogénique est fixé à 25 kg CO₂-eq par kg de CH₄.

2. Santé humaine (en DALY)

Cette catégorie prend en compte les substances qui affectent les êtres humains de par leurs effets toxiques (cancérogènes et non cancérogènes) ou respiratoires, ou qui induisent une augmentation des radiations UV par la destruction de la couche d'ozone. L'évaluation de l'impact global sur la santé humaine est réalisée suivant l'indicateur de dommages « Human health » de la méthode IMPACT 2002+, dans lequel la mortalité et la morbidité induites sont combinées dans un score exprimé en DALY (Disability-adjusted life years).

3. Qualité des écosystèmes (en PDF-m²-y)

La qualité des écosystèmes peut être compromise par le rejet de substances qui causent l'acidification ou l'eutrophisation des sols et des eaux, dont la toxicité affecte la faune, par l'occupation des terres ou encore le turbinage d'eau douce. L'évaluation de l'impact global sur la qualité des écosystèmes est réalisée suivant l'indicateur de dommages « Ecosystems quality » de la méthode IMPACT 2002+, quantifié en fraction d'habitats potentiellement disparus, sur une surface donnée et durant une certaine période de temps, (PDF-m²-y).

4. Ressources (en MJ)

Cet indicateur traduit l'utilisation de ressources non renouvelables ou l'utilisation de ressources renouvelables à un rythme supérieur à celui de leur renouvellement. Plus d'importance peut être accordée à certains matériaux en fonction de leur abondance et de leur difficulté d'acquisition. L'évaluation de l'impact global sur l'épuisement des ressources est réalisée suivant l'indicateur de dommages « Ressources » de la méthode IMPACT 2002+, qui combine l'utilisation d'énergie primaire de sources non renouvelables et l'extraction de minerai. L'utilisation d'énergie primaire non renouvelable inclut la consommation de ressources fossiles et nucléaires, mais exclut les sources d'énergie renouvelables à toutes les étapes du cycle de vie. L'utilisation d'énergies non renouvelables pour la production d'énergie renouvelable est cependant prise en compte. L'extraction de minerai est une estimation de la quantité additionnelle d'énergie qui serait nécessaire pour en extraire une quantité donnée supplémentaire, du fait d'une accessibilité rendue plus difficile (basé sur la méthode Eco-indicateur 99). Cet indicateur est exprimé en mégajoules (MJ).

Interprétation

L'interprétation, quatrième phase de l'ACV, a pour objectif d'analyser les résultats, d'établir des conclusions, d'expliquer les limites et de fournir des recommandations en se basant sur les résultats des phases précédentes de l'étude. L'interprétation doit respecter les exigences décrites dans la définition des objectifs et du champ de l'étude et tenir compte des contraintes relatives aux hypothèses posées, ainsi qu'à l'incertitude des données employées et du modèle d'évaluation des impacts.

Sources

- Humbert S., De Schryver A., Margni M., Jolliet O., 2012. IMPACT 2002+ User Guide: Draft for version Q2.2 (version adapted by Quantis). Quantis, Lausanne, Switzerland. Available at: <http://www.quantis-intl.com/impact2002>.
- IPCC, 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change's Fourth Assessment Report. <http://www.ipcc.ch>.
- ISO 14040, 2006. Environmental management – life cycle assessment – principles and framework. International Standard Organization, Geneva, Switzerland.
- ISO 14044, 2006. Environmental management – life cycle assessment – requirements and guidelines. International Standard Organization, Geneva, Switzerland.
- Jolliet O., Margni M., Charles R., Humbert S., Payet J., Rebitzer G., Rosenbaum R., 2003. IMPACT 2002+: A New Life Cycle Impact Assessment Methodology. *International Journal of Life Cycle Assessment*. 8(6), 324-330.

LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX EN ŒNOLOGIE ET LES MOYENS D'ACTION POUR LES RÉDUIRE



Laure Van Gysel,
Changins, Adjointe scientifique en œnologie
chargée d'enseignement et de recherche

Que ce soit pour des raisons philosophiques, de conviction ou économiques, la tendance est à la diminution de l'empreinte écologique. L'empreinte due à la vinification n'est généralement pas pointée du doigt comme peut l'être celle du vignoble ou de la commercialisation des vins. Il est toutefois possible, en faisant preuve de bon sens et en mettant en place quelques mesures simples, de produire des vins à l'empreinte environnementale plus légère.

Quelle empreinte laisse la vinification ?

Le processus de transformation du raisin en vin est gourmand en énergie et en eau. Une cave de 450 hl consomme à peu près la même quantité d'eau qu'une maison de 4 personnes et plus de deux fois la quantité d'électricité de cette même maison (estimation selon <https://www.energie-environnement.ch> pour une maison de 160 m² sans chauffe-eau électrique).

La consommation d'énergie à la cave est due au matériel de vinification (pompes, pressoir, autres machines de cave), au fonctionnement du bâtiment (lumières, ventilation, eau chaude et autres installations techniques) et enfin aux systèmes de contrôle des températures (climat du bâtiment, chambres de froid et systèmes de contrôle de la température des cuves).

La consommation d'eau est réalisée principalement lors des opérations de nettoyage. La quantité précise d'eau utilisée par litre de vin est très variable d'une cave à l'autre. Elle dépend bien sûr du type de vin produit, du matériel présent à la cave, du système de refroidissement des cuves, etc. En Suisse, on estime que 4 l d'eau par litre de vin est une mesure raisonnable. Dans les régions arides ou l'eau est un facteur limitant, il n'est pas rare de voir cette consommation baisser à 1 l d'eau par litre de vin, voire moins.

La particularité des caves est qu'elles utilisent environ 80 % de leur consommation annuelle d'eau et d'énergie durant la période de vendanges.

Réduire son impact par des choix techniques

Les premiers essais de vinification de l'homme remontent vraisemblablement à plus de 6 000 ans av. J.-C.. Comparativement, l'électricité et les systèmes de refroidissement sont très récents étant donné qu'ils apparaissent respectivement en 1752 et 1834. Le vin a donc été produit durant des millénaires sans électricité ni groupe de froid. . .

S'il est indéniable qu'il est possible de produire des vins sans technologie, il est tout aussi certain que la maîtrise des températures et l'utilisation de technologies de cave ont amené une amélioration qualitative générale des vins.

Pour réduire son impact, il n'est évidemment pas question de remettre en cause les avancées technologiques, ni de sacrifier la qualité des vins. Mais plutôt d'intégrer la notion d'empreinte écologique quand nous réalisons nos choix techniques. Devant plusieurs options, nous pouvons opter pour celle qui sera moins gourmande en ressources.

Malheureusement, à ce jour, il existe très peu d'études permettant de comparer différentes techniques de façon complète et chiffrée. Sans compter que – comme toujours lorsqu'il s'agit de vin – ce qui marche très bien dans une cave peut ne pas convenir à une autre. Le vinificateur se résoudra donc à se baser sur les données propres à sa situation et à réaliser des essais pour diminuer son impact environnemental.

Les itinéraires œnologiques

Durant la vinification, l'énergie est dépensée par les équipements de cave (pressoir, pompes, filtres, etc.) et par le contrôle de température. La plus grande marge de manœuvre semble se trouver dans la gestion des températures. En effet, une petite différence de consigne peut épargner bien des watts/heure. Par exemple, pour le débouillage statique des blancs, il n'est pas rare de voir des caves viser des consignes de températures inférieures à 5 °C. Ces températures sont-elles le reflet d'un besoin technique, ou sont-elles issues de nos habitudes ultra sécuritaires ? Suite au débouillage, il sera nécessaire de faire remonter la température du moût autour de 15 °C pour le départ en fermentation. Le moût aura donc subi des écarts de température importants et coûteux en énergie. Et ceci d'autant plus que la température extérieure et celle du raisin sont élevées. L'empreinte de la gestion des températures est assez aisée à estimer. Chaque degré en plus ou moins à la consigne entraînera une dépense mesurable en kWh. Par exemple, amener un moût, en cuve inox de 2 000 l à passer de 25 °C à 5 °C en 4 h nécessite environ 52 kWh et coûte près de 10 CHF. La même cuve amenée à 12 °C ne consommera plus que 32 kWh et ne coûtera qu'environ 7 CHF. Nous manquons de données d'essais pour donner des valeurs de consignes de température plus précises en fonction des étapes de vinification et de type de vin. Il est cependant clair que nous pouvons intégrer la dimension écologique dans le choix de nos consignes de température. Ce qui par ailleurs devrait nous permettre de réaliser des économies substantielles.

Le choix de l'itinéraire technique est sans doute plus complexe à évaluer. Faute de données chiffrées nous pouvons nous baser sur le bon sens pour certaines comparaisons. De façon générale, il semble logique que les itinéraires peu interventionnistes utiliseront moins de ressources que les itinéraires plus interventionnistes. Par exemple, le choix de ne pas filtrer les vins avant la mise permettra de diminuer l'empreinte par rapport à des vins filtrés. Au risque d'une certaine lapalissade, on peut également affirmer que les procédés manuels comme les pigeages utiliseront moins d'électricité que les ceux ayant recours à des technologies, par exemples remontages ou pigeages automatiques.

Il est par contre plus délicat de comparer des procédés complexes tels que les méthodes de filtration. Pour évaluer leur empreinte, il faudrait prendre en compte l'analyse du cycle de vie complet de chacune des méthodes et des intrants spécifiques : eau, électricité, kieselgur, plaques de filtration, etc.

Les intrants

Nous disposons aujourd'hui une large palette d'intrants œnologiques. Ces intrants nous parviennent avec leur empreinte spécifique :

- Énergie nécessaire à la production et la conservation de levures, de bactéries, de colles, de gommes, etc.
- Empreinte des emballages et de la commercialisation
- Transport
- Etc.

Nous manquons de données sur les empreintes respectives des différents produits. Dans tous les cas, ne pas utiliser d'intrants aura moins d'impact environnemental que d'en utiliser. Par exemple, il est évident que l'empreinte d'un levurage avec des levures sélectionnées sera bien supérieure à celle d'un départ en fermentation alcoolique spontané.

Ici aussi, il ne s'agit pas de se priver de ces aides œnologiques. Mais bien d'intégrer leur empreinte dans nos décisions techniques. L'utilisation de ces produits apporte-t-elle une amélioration marquée ? Avez-vous réalisé des essais avec et sans ces éléments ? Vos consommateurs perçoivent-ils la différence ?

MESURE	EXPLICATIONS
Nettoyer à sec	Il s'agit de réaliser un premier nettoyage mécanique (balai, raclette, etc.) plutôt que de « pousser à l'eau » les éléments solides vers les drains.
Utiliser la juste quantité d'eau	Ne pas « oublier » le tuyau qui remplit le seau ou la cuve d'eau pour les nettoyages : estimer la quantité nécessaire à chaque tâche et ne pas gaspiller d'eau.
Température de nettoyage	Nettoyer à l'eau chaude lorsque nécessaire. Ceci permet un nettoyage plus rapide demandant moins d'eau.
Pression d'eau	Nettoyer avec de l'eau sous pression est plus efficace et demande moins d'eau.
Ajustement des débits des robinets	Il existe des embouts permettant de diminuer le débit d'eau sortant des robinets. Ils peuvent s'utiliser par exemple pour les robinets des WC et du labo : chaque personne qui se lave les mains le fera en utilisant moins d'eau.
Pistolets à eau	Pour les robinets de cave, l'ajout de pistolets permet de réguler la pression/débit. Il permet aussi d'épargner de l'eau car il est possible d'arrêter le débit à tout moment.
Fuites	La réparation rapide des fuites aux robinets ou tuyaux permet d'éviter les gaspillages.
Cuves poli-miroir	Certains matériaux sont plus facilement nettoyables, c'est le cas de l'inox poli-miroir à préférer lors de l'achat de cuves.

Table 1. Des mesures potentielles pour la réduction de la consommation en eau en cave.



Figure 5. La cave Les Frères Dutruy à Founex (CH), une construction récente dont l'enveloppe permet une gestion efficace et économe des températures intérieures. (Photo : R. Pfister)

L'eau

La réduction de l'empreinte liée à l'eau passe par la diminution de la quantité d'eau utilisée et par la réduction du niveau de pollution (déchets organiques) présent dans les eaux usées.

L'eau est principalement utilisée pour les opérations de nettoyage et de transfert. La quantité utilisée peut être diminuée en travaillant sur les méthodes de nettoyage, sur les équipements utilisés et, surtout, sur la formation du personnel. La table 1 reprend une liste non exhaustive d'actions simples qui peuvent aider à réduire la consommation d'eau. La réussite de ces mesures dépend en très grande partie de la politique mise en place au sein de l'entreprise. Le suivi régulier de la consommation d'eau permet d'éviter des accidents de consommation et est un appui à l'encouragement et à la formation du personnel.

En outre, la cave elle-même aura un grand impact sur la quantité d'eau utilisée. Un bâtiment plus compact, dont les surfaces au sol et les écoulements ont été bien conçus sera plus facile à nettoyer et moins vorace en eau.

Eviter la pollution des eaux usées

La principale source de pollution des eaux usées des caves provient de la haute charge en matière organique de ces eaux. Une eau usée de cave (en période de vendanges) contient environ dix fois plus de matière organique qu'une eau usée domestique.

Pour réduire cette pollution, nous pouvons éviter de mélanger les parties organiques solides aux eaux usées. Par exemple, par des systèmes de grilles retenant les parties solides. Les parties solides peuvent être compostées et réutilisées sur les parcelles.

Influence du bâtiment de cave

Les itinéraires techniques que nous choisissons déterminent l'empreinte de notre production. L'enveloppe dans laquelle la vinification a lieu aura un impact énorme sur l'efficacité globale du processus. Ainsi une enveloppe bien conçue nous permettra de conserver les climats intérieurs voulus sans grande dépense énergétique. Elle sera propice à une évacuation naturelle du CO₂ et nous permettra de vinifier avec un maximum d'efficacité (fig. 5).

Nous ne parlerons pas ici de l'empreinte du bâtiment en lui-même. Ce qui nécessiterait de calculer les cycles de vie complets des bâtiments de cave en prenant en compte l'énergie nécessaire à la production des matériaux de construction, le transport des matériaux, le coût écologique de la démolition du bâtiment, etc. Toutefois mentionnons ici que dans le cas d'une construction ou d'une rénovation, ces éléments peuvent avoir un grand impact écologique et méritent d'être dûment réfléchis.



LOCAUX	HUMIDITÉ	TEMPÉRATURE
Locaux de vinification	Pas trop humide afin d'éviter les problèmes de résurgence du sol, de manque d'aération et d'hygiène.	Températures très variables en fonction des opérations de vinification. L'installation d'un groupe de froid pouvant gérer les refroidissements comme les chauffages de cuve permet de gérer chaque cuve individuellement. Il est cependant pratique de pouvoir isoler les cuves de températures différentes, ne fût-ce que par une barrière mobile.
Barriques et foudres	Humidité relativement importante (85 % - 90 %) pour éviter les évaporations et le dessèchement du bois.	Idéalement 10 - 12 °C, max 16 - 20 °C Température stable
Stockage bouteille	Pas trop sec (60 % - 70 %) pour éviter le dessèchement des bouchons. Pas trop humide pour éviter l'affaissement des cartons.	Idéalement 10 - 12 °C, max 16 - 20 °C Température stable
Stocks des matières sèches	Sec pour éviter que l'humidité ne touche les papiers/cartons et bouchons, notamment.	Peu important

Table 2. Principales exigences environnementales à prendre lors de la conception d'une cave.

Critères d'efficacité de l'enveloppe

Pour être efficace, un bâtiment de cave permettra de répondre à diverses exigences en utilisant un minimum de ressources. La table 2 reprend les principales exigences qui peuvent être prises en compte lors de la conception du bâtiment.

Evacuation du CO₂

L'évacuation du CO₂ doit être facilitée par la conception même de la cave. Les ouvertures et la circulation d'air dans le bâtiment doivent favoriser une évacuation la plus naturelle possible du CO₂.

Facilité de nettoyage

La qualité de la conception et de la réalisation des surfaces des sols est l'un des critères de réussite d'une conception de cave. La qualité des sols dépendra :

- Des pentes : minimum 2 % dans les zones de vinification pour assurer une bonne évacuation des eaux
- Du choix du revêtement : du bon équilibre entre facilité de nettoyage (lisse) et sécurité (rugueux)
- Des évacuations : drains bien installés

L'agencement des cuves et des autres machines dans l'espace aura également une influence sur la facilité de nettoyage. Des sols bien conçus et un agencement ergonomique favoriseront une bonne hygiène de cave et un bon climat intérieur. Qui dit facilité de nettoyage dit aussi diminution de l'impact écologique du nettoyage : à travers les quantités d'eau et d'électricité utilisées.

Compacité de l'enveloppe

Un bâtiment plus compact sur un seul niveau demandera moins d'énergie de fonctionnement et d'entretien qu'un bâtiment plus étendu, divisé en plusieurs parties et comportant des niveaux.

Éclairages

Le recours à la lumière naturelle présente l'avantage de diminuer la dépense énergétique en éclairage. Elle améliore également le confort de travail dans la cave.

Enveloppe technologique et enveloppe passive

Nous disposons aujourd'hui de moyens techniques très pointus pour nous permettre de répondre aux exigences citées ci-dessus de façon de plus en plus efficace.

L'approche technologique se base sur la conception de bâtiments extrêmement bien isolés. Dans ces volumes, les climats intérieurs sont maîtrisés grâce à des technologies modernes peu voraces en énergie. Le fonctionnement de ces bâtiments est très efficace, mais fait recours à des technologies et machines, sans quoi le climat intérieur ne peut être maintenu.

La conception bioclimatique propose une autre approche. Elle se base sur les principes d'architecture vernaculaire pour garantir les climats voulus sans recourir aux technologies. Des bâtiments très bien conçus ont été réalisés bien avant l'avènement de l'électricité, du chauffage central ou des climatisations. La construction bioclimatique s'inspire de ces constructions pré-technologiques pour recréer des bâtiments offrant naturellement les bons climats. Le principe est de construire des bâtiments « intégrés dans un environnement » plutôt que « posés sur un terrain ».

Les caves traditionnelles, comme les chais de vinification enterrés, donnent un bon exemple de ce type d'architecture. La température constante et fraîche qui s'y rencontre peut permettre de vinifier des vins de qualité sans recours à un groupe de froid.

L'idéal, en termes de conception de cave, serait de conjuguer les deux approches. C'est-à-dire d'avoir une enveloppe participant de façon naturelle à la création du bon climat et du maintien des vins aux bonnes températures. Et de disposer de technologies pour ajuster ces températures en cas de besoin uniquement.

L'optimisation énergétique du bâtiment

L'optimisation est une discipline à laquelle les industries et l'administration publique font de plus en plus recours afin de minimiser leurs dépenses. A l'échelle d'une école ou d'un département, les dépenses en chauffage et électricité sont conséquentes, les économies peuvent l'être également.

Le principe de l'optimisation est d'améliorer les performances d'un système en place, sans modifier les composants de ce système. Sans investissements ou remplacement immédiat d'équipements, il est toujours possible de réaliser des économies et chassant les gaspillages. Ceux-ci proviennent principalement d'un réglage non optimal des installations.



Les installations choisies au moment de la construction d'un bâtiment sont généralement surdimensionnées afin de pouvoir répondre à des conditions extrêmes ou à des agrandissements. Il est impératif, une fois le bâtiment en fonction, de les régler à l'utilisation réelle du bâtiment. Sans quoi, des gaspillages énergétiques peuvent apparaître. Par ailleurs, beaucoup d'appareils ne sont pas utilisés en continu. Lorsqu'ils ne sont pas utilisés, ils sont mis sous état de 'veille' et non pas réellement éteints, ce qui consomme de l'énergie inutilement.

Plus le bâtiment est 'truffé' de technologies, plus le recours à l'optimisation est nécessaire. Le travail de l'optimisateur est donc de suivre précisément la dépense énergétique de votre installation. Une fois suffisamment de données récoltées, il pourra, sans investissement de votre part, ajuster le fonctionnement du système et diminuer votre consommation énergétique.

Au final

La transformation du raisin en vin s'est réalisée pendant des millénaires sans électricité ni groupe de froid. Aujourd'hui nous disposons d'un panel de solutions techniques et d'intrants nous permettant de maîtriser précisément nos itinéraires techniques.

Entre le 'tout naturel' et le 'tout technologique' il existe une voie pour le vigneron désireux de produire des vins avec une plus petite empreinte écologique. Cette voie doit s'explorer via le bon sens du vigneron, la réflexion au cas par cas et surtout par des essais de terrain.

Enfin, n'oublions pas que le bâtiment de cave fait partie intégrante du processus de vinification. Un bâtiment bien conçu jouera le rôle de « peau », offrant à vos vins les meilleures conditions de vinification et d'élevage.



CONCLUSION GENERALE

La vinification et ce qui l'entoure disposent de nombreuses voies de réduction de leurs impacts environnementaux. Chaque décision peut avoir une influence, parfois insoupçonnée, comme le choix de l'itinéraire de vinification ne serait-ce qu'à travers les intrants œnologiques utilisés comme évités. D'autres paraissent de prime abord plus aisés à prendre en compte, comme l'enveloppe du bâtiment ou la gestion de l'utilisation de l'eau, avec en général une importance environnementale non négligeable.

Ce dossier s'est concentré sur la présentation de la méthodologie de l'analyse du cycle de vie et sur les aspects œnologiques de la vitiviniculture. Le but n'était pas de minimiser l'importance des aspects viticoles et commerciaux, mais de bénéficier d'une vision d'ensemble des impacts environnementaux avant de se focaliser sur une des étapes clés, la vinification. Cependant, la vigne comme la vente doivent aussi être prises en compte avec sérieux. Elles aussi ont une importante part de responsabilité sur l'entier du cycle de vie d'une bouteille de vin. Deux exemples marquants, pour ne citer que ceux-ci : les conditions culturelles sur la biodiversité ainsi que le transport des bouteilles jusqu'à leurs lieux de vente sur l'émission de gaz à effet de serre.

Le lecteur l'aura compris au fil de ces lignes, il en va de la responsabilité de chacun de limiter ses impacts environnementaux. Les aspects économiques sont bien sûr à prendre en compte, bien qu'on remarque de plus en plus fréquemment qu'environnement rime très souvent avec rentabilité, même à court terme.

Sources

- <http://www.matevi-france.com/oenologie/maitrise-des-temperatures/presentation-technique/590-bilan-thermique.html>
- <https://www.energie-environnement.ch/economiser-l-electricite/situer-sa-consommation-d-electricite>
- <http://ecowinery.eu/?lang=fr>

