

« L'agriculture au défi de l'énergie grise »



Plant de courge dans un arbre - Les jardins permanents, Sion (VS). Photo : Hubert de Kalbermatten

Conceptualisation de l'énergie au sein d'alternatives agricoles comme la permaculture

Léon Bickel-Pasche
Université de Neuchâtel :
Professeur : Gaëtan Morard
22 août 2016

« (...) en agriculture conventionnelle, on est rentable ; c'est ce qu'on nous explique, qu'on a une production, mais en fait on n'est pas en production ; on vit sur la moitié de la planète qu'on exploite. »

« Dix calories dépensées pour en produire une seule. »

« C'est une question d'énergie grise... à un certain niveau, si on reste dans le naturel, elle n'existe pas (...) tout se transforme, tout se crée, ça fait partie d'un cycle. »

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION.....	- 1 -
2.	L'ÉNERGIE AU SEIN DE L'AGRICULTURE	- 2 -
2.1.	Le concept d'énergie grise.....	- 2 -
2.2.	Problématique et constats actuels	- 3 -
2.2.1.	Des alternatives en développement... ..	- 4 -
2.2.2.	...source de questionnements	- 5 -
3.	MÉTHODES DE RECHERCHE	- 5 -
3.1.	Pour des données qualitatives : entretiens et observations	- 6 -
3.2.	Des chiffres et des calculs	- 7 -
4.	RÉSULTATS	- 8 -
4.1.	Analyse : entre croyances et pratiques	- 8 -
4.1.1.	Vers des convictions plus « spirituelles ».....	- 10 -
4.1.2.	Une morale collective à l'épreuve	- 12 -
4.1.3.	Un compromis de techniques	- 14 -
4.2.	Illustration par les chiffres.....	- 16 -
4.2.1.	Sondage sur la problématique énergétique.....	- 16 -
4.2.2.	Bilan calorique	- 18 -
5.	CONCLUSION ET RÉFLEXIONS.....	- 20 -
6.	BIBLIOGRAPHIE	- 22 -
A.	ANNEXES	- 25 -

1. Introduction

Aujourd'hui, l'agriculture est au centre de grands débats environnementaux et sociétaux. Nombreux sont ceux qui dénoncent notre système agricole, qui serait à l'origine de plus d'un quart des émissions mondiales de gaz à effets de serre (Massemin, 2015), sans parler de la part émise par les transports qui y sont liés ainsi que des impacts collatéraux du fait de l'utilisation de pesticides et autres¹. Pourtant, la tâche première de l'agriculture étant de nourrir les êtres humains, c'est sa pratique qui nous a permis de nous sédentariser et de vivre en communautés toujours plus élargies. C'est sur le travail de la terre que notre société s'est en grande partie construite. Après une révolution industrielle et un tournant technologique sans pareil et avec bientôt plus de huit milliards de bouches à nourrir de par le monde, l'agriculture se retrouve au centre des préoccupations. De la dégradation des sols, la pollution des eaux à la dépendance face aux aides de l'Etat et le désintérêt des nouvelles générations pour ce domaine, les problématiques sont nombreuses. En Suisse ou ailleurs, le domaine agricole est loin de remplir les objectifs fixés par la FAO, à savoir : contribuer à éradiquer la faim, l'insécurité alimentaire et la malnutrition ; éliminer la pauvreté, favoriser le progrès social et économique pour tous ; gérer et utiliser de manière durable les ressources naturelles, y compris la terre, l'eau, l'air, le climat et les ressources génétiques, au profit des générations présentes et futures (FAO, 2013).

Si la situation peut sembler alarmiste, nombreux sont ceux aussi qui, du point de vue politique, scientifique ou encore pratique, tentent de répondre à la situation problématique de l'agriculture en lui donnant un nouveau tournant. Les questions écologiques et sociales soulevées par les critiques du modèle agricole industriel se traduisent par l'apparition de nouveaux courants (Morard, 2014). On compte entre autres l'agriculture dite biologique, l'agroécologie ou d'autres alternatives répondant à des questions énergétiques comme le biogaz. Le développement de l'agriculture biologique en est un bon exemple puisqu'aujourd'hui elle représente plus de 10% de la SAU² totale en Suisse. Ses arguments sont de plus en plus connus du grand public et ses produits se sont largement diffusés ces dernières années (Morard, 2014).

Reste que peu sont ceux qui connaissent vraiment les enjeux qui régissent le système agricole global d'aujourd'hui et son incapacité à amorcer le changement que tant d'acteurs appréhendent. Loin d'avoir la prétention de vouloir saisir tous leurs enjeux, c'est néanmoins sur la base de ce constat que nous sommes venus à nous pencher sur les problématiques énergétiques dans l'agriculture de Suisse romande. Biologistes, ethnologues et sociologues de formation, nous avons délimité ce champ d'investigation relativement vaste en nous focalisant sur le concept d'énergie grise, un concept de plus en plus connu en Suisse. Nous avons étudié comment cette notion est prise en compte à la fois dans les perceptions des agriculteurs mais aussi dans leurs pratiques agricoles. Ceci dans le but d'adopter une

¹ Pour des raisons de simplicité, la forme masculine sera retenue dans le texte.

² SAU = Surface Agricole Utile, selon l'OFS (Suisse, 2013)

nouvelle approche interdisciplinaire de sociologues, biologistes et ethnologues dans les études du domaine agricole et leur donner une nouvelle dimension basée sur le concept d'énergie, encore peu présent dans les débats autour du système agricole.

Élaborée et réalisée en collaboration avec deux autres étudiants, cette étude a été effectuée dans le cadre de la formation en biologie-ethnologie de l'Université de Neuchâtel³. Le présent document fait donc état du travail de réflexion, de recherche et de rédaction entrepris d'une année universitaire entière consacrée en partie à cette étude. La première partie aura donc attrait au contexte méthodologique et thématique. Une étape indispensable pour mieux saisir comment et dans quelle optique ont été produits les résultats présentés dans la deuxième partie. Des outils propres à l'ethnologue comme des entretiens semi-directifs et des observations participatives de terrain nécessitant tout aussi bien de nombreuses notions de biologie ont été mobilisés lors de nos rencontres avec des acteurs du domaine agricole. Nous avons utilisé les différents discours que tiennent ces derniers comme source pour tenter de déceler les enjeux sociaux, économiques et environnementaux de la problématique énergétique, ou les principes agricoles (propres à leur type de domaine d'exploitation) auxquels ils se réfèrent, ainsi que les différences observées dans leurs pratiques.

2. L'énergie au sein de l'agriculture

Comme exposé plus tôt, si le domaine de l'agriculture est le cadre donné à notre étude, c'est l'énergie qui a été placée au centre de notre recherche et qui fait office de fil rouge.

2.1. Le concept d'énergie grise

Étant une approche assez récente, le concept d'énergie grise est plutôt évoqué dans le domaine de l'automobile, de l'informatique ou dans l'architecture, lorsqu'il est, par exemple, question de bâtiments « passifs » ou « à basse consommation » (« Énergie grise », n.d.). En revanche, il est beaucoup moins question d'énergie grise dans le domaine de l'agroalimentaire. Le concept se développe peu à peu. Au sein de son monitoring agro-environnemental, l'institut de recherche de l'OFAG⁴, a par exemple mis au point un indicateur « Consommation énergétique de l'agriculture » au sein duquel l'énergie grise a été définie comme l'énergie indirecte désignant la quantité d'énergie nécessaire à la réalisation des moyens de production et de l'infrastructure. Les dépenses d'énergie nécessaires à la mise à disposition des sources énergétiques directes en font également partie (Latsch & Anken, 2015). On peut ainsi regrouper deux termes utilisés dans les études sous le même concept d'énergie grise ; tandis que dans son rapport sur les besoins énergétiques de l'agriculture suisse, l'Agroscope mentionne le terme d'énergie indirecte (« Consommation énergétique de l'agriculture suisse », 2015), la littérature anglophone développe quant à elle l'idée d'« embodied energy » (Cao et al., 2010). Ces deux terminologies démontrent que tout le

³ https://www2.unine.ch/sciences/formations/biologie_ethnologie

⁴ L'Agroscope, centre de compétences de la Confédération pour la recherche agricole, est rattaché à l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG)

monde n'utilise pas le même terme pour évoquer ce que nous appelons « l'énergie grise ». Tout le monde n'a donc pas non plus la même définition de ce concept. Dans notre étude, nous avons choisi de définir l'énergie grise comme l'énergie directe et indirecte totale nécessaire pour la production d'un bien ou d'un service économique ou environnemental (Costanza, 1980).

Utiliser l'énergie grise comme objet et outil d'analyse de ces différentes pratiques agricoles revient à adopter une approche de type écosystémique. Autrement dit, elle permet d'élargir les frontières du champ d'étude et de déceler des phénomènes émergents qui se traduiront, dans notre cas, par la mise en évidence de nouvelles sources ou besoins en énergie. Ces dernières sont en effet souvent laissées pour compte dans l'élaboration d'écobilans. On parle ici de besoins en énergie indirecte d'un système agricole comme le transport de biens, le coût énergétique de la production de nouvelles technologies ou encore la production d'intrants comme les engrais ou les pesticides. Le concept d'énergie grise – ou énergie intrinsèque – est donc un bon moyen de mettre en évidence la quantité d'énergie effective consommée selon les différents types d'agriculture pour dans un deuxième temps pouvoir les mettre en perspective.

Si l'étude de l'énergie grise se traduit souvent par des calculs et des bilans énergétiques des plus complexes dont les frontières deviennent souvent très floues, notre approche ne saurait se résumer au côté mathématique. Dans notre cas, fidèle au travail de l'ethnologue, c'est la dimension sociale que prend le concept d'énergie grise au sein des discours et des réflexions de nos acteurs qui a aussi été privilégiée. L'énergie grise devient ainsi un outil d'analyse non seulement des pratiques des différents systèmes agricoles, mais tout aussi biens des représentations au sein des acteurs de ce domaine.

2.2. Problématique et constats actuels

L'énergie grise comprend, dans notre cas, l'énergie indirecte utilisée, c'est-à-dire l'énergie qui n'est pas directement visible, par exemple lors de la fabrication des outils agricoles. Malgré son "invisibilité", cette énergie a un véritable impact sur l'environnement ; cet impact serait même énorme selon certaines personnes⁵. Si on s'intéresse donc aux besoins énergétiques de l'agriculture actuellement, souvent sous forme de bilans « inputs » – « outputs » ou d'écobilans, les études soulignent particulièrement la dépendance de cette dernière aux énergies fossiles, comme le pétrole ou le gaz, de manière directe (mécanisation entre autres) ou indirecte (synthèse de pesticides, engrais, besoins de l'infrastructure, etc.) (Woods, 2010). C'est également le bilan provisoire que dresse l'Agroscope au sujet de la consommation énergétique de l'agriculture suisse : avec un degré de mécanisation élevé, la production agricole est très dépendante des carburants et des combustibles fossiles, notamment le diesel. Sans oublier que près de 70% de l'énergie nécessaire prend la forme d'énergie grise liée aux bâtiments, aux machines agricoles, aux aliments pour animaux et aux autres moyens de production (Latsch & Anken, 2015). Toujours selon l'Agroscope, la mécanisation élevée due notamment à des petites

⁵ Lire par exemple "Fonce Alphonse" de Lucien Willemin, Edité en 2015 chez Gasser Media SA.

structures serait le fruit d'une agriculture suisse très énergivore. En ce qui concerne l'énergie grise, Latsch et Anken citent entre autres des dépenses énergétiques pour la production d'aliments destinés à l'élevage en augmentation tout comme le coût en énergie indirecte lié à la mécanisation : un kilo de machine agricole comprend une quantité d'énergie d'environ trois litres d'équivalent mazout. Ces constats contrastent fortement avec l'image d'une agriculture suisse rurale proche des traditions et préservée par la Confédération de l'industrialisation et des lois du marché. Le modèle suisse ne serait donc aucunement plus écologique que le système d'agriculture industrielle que l'on retrouve en Europe ou ailleurs sur le globe ("Le Mythe de l'agriculture suisse écologique", 2011).

2.2.1. Des alternatives en développement...

En réponse à cette problématique, de nombreuses alternatives issues de courants de pensées innovatrices existent et certaines ont même pris l'ascendant. On peut citer de nombreuses technologies du système conventionnel comme le biogaz ou l'énergie solaire bénéficiant du soutien de la Confédération. L'agriculture biologique est un autre exemple très parlant. Avec une agriculture visant à préserver l'environnement notamment en remplaçant les engrais chimiques et privilégiant une lutte biologique contre les parasites (Chardon et al., 1994), les arguments aux fondements de cette méthode sont de plus en plus connus et appréciés du grand public. Les produits de l'agriculture biologique sont désormais largement diffusés et ils ont même réussi à se faire une place croissante au sein des grandes surfaces de distribution comme les supermarchés. On y retrouve de nombreux produits labellisés « bio » comme le fameux label bourgeon en Suisse. Une agriculture se voulant plus respectueuse de l'environnement se doit donc de limiter les effets collatéraux néfastes du système industriel classique, notamment en ce qui concerne les effets des intrants chimiques ou des émissions de gaz à effets de serre. Sur ce deuxième point, la réalité se révèle être quelque peu contrastée. Si l'on compare le bilan énergétique du modèle conventionnel à l'agriculture biologique, cette dernière se révèle être plus efficiente de par son abandon de nombreux intrants au sein du système de production. En revanche, le biologique nécessite plus de travail mécanique et sa dépendance à la mécanisation et indirectement aux énergies fossiles est plus élevée que l'agriculture conventionnelle. L'agriculture biologique ne serait donc pas la solution pour réduire les émissions de gaz à effets de serre et le prix de ses produits serait même indirectement influencé par le prix du pétrole (Woods, 2010). Ceci nous amène à nous demander si l'agriculture biologique est réellement aussi "verte" que ce que son image partagée socialement nous fait croire, bien que cette dernière se targue d'interdire l'utilisation de pesticides ou d'engrais nuisibles à l'environnement. Cependant, avec son industrialisation, cette tendance au "bio" se contraste et de nombreuses autres alternatives, dont on ne connaît pas encore réellement les effets, se généralisent ("L'industrialisation du bio", 2011). C'est le cas de la permaculture, née dans les années 70 à l'heure du pic pétrolier. Proposant à la fois des méthodes de travail concrètes, mais aussi des paramètres sociaux dans une « méthode de design écologique » elle se réclame à la fois de savoir-faire « traditionnels » et de sciences naturelles « modernes ». La permaculture, culture de la permanence dans son sens large, a

pour objectif de créer des systèmes humains à l'image des écosystèmes (Morard, 2014). Par sa prise en compte des cycles naturels, de la matière ou de l'énergie entre autres, la permaculture serait donc une alternative où la conceptualisation de l'énergie grise est l'objet d'une réflexion plus approfondie (Prise de Terre, n.d.). Les deux alternatives agricoles présentées ici sont mentionnées dans la liste des alternatives agricoles selon l'USP (Union Suisse des Paysans) sous la catégorie d'alternatives dans la production (cf. Annexes). Reste que l'agriculture biologique et surtout la permaculture se veulent comme des alternatives proposant une nouvelle vision dans la production agricole, mais tout aussi bien dans tous les autres secteurs du domaine agricole.

2.2.2. ...source de questionnements

Aux vues de la problématique énergétique entourant l'agriculture en Suisse et des nouvelles alternatives adoptées par les acteurs du domaine, nous voilà face à de nombreuses interrogations : *l'agriculture biologique serait-elle, plus consommatrice d'énergie et plus « polluante » que l'agriculture « conventionnelle » ? Ne répondrait-elle pas à ses principes et ses objectifs avec satisfaction ? Pourquoi tant d'acteurs du domaine agricole se lancent alors dans de nombreux autres concepts et pratiques agricoles comme l'agroécologie, l'agriculture biodynamique ou la permaculture, se voulant plus radicales ou plus réfléchies ?* Toutes ces questions cachent une autre interrogation intrinsèque qui a porté notre travail de recherche : *Quelle est la place de l'énergie grise dans les réflexions des acteurs issus des différentes alternatives agricoles ? Faut-il consommer autrement ou consommer moins ?*

En réponse à cela, la première hypothèse serait d'avancer que l'agriculture biologique serait plus respectueuse que le système conventionnel en s'efforçant de réduire les dégâts collatéraux sur l'environnement ou encore la santé, mais qu'elle ne vise pas forcément à diminuer la consommation d'énergie directe ou indirecte au sein de la production agricole. Deuxièmement, la permaculture serait en revanche un exemple plus abouti d'une pratique agricole qui prend en compte les problématiques liées à l'énergie grise en tentant de consommer autrement et de réduire les besoins en énergie au strict minimum. Troisième et dernière hypothèse : les nouvelles technologies telles que le biogaz ou l'énergie solaire présentes dans le système conventionnel ou ailleurs, seraient des alternatives visant à consommer différemment sans pour autant diminuer le besoin énergétique de la production agricole (cf. Annexes).

3. Méthodes de recherche

Le concept d'énergie grise est relativement large, sans oublier que les types d'agriculture alternative en réponse aux systèmes dits « conventionnels », où la pratique agricole se démarque entre autres par l'utilisation de produits chimiques et une forte dépendance énergétique (Woods, 2010), sont nombreux et très divers. Afin de rendre notre étude faisable au temps imparti d'une année et de tenter de corroborer ou réfuter nos hypothèses de recherche, trois terrains différents ont été sélectionnés, où, dans l'idéal, au moins un expert a été suivi et interrogé sur ses connaissances, ses pratiques, etc. (cf.

Annexes). Premièrement, l'agriculture dite « biologique », ou « organique » représentant la réponse écologique à l'agriculture conventionnelle où les traitements sont réalisés avec des produits provenant de la nature (« L'agriculture biologique », n.d.). Deuxième terrain, la permaculture, qui est une pratique agricole proche de la nature où la faune, la flore et la nature sont en symbiose (« Qu'est-ce que la permaculture », 2015). Finalement une usine de production de biogaz au sein d'une exploitation agricole constitue notre dernier terrain qui offre un exemple pratique d'une tentative de réponse au problème énergétique en consommant différemment (Hulmann, 2011). C'est sur la base de ces trois délimitations que notre étude a été menée tout en étant conscients que les pratiques et les conceptualisations qui restent au fond très personnelles à chaque acteur du domaine agricole peuvent parfois diverger même au sein d'un même « type » d'agriculture. Ce fut notamment le cas pour les acteurs de la permaculture, une méthode qui « agrémente » parfois d'autres « types » d'agriculture au sein d'une même exploitation.

Selon nos recherches et les réflexions qui ont suivies, tenter d'expliquer l'énergie grise dans le domaine de l'agriculture s'est révélé être une approche intéressante pour analyser les différentes conceptualisations de l'agriculture en Suisse et leurs pratiques, car elle nous oblige à adopter une vision globale d'un « système », d'un réseau plus ou moins complexe d'acteurs, mais aussi d'objets, de processus, etc. Etudier l'énergie grise peut aussi nous donner des informations précises, comme des calculs énergétiques, si on se donne les moyens pour récolter de telles données. Le concept d'énergie grise, dont les frontières peuvent être à la fois très larges ou plutôt restreintes permet donc, au sein d'un entretien, d'élargir la discussion pour mieux saisir les représentations des acteurs tout comme la recentrer sur une thématique précise qu'est l'énergie. Ainsi, cette approche explicative nous a permis de produire des données à la fois holistiques et statistiques en fonction de la manière dont elle est appliquée. L'avantage principal de ces deux types de données est de donner différentes perspectives pour approcher nos terrains d'observation, nos acteurs et nos objectifs de recherche.

3.1. Pour des données qualitatives : entretiens et observations

La récolte de nos données s'est faite en grande partie grâce à des entretiens semi-directifs avec différents acteurs, qui ont tous un lien commun, à savoir un certain rapport avec des réflexions sur les problèmes énergétiques. La plupart de nos acteurs se catégorisent en tant que permaculteurs (et paysagistes), mais il y a aussi un agriculteur, dont le travail et sa manière de penser se différencient par son installation de biogaz, et un autre acteur qui n'exerce aucune pratique en lien avec l'agriculture, mais milite contre le gaspillage d'énergie en attirant l'attention du public sur le concept de l'énergie grise. En plus des entretiens, nous avons effectué quelques observations de terrain ; non seulement nous avons observé comment les acteurs jouent leur rôle, comment les liens entre eux, dans un cadre associatif, se créent, mais nous avons également participé aux activités de plantation et d'échange avec eux, nous faisant vivre une immersion totale. Ceci nous a aidé à mieux imaginer le rôle de l'acteur et de ses enjeux sociaux, notamment, de manière contextuelle.

3.2. Des chiffres et des calculs

Si la majorité de nos données se base sur le discours des acteurs interrogés, l'autre partie est composée par des méthodes plus statistiques et chiffrées. Tout d'abord un sondage a été soumis aux interlocuteurs en leur demandant d'indiquer sur une échelle de 1 à 10, dans quelle mesure les différents points suivant représentent une part des problèmes énergétiques au sein de leur exploitation et dans l'agriculture plus généralement (cf. Annexes) :

- Intrants
- Mécanisation
- Stockage
- Transports, distribution, ventes
- Recyclage des déchets
- Consommation
- Coopération
- Sensibilisation

Les résultats du sondage ont ensuite été représentés par des graphiques en toile d'araignée que l'on peut superposer pour une meilleure comparaison des données (cf. point 4.2.1.). Si les différents points portent parfois à confusion et nécessitent des éclaircissements, ce sondage s'est avéré être très efficace. Avec les mots (que recouvre le concept d'énergie grise) devant ses yeux, l'interlocuteur est amené à réfléchir plus concrètement à ses pratiques en lien avec l'énergie grise et les expliciter, ce qui est parfois compliqué sans avoir déjà eu connaissance du terrain. Le sondage est donc devenu un outil pour relancer la discussion sur des points concrets. Il a aussi permis de mesurer l'autocritique des acteurs par rapport à leurs pratiques et leur avis sur la situation problématique de l'énergie dans le domaine agricole actuellement (cf. point 4.2.1.). Dans un deuxième temps, les données ont été complétées par un bilan énergétique en kilocalories d'une gestion propre à la permaculture (cf. 4.2.2). Pour ce faire, nous nous sommes basés sur une étude préliminaire faisant état des bilans de masse et de carbone d'un jardin en permaculture en Valais, Suisse (Chakroun, 2014). Cette dernière phase de récolte de données avait pour but de nous offrir une base plus solide pour nos analyses, mais aussi de tester des hypothèses ressorties des réflexions qui ont suivi nos interactions avec les acteurs. Sans oublier que de se lancer dans un calcul de l'énergie et de l'énergie grise, permet de mettre en lumière les limites du système, de faire ressortir les points flous et surtout les enjeux et les difficultés d'une telle opération.

A noter encore que comme mentionné dans l'introduction, la récolte de données s'est faite en collaboration avec deux étudiants respectivement issus de la formation en biologie-ethnologie et d'une formation en sociologie-ethnologie-psychologie. Conscients des inconvénients et des avantages que le travail de groupe représente, travailler en groupe sur cette étude nous a permis de récolter bien plus de données à analyser et d'avoir aussi parfois plus d'inspiration et d'idées. Travailler à plusieurs peut nécessiter une plus grande organisation et parfois une lourde tâche de coordination, mais cela permet avant tout d'avoir plusieurs regards sur un thème et ainsi pouvoir être plus objectif ou plus créatif comme

déjà évoqué. Sans oublier qu'un groupe de travail, dans les bons cas, fonctionne comme une équipe solidaire ou chacun à la tâche de motiver les autres dans des moments de doute et de suspens. Personnellement, je considère donc que le travail de groupe a été un avantage général pour notre étude et nous-même, même s'il demande logiquement un investissement plus conséquent dans la coordination et la discussion.

4. Résultats

Les résultats présentés dans ce chapitre sont le fruit de données récoltées lors d'entretiens et d'observations de terrain effectués auprès d'acteurs tous issus du secteur agricole, à l'exception de Lucien Willemin. Ce dernier est initiateur et porte-parole de « La Chaussure Rouge », un réseau social « physique » qui milite pour une communication collective et prendre soin du vivant. Le concept d'énergie grise a fait office de fer de lance dans ce mouvement et a fait l'objet d'un livre publié par Lucien⁶. Ce premier entretien avait pour but de nous familiariser avec l'énergie grise et plonger dans sa conceptualisation pour ensuite la confronter aux différentes visions des agriculteurs interrogés dans un deuxième temps. Parmi eux se trouvent deux permaculteurs, membres du réseau de permaculture suisse romande (Hubert K. et Florian B.) et Felix Küchler, un médecin de formation qui a entamé son retour à la terre par la permaculture et qui désormais tente de diffuser des techniques agricoles biologiques et basées sur l'énergie électrique, ceci à travers l'association ValNature. Finalement, nous avons rendu visite à un propriétaire d'exploitation laitière et céréalière qui a décidé de se lancer dans l'installation d'une centrale de biogaz à grande échelle il y a quelques années⁷. En amont de nos recherches de terrain, ces acteurs ont été contextualisés sur un réseau d'acteurs, agrémenté à la suite des entretiens, celui-ci englobe diverses thématiques comme l'énergie et la politique agricole (cf. Annexes). Cet exercice avait pour but de pouvoir, par la suite, contextualiser le discours de nos interlocuteurs lors de l'analyse.

4.1. Analyse : entre croyances et pratiques

Lorsqu'on se lance dans une analyse de discours, la « clé d'analyse » principale réside dans le fait de se plonger au sein de la sémantique des mots qu'emploient les acteurs, de discuter des différentes définitions que les acteurs donnent à la problématique (comment ils la définissent ?) pour révéler les enjeux (la forme révèle le fond, tout comme le fond influence la forme). L'énergie grise n'est donc pas seulement un terme mais un concept défini ou identifié par une multitude de termes utilisés différemment selon les acteurs et leur contexte (sa « traduction » sur le terrain). Un débat public est donc fait de mots et selon les mots utilisés, un acteur peut être exclu du débat ou inclus. Dans les deux cas, les acteurs présentent des positions différentes ; que sont-elles ? qu'impliquent-elles ? Quels sont leurs enjeux ?

⁶ «Fonce Alphonse» de Lucien Willemin, Edité en 2015 chez Gasser Media SA

⁷ <http://www.24heures.ch/vaud-regions/agriculteur-puidoux-biogaz/story/26795381>

Dans notre cas, le débat se concentre sur le statut que représente le concept d'énergie grise et les réflexions qui en découlent au sein des croyances et des pratiques de nos acteurs. Pour chacun de nos acteurs, un changement individuel a été à la clé de la naissance de nouvelles idées, principes, convictions, pratiques, etc. Cette "révélation" s'est faite pour chacun d'eux à des moments différents de leur vie et pour des raisons différentes. Ainsi, l'énergie grise est utilisée par nos acteurs comme un outil de comparaison qui les accompagne tout au long de leur évolution individuelle et réussit même à les motiver pour chercher ou inventer de nouvelles idées, améliorer et réadapter leurs pratiques, voire même de créer des groupes ou des associations, afin de privilégier l'entraide et le partage. Cependant, l'acte de comparaison sert également, de manière implicite dans la plupart des dires, à se justifier - voire se rassurer - et légitimer ses idéaux et ses croyances en lien avec leurs connaissances. Cependant, il y a une différence entre croyances et savoirs ; en effet, nous avons l'habitude paradoxale d'appeler *croyances* les idées auxquelles nous ne croyons pas, tandis que nous réservons la dénomination de *savoirs* aux idées auxquelles nous croyons fermement (Stoczkowski, 2015). Les croyances seraient donc sujettes à des redéfinitions et des questionnements (cf. point 4.1.3.).

Concevoir et comprendre l'énergie grise pousse les agriculteurs à se remettre en question soi-même et concevoir le système différemment. Selon les acteurs, cette remise en question fait naître des intérêts particuliers et de nouvelles idées, de nouveaux questionnements, mais elle déstabilise aussi à divers degrés. Cette déstabilisation pousse les acteurs à adopter un positionnement face à eux-mêmes et face aux autres. Ceci est d'autant plus vrai que lorsque nous autres "chercheurs" en biologie-ethnologie les confrontons avec des questionnements qui remettent parfois des affirmations et des fondamentaux en doute. Face à cette remise en question, les acteurs adoptent alors un discours visant à légitimer leur vision et leurs pratiques ou alors à juger celles d'autrui pour s'en différencier, ou pour s'en rapprocher. Ces questionnements fondamentaux dans certains domaines ont notamment été observés chez les acteurs rattachés à la permaculture, illustrant ainsi une caractéristique du réseau de permaculteurs. Cette démarche que chacun adopte, avec toutes les variations que cela implique, débouche alors indirectement à faire valoir ce qui est "bien" et ce qui est "mal". Cependant, de par certaines limites (physiques, financières, législatives, etc.) dans leur choix quant à leurs pratiques, la plupart des acteurs utilisent le concept d'énergie grise comme outil de comparaison avec les pratiques des « autres » notamment pour légitimer les leurs, se différencier dans leurs convictions, et justifier leur rôle. C'est encore une fois le cas surtout pour certains acteurs de la permaculture qui bénéficient parfois d'un statut particulier et pas toujours reconnu au sein du domaine agricole. C'était le cas lors de notre entretien avec H.K., vivant de la permaculture, qui a mentionné à plusieurs reprises tout ce qu'il a dû réaliser pour se faire respecter, autant par ses voisins que par les instances juridiques. Le juge qui a fini par lui donner raison dans son combat pour être reconnu (en partie) comme acteur du domaine agricole aura d'ailleurs mentionné la problématique énergétique comme argument en sa faveur.

Dans ce discours de justification, le concept d'énergie grise fait alors souvent office d'un outil précieux qui permet de mettre l'accent sur des aspects mis sous couverts, mais c'est aussi une approche que chacun peut interpréter à son gré, ce qui en fait un outil d'argumentation prisé. Les acteurs adoptent donc différents positionnements qui varient beaucoup selon l'individu, face à eux-mêmes, face aux autres, à la société, mais aussi face à nous autres chercheurs. Néanmoins, on retrouve de nombreuses analogies que l'on a pu classer en trois catégories analytiques (voir points 4.1.1., 4.1.2. et 4.1.3.) ayant pour fil rouge cette question de légitimation face à l'énergie grise.

Pour se comparer, se justifier, les études d'impact énergétique utilisant l'énergie grise, même si elles peuvent parfois paraître arbitraires par leurs limites, permettent d'y voir plus clair dans les choix et méthodes de nos interlocuteurs. Pour L.W., l'énergie grise est un outil essentiel dans sa démarche et prend un sens *emic*. Grâce à cet outil, il peut *en un certain sens* démontrer que telles ou telles actions prennent d'avantage "soin de la vie" que d'autres (implicitement dit : "et c'est bien de le faire"). Par contre, chez les autres acteurs, cet outil est moins connu en tant que tel et devient donc plutôt *etic* (surtout chez G.M.). Dès lors, ces acteurs avancent des propos écologiques sans parler explicitement d'énergie grise et utilisent des justifications d'ordres logiques (logistique, gain de temps), économiques (rentabilité), mais avant tout morales. C'est notamment le cas des acteurs de la permaculture qui évoquent alors souvent des termes plus « spirituels » voir « primitivistes » qui se démarquent souvent d'arguments plus « technologistes » (Morard, 2014).

De là, l'énergie grise, souvent en lien avec un besoin technologique ou une dépendance dans le système de production, est à la fois un facteur *dynamique* de différenciation, mais aussi de rapprochement entre différents éléments, physiques ou moraux. Les acteurs se servent de cet outil pour se justifier, que ce soit de manière positive (avec fierté) ou négative (pour se défendre). En quelque sorte, en tant que chercheur penché sur l'énergie grise, nous devons aussi questionner l'énergie grise des actions de nos acteurs : quel a été le cheminement pour que cette personne fasse cela ?

4.1.1. Vers des convictions plus « spirituelles »

Premièrement, nombreux sont les acteurs, au sein de la permaculture notamment, qui évoquent des convictions personnelles fortes et des ressentis allant parfois vers une certaine spiritualité prônant une vision plus « naturelle » et « simple » de la vie.

F.K. : « mot-clé « simple », et pour nous la vie simple, proche de la nature, c'est l'égal du plaisir. Si nous on voit les oiseaux, les papillons voler, on voit que tout fleuri maintenant, déjà il y a les premières fleurs que nos abeilles sauvages butinent, on les voit toujours toute l'année, ils ont quelque chose, des fleurs dans cette biodiversité et après on goûte nos pommes de terre qu'on a produit nous-mêmes et puis elles ont de l'arôme, elles sont bonnes, elles ne sont pas aqueuses, mais elles ont du goût. C'est ça du plaisir, c'est ça du vrai plaisir. (...) Oui, c'est de la vie ça. Ça vit. (...) »

C'est ce genre d'argumentation qui fait allusion à notre première catégorie d'analyse, les valeurs morales à caractère personnel. Dans nos entretiens, on parle « d'écologie », de « biologique », de

« nature », de « simplicité », de « vie ». Toutes sortes de notions illustrées selon les acteurs par des énergies diverses, qu'elles soient issues des cycles de la nature, du travail mécanique ou même du corps humain et son travail aussi bien manuel qu'intellectuel. Une dichotomie inévitable prend alors forme dans le discours des acteurs. Aux premières notions exposées auparavant considérées comme « positives » par les acteurs viennent s'opposer de nouvelles notions plus « négatives » : « pollution », « mort », « abattre », « tuer ». C'est cette dichotomie et ces termes profonds qui donnent naissance à un discours proche de la spiritualité chez nos acteurs. Qu'est-ce qui motive les acteurs à agir comme ils le font, à prendre en compte (ou non) l'énergie grise dans leurs méthodes et leurs pensées, à donner autant d'importance à leur « empreinte énergétique » alors qu'ils savent pertinemment que le monde est bien mal en point de ce côté-là et que nous ne sommes que des gouttes d'eau dans l'océan ? Si déjà, croire en la science est une croyance, croire en ce que la science ne peut pas déterminer semble être une croyance encore plus forte. Dans leur quête du bonheur, les acteurs interrogés semblent donc poussés par une nouvelle spiritualité prônant une vie plus « simple », plus proche « des autres », plus proche de la nature. Une spiritualité qui laisse plus de place aux sens, aux émotions, aux ressentis personnels plutôt qu'à la « façon de faire » dictée par la masse et des arguments plus pragmatiques.

F.B. : « Tout d'un coup, tu vois que tu n'arrives pas à le réparer, du coup tu dois faire venir quelqu'un qui est spécialisé, parce que ça devient compliqué, parce que dans un tracteur, il y a quand même plein de trucs qui sont compliqués, donc... c'est... c'est toutes ces choses-là, moi que j'essaie... à la base, qui ne me conviennent pas, quoi. Alors, plus ça va et pis plus je retourne dans la simplicité, et pis c'est là que je retrouve mon bonheur... et pis c'est pour ça que je vais dans cette direction-là, et pis en même temps dans la simplicité, pis dans... plus tu vas contre ça, pis moins tu consommes d'énergie ! ça se fait automatiquement, tu vois... »

Dans ces propos on voit ressortir la dichotomie entre la technologie (énergie négative) et l'énergie humaine se voulant plus « saine ». A nouveau, on remarque aussi que la simplicité volontaire revient au centre du débat énergétique et fait allusion à une réflexion sur nos besoins et la décroissance. Ce raisonnement pousse parfois même jusqu'à redéfinir l'opposition entre nature et culture et mettre l'accent sur leur « co-construction » (Morard, 2014). Cette vision voulant ainsi amener une alternative au « grand partage » nature-culture, né de la vision dichotomique du « naturalisme » occidental (Descola, 2005).

Notes de terrain d'Aurore : « FK a lié sa façon de cultiver à sa manière de vivre au quotidien : équilibre, plaisir, travail et détente. Il cherche une relation avec la nature et les animaux, et non une exploitation comme dans l'agriculture conventionnelle (où l'on tire profit de la terre) (...) »

Ce rapprochement entre nature et culture et la recherche d'une meilleure cohésion entre les différents domaines de sa vie sont des éléments centraux dans la permaculture. A l'image de la frontière floue qu'il existe entre jardins cultivés et le sauvage dans les méthodes permacoles, la limite entre le privé et le professionnel devient floue (cf. point 4.2.2.).

4.1.2. Une morale collective à l'épreuve

Deuxièmement, il y a le discours qui fait ressortir les croyances partagées et la morale collective qui, parfois, dicte la manière de vivre, de faire. Si on étudie cette deuxième catégorie, les acteurs font souvent référence à des jugements exercés par la collectivité, liés à une question de normalité, c'est-à-dire les normes et habitudes sociales. On observe pourtant aussi que beaucoup mobilisent cette morale collective comme étant la voie qui « va dans la mauvaise direction ». Ils portent ainsi un jugement sur les pratiques, les pensées « des autres » qui s'apparentent souvent au « système » ou à l'agriculture « industrielle » chez les permaculteurs.

G.M. : « Mais oui, parce qu'on a tout perdu [des valeurs de l'agriculture], parce qu'on a tout fait faux par rapport au système qui a été établi jusqu'à aujourd'hui, c'est qu'on a tellement fait confiance au système avec les... les grands distributeurs, (...) et puis on a plus de lien, le consommateur ne sait même plus d'où ça vient, comment ça se fait, comment ça se produit, on a ... alors on met de grandes images dans les grands magasins, mais c'est des images un peu fantaisistes... »

Certains vont même jusqu'à utiliser cette morale collective et s'y familiariser à travers leur discours pour tenter de l'influencer et changer les convictions personnelles des acteurs.

*L.W. : « C'est un tout, en fait, tout est en lien, (...) je pense que c'est une évolution individuelle aussi, qui fait une évolution de la société ; nous sommes les politiques, nous sommes les consommateurs, nous sommes le Monde, nous sommes l'Humanité, (...), on a chaque fois une parcelle de **choix** qui représente la politique, la consommation, les entreprises et l'humanité, on a tous la possibilité de mettre notre grain, là-dedans. »*

Cette dimension fait naître un certain militantisme qui peut être conceptualisé à travers la notion « d'entrepreneur de morale » (Becker, 1963) où un acteur tente de familiariser d'autres individus avec sa vision, ses opinions. Certains portent cette étiquette d'entrepreneur de morale consciemment, alors que d'autres l'appréhendent et ne veulent pas se mettre dans la position de celui qui « dicte ». Reste encore ceux qui, conscients qu'il faut faire avancer les choses, tentent de changer cette morale collective et les représentations des acteurs par l'exemple. Une façon d'apporter sa pierre à l'édifice par le partage des idées et des initiatives.

En analysant les discours des acteurs avec qui nous nous sommes entretenus, nous remarquons quelques tendances générales partagées concernant certaines opinions sur l'énergie (grise). Tout d'abord, quasiment tous les acteurs ont mentionné, plus ou moins implicitement, une dichotomie entre le « soi » et les « autres » (individus, société, pratiques, convictions, principes, etc.), ainsi que leurs pratiques et les conséquences de ces dernières au niveau énergétique. Ce rapport aux autres est à la base même d'identité. Pour les acteurs, définir son identité et ses pratiques passe inévitablement par une comparaison avec ce que font les « autres ».

F.B. : « Alors eux ils remarquent surtout qu'il y a certains lobbies, par exemple du lait, parce que ici... qui les manipule, mais ils regardent toujours le truc direct parce que eux ils vendent leur lait et ils voient qu'ils l'achètent pas et ils n'essaient pas de se dire, moi j'arrête de faire du

lait ou bien je le fais en plus petite quantité et je cherche des débouchés locaux. Pour moi la solution c'est ça, c'est de retourner à une agriculture de proximité... dans tous les domaines. »

Dans cette distanciation avec les « autres », le problème de l'industrialisation de manière générale, mais plus particulièrement dans l'agriculture conventionnelle, ainsi que la production et la consommation en grande quantité, est énoncé d'une façon récurrente - voire dénonciatrice - comme un des problèmes clefs concernant l'énergie grise. En effet, les techniques et technologies utilisées pour ce type de production à grande échelle non seulement détruisent la nature, selon la majeure partie de nos acteurs, mais consomment également une trop grande quantité d'énergie pour ce qu'elle donne en retour, sachant que les pertes d'énergie dans le processus de fabrication sont irréversibles.

F.B. : « (...) Et... nous si on calculait vraiment si on calculait une production agricole, on calculerait les calories qui entrent dans le système et les calories qui en ressortent... dans l'agriculture en Suisse... y'a en tout cas... je veux pas dire des chiffres, parce que je ne les connais pas par cœur, mais... c'est en tout cas 5 fois plus de calories qui entrent dans le système que de calories qui ressortent. Donc, on va dire qu'en agriculture conventionnelle, on est rentable ; c'est ce qu'on nous explique, qu'on a une production, mais en fait on n'est pas en production ; on vit sur la moitié de la planète qu'on exploite, quoi. Donc... en même temps, il n'y a aucune production, puisqu'on est en déficit énergétique si on calcule purement énergétique... Il faut 3... 3-4 planètes pour... vivre. »

Nos acteurs partagent l'idée que le bénéfice financier et la concurrence sont un des freins pour permettre un changement dans le mode de vie actuel et les façons de faire; en effet, l'agriculture (ou la permaculture), pour eux, n'est pas seulement - voire très peu - une source de revenus financiers, mais également un savoir-faire et savoir-être avec la nature, les animaux et les consommateurs, tout cela impliquant des responsabilités, de la collaboration, de la solidarité de la part des agriculteurs et des consommateurs. C'est la mise en pratique de ces valeurs et principes « perdus », pour nos acteurs, qui les distancient et différencient principalement des « autres ». Effectivement, le contact et la collaboration motivent et permettent une prise de conscience à propos de certaines pratiques notamment au sujet de la consommation d'énergie, faisant survenir, selon certains de nos acteurs, des changements (individuels) et, si des solutions adaptées sont mises en place, une certaine évolution dans les pratiques et la mentalité de chacun.

F.K. : « Oui, les gens... oui, j'ai des contacts personnels et puis on se motive les uns les autres et puis si on a réussi à décrocher ces financements de la confédération et du canton du Valais pour le projet d'électrification des machines agricoles et ben ça aussi ça motive. Ça rend les gens, les viticulteurs attentifs sur leur consommation d'énergie. Avant... beaucoup d'entre eux, y en a une vingtaine maintenant qui collaborent, ils avaient aucune idée combien de gasoil et d'essences ils consomment. On va à la station et puis on remet et puis... maintenant ça les rend attentifs. »

C'est dans cette optique que nos acteurs prônent un resserrement des liens entre consommateurs et producteurs et une mise en réseaux de ces derniers pour une meilleure collaboration plutôt qu'une concurrence comme le voudraient les lois du marché.

La morale collective a donc un rôle important à jouer dans l'explication et la compréhension de la distanciation de soi (ou des acteurs interrogés) par rapport à d'autres individus, systèmes, principes, pratiques, etc., mais également dans la légitimation concernant cette différence relative. Ce sont les valeurs d'une société individualiste et de consommation prônant la force de l'individu et du capital qui sont à la base de la morale collective à laquelle s'oppose le réseau d'acteurs étudié ici. Tout ceci assure une base pour le partage et motive les acteurs à poursuivre le chemin, tout en sachant qu'il existe divers chemins possibles, mais que le but recherché commun à nos acteurs est de vivre en accord avec soi et avec la nature. La question est de savoir à quel point la direction de chaque acteur sera partagée collectivement, à quel point le cheminement vers le bonheur et la prise de conscience est-il personnel ou collectif ? Dans ce sens, on peut dire qu'il existe tout aussi bien une morale collective au réseau d'acteurs étudié. C'est un mélange de valeurs visant à une vie, une activité plus en symbiose entre la nature et l'humain, caractéristique inhérente du réseau de permaculteurs, et une volonté de rapprochement à la terre et entre les acteurs du domaine agricole et les consommateurs, une volonté d'ancrer l'activité agricole plus localement, de proximité dans le but de minimiser la dépendance au modèle industriel, sa concurrence, ses distributeurs, ses standards, etc. Les acteurs ont donc tous initié une remise en question et tiré des buts personnels à atteindre pour vivre en accord avec leurs idées, mais pour beaucoup, ils se rattachent tout aussi bien à une collectivité, garante de la « bonne » morale collective pour se « rassurer », se « motiver » ou encore pour diffuser leurs idées et donner une base plus solide à leur « bonne » morale collective, signe de reconnaissance.

4.1.3. Un compromis de techniques

Pour finir, notre troisième et dernière catégorie illustre le discours des acteurs qui mobilisent des notions techniques, pratiques, scientifiques, ou technologiques, mais aussi économiques (rentabilité). En mobilisant ces thèmes techniques apparaît une nouvelle dichotomie entre techniques et technologies scientifiques versus ressenti et conscience personnelle. C'est cette dimension du discours « technique » à laquelle nous faisons allusion dans cet exercice d'analyse. Les deux visions n'étant pas toujours opposées dans le discours des acteurs, on voit naître des articulations de ces deux catégories propres à chaque acteur. Si on prend le discours « technique » comme exemple, on remarque que certains le refoulent grandement et l'utilisent pour s'en distinguer ou pour dénoncer des pratiques ou des attitudes. En revanche, d'autres l'utilisent comme légitimation de leurs pratiques, mais aussi comme piste probable à suivre pour le futur. En bref, certains refoulent toute appartenance à la « technocratie » (Morard, 2014), d'autres l'assimilent tout en gardant leurs distances et leurs précautions et finalement il y a ceux aussi qui finissent par s'identifier à des moyens technologiques devenus centraux dans leurs pratiques.

Utiliser le discours « technique » pour s'en démarquer et ainsi refouler l'usage de moyens dits technologiques est une caractéristique propre à de nombreux acteurs du réseau de permaculteurs. Un discours illustré dans les propos de Masanobu Fukuoka, personnage d'influence pour de nombreux

permaculteurs et évoqué notamment par F.B. et H.K. lors de nos entretiens : « *La pollution ne fera qu'empirer, jusqu'à ce que la foi dans les grosses solutions technologiques soit renversée.* » (Fukuoka, 2005). Si jusqu'ici, le concept d'énergie grise se trouvait en amont ou en aval des grands questionnements poussant les acteurs à évoquer des arguments moraux et à faire une critique de la morale collective, ici celui-ci fait office d'argument central dans la critique ou la justification de moyens technologiques.

F.B. : « (...) bon c'est... c'est une question d'énergie grise... à un certain niveau, si on reste dans la nature, elle n'existe pas... Ouais. On est vraiment le truc où tout se transforme, tout se crée, tout se transforme, ça fait partie d'un cycle. Du moment où on sort du cycle naturel et où on ... après on recycle, le fait de recycler, ça redonne encore, il nous refait encore de l'énergie pour refaire, refondre et tout, c'est pour ça que d'après moi... à l'heure actuelle, après je dis pas que... il y a que les imbéciles qui ne changent pas d'avis, on peut pas avoir une solution technique, technologique aux problèmes actuels. Parce que c'est... mettre un emplâtre sur une jambe de bois comme on dit. S'il faut recr... reprendre dans les ressources qui sont limitées pour trouver une solution... actuellement, je veux dire... c'est pas logique. »

Jusqu'ici, les arguments moraux étaient privilégiés, mais maintenant on découvre des arguments plus pratiques, plus techniques, économiques qui mettent en lumière une redéfinition des croyances par la pratique. Si beaucoup des acteurs montrent une volonté forte de « faire partie de la solution plutôt que du problème », certains évoquent aussi leurs propres limites morales qui sont souvent temporelles et en proie à des évolutions. Ces limites font souvent référence au concept de rationalité limitée (March, 1991 ; Lascoumes, 2012) où les acteurs évoquent souvent « faire ce qu'ils peuvent », « faire leur part », même s'ils sont conscients que certaines de leurs pratiques ne sont pas toujours en phase avec leur idéologie, et que d'autres choix peuvent aller dans un meilleur sens face à leurs préférences. Le discours n'est plus seulement idéologique, mais devient plus pragmatique.

F.K. : « (...), on fait tout ce qui est possible pour nous, hein de mettre en œuvre. Et maintenant ça a des limites, j'ai aussi besoin d'un ordinateur, je vais aussi acheter dans n'importe quel magasin, je sais qu'il a été fabriqué, je sais pas, en Chine ou dans un pays comme ça et je sais que les matières premières qui sont dans cet ordinateur ou dans mon téléphone portable, c'est de la PURE exploitation des ressources naturelles et aussi des ressources humaines. (...) Là on a des limites, les panneaux solaires, je sais que le silicium ça vient du... Yémen je crois et l'exploitation du silicium au Yémen crée aussi des troubles comme avec le pétrole. Aujourd'hui au niveau mondial, c'est la guerre du pétrole, pour le pétrole. L'Irak, Libye, c'est la GUERRE et au Yémen aussi, ils ont des troubles et moi je pense que c'est peut-être lié à l'exploitation du silicium. Qu'est-ce que je peux faire ? là je peux rien faire... »

C'est là que, même au sein du réseau de permaculteurs, le discours s'articule autour d'imbrications de croyances « primitivistes » et « technologistes » redéfinies par leurs pratiques.

F.K. : « (...) Bon ça c'est une loi physique [au sujet de son recours l'énergie électrique]. Hein, un moteur à combustion, essence, gasoil, même gaz naturel, kérosène chez les avions... tout moteur à combustion a une efficacité énergétique d'environ 20%. Donc le carburant qui est brûlé représentant 100%, huitante % par en chaleur et il y a seulement 20% qui est transformé vraiment en mouvement. Donc c'est une loi physique. Tandis que le moteur électrique, c'est le

contraire. Il chauffe un tout petit peu, mais il chauffe seulement... il, il... consomme 20% de l'énergie est perdue et huitante % de l'énergie de TOUS les moteurs électriques est transformée en rotation. (...) J'ai lu plus que une critique des voitures électriques qui venaient toujours avec cet argument de l'énergie grise, et c'est pour moi, moi j'insiste. Pour moi c'est à long... à court terme c'est un problème oui. Mais à moyen et à long terme, l'énergie grise ne sera plus un problème. Parce que, comme je l'ai dit tout à l'heure, la grande partie de l'économie et de l'industrie sera reconvertie aux énergies renouvelables. »

Comme exposé brièvement auparavant. L'analyse des pratiques, mise en perspective avec les croyances des acteurs, montre qu'un compromis idéologique prend place. Chez les permaculteurs, l'idéologie les pousse à refouler la croyance aux solutions technologiques. Dans les faits, la réalité est différente et nombreux sont ceux qui ont recours à une mécanisation du travail, à l'électricité, à toute sorte d'énergie non issue des cycles naturels définis comme ne présentant pas d'énergie grise. Certains acteurs comprennent également que ces compromis sont essentiels pour leur permettre de diffuser leurs pratiques et leurs idées et ainsi faire changer les choses, changer les mentalités. Ainsi chacun redéfinit sa vision du concept d'énergie grise plus ou moins radicalement pour pouvoir y accorder ses pratiques (cf. 4.2.2.). Un compromis absent ou moins prononcé chez les acteurs non issu du réseau de permaculteurs.

G.M. : « (...) parce que l'installation de biogaz, (...) c'est un tout, je veux dire que pour une exploitation agricole, c'est une remise en question de tout un ensemble, (...) notre bétail on va le soigner aussi un peu différent que ce qui était il y a 20 ans en arrière, (...) ».

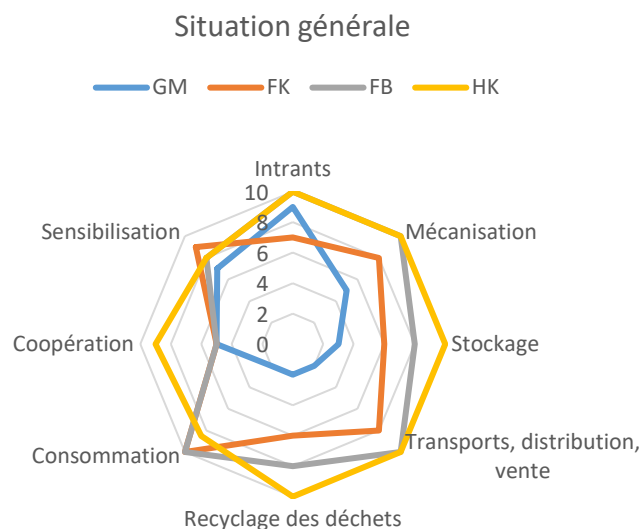
Dans ce cas, on peut observer que cette réflexion énergétique, cette redéfinition des croyances s'apparente entièrement à l'aspect technologique illustré ici par une installation de biogaz.

4.2. Illustration par les chiffres

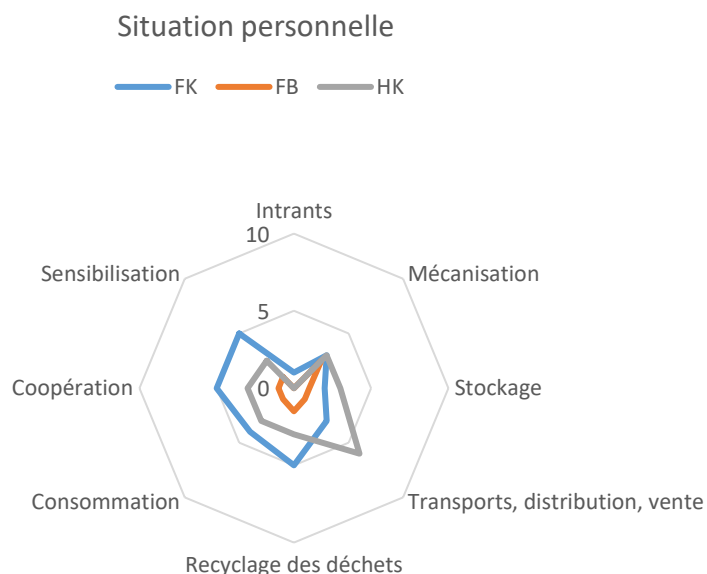
Si pour chaque acteur, la façon dont il justifie ses croyances et y accorde ses pratiques, la remise en question de celles-ci et la remise en question de la morale collective garante du modèle d'une agriculture industrielle est commune à tous. Il en va de même pour le concept d'énergie grise qui, pour certain, a été un des éléments clé dans leur remise en question et, pour d'autres, une façon d'aller encore plus loin dans leur réflexion. Si certains de nos interlocuteurs entendaient le terme d'énergie grise pour la première fois alors que d'autres en avaient déjà esquissé leur propre définition, ils avaient tous amorcé une réflexion ayant comme tenants des éléments propres à la problématique énergétique.

4.2.1. Sondage sur la problématique énergétique

Cette réflexion quant à la problématique énergétique pousse les acteurs du domaine agricole à construire une critique du modèle d'agriculture en Suisse, voir encore plus globalement. Ce modèle, proche de la morale collective que certains appellent « agriculture industrielle » ou encore « système ». Le graphique qui suit illustre à quel point les différents domaines du secteur agricole sont impliqués négativement dans la problématique énergétique selon chaque acteur. Ces résultats sont issus d'un sondage réalisé auprès des acteurs interrogés lors de nos entretiens (cf. point 3.2.).



On voit sur ce graphique, que la critique est forte, notamment chez les acteurs du réseau de permaculteurs (H.K., F.B., F.K.) pour qui la problématique énergétique est bien présente. Il est intéressant d'observer que si on reprend le réseau d'acteurs (cf. Annexes), la critique tend à diminuer avec une augmentation de l'implication dans la politique agricole et indirectement avec une diminution de l'implication dans les principes de la permaculture et son réseau. Un prolongement de la critique du modèle global de l'agriculture privilégié aujourd'hui, pousse également les acteurs à formuler une autocritique de leurs pratiques qui est à la base d'une remise en question. Comme explicité au point 4.1.2., ce « regard sur soi-même » se construit en opposition avec la critique du modèle général. Le graphique ci-dessous montre ainsi que les résultats de la critique sur la situation personnelle de chaque acteur est bien moins problématique que la critique de la situation générale.



Cette différence avec la critique de la situation générale provient du fait que pour les acteurs, ils ont déjà amorcé ce changement de pratiques et de croyances que le modèle industriel n'a pas encore

amorcé face à la problématique énergétique. Rien ni personne n'est parfait et les points d'autocritique qui restent encore importants chez certains (F.K. et H.K.) sont souvent le fruit des compromis entre croyances et pratiques et le fruit d'une évolution vers une situation « meilleure » encore en progression (cf. point 4.1.3.).

4.2.2. Bilan calorique

L'analyse du discours de nos acteurs a montré qu'ils se définissaient en opposition aux pratiques courantes dans l'agriculture aujourd'hui en dénonçant la perte d'indépendance dans la production agricole ou encore la dépendance technologique du modèle industriel qui serait une source non négligeable d'énergie indirecte. Les acteurs issus de la permaculture poussent leur réflexion jusqu'à affirmer qu'en considérant les besoins énergétiques de l'agriculture industrielle qu'elle engendre par sa structuration et son fonctionnement, cette dernière consommerait plus d'énergie qu'elle ne produit (cf. 4.1.2.). C'est sur la base de ce constat qu'ils dénoncent donc la rentabilité « de façade » du modèle de production agricole d'aujourd'hui qui faillirait ainsi à son but premier qui est de produire de la nourriture, considérée indirectement comme de l'énergie. Par les moyens que l'agriculture industrielle utilise, la consommation énergétique de son modèle de production serait en constante augmentation alors même que la qualité énergétique (ou calorique) des aliments qu'elle produit serait en baisse (Terra Eco, 2015). Son bilan énergétique serait donc négatif selon les permaculteurs qui ne manquent pas de dénoncer ce fait alarmant ; « [dans l'agriculture industrielle] dix calories dépensées pour en produire une » (Morard, 2014). Par une redéfinition des pratiques et des croyances au sein de l'agriculture, ces derniers veulent donc pouvoir répondre à la problématique agricole générale actuelle et renverser la balance : « une calorie dépensée pour en produire dix ».

Un bilan calorique effectué sur la base d'un bilan de masse et de carbone d'un jardin en permaculture (Chakroun, 2014) nous a permis de mettre en lumière les principes sur lesquels se basent les méthodes de la permaculture pour pouvoir affirmer inverser l'équation énergétique de l'agriculture industrielle (cf. Annexes). A l'aide des schémas faisant état des flux de masse et de carbone qui entrent (inputs) et qui ressortent (outputs) du système (jardin de 6m²), la première étape a été d'illustrer les flux d'énergie en transformant la masse organique en calories. La deuxième étape a été de faire le bilan des inputs et outputs du système pour calculer la quantité effective d'énergie qui ressort du système (production). Si on considère tous les éléments qui ressortent du système, donc la production nette de légumes qui est de 13'220 kilocalories, et qu'on les soustrait aux apports extérieurs, qui se montent à 2'016 kilocalories de matière organique et 1'360 kilocalories pour les pommes de terre destinées replantage, les calculs effectués font état d'une production nette de 9'843 kilocalories. L'équation d'une calorie consommée pour en produire dix semble donc être respectée dans ce jardin en permaculture. En revanche, on n'a aucune information sur la provenance du paillage, technique propre à la permaculture, ni sur l'équivalent énergétique du travail humain nécessaire pour l'entretien de cette parcelle. Dix heures de travail humain physique correspondraient à 5kWh donc 4'302 kilocalories, une dimension non

négligeable qui vient chambouler le bilan énergétique revendiqué par les permaculteurs « d'une calorie pour en produire dix ». Là encore, la considération de l'énergie grise inhérente au travail humain, à l'usage d'outils, à la provenance des moyens de production vient remettre en question le bilan énergétique réel.

Si ce bilan énergétique d'une parcelle de 6m² en permaculture n'est purement pas exhaustif et ne fait aucunement état d'un bilan comprenant l'énergie grise dans son ensemble, cet exercice a permis, d'une part, de mettre en lumière les difficultés effectives auxquelles sont confrontés ceux qui tentent de quantifier l'énergie grise. D'autre part, cette esquisse de bilan énergétique a permis de faire ressortir des principes inhérents sur lesquels se base la permaculture pour tenter de renverser la balance énergétique.

Premièrement, la notion de cycle est très importante dans la conception des pratiques permacoles. Comme mentionné par un acteur au 4.1.3., les cycles naturels font office de modèle pour la permaculture dont les pratiques et la conceptualisation tentent de s'en rapprocher un maximum. Considérés dans leur ensemble, les cycles naturels ont la particularité de présenter un bilan énergétique nul puisque toute matière ou énergie est recyclée. Dans ce sens, les pratiques agricoles deviendraient insensées lorsqu'elles comprennent l'implantation de flux de matière et d'énergie dépassant les frontières du système de production. On pense ici à une mécanisation nécessitant des énergies fossiles, ou encore l'apport en engrais non issus du système de production. Pour minimiser ces flux d'énergie, la permaculture se base donc sur un principe fondamental qui est de « laisser travailler la nature ». En effet, en privilégiant des processus naturels comme la production primaire des végétaux comme outil de régulation ou de fertilité par exemple, on se base sur l'énergie issue des rayonnements solaires, une énergie connue pour être durable et à la base du cycle naturel de l'énergie. Ainsi, pour les permaculteurs, la bonne conceptualisation serait de mobiliser des cycles, synonymes de recyclage et donc de durabilité plutôt que d'implanter des flux dans la production agricole, synonymes de non durabilité car unidirectionnels.

Deuxièmement, le travail humain bénéficie souvent d'un statut particulier au sein de la permaculture. Parce que les convictions des permaculteurs adoptent souvent une dimension presque « spirituelle », les frontières entre vie privée, vie professionnelle deviennent floues chez ces acteurs (cf. 4.1.1.). Il en va de même pour le statut du travail humain au sein de la production agricole, puisque certains acteurs ne le considèrent plus comme activité strictement professionnelle, mais l'apparentent plus à leur manière de vivre. Le travail ne devient donc plus seulement signification de « travailler » ou « gagner sa vie », mais devient simplement de « vivre ». Souvent remplacé par une mécanisation source de flux énergétiques souvent non durable dans d'autres modèles agricoles, le travail humain peut néanmoins peser lourd dans la balance des flux énergétiques et des écobilans de la permaculture. La question réside dans quel statut attribuer au travail humain lorsqu'il s'exprime simplement dans le travail manuel et le travail intellectuel. Sans moyen technologique intermédiaire, ce dernier serait simplement le fruit de notre activité d'être humain, de « vivre », et nécessiterait, en termes d'énergie, uniquement la

nourriture que l'agriculture produit pour exister. Ainsi il ferait partie du cycle naturel de l'activité de l'être humain consistant à manger, travailler pour produire de la nourriture et vice-versa. La boucle est bouclée.

5. Conclusion et réflexions

Si cette étude sur la conceptualisation de l'énergie grise ne saurait prétendre mettre en lumière tous les enjeux de la problématique énergétique au sein de l'agriculture, les témoignages de ses praticiens ont néanmoins permis de dresser le portrait alarmant du modèle d'aujourd'hui. De par sa définition initiale, l'agriculture a pour but de produire de l'énergie. Cette énergie, se présente sous forme de nourriture qui « contient » ou « stocke » l'énergie dont les êtres humains ont besoin pour vivre et proliférer. Si le but de l'agriculture est de produire de l'énergie, son bilan énergétique devrait théoriquement être positif. Ce surplus (notre nourriture) étant explicable par l'apport en énergie solaire, à la base de la photosynthèse des végétaux. Voici la recette magique d'une agriculture productive. Pourtant, selon beaucoup d'acteurs, ce ne serait plus le cas si l'on prend en considération l'énergie grise issue, entre autres, de la mécanisation.

Aujourd'hui, de par son industrialisation, l'agriculture se voit destinée à la production d'un seul produit phare (spécialisation) qui doit être à son maximum (rendement). Cette mutation transforme la production agricole en une production à la chaîne en augmentant les intermédiaires, aussi bien au niveau virtuel (entité de production) que formel (mécanisation). Ces caractéristiques accroissent parallèlement les dépenses en énergie grise. Auparavant, être agriculteur c'était vivre de la terre, ce qui est aujourd'hui souvent le cas pour ceux qu'on dénomme les « petits agriculteurs » (pays non occidentaux). Le paysan savait tout faire de ses mains, de lui-même avec ce qu'il trouvait sur place, autrement dit, avec ce que la nature voulait bien lui offrir des éléments du cycle naturel. Oui, un cycle et pas un flux unidirectionnel d'énergie extérieure comme sur lequel se base la production en chaîne du modèle industriel qui prend forme. Comme démontré dans les calculs du bilan calorique d'un jardin (voir point 4.2.2.) : un cycle est synonyme de zéro énergie « dépensée », l'énergie est simplement présente et recyclée (souvent sous forme de matière). En revanche, un flux veut dire de plus en plus d'énergie consommée à force que l'on avance dans le flux, et donc de moins en moins d'énergie « présente » ou « à disposition » au sein du système. La clé du problème, selon la philosophie de la permaculture et bien d'autres, serait donc de revenir à ce que la nature nous offre sur place et privilégier la force humaine (part du cycle naturel). Ces principes sont à l'essence même des notions de « local », « organique » ou encore « artisanat », qui redeviennent au goût du jour. Revenir purement, simplement et uniquement à la terre comprend pourtant beaucoup de contraintes dans le monde de consommation au sein duquel on vit aujourd'hui. Tôt ou tard, dans le système actuel, l'acteur se trouve face à un compromis. La question est ; jusqu'à quel point l'acteur pousse les limites de son réflexionnement et donc à quel point il repousse les compromis ou les dépasse ? Une autre question est de savoir si l'acteur est satisfait de ses limites, de ses compromis, ou

que pour être en paix avec sa conscience, il tente de les repousser et d'aller plus loin, plus profondément dans ses réflexions et dans ses actes.

Ces valeurs personnelles s'opposent encore pourtant bien trop souvent aux principes d'une agriculture industrielle à grande échelle dont les fondements ne font pas l'unanimité. Cela n'empêche aucunement certains acteurs, poussés par l'envie d'apporter leur pierre à l'édifice, à partager leurs idées, leurs pratiques et leurs expériences avec d'autres acteurs du domaine agricole. Sur ce point les compromis de croyances et de pratiques semblent être essentiels pour permettre de dépasser les différences, lier des ponts et prendre une ampleur intergénérationnelle au-delà des « mouvement de modes ». Des caractéristiques indispensables à ceux qui tentent de remodeler le modèle agricole. Même si les choses évoluent, ces derniers manquent encore d'outils adéquats pour pouvoir justifier et faire valoir leurs pratiques auprès des garants d'un modèle à la recherche de solutions. De meilleurs outils de mesure en termes d'énergie grise manquent cruellement. C'est pourquoi beaucoup misent sur des arguments plus « spirituels » et entamer une mutation des représentations d'une morale collective à l'épreuve. De nouvelles représentations qui pourraient inspirer, si ce n'est donner l'exemple, à cette agriculture conventionnelle suisse souvent critiquée par nos interlocuteurs. Tout comme donner un nouveau tournant non seulement aux pratiques mais également à la vision et surtout aux politiques agricoles actuelles qui minimisent encore le rôle que pourrait jouer la conceptualisation de l'énergie (grise) dans la compréhension, voir la résolution de nombreuses problématiques propres au domaine agricole.

Je tiens à remercier ici nos interlocuteurs Lucien W., Georges M., Hubert K., Felix K. et Florian B. qui ont accepté de se livrer à nous et devenir ainsi nos objets d'étude. Un grand merci à mes deux collègues Aurore Donati et Germain Kuszli pour leur patience, leurs idées et leur motivation dans les moments difficiles de notre collaboration, Gaëtan Morard pour ses conseils avisés, Ellen Hertz, Alexandre Aebi, Nicolas Derungs et tous mes collègues des Bachelor en biologie et biologie-ethnologie pour avoir construit un cadre chaleureux nourrissant la curiosité et où il a fait bon apprendre. Finalement, un grand merci encore à ma famille pour leur soutien au quotidien et sans qui, rien de tout ça n'aurait été possible.

6. Bibliographie

AGROSCOPE : LATSCH Annett

2015. « Consommation énergétique de l'agriculture suisse : aussi élevée que par le passé ». [En ligne]
<http://www.agroscope.admin.ch/aktuell/00198/05299/05494/index.html?lang=fr&msg-id=56323>
 [Consulté le 29 novembre 2015]

ARTE FUTURE : BODDENBERG Sophia et al.

2015. « Qu'est-ce que la permaculture ? ». [En ligne]
<http://future.arte.tv/fr/permaculture-agriculture-du-futur/quest-ce-que-la-permaculture> [Consulté le 29 novembre 2015]

BECKER Howard

1963. « Moral entrepreneurs », in *Outsiders. Studies in the Sociology of Deviance*, pp. 147 163. New York: Free Press.

BIO SUISSE

n.d.. « L'équilibre entre l'homme, l'animal et la nature ». [En ligne]
<http://www.bio-suisse.ch/fr/equilibre.php> [Consulté le 2 décembre 2015]

CAO Shuyan et al.

2010. « Total Embodied Energy Requirements and its Decomposition in China's Agricultural Sector », in *Ecological Economics*, 69, pp. 1396-1404.

CHAKROUN Leila

2014. « La Permaculture: Une application littérale des principes de l'écologie industrielle ? ». Faculté des géosciences et de l'environnement, Lausanne. 44 p.

CHARDON Katia et al.

1994. « Agriculture biologique dans le canton de Neuchâtel : modes de production et implications socio-économiques », in *Géo-Regards*, 32, 113 p.

COSTANZA Robert

1980. « Embodied Energy and Economic Valuation », in *Science*, 210(4475), pp. 1219-1224.

DANGERS ALIMENTAIRES.

2011. « L'industrialisation du bio ». [En ligne]
<http://www.dangersalimentaires.com/2011/03/lindustrialisation-du-bio/> [Consulté le 6 décembre 2015]

DESCOLA Philippe

2005. « Par-delà nature et culture ». Paris : Gallimard. 640 p.

FAO

2013. « Nos priorités: les objectifs stratégiques de la FAO ». [En ligne]
<http://www.fao.org/docrep/018/mi317f/mi317f.pdf> [Consulté le 13 août 2016]

FUKUOKA Masanobu

2005. « La révolution d'un seul brin de paille ». Paris : Éditions Trédaniel. 202 p.

LATSCH Annett et al.

2015. « Consommation énergétique de l'agriculture en Suisse », in *Agroscope Transfer*, 56/2015.

MASSEMIN Émilie

2015. « Climat : l'agriculture est la source d'un quart des émissions mondiales de gaz à effet de serre ». [En ligne]

<http://www.reporterre.net/Climat-l-agriculture-est-la-source> [Consulté le 25 novembre 2015]

WOODS Jeremy et al.

2010. « Energy and the Food System », in *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 365, pp. 2991-3006.

LA CLEF DES TERROIRS

n.d.. « L'agriculture biologique ». [En ligne]

<http://www.laclefdesterroirs.com/base-de-connaissance/agriculture/agriculture-biologique> [Consulté le 29 novembre 2015]

LASCOUMES Pierre

2012. « Action publique et environnement », pp. 99-106. Paris : PUF.

MARCH James Gardner

1991. « Rationalité limitée, ambiguïtés et ingénierie des choix », in *Décisions et organisation*, pp. 133-161. Paris : Éditions d'organisation.

MORARD Gaëtan

2014. « La permaculture et le sol : une approche ethnobiologique de l'agriculture et de la culture de la "permanence" », in *Collection ethnoscope*, 14. Institut d'ethnologie de Neuchâtel.

PRISE DE TERRE

n.d.. « La permaculture, ques aquo ? ». [En ligne]

<https://prise2terre.wordpress.com/la-permaculture-ques-aquo/> [Consulté le 6 décembre 2015]

PRO NATURA

2011. « Le mythe de "l'agriculture suisse écologique" ». [En ligne]

http://www.pronatura.ch/tl_files/dokumente_fr/2_nos_themes/agriculture/Dossier_de_presse_le_mythe_de_agriculture_suisse_ecologique.pdf [Consulté le 2 décembre 2015]

STOCZKOWSKI Wiktor

2015. « La croyance n'est pas toujours ce que l'on croit : entre croire et savoir », in *Anuac*, 4(1), pp. 170-179. École des hautes études en sciences sociales, Paris.

OFS

2013. « Relevé des structure agricoles 2012 ». [En ligne]

<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/news/medienmitteilungen.html?pressID=8930> [Consulté le 13 août 2016]

TERRA ECO

2015. « Une pomme de 1950 équivaut à 100 pommes d’aujourd’hui ». [En ligne]

<http://rue89.nouvelobs.com/2015/01/26/pomme-1950-equivaut-a-100-pommes-daujourd'hui-257258>

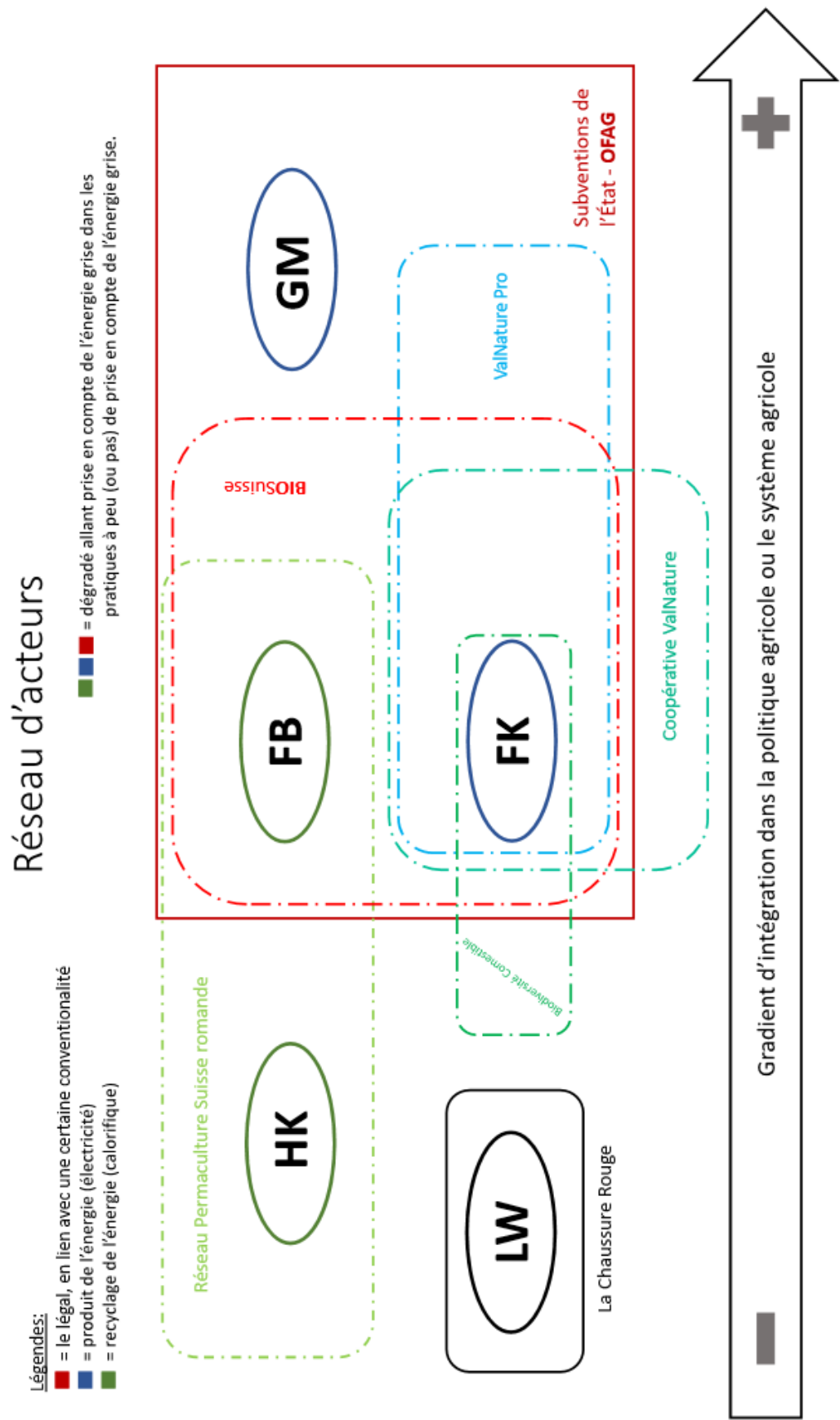
[Consulté le 19 août 2016]

WIKIPEDIA

n.d.. « Énergie grise ». [En ligne]

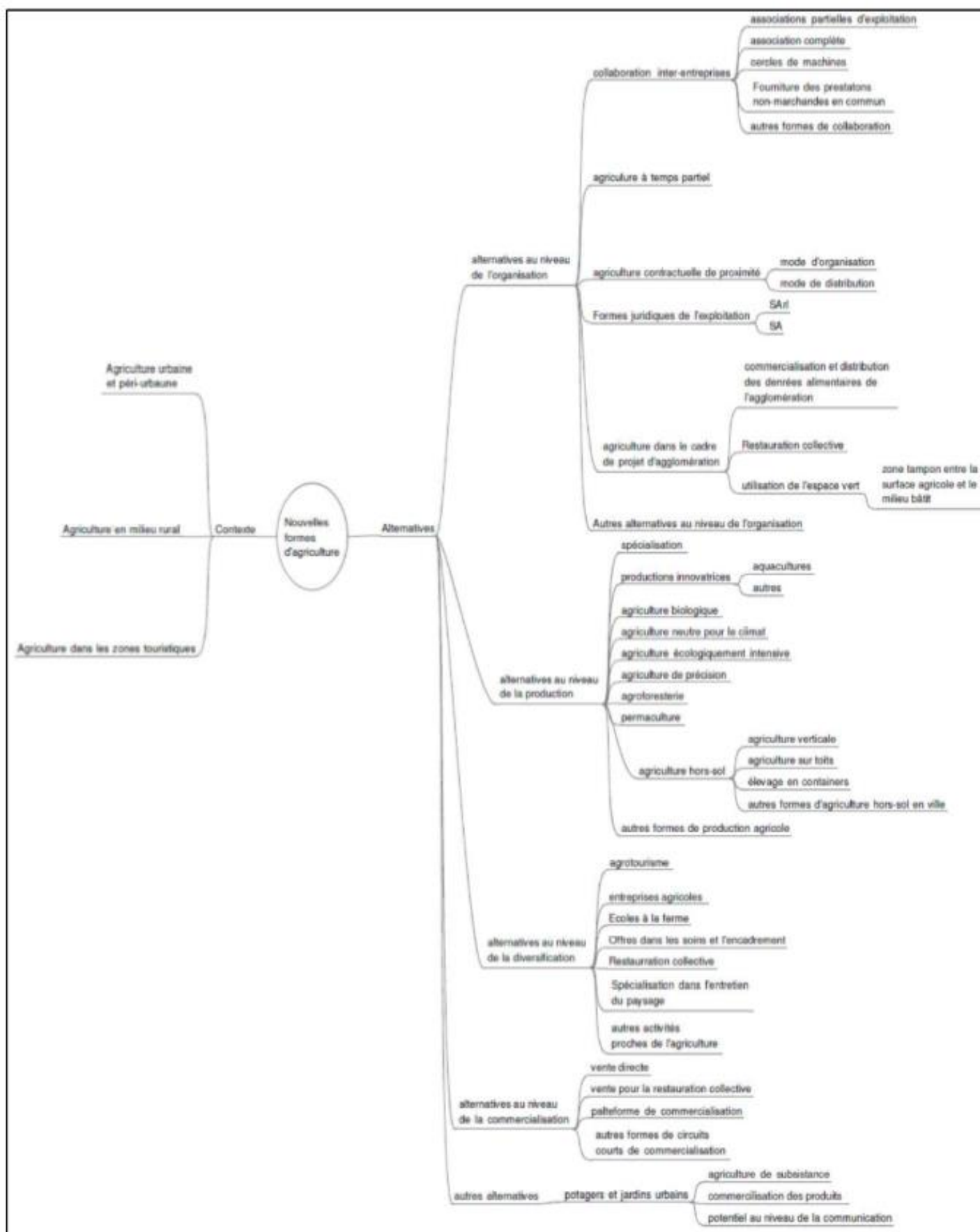
https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_grise [Consulté le 29 novembre 2015]

A. Annexes





Annexe 1 : Schéma récapitulatif des différentes alternatives pour les exploitations agricoles



Les problèmes énergétiques

A quel point ces termes représentent une part des problèmes énergétiques dans l'agriculture ?
Sur une **échelle de 0** [pas problématique] à **10** [très problématique].

A. Intrants (pesticides, engrais chimiques, etc.) :

€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

B. Mécanisation – usage & maintenance :

€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

C. Stockage (outils, machines, récoltes, déchets, etc.) :

€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

D. Transports, distribution, ventes (supermarché) :

€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

E. Recyclage des déchets :

€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

F. Consommation du public :

€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

G. Coopération entre agriculteurs :

€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

H. Sensibilisations sur les problématiques de l'énergie dans l'agriculture :

€	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

I. Commentaires :

Calcul et schématisation des flux

Introduction

Le bilan de masse et le bilan carbone ont été plus difficiles à calculer que prévu. Les difficultés proviennent de deux facteurs principaux. Premièrement les permaculteurs ne calculent pas de manière précise ni les inputs ni les outputs de matières car ils n'ont pas le temps ni les moyens de le faire. Deuxièmement, ils montrent tous une certaine aversion pour la quantification – qui d'après les mots de Hubert les « enferment » à tort dans des chiffres, du statique, alors que la permaculture est profondément qualitative et dynamique. Cette dernière caractéristique rend de fait un bilan de « steady state » non représentatif. Les permaculteurs soulignent en effet que le jardin s'enrichit progressivement et devient de plus en plus fertile – avec toutefois une grande variation selon les années. Pour avoir une image significative d'un bilan carbone d'un jardin en permaculture, il faudrait suivre les inputs et les outputs sur plusieurs années consécutives. Fukuoka affirme que la nature observe des cycles de sept ans ; il faudrait ainsi idéalement étudier un jardin pendant un cycle naturel entier pour pouvoir réellement tirer des conclusions à partir de chiffres.

Julien Moret a cependant été d'accord d'approximer pour une petite parcelle les principaux inputs et outputs et j'ai donc basé mon bilan sur cette seule étude de cas.

Bilan carbone d'une parcelle de jardin de 2m²

J'ai constitué le bilan carbone grâce aux chiffres approximatifs que m'a donnés Julien. La première étape a été de faire un bilan de masse, en comptabilisant la totalité de flux de matière organique. Afin de comptabiliser les flux, il a fallu que je comprenne la dynamique du jardin, que Julien m'a expliqué pendant la visite du jardin. Cette dynamique ne permet pas de faire un bilan significatif du système sur une période d'une année. En effet, pour ne pas épuiser le sol, Julien fait des associations d'espèces et des rotations de cultures. Ces rotations sont planifiées au minimum sur deux ans et j'ai donc choisi de calculer le bilan carbone sur une période de 2 ans.

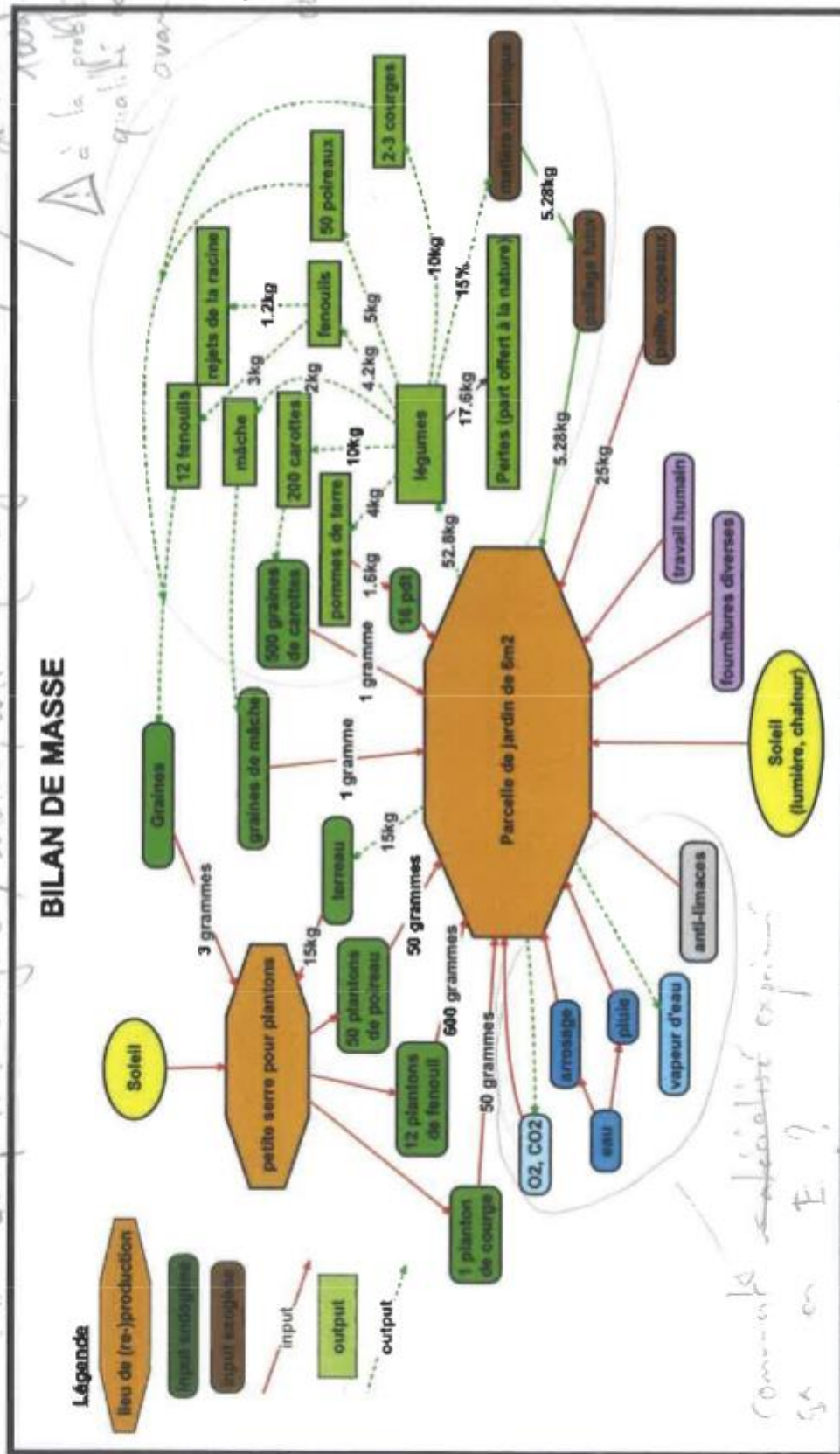


Figure 18: Bilan de masse de la parcelle de 6m²

La parcelle de six mètres carrés est surélevée de 50cm. En permaculture, c'est ce qu'on appelle une butte. La quantité de sol sur laquelle pousse les légumes est ainsi de $6m^3$ (1.5m de large* 4m de long*0.5m de hauteur). Le poids d' $6m^3$ de terre est d'approximativement $4500kg^{12}$ (ce chiffre varie selon l'humidité de la terre). Ce type de sol contient environ 60% de carbone, soit $2700kg^{13}$.

Il ajoute chaque année 100 litres de paille et copeau, soit 200 litres en deux ans. Ces 200 litres sont constitués de 150 litres de paille, soit 15kg et de 50 litres de copeaux, soit 10kg. La quantité de paillage totale est ainsi de 25kg, contenant environ 50% de carbone, soit **12.5kg**.

En novembre de la première année, il plante la mâche sur les bordures de la butte et met du paillage sur le reste de la surface. En mars, il récolte la mâche, sème les graines de carottes et plante les plantons de poireau. En mai, il plante les plantons de fenouil entre les plantons de poireau. En juin-juillet, il récolte les fenouils, suivi des carottes en août. En novembre de l'année suivante, il replante de la mâche sur les bordures et récolte ensuite les poireaux entre novembre et décembre. Afin de ne pas laisser le sol dégarni, il recouvre la surface restante de paillage. En février-mars, il plante les pommes de terre et les plantons de courge. Il récolte la mâche à ce moment-là (en mars). Il récolte ensuite les pommes de terre en juin-juillet. Il récolte ses courges en octobre. Il peut ensuite enchaîner avec d'autres types de culture ou décider de simplement pailler afin de régénérer le sol.

Pour les calculs ci-dessous, les quantités de carbone correspondent au 40% de la masse sèche des légumes, qui elle, correspond à environ 20% de la masse totale (le reste étant de l'eau).

En comptabilisant les inputs totaux sur deux ans, on obtient 5 grammes de graines, soit **0.002 kg** de carbone (1 gramme de graines de carotte, 1 gramme de poireau, 1 gramme de mâche, 1 gramme de courge), 700 gr de plantons soit **0.056kg** de carbone (50gr pour le planton de courge, 5 plantons de poireau de 10gr chacun, et 12 plantons de fenouil de 50gr chacun) et 16 pommes de terre de 100gr chacune, soit **0.13kg de carbone**.

Sa récolte sur deux ans est de 10kg de courges, 5kg de poireaux, 4.2 kg de fenouil, 2kg de mâche, 4kg de pommes de terres et 10kg de carottes. On obtient ainsi une récolte totale de 35.2kg de légumes, soit **2.8kg de carbone**. Julien avoue perdre un tiers de sa production à cause de maladies, parasites ou mauvaises conditions météorologiques. C'est ce qu'il appelle « le tiers pour la nature », qui fait partie de l'éthique de la permaculture (cf. Le respect de la nature et le partage équitable des ressources). Sa production de légumes devrait ainsi s'élever à 52.8kg, mais 17.6kg est « offert » à la nature. Ce « tiers pour la nature » évite la **perte de 1.4kg** de carbone, car cette quantité de légumes, au lieu d'être cueillie, est laissée directement à la terre ou indirectement, en étant d'abord digérée par des (micro-) organismes. Approximativement 15% des deux tiers restant n'est pas mangeable (feuille, tige). Ces 15% (5.28kg) sont utilisés comme paillage pour fertiliser le terrain et représentent un **apport de 0.418kg** de carbone.

Lorsqu'on comptabilise la totalité des apports et des pertes du sol en carbone, on obtient la somme de 2701.3kg de carbone. Tout en sachant que beaucoup de chiffres et de pourcentages ont été approximés, nous pouvons tout de même conclure que le sol s'est enrichi de 1.3kg de carbone en deux ans. Cette quantité correspond au « tiers offert à la nature », si cher aux permaculteurs. On comprend grâce à un bilan simple, qu'il s'avère déterminant pour le bilan carbone. Si l'entier de la production avait récolté (les 52.8kg), la quantité de carbone n'aurait pas subi de modification significative ($2701.3 - 1.4 = 2699.9$).

voir Ecobil.ch → SALCA méthode
+ doc. Ökobilanz Landwirtschaftliche Betriebe

↳ transformer Carbone (masse) en calories (Energie) → $E = m \cdot c^2$??

¹² Source : <http://bricolage.linternaute.com/forum/affich-34247-comment-converter-les-metres-cube-en-tonnes>

¹³ Les quantités de carbone ont été calculées grâce à la base de données <https://www.ecn.nl/phyllis2/Browse/Standard/ECN-Phyllis>

LCA Food Database

Guidelines doc.

travail humain équivalent énergétique : www.monicoire.com/documentation/esclaves.html

voir aussi : alimentterre.org
↳ poster
"Tant d'énergie pour
si peu de calories"

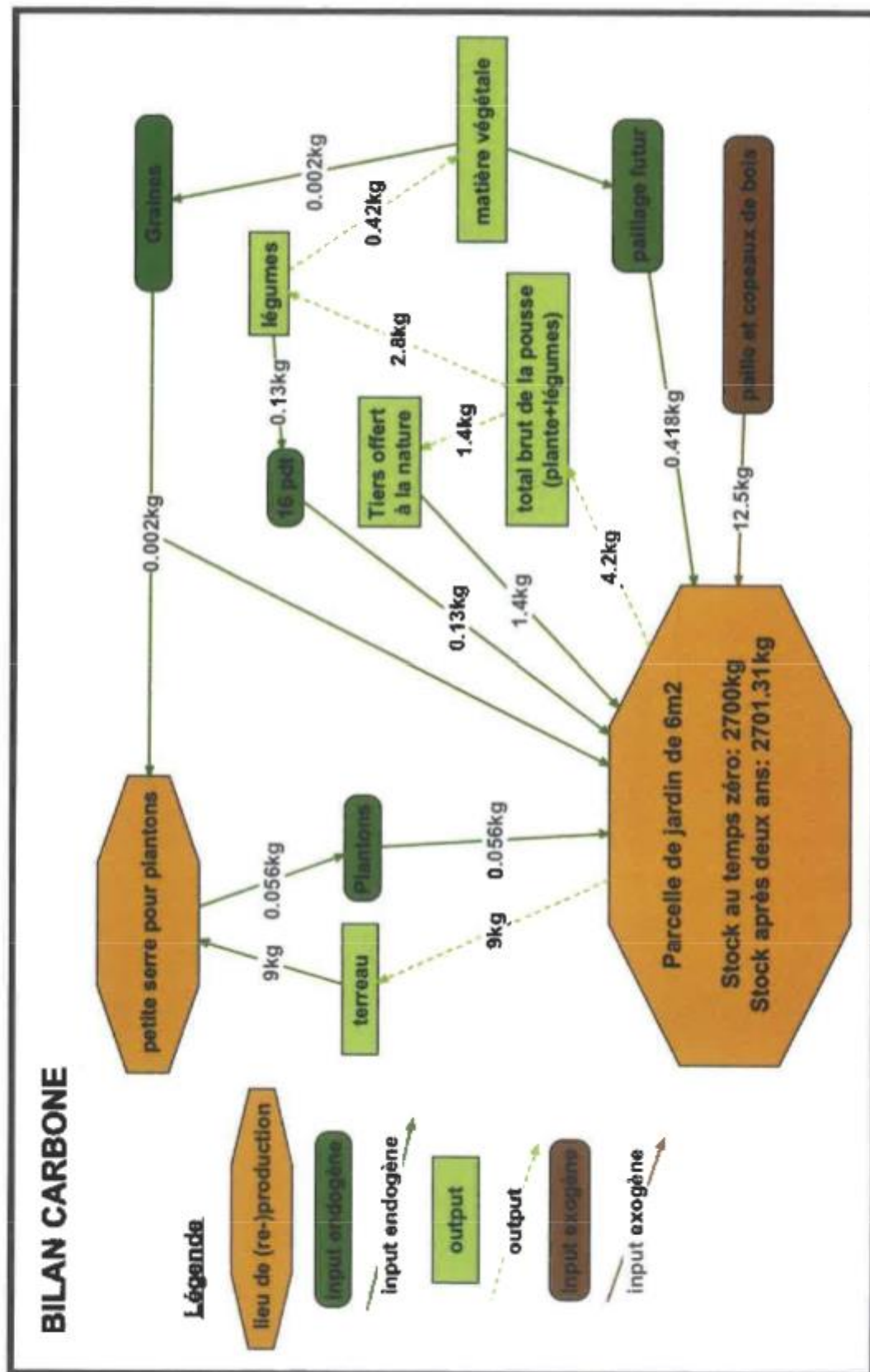


Figure 19: Bilan carbone de la parcelle de 6m²

Le fait que la teneur en carbone de la terre observe une légère croissance peut également être attribué à la pratique du paillage et du non labour. La FAO confirme cette affirmation ((FAO, 2002 : 24) :

« Pour être tout à fait efficace, la gestion de la couverture végétale ou du paillis doit être faite sur le site et en association au labour de conservation (gestion agrabiologique). La quantité de paillis doit être dans l'éventail de plusieurs dizaines de t/ha/an pour fournir une source importante de carbone du sol jusqu'à 0,1 t/ha/an [...] »

Pour la parcelle étudiée, le paillage est de 25kg en 2 ans sur 2m², soit l'équivalent de 62.5 tonnes/hectares/an, chiffre qui s'avère correspondre aux recommandations de la FAO. Concernant l'accumulation de carbone, les chiffres sont étonnamment proches du 0.1t/ha/an proposé ci-dessus. Il y a en effet une accumulation de 1.306kg pour 6m², donc 2177kg pour un hectare, soit 0.218 tonnes/ha pour deux ans, soit **0.11 t/ha/an**. Cette dernière souligne à ce propos que « la séquestration du carbone et les changements qui en résultent en agriculture sont un moyen pour concilier les trois grandes conventions sur le changement climatique, la biodiversité et la désertification et éventuellement de réconcilier agriculture et environnement ». Elle conclut de plus en rappelant que « le changement majeur attendu en agriculture est une vraie révolution verte, certainement plus largement applicable et durable que la précédente » (FAO, 2002 : 48).

Bref retour sur les résultats

Les écrits sur les sujets et les différents documentaires sur le sujet, couplés à l'information obtenue grâce au cinq interviews m'ont permis d'avoir un bon aperçu de ce qui se dit et ce qui se fait actuellement en permaculture.

Parler avec les différents permaculteurs m'a également permis de me rendre compte qu'ils se connaissent tous de près ou de loin et que parfois ils s'entraident. Malgré que cette pratique soit encore peu répandue, le réseau de permaculteurs suisses, se développe progressivement, et ce dans presque toute la Suisse.

En écoutant les permaculteurs, on se rend compte qu'ils ont tous rencontré plus ou moins de problèmes avec l'autorité cantonale. Ils ont tous énormément d'idées qui souvent tombent à l'eau à cause d'une incompatibilité avec le système légal actuel. Compte tenu de la situation actuelle, il serait donc nécessaire de revoir le système légal afin d'aider la promotion de ce type d'agriculture donc les besoins sont souvent très différents de l'agriculture conventionnelle.

En ce qui concerne le bilan carbone, bien que les chiffres utilisés soient approximatifs, les résultats ont permis de tirer des conclusions intéressantes, allant dans le sens de ce que la FAO expose dans son rapport (FAO, 2002). Il faut évidemment souligner que le schéma produit au moyen de ces chiffres est très simplificateur et qu'une étude plus exhaustive pourrait obtenir des résultats différents.

Conclusion

J'avais supposé au début de ce travail que la permaculture pouvait être analysée comme un exemple d'application de l'écologie industrielle. Comme nous montre le bilan carbone d'une parcelle de Julien Moret, l'angle d'analyse de l'écologie industrielle permet de quantifier et schématiser les flux de matières et les cycles des différents éléments qui y transitent. Dans une certaine mesure, l'écologie industrielle peut ainsi légitimer la permaculture aux yeux de scientifiques, d'agriculteurs et/ou de politiciens. Il semble ainsi que la permaculture, prise comme une forme d'agriculture basée sur le fonctionnement naturel des écosystèmes, illustre bien la volonté de l'écologie industrielle d'appliquer aux activités humaines les principes de l'écologie scientifique. Ce rapprochement entre ces deux disciplines a priori éloignées dépend évidemment de la manière dont on les définit. La définition de la permaculture a grandement évolué depuis sa conceptualisation en 1978 et sa définition actuelle, telle que la comprennent les permaculteurs en activité, ne correspond plus à la définition originelle. Elle s'est progressivement élargie, passant d'une forme d'agriculture proche de l'agroécologie à un mode de vie, voire même à une éthique. Le moteur principal de la permaculture est moins la production de légumes et de fruits que le respect et le partage de cette production. C'est un élément qui a été mentionné plusieurs fois par les permaculteurs que j'ai interrogés. Ils ont tous insisté sur l'importance du respect, celui de l'homme et celui de la nature.

En fait, la permaculture s'inscrit dans une démarche plus large de transition globale, basée entre autres sur la dématérialisation et la décarbonisation de notre économie et de nos sociétés. On peut ainsi voir se dessiner une autre perspective que celle que j'avais proposé au départ : la perspective selon laquelle la permaculture ne serait pas un exemple d'application des principes de l'écologie industrielle, mais bien l'inverse. L'élargissement de l'éthique de la permaculture à l'ensemble de la société permet en effet d'englober l'écologie industrielle comme un exemple de bonne pratique de la permaculture. Colin Pillet arrive d'ailleurs à la conclusion très similaire que « l'écologie industrielle est une application de la méthodologie de design permacole au système industriel ». La permaculture englobe en effet un volet « finances et économie » qui recommande l'utilisation d'analyse de cycle de vie et de bilan carbone (Telford, s.d.). Elle va cependant plus loin que l'écologie industrielle, en recommandant par exemple l'utilisation de monnaies locales ou régionales. Cette nouvelle perspective a l'avantage de mettre au centre du débat non plus la rentabilité économique, mais la notion de respect et de bien commun. La permaculture offre ainsi une réponse aux problèmes de société actuels et permet de légitimer, voire d'inciter, la démarche de l'écologie industrielle.

Bibliographie

Biomasse Suisse & Suisse Energie (2014). *Energie de la biomasse, diversifiée et durable*. Disponible sur http://www.biomasseschweiz.ch/images/downloads/fr/20140213_biomasse_leporello_fr.pdf

Bourg, D. et Erkman, S. (2003). *Perspectives on Industrial Ecology*. Sheffield : Greenleaf Publishing Limited. En partie disponible sur http://books.google.ch/books?hl=fr&lr=&id=jYzLLReN7LYC&oi=fnd&pg=PA11&dq=Perspectives+on+Industrial+Ecology&ots=n23bGlxFLI&sig=dtLsG2lb3zTEhfUGfl_xHxnOits#v=onepage&q=Perspectives%20on%20Industrial%20Ecology&f=false

Erkman, S. (2004). *Vers une Ecologie Industrielle*. Paris : Editions-Diffusion Charles Léopold Mayer. Disponible sur http://books.google.ch/books?id=k67ER6UFuz4C&printsec=frontcover&hl=fr&source=gb_s_gg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

FAO. (2002). *La séquestration du carbone dans le sol pour une meilleure gestion des terres*. Rome : auteur. Disponible sur <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2779F/>

Fukuoka, M. (1978, 2005). *La Révolution d'un seul brin de paille. Une introduction à l'agriculture sauvage*. Paris : Guy Trédaniel Editeur.

Griffon, M. (2010). *Pour des agricultures écologiquement intensives*. Tour d'Aigues : Editions de l'Aube.

Holmgren, D. (2007). *Essence of Permaculture – A summary of permaculture concepts and principles taken from « Permaculture Principles & Pathways Beyond Sustainability »*. Victoria (AU) : Holmgren Design Services. Disponible sur <http://cemusstudent.se/wp-content/uploads/2012/05/Holmgren-Essence-of-PC-2007.pdf>

De Kalbermatten, H. (s.d). *Les jardins permanents. La Terre comme Grand Jardin Collectif*. [Page web]. Disponible sur http://www.lesjardinssolairetpermanents.com/permaculture_cactus_valais_suisse/images/stories/pdf/JP_viste%20et%20cours.pdf

Institut Sylvia (2013). *Maraîchage biologique permaculturel et performance économique*. Paris : auteur. Disponible sur <http://www.fermedubec.com/Institut%20Sylvia%20-%20Etude%20Maraichage%20permaculturel%20et%20performance%20economique%20-%20Rapport%20d'etape%20janvier%202014.pdf>

Mollison, B & Holmgren, D. (1978). *Permaculture 1. Une agriculture pérenne pour l'autosuffisance et les exploitations de toutes tailles*. Paris : Editions Debard (1986 pour la traduction française). Disponible sur <http://versl'autonomie.files.wordpress.com/2012/03/permaculture-1-gp.pdf>

Morard, B. (2009). *La Permaculture*. [Travail de maturité gymnasiale]. Disponible sur http://www.lesjardinssolairetpermanents.com/permaculture_cactus_valais_suisse/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=130

OFEV (s.d). *E-Atlas Valais*. [Plateforme interactive]. Disponible sur <http://www2.unil.ch/eatlasvs/geoclipenv/carto.php?lang=fr&nivgeos=altpov&curCodeDomCH=clim&curCodeThemeCH=moya&typindCH=C&curCodeIndCH=prec>

Le Parlement suisse (2014, 12 février). *Quels moyens sont alloués à la recherche sur l'agroécologie ?* Procès verbal – Réponse à la question d'Isabelle Chevalley. Curia Vista – Objets parlementaires. Disponible sur http://www.parlament.ch/F/Suche/Pages/geschaefte.aspx?gesch_id=20134119

Preuve par Image (24 décembre 2013). *La Permaculture, la culture en collaboration avec la nature*. [Documentaire vidéo]. Disponible sur <http://preuves-par-images.fr/#/la-permaculture-la-culture-en-collaboration-avec-la-nature>

RTBF (2009, 1^{er} août). *Qu'est-ce que la permaculture ?* [Documentaire vidéo]. Disponible sur http://www.bluman.name/Des_Videos_Remarquables.php?NumVideo=2923#NAVIGATION

Saint-Julian Bown, M. & Snel, H. (2000). *Permaculture : un véritable développement durable*. [Documentaire vidéo]. Distribution : La Maison en Paille. Disponible sur http://www.bluman.name/Des_Videos_Remarquables.php?NumVideo=1338#NAVIGATION

Telford, R. (s.d.). *Permaculture Principles*. [Site internet]. Disponible sur <http://permacultureprinciples.com/fr>

TV Mart (16-31 mai 2011). *La permaculture* In *L'actu du 16 au 31 mai 2011*. [Reportage télévisé] Disponible sur http://www.tvmart.ch/l-actu-du-16-au-31-mai-2011_v93.html

United Nations Human Rights Council. (2010, 20 décembre). *Agroecology and the Right to Food*. Rapport présenté à la 16^{ème} session du United Nations Human Rights Council à Genève. Disponible sur <http://www2.ohchr.org/english/issues/food/docs/A-HRC-16-49.pdf>

United Nations Human Rights – Office of the High Commissioner. (2011, 8 mars). *Eco-Farming Can Double Food Production in 10 years, says new UN report*. In *News release*. Genève : Auteur. Disponible sur http://www.srfood.org/images/stories/pdf/press_releases/20110308_agroecology-report-pr_en.pdf

Fiche 1 : Bilan calorique du système

inputs	outputs	masse (g)	Quantité	valeur calorifique (kcal)
500 graines de carottes	pommes de terre	4'000		3400
graines de mâche	carottes	10'000	200	3300
graines	mâche	2'000		420
graines	fenouils	4'200	50	1050
graines	poireau	5'000	2 ou 3	1350
graines	courges	10'000		3700
plants (poireau, fenouil, courge)	terreau	15'000	cycle endogène	0
part offerte à la nature	pertes (légumes)	17'600	cycle exogène	0
matière organique (légumes)		5'280		2016,784
pommes de terre		1'600		1360
	Total outputs:			9843,216
		25'000		?
paille, copeaux			10h de travail physique = 5kWh = 4302,1 kcal	
travail humain			?	
fournitures diverses			?	
anti-limaces				
eau (vapeur, pluie, arrosage)			cycle exogène constant	0
photosynthèse (lumière, chaleur)	photosynthèse (lumière, chaleur)		cycle exogène constant	0

-> 1 calorie pour 10 jouerait sans le travail humain, mais si on ajoute le capital physique humain, tout change....

Sources calculs:

[wikipedia.org](http://www.manicore.com/documentation/esclaves.html)

<http://www.manicore.com/documentation/esclaves.html>

convertisseur d'unités google

13220

Commentaires et remarques relative au bilan calorique:

- légumes --> Attention E grise: stockage? distribution? transport?
- graines --> Comme dans mes calculs caloriques pour légumes je n'ai sûrement pas pris en compte les graines, et que leur équivalents sont probablement minimes, je pense qu'on peut ne pas les considérer comme un "retour" au système (cycle endogène).
- plantons, terreau, pertes --> comme c'est des cycles internes, le bilan est neutre (pas de flux) on voit là aussi un des grandes priorités de la permaculture: réutiliser, recycler. Permet de minimiser l'impact énergétique. favoriser les cycles, limiter les flux
- matière organique provenant des légumes --> voir calcul fiche n°2. Quelle est véritablement cette matière organique, est-ce un paillage futur comme la noter Leila dans le deuxième schéma "carbone"? Si oui serait-il pas plus judicieux de calculer E sur la base des 0.418kg de carbone organique (même problème que pour calcul paille, copeaux)
- total outputs --> bilan de ce qui ressort du système. Pour calculer la véritable production, il faut encore soustraire les inputs (ce qui complique passablement la tâche... ^^)
- paille, copeaux --> grâce à Leila on connaît la part du carbone organique source d'énergie (12.5 kg) comment transformer en calories? Dans son travail on sait aussi que Julien (proprio du jardin) fabrique ses copeaux avec la forêt d'à côté... E grise (travail, tronçonneuse?, broyeuse?).
- travail humain --> combien d'heures un permaculteur travaille durant 2 ans sur une parcelle de 6m2? Est-ce que les permaculteurs prennent compte du travail humain dans leur "1 calorie pour en produire 10"? Pour un permaculteur, est-ce que c'est un travail ou plutôt une façon de vivre? Est-ce que le travail humain est une E grise ou pas?
-> *capital humain vs. capital économique*
- fourniture diverse --> Impossible à quantifier/calculer ? Attention à E grise (fabrication des outils par exemple)
- anti-limaces --> Impossible à quantifier en termes d'énergie! Attention: énergie grise (production) valables aussi pour copeaux et paille --> il se fournit ou produit lui-même? c'est là tout l'enjeu d'intégrer l'E grise dans le calcul..
- eau, photosynthèse --> le cycle de l'eau étant externe au système (l'eau ne se perd pas, mais se recycle) et l'énergie solaire vue comme une source d'E "infinie" et renouvelable, je n'ai pas considéré ces deux paramètres dans le bilan énergétique du système. Je pense que c'est là aussi un des points importants de la permaculture qui se base sur l'énergie solaire et "laisse travailler la nature" (source d'E infinie) au lieu de "lutter" contre la nature et perturber l'écosystème avec des apports d'énergie non durable (donc un flux et plus un cycle) comme les machines dans l'agriculture industrielle.

Fiche 1 : Bilan calorique de la matière organique

légume (100g)	glucides (g)	kcal	protéines (g)	kcal	lipides (g)	kcal	Total (kcal)
pommes de terre	19.00	72.20	2.00	8.00	0.10	0.9	81.10
carottes	6.70	25.46	0.80	3.20	0.30	2.7	31.36
mâche	3.60	13.68	2.00	8.00	0.40	3.6	25.28
fenouils	2.80	10.64	2.70	10.80	0.30	2.7	24.14
poireaux	4.00	15.20	2.00	8.00	0.30	2.7	25.90
courges	9.00	34.20	0.90	3.60	0.40	3.6	41.40

Moyenne pour 100g de légumes: 38.20

Matière organique (15% de 52.8kg de légumes):
kg 5.28 g 5280 kcal 2016.784
-> de cette matière organique, il y a 5.28 kg qui retourne dans le système

Sources calculs:
[wikipedia.org](https://fr.wikipedia.org/wiki/Le_sol_vivant)
Le sol vivant: bases de pédologie (p. 24)