



ANALYSE DU MODÈLE FORÊT-JARDIN

Cette section a pour but de mettre en lumière les avantages et inconvénients du système « forêt-jardin » et de proposer une analyse critique d'un tel système en le comparant avec le modèle agricole conventionnel. Vous l'aurez probablement compris, si notre projet se base sur ce système, c'est qu'il offre des avantages non négligeables. Les analyses qui suivront ont été faites sur la base d'articles scientifiques et de données chiffrées (en annexe) mais il faut savoir qu'il n'existe à ce jour qu'une seule recherche systématisée et empirique [1] qui essaie de donner une idée du rendement du système forêt-jardin. Il s'agit d'une étude menée dans la forêt-jardin de Graham Bell en Ecosse. Une bonne partie des conclusions auxquelles nous sommes arrivés à la suite de nos calculs et lectures sont basées sur des moyennes et nous ne prétendons aucunement avoir produit ici des données complètement valides et réutilisables dans d'autres travaux.

Nous ne sommes pas agriculteurs, les chiffres et modèles utilisés proviennent d'études, de faits démontrés et de bases de données internationales. De plus, les expériences pratiques menées tant sur le continent Européen qu'en Australie confirment toutes les conclusions de l'analyse de ce mode de culture.

Comparer le modèle forêt-jardin à l'agriculture conventionnelle est une tâche très complexe car il s'agit de deux systèmes très différents mais le but reste le même : nourrir des gens.

Les analyses suivantes se basent donc sur les chiffres de l'étude en Ecosse pour la forêt-jardin et sur les chiffres tirés du site de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) [2] pour le modèle agricole conventionnel anglais. Il n'aurait pas été pertinent d'utiliser les chiffres de la Suisse car les latitudes et conditions météorologiques ne sont pas les mêmes et la différence d'ensoleillement et de pluviométrie a une influence non négligeable sur les rendements.

Les analyses comparatives ne parleront que des rendements en calories car c'est la seule unité de mesure qui permette de comparer représentativement le nombre de personnes nourrissables.

Production annuelle d'une forêt-jardin :

	Total (0.08 ha)		1 ha	
	<i>Annual yield</i>	<i>Daily yield</i>	<i>Annual yield</i>	<i>Daily yield</i>
Produce (kg)	713	2	8913	24
Energy (kcal)	415,075	1,137	5,188,432	14,215
Protein (g)	9868	27	123,354	338
Fat (g)	8394	23	104,929	288
Carbohydrates (g)	85,627	235	1,070,336	2,832

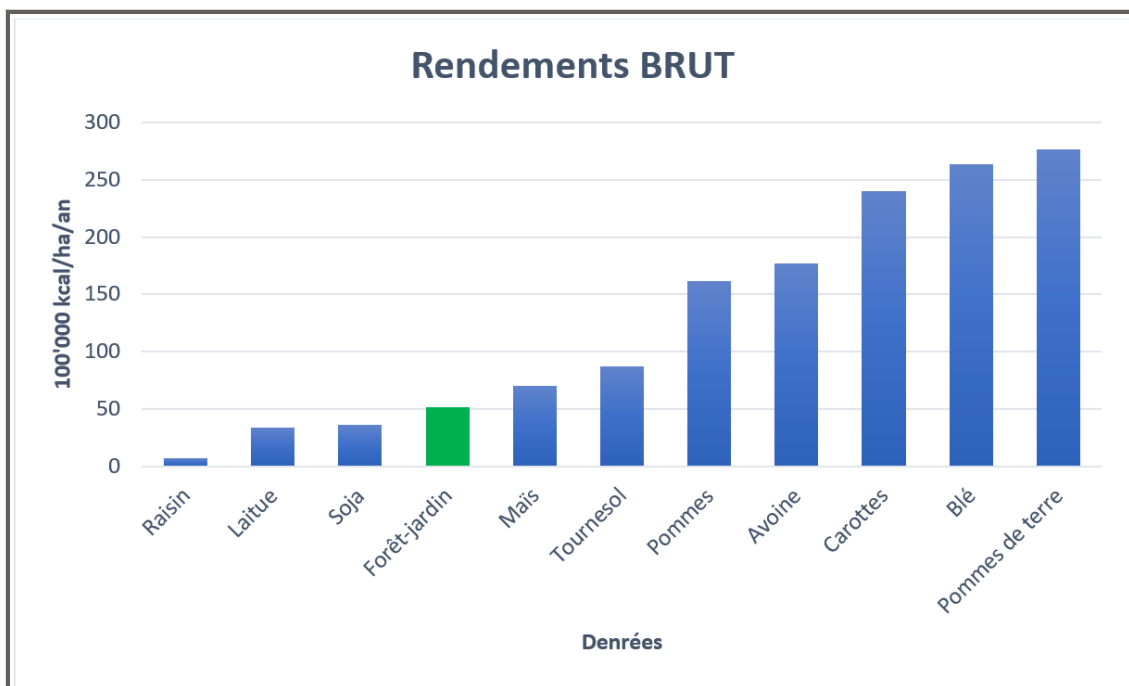


Image de la forêt-jardin de Graham Bell en Ecosse. Image tirée de l'article [1].

Voici donc les chiffres tout droit tirés de l'étude en question [1]. Les deux colonnes de gauches sont les valeurs mesurées pour la parcelle de 0.08 ha et les deux colonnes de droite sont les valeurs calculées en extrapolant à un hectare. Les deux nombres encadrés en rouge seront ceux utilisés par la suite. L'étude est basée sur une moyenne de production entre 2011 et 2017. La forêt a été implantée en 1991, le système est donc mature et pleinement productif.

Pour les analyses suivantes, seules les terres dites « cropland » au Royaume-Uni ont été considérées. Il s'agit des terres utilisées à la production directe de denrées végétales. En effet, la majorité de la surface agricole dans ce pays est occupée par des prairies pour animaux de rente. La forêt-jardin ne produisant pas de viande, nous sommes donc restés dans le domaine de la production directe d'aliments végétaux pour une comparaison plus représentative.

Le graphique suivant présente les rendements bruts en kcal par hectare par année d'agriculture conventionnelle au Royaume-Uni à partir des données de la FAO [2] et du Calorie Control Council [3] pour la conversion en plus du rendement annuel de la forêt-jardin. Les données constituant les colonnes bleues (agriculture conventionnelle) sont les données enregistrées en 2018.



À noter que les données pour le maïs, soja et tournesol proviennent de l'Allemagne en raison de leur indisponibilité pour le Royaume-Uni mais les rendements sont similaires.

Ce graphique nous permet de constater que la forêt-jardin (du moins celle de Graham Bell) n'est pas un système très productif en termes de calories en comparaison à une année de production optimale en agriculture conventionnelle au Royaume-Uni.

Cependant, ces rendements sont les rendements bruts car l'énergie introduite dans le système de production n'est pas prise en compte. En effet, un modèle agricole conventionnel requiert beaucoup d'énergie pour fonctionner. Cette énergie apportée se présente sous différentes formes : l'énergie mécanique requise par les machines (majoritairement tirée des énergies fossiles), l'énergie chimique requise par les engrais et l'énergie chimique requise par les pesticides. L'énergie d'input totale a été calculée sur la base de ces trois éléments et les grandeurs sont exprimées en kcal pour permettre une comparaison avec l'énergie tirée du système (nourriture produite).

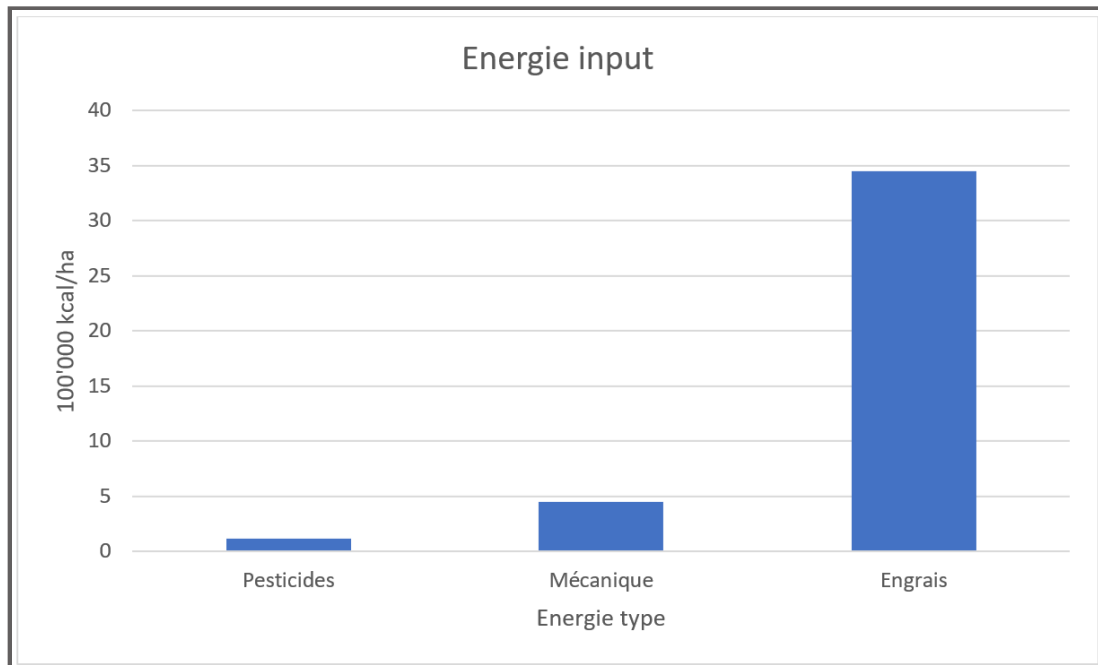
L'énergie mécanique totale requise en 2012 pour l'agriculture (conversion en cropland par la suite) au Royaume-Uni consiste en [2] :

Energy	Terajoule
Gas-Diesel oil	6493.0
Natural gas (including LNG)	5529.0
Liquefied petroleum gas (LPG)	5108.4
Fuel oil	565.6
Coal	25.8
Electricity	13935.6
Energy for power irrigation	770.8

L'énergie chimique totale requise en 2018 pour les « croplands » au Royaume-Uni consiste en [2] [4] [5]:

Energy	Terajoule
Insecticide	75.2
Herbicide	2296.8
Fungicide	598.6
Nitrogen Fertilizer	80811.6
Phosphate Fertilizer	3290.0
Potash Fertilizer	3615.6

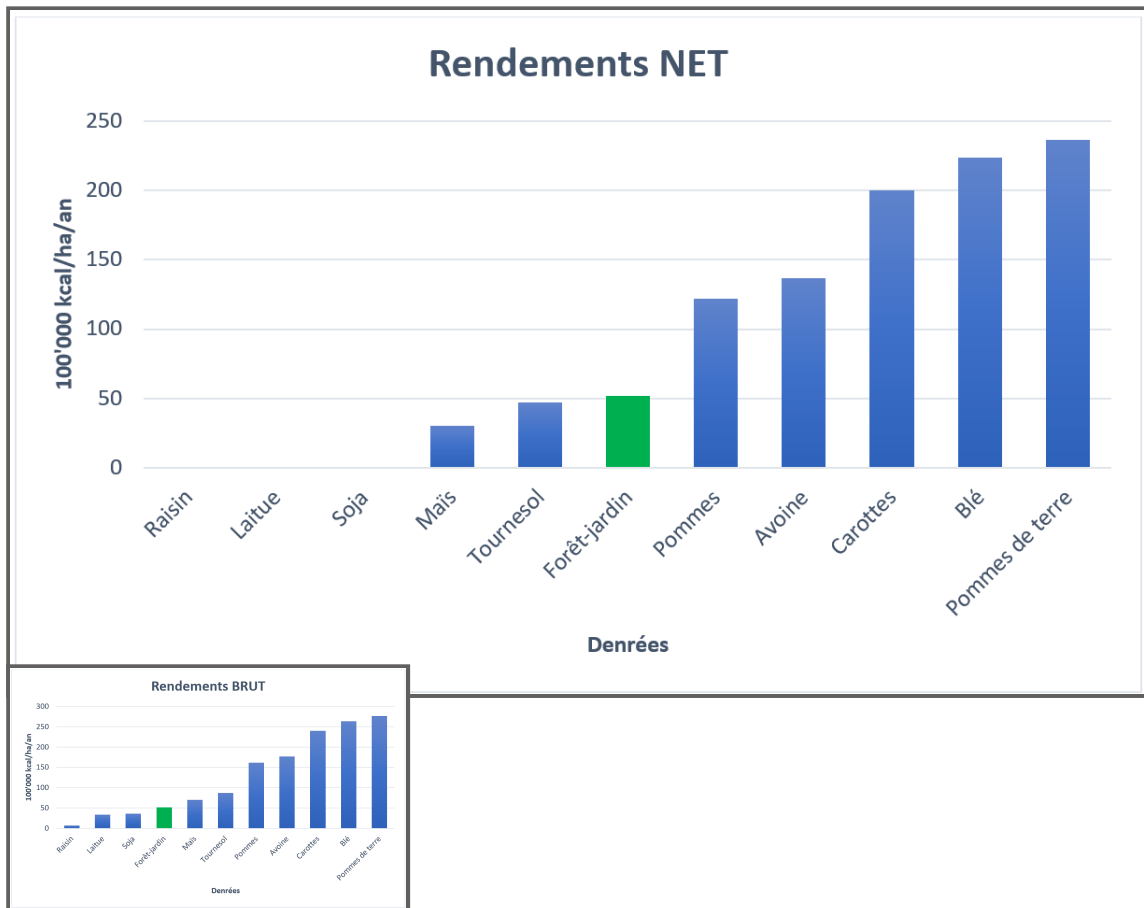
Dans ce dernier tableau, pour les engrais, l'énergie prise en compte est celle de fabrication, de conditionnement, de transport et d'application. L'énergie prise en compte pour les pesticides est seulement celle de leur fabrication.



Ce graphique permet de constater que la majorité de l'énergie introduite dans le système est sous forme d'engrais. L'énergie annuelle d'input cumulée (mécanique, engrais, pesticides) équivaut à **4'009'135.09 kcal** en moyenne au Royaume-Uni par hectare de « cropland ».

Un système forêt-jardin n'a quant à lui besoin d'aucune énergie d'input si ce n'est la main d'œuvre humaine (qui n'a pas été prise en compte non plus pour l'agriculture conventionnelle). En effet, le système étant similaire à une forêt, il est quasiment autonome et aucune énergie d'input n'est nécessaire si ce n'est l'énergie solaire.

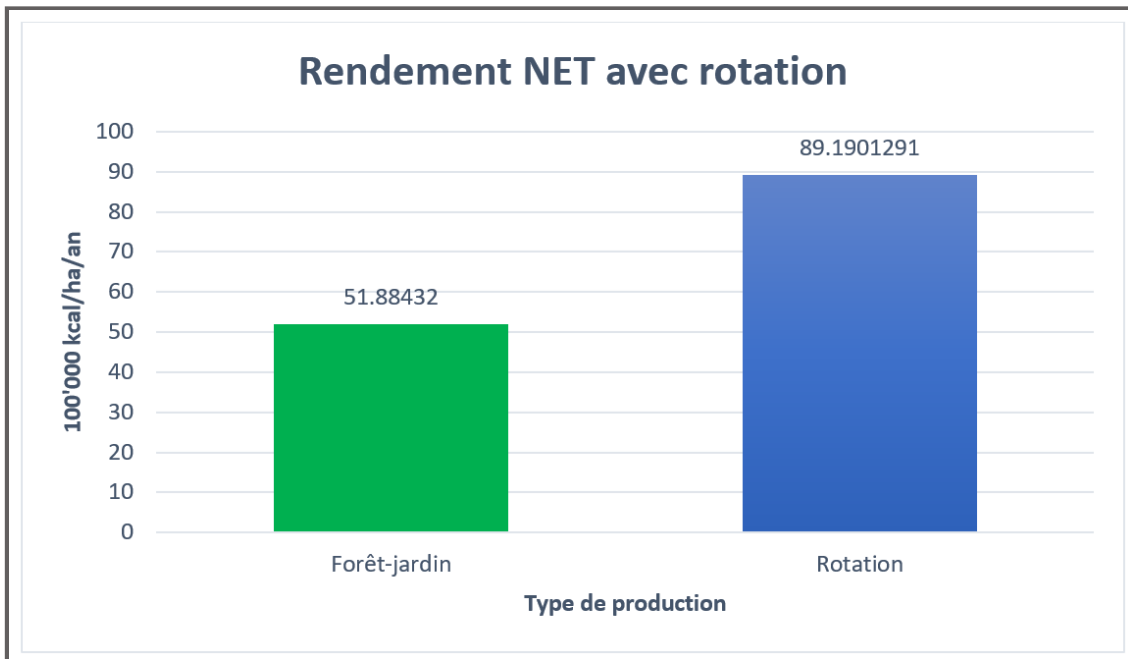
Ces constatations nous permettent d'adapter notre premier graphique pour arriver sur le rendement net. L'énergie totale moyenne d'input a été soustraite à l'énergie brute produite par hectare pour l'agriculture conventionnelle. Cette manière de faire est très simpliste car différentes cultures requerront différents apports d'engrais, de pesticides et le travail ne sera pas le même mais les calculs deviendraient beaucoup trop complexes pour le peu d'intérêt qu'ils apporteraient.



Nous constatons ici que la forêt-jardin dépasse la monoculture de maïs et celle de tournesol mais reste toujours derrière les autres. Le rendement net du raisin, de la laitue et du soja devient négatif d'après la moyenne calculée précédemment.

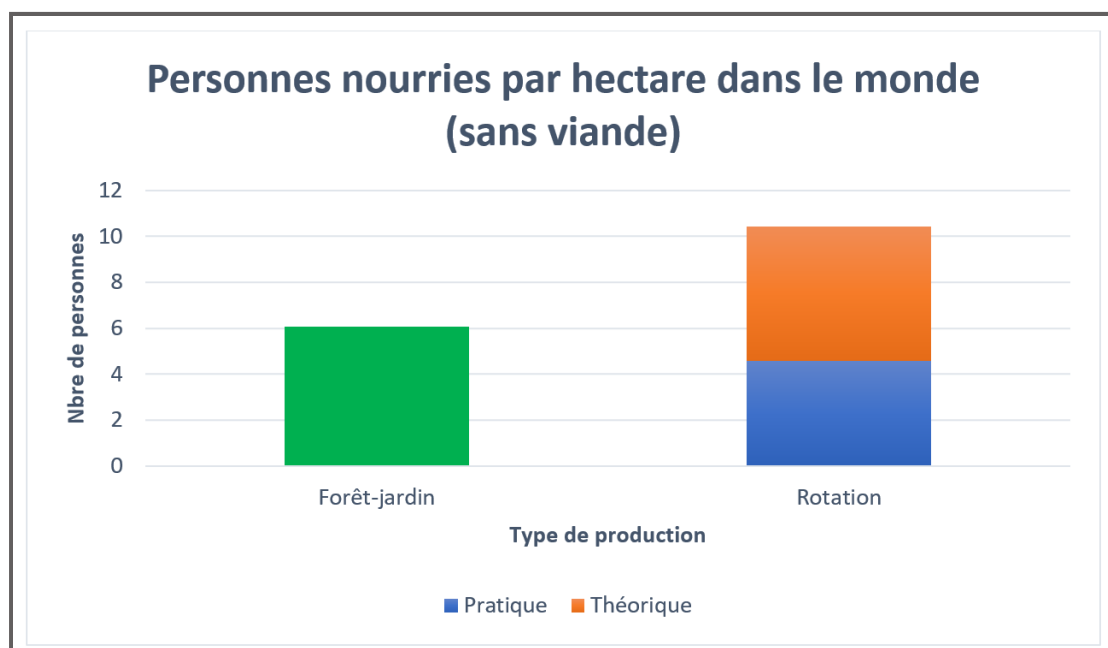
Un facteur à prendre en compte est le fait que sur le même hectare, ne pourront être cultivées des pommes de terre chaque année (par exemple). Des rotations sont nécessaires pour ralentir la propagation des maladies et l'appauvrissement du sol (entre autres).

Un plan de rotation basé sur les denrées présentes dans le schéma précédent et respectant les recommandations de l'Agroscope [6] nous donne la rotation suivante sur cinq ans : avoine – pommes de terre – tournesol – maïs – soja. En faisant la moyenne de ces cinq types de cultures, nous arrivons au graphique suivant.



La forêt-jardin conserve son rendement initial car elle permet de produire chaque année la même chose sur le même terrain. Le système agricole conventionnel nous donne donc un rendement moyen net de 8'919'013 kcal par hectare par année. En termes de calories produites par surface, l'agriculture conventionnelle est toujours en tête.

Le graphique suivant exprime le nombre de personnes que chaque système peut nourrir à l'hectare potentiellement et réellement. Le nombre potentiel de personnes nourries à l'hectare a simplement été calculé en divisant le nombre net de kcal par le nombre de jours d'une année et par 2337 kcal qu'est le nombre de calories recommandées pour un humain en moyenne (homme et femme) par jour [1]. Le nombre réel de personnes nourries à l'hectare a été calculé en divisant le nombre de personnes sur Terre par le nombre d'hectares de cultures (cropland) dans le monde [2]. Ce nombre (paraissant arbitraire) correspond (à 0.05 personnes près) au nombre donné par la banque de données internationale [7]. Le chiffre tombe à 1.4 pers/hectare si la consommation de viande est prise en compte.

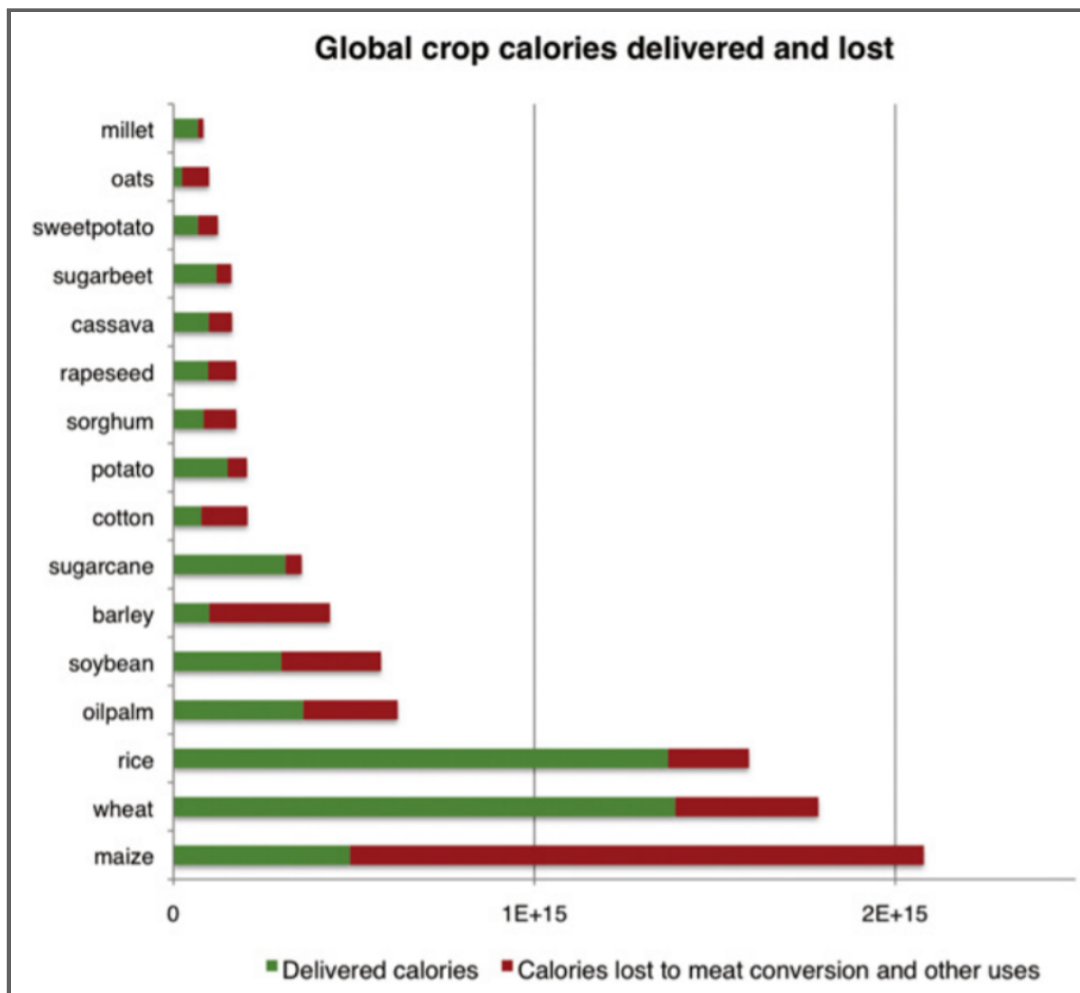


Cette fois-ci, le système forêt-jardin devance le système conventionnel de plus d'une personne. Nous tenons à souligner que le système conventionnel en question ici est calculé à partir d'une moyenne mondiale et qu'en Europe (plus semblable à l'emplacement de la forêt-jardin), ce nombre passe de 4.59 personnes par hectare à seulement 3.57 personnes par hectare (en ne considérant que le « cropland »). Cependant, le nombre mondial a été utilisé dans le schéma car il serait beaucoup trop complexe de prendre en compte tous les imports et exports de marchandise entre l'Europe et le reste du monde (qui pourraient faire fluctuer le nombre).

L'article de IOPScience arrive à des chiffres quasiment identiques pour les calories issues du système conventionnel [8]. Leurs chiffres concernant le nombre de personnes nourries dans la pratique diffèrent légèrement du nôtre par le fait qu'ils ont pris en compte les calories « livrées » et non les calories directement consommées (la différence est d'un peu plus d'une personne). En plus de cette source de variation, les données datent des années 2000 alors que les nôtres datent de 2018.

La différence entre le nombre théorique et pratique est attribuable à deux causes :

- Une part est certainement attribuable au fait que les denrées produites sont utilisées à d'autres fins que l'alimentation humaine. Mondialement, 36% des calories en moyenne sont utilisées comme nourriture pour animaux et seuls 11% de ces 36% finissent par nourrir un humain sous forme de viande. En moyenne, 9% des calories produites sont utilisées à des fins industrielles et pour la fabrication de biocarburants et sortent donc du système alimentaire [8].
- L'autre cause est certainement la plus significative et n'est pas due à l'agriculture mais plutôt au fonctionnement général de notre système : le gaspillage. Que ce soit dû à un stockage fait dans de mauvaises conditions, un stockage trop long ou une mauvaise utilisation, le tiers de la nourriture mondiale est gaspillée et finit dans un composte ou même incinérée [9].



Ce schéma [8] reflète bien l'utilisation faite de la nourriture produite en moyenne dans le monde.

Toutes ces pertes font que le système actuel nourrit moins de personnes (en calories par surface) que le système forêt-jardin.

Le système forêt-jardin a certainement des pertes également mais elles sont négligeables car la nourriture est en principe directement consommée par les personnes l'entretenant sans intermédiaire et sans une attente aussi longue que pour la nourriture présentée dans les grandes surfaces.

En conclusion, ce n'est pas l'agriculture qui a un mauvais rendement (au contraire) mais plutôt le système qui en dépend qui fait mauvais usage de la nourriture potentiellement produite. La forêt-jardin permet de résoudre autant que possible ce problème d'efficacité en intégrant les consommateurs directement dans le système de production.

Les données ont été traitées sans considérer l'agriculture biologique car elle ne représente que 1.34% de la surface « cropland » au Royaume-Uni [2]. En plus de ça, les rendements en agriculture biologique pour la production de denrées végétales peuvent être inférieurs jusqu'à 34% dans certaines situations [10]. Les avantages que présente l'agriculture biologique sont l'efficacité énergétique, une atteinte moindre à la biodiversité des sols et une alimentation produite bien meilleure pour la santé humaine.

Vous l'aurez remarqué, les comparaisons précédentes ne prennent pas en compte les années de développement de la forêt-jardin. Il faut compter une dizaine d'années pour que le système arrive à maturité et commence à produire de manière efficace. Cet aspect n'a pas été pris en compte dans les comparaisons précédentes parce que l'étude portait sur un

système mature, parce que lors de la maturation de la forêt-jardin, il est possible de cultiver des plantes annuelles entre les pousses d'arbres et d'arbustes et parce que cette période de 10 ans ne représente qu'une toute petite fraction de la durée de vie de la forêt-jardin qui n'est pas limitée (tant qu'elle n'est pas déforestée).

Vous vous posez aussi probablement la question du nombre de personnes nourries. Nous avons effectivement mentionné le chiffre de 10 personnes par hectare dans la présentation du projet. Le record de production de la forêt-jardin de Graham Bell en Ecosse est de 14 tonnes à l'hectare [11] ce qui correspond, en extrapolant, aux calories nécessaires pour nourrir 9.55 personnes. En plus de ça, la Suisse a une latitude de 46.8°N alors que celle de l'Ecosse est de 56.7°N. L'ensoleillement est donc plus important par chez nous et il a une influence directe sur la productivité d'un terrain. En 2019, la durée d'ensoleillement selon les mesures de MétéoSuisse était d'environ 50% du temps [12] alors qu'en Ecosse, cette durée n'est que de 25% [13]. Nous pouvons donc constater que le potentiel en Suisse est plus élevé qu'en Ecosse. Un troisième facteur pouvant venir influencer le rendement final est le design de la forêt. En effet, la forêt-jardin de Graham Bell a été implantée en 1991 et il est dit dans l'article [1] que les espèces d'arbres auraient pu être choisies plus stratégiquement pour augmenter les rendements caloriques. Les connaissances se sont améliorées depuis. Le fait d'introduire des animaux dans le système (comme les poules ou canards) permet d'augmenter significativement le rendement en protéines sans que la production générale n'en soit altérée.

L'agriculture conventionnelle présente assurément l'avantage de produire beaucoup l'année même où les semis sont faits. Cependant, la forêt-jardin présente beaucoup d'autres avantages non négligeables (plus difficilement quantifiables ou comparables) dans le choix du système de production. Comparer le système de la forêt-jardin au système conventionnel sur la simple base du rendement en calories est donc très réducteur.

La partie qui suit développe ces différents avantages en se basant sur des études empiriques.



L'alimentation humaine ne consiste pas uniquement en calories.

Jusqu'ici, la comparaison a été faite uniquement sur les calories produites (incluant donc protéines, glucides et lipides) mais un humain ne pourrait survivre sans pléthore de micronutriments en plus de ces macronutriments [14]. Les micronutriments sont les vitamines et les minéraux. D'après une étude menée sur le riz [15], un accroissement de la vitesse de croissance (avec des engrais, augmentation du taux de CO2 dans l'air, ...), le riz peut perdre jusqu'à 30% de sa teneur naturelle en certaines vitamines comme les vitamines B1 et B2. La contenance en minéraux se voit également diminuée. D'après le Haut Conseil de la santé publique, les déséquilibres nutritionnels aggravent les risques de maladies cardiovasculaires, de l'ostéoporose et du diabète (en augmentation dans le monde) [16].

En plus du lien inverse entre la vitesse de croissance et la teneur en nutriments de la nourriture, le réseau mycorhizien joue également un rôle significatif sur la santé de la plante et par conséquent sur la qualité de la nourriture produite [17]. Le réseau mycorhizien est un réseau de champignons en symbiose avec les racines des plantes qui permet le transport des nutriments et d'eau de manière beaucoup plus efficace que si les racines en étaient dépourvues. Le fait de labourer la terre ou d'utiliser des fongicides comme le

sulfate de cuivre (très utilisé sur les arbres fruitiers) détruit ces réseaux, ce qui appauvrit énormément la nourriture [18]. Au final, le poids reste le même car il s'agit principalement d'eau et de glucides. Cette perte en micronutriments a un impact perceptible sur la qualité gustative également (observation personnelle).



La forêt-jardin est restauratrice de biodiversité.

En effet, la forêt-jardin ne requérant aucun pesticide, aucun animal n'est tué par ces derniers et la chaîne alimentaire naturelle n'est pas interrompue. Ceci permet l'instauration progressive d'un équilibre au sein du système qui attire beaucoup d'espèces animales différentes. Les espèces mellifères attirent les insectes, les points d'eau les batraciens et le sol en bonne santé les animaux de la terre [19]. Cette biodiversité n'est malheureusement que très difficilement quantifiable mais ses bénéfices autant pour l'homme que pour le monde vivant sont significatifs. Depuis 1990, une diminution de 76% de la biomasse d'insectes a été observée en Allemagne et la tendance est continue [20].



L'agriculture conventionnelle a un effet délétère sur les sols.

Évidemment, chaque mode d'agriculture a un impact différent sur les sols mais il a été mesuré que depuis les débuts de l'agriculture conventionnelle, le taux de matière organique (fertile) dans le sol a drastiquement diminué. Ceci est dû au labour, à l'absence quasi-totale de vie dans les champs labourés ou encore par le tassement provoqué par les tracteurs. Il est estimé qu'en France, en 1900, le sol agricole possédait 4% de matière organique et qu'il est aujourd'hui à seulement 1.6%. En plus du taux de matière organique, la vie du sol a fortement diminué : depuis les débuts du 20^e siècle, nous avons perdu environ 90% de l'activité biologique dans les sols [21]. Les pluies battantes ont tendance à emporter avec elles une importante quantité de sol, ce qui provoque une diminution de la quantité de terre cultivable au fil des années. D'après cet article [22], le sol peut perdre jusqu'à 4mm de terre par année en agriculture traditionnelle. Ce chiffre paraît insignifiant mais il faut comprendre qu'à ce rythme, beaucoup de terres aujourd'hui cultivables se seront transformées en champs de pierres d'ici une septantaine d'années [23]. De l'autre côté, le modèle de forêt-jardin, en plus d'arrêter l'érosion, permet même l'augmentation de la matière organique par la chute des feuilles des arbres en automne. Les arbres ont également comme avantage de remonter les minéraux des strates inférieures du sol grâce à leur système racinaire qui peut atteindre plus de cent mètres de profondeur.



L'agriculture conventionnelle est contributrice au réchauffement climatique.

Rien qu'au Royaume-Uni, ce sont 2'631'000 tonnes de CO2 qui ont été émises en 2018 par l'agriculture seule [2] (de quoi recouvrir le territoire de la ville de Fribourg avec 30cm d'eau – en masse). Alors que le modèle de forêt-jardin, de la même manière qu'une forêt traditionnelle, a un bilan carbone négatif car elle utilise le CO2 présent dans l'atmosphère pour le stocker dans le sol par la décomposition des feuilles. En période aussi critique

qu'aujourd'hui, il est important de prendre des décisions qui vont dans le sens de la diminution des émissions de CO₂.



La forêt-jardin permet un excellent stockage de l'eau de pluie.

La forêt-jardin avec son sol très organique, aéré et rempli de vie agit comme une éponge lorsqu'il pleut, la quasi-totalité de l'eau qui y tombe s'infiltrer directement sur place et peut être utilisée par les plantes. Avec un réseau mycorhizien, l'eau peut être transportée vers les plantes depuis des endroits plus éloignés ce qui offre une meilleure résistance aux sécheresses [26]. Les arbres et plantes vivaces ayant un système racinaire profond peuvent remonter l'eau depuis des profondeurs de sol beaucoup plus importantes. En plus de la capacité de rétention en eau du sol, la forêt crée un micro-climat qui retient l'humidité, régule la température en son sein et lutte contre l'évaporation de l'eau par une couverture totale du sol [27]. L'agriculture traditionnelle quant à elle provoque un sol qui est nu, ce qui permet à l'eau de s'évaporer beaucoup plus facilement lors de températures élevées. Le réseau mycorhizien étant absent ou moins présent ne contribue pas à la bonne survie des plantes. Il faut donc beaucoup plus arroser un système bas qu'un système proche d'une forêt. Les plantes ayant un système racinaire beaucoup plus superficiel ne peuvent plus survivre à partir du moment où l'eau des strates superficielles s'est évaporée. Ce sol complètement sec, dénué de matière organique et compacté par l'absence de vie souterraine devient complètement imperméable aux pluies qui suivent une période de sécheresse. Cette quantité d'eau qui ne peut pas s'infiltrer emporte avec elle une partie de la terre et des nutriments, ce qui peut provoquer des inondations d'eaux boueuses [28].



La forêt-jardin nécessite la coopération.

Dès le moment où le système de jardin-forêt dépasse la taille du simple jardin familial, il devient forcément un système restaurateur d'entraide et de coopération. La part sociale du jardin-forêt n'est pas négligeable pour le bien-être de ses membres. La forêt-gourmande en France est une forêt-jardin de 2.5 hectares qui sert également dans un but thérapeutique [29]. En effet, beaucoup le constatent, notre civilisation s'est trop émancipée de la nature et c'est pourtant d'elle que nous provenons [30]. Il faut savoir que la vie dans l'agriculture traditionnelle est très rude pour beaucoup et qu'un agriculteur se suicide tous les deux jours en France (les raisons sont certainement très diverses mais cela traduit un problème systémique) [31].



La forêt-jardin est durable.

L'agriculture traditionnelle nécessite du travail constant chaque année, sans quoi, des mauvaises herbes s'installent et le terrain devient encore moins praticable qu'avant. La forêt-jardin a l'avantage d'être un système qui continue à produire indépendamment du travail investi et qu'un terrain en forêt-jardin laissé à lui-même même quelques années sera très facilement récupérable car il s'agit quasiment de l'état végétal final [32] de la succession écologique qui transforme une terre à nu en forêt avec le temps [33]. Cet avantage n'est pas négligeable lorsque l'on parle de la souveraineté alimentaire des

générations futures (à qui le terrain peut être légué). Un autre avantage et conséquence directe de cette autonomie systémique est le peu de travail requis une fois le système arrivé à maturité. Martin Crawford [27] l'estime à 20 jours par année par personne pour sa propre autonomie alimentaire. Ce chiffre peut évidemment fluctuer en fonction de ce qui est cultivé, du design, du but recherché et du climat.



La résilience est un facteur déterminant pour un avenir climatique improbable.

Le système de la forêt-jardin offre une résilience extrême concernant autant les intempéries que les maladies et que les ravageurs. En effet, comme expliqué plus haut, le système est beaucoup plus efficient en matière d'utilisation de l'eau de pluie et donc beaucoup plus résistant aux sécheresses. Les arbres ont en plus l'avantage d'offrir de l'ombre à des plantes plus sensibles à la lumière directe du soleil permettant un meilleur taux de survie que pour une culture totalement exposée [27]. Les arbres agissent comme brise-vent et comme protecteurs physiques contre l'impact de la pluie ou de la grêle sur les cultures basses, plus sensibles [28]. Cet avantage est probablement l'avantage prépondérant quant au choix du modèle de production. L'avenir nous réserve des intempéries toujours plus violentes et toujours plus d'extrêmes météorologiques selon le rapport du GIEC de 2014 [34].

« Des changements ont été constatés depuis 1950 environ en ce qui concerne bon nombre de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes. Certains de ces changements ont été attribués aux activités humaines, notamment la diminution des extrêmes de froid, l'augmentation des extrêmes de chaleur, la hausse des niveaux extrêmes de pleine mer et la multiplication des épisodes de fortes précipitations dans diverses régions. » [34]

L'agriculture traditionnelle peut perdre jusqu'à 11% de ses récoltes si la météo est défavorable (valeur mesurée entre 1964 et 2007 et concernant uniquement les pertes de céréales dues à des chaleurs extrêmes) [35]. C'est donc la sécurité alimentaire d'êtres humains qui est en jeu. Nous ne pouvons plus miser notre survie sur la foi en une météo clémente désormais et il est plus qu'urgent de faire preuve d'adaptation. Concernant les maladies, la forêt-jardin est tellement diversifiée qu'elle en devient beaucoup plus résistante. À la manière du système immunitaire d'un animal, si tous les nutriments sont disponibles en quantités suffisantes et si le stress physique sur l'organisme n'est pas démesuré, cet organisme devient beaucoup plus résistant [26]. Dans la forêt-jardin, cette disponibilité de nutriments est garantie par le réseau mycorhizien et les apports liés à la vie (défections, cadavres d'insectes, ...) et le stress dû aux extrêmes météorologiques est diminué. En plus de ces aspects, certaines maladies se propagent par l'air et donc, plus il y a de vent, plus les maladies se propagent facilement. Les arbres agissant comme brise-vent permettent de limiter la propagation de ces maladies [28].

Le troisième point ici est celui des ravageurs. Imaginez un champ de pommes de terre ; quoi de plus idéal pour un ravageur de pommes de terre ? Un ravageur s'installe (un doryphore par exemple), pond ses œufs, ses œufs éclosent, de nouveaux ravageurs du même type continuent à se propager très aisément grâce à la proximité d'autres pommes de terre et la croissance (= destruction des cultures) est exponentielle. Une fois que la culture est ravagée, le prédateur s'installe et se nourrit des ravageurs qui n'ont plus de quoi subsister. Dans une forêt-jardin, le ravageur de pommes de terre arrive sur la première pomme de terre (pour autant qu'il y parvienne et qu'un prédateur ne soit pas déjà présent de par l'immense biodiversité du lieu), ravage ce plan de pomme de terre puis meurt car il n'y a aucune autre pomme de terre aux alentours. Fin de l'histoire. Bilan : dans un système, la culture entière est touchée alors que dans l'autre, une seule plante est touchée [28]. La

nature n'a pas créé de système complexe pour rien (elle n'a rien fait volontairement évidemment et dire « elle » pour la désigner est une personnification abusive). L'évolution des espèces nous a amené là où nous en sommes aujourd'hui et considérer comme simpliste les raisonnements basés sur l'observation directe du fonctionnement du monde vivant revient à mettre en danger l'espèce humaine. La nature peut très bien se passer de l'homme. L'inverse est beaucoup plus compliqué même si les gens ont tendance à l'oublier.

Le but de cette analyse n'est pas moralisateur (même si les faits nous poussent à constater que le monde ne tourne pas rond). Si une seule chose doit être retenue de ce discours, c'est bien que **l'arbre est l'élément crucial** au bon fonctionnement du monde vivant, humains inclus.

Le but n'est pas non plus de déprécier le travail qu'effectuent les quelque 150'000 agriculteurs en Suisse (et par extension, ceux dans le monde). Ils travaillent beaucoup plus et beaucoup plus durement que la majorité des citoyens et sont très peu valorisés. Sans leur travail, nous n'aurions pas pu nous permettre de créer ce site ni de mettre ce projet sur pieds. Nous rendons donc hommage à leur travail sans lequel la société d'aujourd'hui n'aurait pas vu le jour.

En conclusion à cette analyse, l'agriculture conventionnelle est plus productive (en calories) que le système forêt-jardin mais moins efficiente. En effet, dans la pratique, plus de personnes pourront être nourries sur une surface donnée avec un système en forêt-jardin qu'avec un système conventionnel. Cette différence entre productivité théorique et efficacité est due à une mauvaise utilisation des denrées issues de l'agriculture conventionnelle par la société. Cependant, l'optimisation ne pourra se faire sans revoir le fonctionnement sociétal globalement. La forêt-jardin offre justement ce potentiel. Au-delà des calories produites, les aliments sont plus pauvres nutritionnellement en agriculture conventionnelle qu'en forêt-jardin et contribuent à la malnutrition dans le monde. Face aux météos improbables qui sont à envisager selon les études scientifiques sur le climat (comme celle du GIEC), le modèle de forêt-jardin offre une source alimentaire bien plus fiable et résiliente. Malheureusement, la forêt-jardin prend une dizaine d'années à être vraiment rentable. Les décisions doivent être prises aujourd'hui. La sécurité alimentaire de beaucoup de personnes en dépend.



Auteur : Jérémy Pasquier | Tous droits réservés ©

Bibliographie :

1. Nytofte JLS, Henriksen CB. Sustainable food production in a temperate climate – a case study analysis of the nutritional yield in a peri-urban food forest. *Urban Forestry & Urban Greening* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2020 Oct 22];45:126326. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866718304151>

2. FAOSTAT [Internet]. [cited 2020 Oct 23]. Available from: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
3. Food Calorie Calculator [Internet]. Calorie Control Council. [cited 2020 Oct 21]. Available from: <https://caloriecontrol.org/healthy-weight-tool-kit/food-calorie-calculator/>
4. x8054e [Internet]. [cited 2020 Oct 21]. Available from: <http://www.fao.org/3/X8054E/x8054e05.htm>
5. Gellings CW, Parmenter KE. Energy Efficiency in Fertilizer Production and Use. :15.
6. Agroscope. Rotation [Internet]. [cited 2020 Oct 22]. Available from: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/themen/pflanzenbau/ackerbau/ackerbausysteme/rotation.html>
7. Ritchie H, Roser M. Crop Yields. Our World in Data [Internet]. 2013 Oct 17 [cited 2020 Oct 23]; Available from: <https://ourworldindata.org/crop-yields>
8. Cassidy ES, West PC, Gerber JS, Foley JA. Redefining agricultural yields: from tonnes to people nourished per hectare. Environ Res Lett [Internet]. 2013 Aug [cited 2020 Oct 23];8(3):034015. Available from: <https://doi.org/10.1088%2F1748-9326%2F8%2F3%2F034015>
9. Wasted Food Statistics – TheWorldCounts [Internet]. [cited 2020 Oct 23]. Available from: <https://www.theworldcounts.com/challenges/people-and-poverty/hunger-and->

Copyright © 2021 Pan Terra | All rights reserved

contact@pan-terra.ch


Creators : Jérémy, Yvan, Oliver, Zachary




Copyright protected by DigiProva © 2020-2021

from: <https://www.meteosuisse.admin.ch/home/climat/le-climat-suisse-en->

[detail/cartes-mensuelles-et-annuelles.html?filters=sun_mean_2019_yy_2019](https://www.meteosuisse.admin.ch/home/climat/le-climat-suisse-en-detail/cartes-mensuelles-et-annuelles.html?filters=sun_mean_2019_yy_2019)

13. Climate of Scotland. In: Wikipedia [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 23]. Available from: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Climate_of_Scotland&oldid=980587155
14. Human nutrition – Essential nutrients | Britannica [Internet]. [cited 2020 Oct 22]. Available from: <https://www.britannica.com/science/human-nutrition/Essential-nutrients>
15. La hausse du CO2 réduit la qualité nutritionnelle du riz. Le Monde.fr [Internet]. 2018 May 23 [cited 2020 Oct 23]; Available from: https://www.lemonde.fr/planete/article/2018/05/23/la-hausse-du-co2-reduit-la-qualite-nutritionnelle-du-riz_5303539_3244.html
16. Rendement agricole. In: Wikipédia [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 22]. Available from: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Rendement_agricole&oldid=175632110
17. Réseau mycorhizien. In: Wikipédia [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 23]. Available from: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A9seau_mycorhizien&oldid=173995837
18. Lehmann A, Rillig MC. Arbuscular mycorrhizal contribution to copper, manganese and iron nutrient concentrations in crops – A meta-analysis. Soil Biology and Biochemistry [Internet]. 2015 Feb 1 [cited 2020 Oct 23];81:147–58. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003807171400399X>
19. Mäder P, Fliessbach A. The hidden below ground life in biodynamic Agriculture – Results obtained in the DOK trial. :19.
20. Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, Siepel H, Hofland N, Schwan H, et al. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS One [Internet]. 2017 Oct 18 [cited 2020 Oct 23];12(10). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5646769/> 
21. Claude Bourguignon – Protéger les sols pour préserver la biodiversité [Internet]. [cited 2020 Oct 24]. Available from: https://www.youtube.com/watch?v=K7wbDr_P8NU&t=296s
22. Montgomery DR. Soil erosion and agricultural sustainability. PNAS [Internet]. 2007 Aug 14 [cited 2020 Oct 23];104(33):13268–72. Available from:

- <https://www.pnas.org/content/104/33/13268>
23. Agriculture: moins on travaille la terre, plus elle est fertile [Internet]. [cited 2020 Oct 23]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=B2lREA632qc>
 24. Johnson KA, Johnson DE. Methane emissions from cattle. *J Anim Sci.* 1995 Aug;73(8):2483–92.
 25. Méthane. In: Wikipédia [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 23]. Available from: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=M%C3%A9thane&oldid=175739825>
 26. Réseau mycorhizien. In: Wikipédia [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 23]. Available from: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A9seau_mycorhizien&oldid=173995837
 27. Crawford M. *Creating a Forest Garden – Working with nature to grow edible crops.* Totnes, United Kingdom: GREEN BOOKS; 2010. 384 p.
 28. Shepard M. *Restoration Agriculture.* Acres USA; 2013. 313 p.
 29. Jardin-forêt, forêt comestible et nourricière [Internet]. La Forêt Gourmande. [cited 2020 Oct 23]. Available from: <http://foretgourmande.fr/>
 30. Zelenski JM, Nisbet EK. Happiness and Feeling Connected: The Distinct Role of Nature Relatedness. *Environment and Behavior* [Internet]. 2014 Jan 1 [cited 2020 Oct 23];46(1):3–23. Available from: <https://doi.org/10.1177/0013916512451901> 
 31. Champion E. Pourquoi un agriculteur se suicide tous les deux jours en France? [Internet]. *Le Figaro.fr.* 2018 [cited 2020 Oct 23]. Available from: <https://www.lefigaro.fr/vox/societe/2018/08/17/31003-20180817ARTFIG00252-pourquoi-un-agriculteur-se-suicide-t-il-tous-les-deux-jours-en-france.php>
 32. Conférence sur le jardin forêt de Fabrice Desjours [Internet]. [cited 2020 Oct 23]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=6DmqnUO7g8&t=1s>
 33. Succession écologique. In: Wikipédia [Internet]. 2020 [cited 2020 Oct 25]. Available from: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Succession_%C3%A9cologique&oldid=174849416
 34. Meyer L, Brinkman S, van Kesteren L, Leprince-Ringuet N, van Boxmeer F. Technical Support Unit for the Synthesis Report. :169.
 35. Lesk C, Rowhani P, Ramankutty N. Influence of extreme weather disasters on global crop production. *Nature* [Internet]. 2016 Jan [cited 2020 Oct 23];529(7584):84–7. Available from: <https://www.nature.com/articles/nature16467>