

Agriculture Écologique

Ekologia agrikulturo

Sept principes clés pour replacer l'humain au cœur du système alimentaire

Sep ŝlosilaj principoj por reloki la homon en la centron de la nutraĵa sistemo



Sommaire / Enhavo

Remerciements / dankoj 02

Avant-propos : l'alimentation c'est la vie / Antaŭparolo : La nutrado, tio estas la vivo 04

Introduction / Enkonduko :

Notre système de production alimentaire est en panne / Nia sistemo de nutraĵa produktado paneis 07

L'agriculture écologique en sept principes clés / Ekologia agrikulturo en sep ŝlosilaj principoj

1 Renforcer la souveraineté alimentaire / Plifortigi nutraĵan suverenecon 09

2 Donner une place de choix aux agriculteurs et à la ruralité / Elstarigi kultivistojn kaj kamparecon 10

3 Améliorer la production et les rendements alimentaires / Plibonigi nutraĵan produktadon kaj rendimentojn 10

4 Favoriser la biodiversité / favori biodiversecon 11

5 Préserver l'eau et la santé des sols / protekti akvon kaj grundosanecon 11

6 Choisir des méthodes écologiques pour lutter contre les parasites / Elekti ekologiajn metodojn por batali kontraŭ parazitoj 12

7 Développer la résilience des systèmes alimentaires / Kreskigi la reziliencon de nutraĵaj sistemoj 12

Justification scientifique des sept principes de Greenpeace / Scienca pravigo de la sep principoj de Greenpeace

1 Renforcer la souveraineté alimentaire / Plifortigi nutraĵan suverenecon 17

2 Donner une place de choix aux agriculteurs et à la ruralité / Elstarigi kultivistojn kaj kamparecon 22

3 Améliorer la production et les rendements alimentaires / Plibonigi nutraĵan produktadon kaj rendimentojn 28

4 Favoriser la biodiversité / favori biodiversecon 32

5 Préserver l'eau et la santé des sols /protekti akvon kaj grundosanecon 37

6 Choisir des méthodes écologiques pour lutter contre les parasites / Elekti ekologiajn metodojn por batali kontraŭ parazitoj 45

7 Développer la résilience des systèmes alimentaires / Kreskigi la reziliencon de nutraĵaj sistemoj 54

Conclusion : reprendre en main notre système alimentaire grâce à l'agriculture écologique / Konkludo : reregi nian nutraĵan sistemon dank'al ekologia agrikulturo 57

Glossaire, définitions et acronymes / Glosaro, difinoj kaj akronimoj 60

Références / referencoj 64

Notes / Notoj 70





Avant-propos : L'alimentation, c'est la vie

Antaŭparolo : La nutrado, tio estas la vivo.

L'alimentation, c'est la vie. Ce que nous faisons pousser nourrit nos organismes, sous-tend notre culture, renforce nos communautés et définit – peut-être plus que tout autre chose – ce que nous sommes en tant qu'êtres humains.

Pourtant, notre système alimentaire est malade. Les consommateurs ne font plus confiance à ce qu'ils trouvent dans leurs assiettes. De nombreux agriculteurs sont en proie à la pauvreté. La malnutrition et l'obésité sont devenues des fléaux, même quand en apparence tout semble aller bien, et des millions de personnes dans le monde continuent de souffrir de la faim.

Notre modèle agricole, qui repose sur la course au profit, l'utilisation massive de produits chimiques et le gigantisme, fait planer une terrible menace sur la planète.

L'agriculture, l'activité humaine la plus noble et la plus essentielle à la Vie, est devenue un danger pour la planète et ses habitants.

Ce rapport de Greenpeace sur l'alimentation et l'agriculture vise à montrer que des solutions alternatives existent.

L'agriculture écologique allie innovation scientifique et respect de la nature et de la biodiversité. L'agriculture écologique est seule à garantir des pratiques agricoles et une alimentation saines aujourd'hui et pour les générations futures. Elle repose sur la biodiversité, la protection des sols, des eaux et du climat et ne contamine pas l'environnement avec des produits chimiques ou des organismes génétiquement modifiés (OGM). Et surtout, elle sert les intérêts des producteurs et des consommateurs, et non ceux des multinationales qui ont aujourd'hui la mainmise sur notre système alimentaire.

Dans ce rapport, Greenpeace explique ce que recouvre la notion d'agriculture écologique et résume en sept principes clés et interdépendants ses principales caractéristiques, en s'appuyant sur de nombreux travaux scientifiques consacrés à l'agroécologie (Altieri, 1995 ; Gliessman, 2007).

La nutraĵoj, tio estas la vivo. Tio kion ni kreskigas nutras niajn organismojn, implicas nian kulturon, plifortigas niajn homgrupojn kaj difinas – eble pli ol ĉio alia – tion, kio ni estas kiel homoj.

Tamen, nia nutraĵa sistemo estas malsana. La konsumantoj ne plu fidas al tio, kio estas sur iliaj teleroj. Multaj agrikulturistoj suferas malriĉecon. Subnutrado kaj obezeco fariĝis plagoj, eĉ kiam laŭ aspekto, ĉio ŝajnas bonstata kaj milionoj da personoj en la mondo daŭre suferas pro malsato.

Nia agrikultura modelo, kiu baziĝas sur konkurso al profito, masiva uzo de kemiaj produktoj kaj giganteco, ŝvebigas teruran minacon super nia planedo.

Agrikulturo, kiu estas la homa aktiveco la plej nobla kaj fundamenta por la Vivo, fariĝis danĝero por nia planedo kaj ties enloĝantoj.

Tiu raporto de Greenpeace pri nutrado kaj agrikulturo celas montri ke alternativaj metodoj ekzistas.

Ekologia agrikulturo kombinas sciancan inovadon kaj respekton al naturo kaj biodiverseco. Nur ekologia agrikulturo garantias sanajn agrikulturajn praktikojn kaj nutraĵojn nun kaj por estontaj generacioj. Ĝi baziĝas sur biodiverseco, protektado de grundoj, akvoj kaj klimato kaj ne infektas la medion per kemiaj produktoj aŭ genetike modifitaj organismoj (GMO). Kaj precipe, ĝi servas la interesojn de produktantoj kaj konsumantoj, kaj ne tiujn de multnaciaj kompanioj, kiuj hodiaŭ regas nian nutraĵan sistemon.

En tiu raporto, Greenpeace klarigas tion, kio estas ekologia agrikulturo kaj resumas per sep ĉefaj kaj interdependaj principoj ĝiajn ĉefajn karakterizaĵoj, sin apogante sur multaj sciencaj laboroj dediĉitaj al agroekologio (Altieri, 1995 ;

Nous considérons que ce modèle agricole est un élément indispensable (même s'il n'est pas le seul) d'un nouveau système alimentaire écologique, car il englobe de nombreux aspects essentiels liés à la production et à la consommation alimentaire (gestion des déchets, santé humaine, droits humains, distribution équitable des ressources, etc.).

D'importants progrès ont été réalisés au cours des dernières décennies pour défier l'agriculture industrielle actuelle avec l'émergence, par exemple, des mouvements " bio " ou " locavore ", ou de concepts tels que la " souveraineté alimentaire ". Désormais, il faut aller encore plus loin. Un nouveau mouvement est en marche pour défendre un modèle agricole basé sur l'agroécologie, et il est en train de prendre de la force et de l'ampleur sur tous les continents.

Greenpeace est l'une des composantes de ce mouvement, mais non la seule. C'est pourquoi, dans le présent rapport, les opinions divergentes sur ce que devrait être l'agroécologie n'ont pas été écartées. Le but de ce travail est de mettre en avant les principaux défis à relever et les solutions prometteuses qu'il faut mettre en œuvre.

Les mouvements ruraux et sociaux, les associations de consommateurs et de défense de l'environnement, les instituts de recherche et de nombreuses autres institutions apportent un soutien essentiel au développement de l'agroécologie. Via Campesina, la Société scientifique latino-américaine d'agroécologie (SOCLA), le Pesticide Action Network (PAN) et bien d'autres encore réalisent un travail précieux sur différents volets de ce concept. En parallèle, des institutions internationales et universitaires telles que les bureaux régionaux de l'Organisation mondiale des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ou le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR), continuent d'apporter de l'eau au moulin de la recherche scientifique sur l'agroécologie.

Nous sommes convaincus que ce vaste éventail d'approches permet de construire une vision commune et exhaustive de l'agroécologie. C'est en travaillant ensemble que nous pourrions créer un système de production alimentaire qui protège voire restaure la diversité de la Vie sur Terre, tout en respectant ses limites écologiques naturelles.

Les principes de durabilité, d'équité et de souveraineté alimentaire sont les piliers de cette vision, car ils garantissent la production d'aliments sûrs et bons pour la santé pour satisfaire des besoins humains fondamentaux et permettre le contrôle de la production alimentaire par les communautés locales – et non par les multinationales de l'agroalimentaire.

Ensemble, nous pourrions faire de notre alimentation ce qu'elle aurait toujours dû être : une source de vie pour tous les habitants de la planète.

Reyes Tirado,
Laboratoire de recherche de Greenpeace,
Université d'Exeter

Gliessman, 2007).

Ni konsideras ke tiu agrikultura modelo estas nemalhavebla elemento (eĉ se ĝi ne estas la sola) de nova ekologia nutraĵa sistemo, ĉar ĝi entenas multajn fundamentajn aspektojn ligitajn al nutraĵa produktado kaj konsumado (regado de forĵetaĵoj, homa sano, homaj rajtoj, justa disdono de resursoj, ktp.)

Gravaj progresoj okazis dum la lastaj jardekoj por defii nunan industrian agrikulturon, kun apero, por ekzemplo, de movadoj « eko » aŭ « lokvora », aŭ de konceptoj kiaj « nutraĵa suvereneco ». Nun, necesas iri pli antaŭen. Nova movado ekmarŝis por defendi agrikulturan modelon baziĝantan sur agroekologio, kaj ĝi plifortiĝas kaj vastiĝas sur ĉiuj kontinentoj.

Greenpeace estas unu el la komponantoj de tiu movado, sed ne la sola. Tial, en tiu ĉi raporto, oponaj opinioj pri kio devus esti agroekologio ne estis formetitaj. La celo de tiu laboro estas starigi la ĉefajn venkotajn defiojn kaj la promesplenajn efektivigotajn solvojn . Kamparaj kaj sociaj movadoj, asocioj de konsumantoj kaj medidefendo, esplorinstitutoj kaj multaj aliaj institucioj alportas fundamentan subtenon al la kresko de agroekologio. Via Campesina, latinamerika scienca Societo pri agroekologio (SOCLA), la PesticidAga Reto (PAN) kaj ankaŭ multaj aliaj faras multvaloran laboron pri diversaj aspektoj de tiu koncepto. Paralele, internaciaj kaj universitataj institucioj, kiaj la regionaj oficejoj de la monda organizaĵo Unuiĝintaj Nacioj por nutrado kaj agrikulturo (FAO) aŭ la konsultiĝa Grupo por la internacia agrikultura esplorado (VGIAR), daŭre kontribuas al la scienca esplorado pri agroekologio.

Ni estas konvinkitaj ke tiu larĝa aliro ebligas konstrui komunan kaj kompletan difinon de agroekologio. Nur per kuna laboro, ni povos krei nutraĵan sistemon, kiu protektos kaj eĉ restaŭros diversecon de Surtera Vivo, kaj samtempe obeos al ĝiaj naturaj ekologiaj limoj. Principoj de daŭriveco, de justeco kaj de nutraĵa suvereneco estas la fostoĵoj de tiu estonteco, ĉar ili garantias produktadon de nutraĵoj sekuraj kaj bonaj por la sano por kontentigi fundamentajn homajn bezonojn kaj ebligi regadon de la nutraĵa produktado fare de la lokaj homgrupoj – kaj ne fare de la multnaciaj agronutraĵaj kompanioj. Kune, ni povos fari per nia nutraĵoj tion, kio ili devus ĉiam estintaj : fonto de vivo por ĉiuj enloĝantoj de nia planedo.

Reyes Tirado,
Esplorlaboratorio de Greenpeace
Universitato de Exeter



Notre système alimentaire est en crise. Dans l'intérêt de la planète et de ses habitants, il est urgent d'en changer.

Nia nutraĵa sistemo estas en krizo. En la intereso de nia planedo kaj de ties enloĝantoj, urĝas ŝanĝi ĝin.

Introduction - Enkonduko

Quelques chiffres suffisent à démontrer que notre système de production alimentaire ne tourne pas rond : près d'un milliard de personnes s'endorment chaque jour le ventre vide. Dans le même temps, on produit plus d'aliments qu'il n'en faut pour nourrir les sept milliards d'êtres humains, le gaspillage alimentaire représente 30 % de la production et près d'un milliard de personnes souffrent de surpoids ou d'obésité. La solution, ce n'est pas de produire plus, mais de produire là où il faut, avec des méthodes qui respectent notre environnement. Or le système agricole industriel actuel est incapable de relever ce défi.

Pendant ce temps, notre planète souffre. Nous surexploisons ses ressources et dégradons la fertilité des sols, la biodiversité et la qualité de l'eau. Les produits toxiques s'accumulent dans l'environnement, les déchets s'entassent et les changements climatiques ne font qu'aggraver la pression déjà forte qui pèse sur nos ressources. Le système agricole actuel est accro aux substances chimiques et aux combustibles

Kelkaj nombroj sufiĉas por pruvi ke nia sistemo de nutraĵa produktado ne bone funkcias : preskaŭ unu miliardo da personoj dormas ĉiutage kun malplena ventro. Samtempe, oni produktas pli da nutraĵoj ol necesas por nutri sep milardon da homoj, la nutraĵa malŝparado altas je 30 % de la produktado kaj preskaŭ unu miliardo da homoj suferas pro tropezeco aŭ obezeco. La solvo, ne estas pli produkti, sed produkti tie kie necesas, per metodoj, kiuj respektas nian medion. Nu, la nuna industria agrikultura sistemo ne kapablas fronti tiun defion.

Dum tiu tempo, nia planedo suferas. Ni superekspluatas ties resursojn kaj difektas grundofekundecon, biodiversecon kaj akvokvaliton. La toksaj produktoj akumuliĝas en la medio, la ruboj amasiĝas kaj la klimataj ŝanĝiĝoj nur pligravigas la tro fortan premon super niaj resursoj.

La nuna agrikultura sistemo troŝatas kemiajn substancojn kaj fosiliajn karburajojn. Ĝi estas regata de manpleno da multnaciaj kompanioj

fossiles. Il est contrôlé par une poignée de multinationales (qui se concentrent principalement dans quelques pays riches et industrialisés), et repose sur un nombre insuffisant de cultures, ce qui compromet la possibilité de garantir une alimentation durable et un système alimentaire écologique – éléments pourtant essentiels à la vie humaine.

L'agriculture industrielle pollue les cours d'eau, les sols et l'air, aggrave le dérèglement climatique et nuit à la biodiversité et au bien-être des agriculteurs et des consommateurs. Cette agriculture intensive contribue à la crise de notre système alimentaire, qui se caractérise par :


- un pouvoir accru des multinationales agroalimentaires dans certaines régions du monde et, partant, une possibilité moindre pour les agriculteurs et les consommateurs de choisir les cultures, les lieux et les méthodes de production ;
- un gaspillage alimentaire considérable (entre 20 et 30 % de la production), principalement dû aux pertes après récolte dans les pays en développement et aux déchets produits par les consommateurs et les distributeurs dans les pays industrialisés (FAO, 2011a) ;
- l'utilisation de vastes étendues de terres pour la production de cultures destinées aux animaux (environ 30 % des terres et 75 % des terres agricoles) et d'agrocarburants (environ 5 % de la valeur énergétique des cultures) (Searchinger & Heimlich, 2015) ;
- un système alimentaire mondial basé sur la monoculture de quelques cultures de rente, qui favorise des régimes alimentaires non durables, mauvais pour la santé, souvent pauvres en nutriments et qui entraîne des problèmes à la fois de sous-alimentation et d'obésité ;
- une aggravation des impacts sur les écosystèmes, dont :
 - les changements climatiques (environ 25 % des émissions de gaz à effet de serre proviennent de l'agriculture, notamment du changement d'affectation des sols (GIEC, 2014)) et la pollution de l'air ;
 - la rareté des ressources en eau et la contamination des cours d'eau dans de nombreuses régions du monde (l'agriculture pompe 70 % des ressources d'eau douce de la planète) ²;
 - la dégradation des sols, notamment leur acidification à grande échelle due à

(kiuj koncentriĝas en kelkaj riĉaj kaj industriaj landoj), kaj baziĝas sur nesufiĉa nombro da kultivoj, kio malutilas al la kapablo garantii daŭrivan nutraĵaron kaj ekologian nutraĵan sistemon – elementoj tamen fundamentaj por la homa vivo.

Industria agrikulturo poluas riverojn, grundojn kaj aeron, pligravigas klimatan malreguligon kaj nocas biodiversecon kaj farton de agrikulturistoj kaj konsumantoj. Tiu intensiva agrikulturo kontribuas al la krizo de nia nutraĵa sistemo, kiu karakteriziĝas per :

- kreskinta povo de agronutraĵaj multnaciaj kompanioj en iuj regionoj de la mondo, kaj tial, malpligranda ebleco por agrikulturistoj kaj konsumantoj elekti kultivojn, lokojn kaj produktadmetodoj ;
- konsiderinda nutraĵa malŝparado (inter 20 kaj 30 % de la produktado), ĉefe pro post-rikoltaj perdoj en evolulandoj kaj pro ruboj produktataj de la konsumantoj kaj perantoj en la industriaj landoj (FAO, 2011a) ;
- uzo de vastaj grundosurfacoj por la produktado de kultivoj destinitaj al bestoj (ĉirkaŭ 30 % de la grundoj kaj 75 % de la agroj) kaj al agrokaraĵoj (ĉirkaŭ 5 % de la energia valoro de la kulturoj) (Searchinger & Heimlich, 2015) ;
- monda nutraĵa sistemo baziĝanta sur kultivado de nur kelkaj rendimentaj kultivoj, kiu favoras nedaŭrivajn nutrodietojn, malbonajn por la sano, ofte malriĉajn en nutroelementoj kaj kiu kondukas al problemoj kaj de subnutrado kaj de obezeco ;
- pligravigo de efektoj al ekosistemoj, el kiuj :
 - Klimataj ŝanĝoj (ĉirkaŭ 25 % de la elsendoj de forcejtipaj gasoj venas de agrikulturo, aparte pro destinŝanĝo de grundoj (GIEC, 2014)) kaj aerpoluado ;
 - Malabundeco de akvoresursoj kaj infektado de riveroj en multaj regionoj en la mondo (agrikulturo ĉerpas 70 % de la resursoj el dolĉa akvo de nia planedo)²;
 - Difektado de grundoj, aparte ilia grandskala acidigo pro ekscesa uzo de kemiaj sterkaj kaj pro perdo de organika materio en la grundo ;
 - Erodo de biodiverseco kaj de agrodiverseco je ĉiuj niveloj, de genetika diverseco de kultivoj en la farmobienoj al

<p>l'utilisation excessive d'engrais chimiques et à la perte de matière organique du sol ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'érosion de la biodiversité et de l'agrodiversité à tous les niveaux, de la diversité génétique des cultures dans les exploitations agricoles à la perte de diversité des espèces à l'échelle du paysage. <p>Nous devons non seulement résoudre les problèmes d'iniquité sociale (tel que l'accès inégal aux ressources pour les agriculteurs, en particulier pour les femmes), réduire le gaspillage alimentaire systémique et adopter des régimes alimentaires plus sains. Mais il est aussi nécessaire d'abandonner notre système de production alimentaire actuel au profit d'un modèle qui respecte les principes de l'agriculture écologique.</p> <p>Dans ce rapport, Greenpeace explique pourquoi l'agriculture écologique est la seule à garantir un avenir durable, à condition d'agir sans plus attendre pour changer notre système alimentaire.</p>	<p>perdo de diverseco de specioj je pejzaĝa skalo.</p> <p>Ni devas ne nur solvi la problemojn de socia maljusteco (kia la malegala aliro al resursoj por kultivistoj, aparte por la virinoj), redukti sisteman nutraĵan malŝparadon kaj adopti pli sanajn nutrodietojn. Sed necesas ankaŭ forlasi nian nunan sistemon de nutraĵa produktado por modelo, kiu respektas la principojn de ekologia agrikulturo.</p> <p>En tiu raporto, Greenpeace klarigas kial ekologia agrikulturo estas la sola por garantii daŭrivan estontecon, kondiĉe ke ni agu sen plu atendi por ŝanĝi nian nutraĵan sistemon.</p>
--	--

	<p>Les systèmes agroécologiques sont par définition multifonctionnels, diversifiés et interconnectés. Surtout, ils accordent une grande importance à l'intégrité environnementale et au bien-être social.</p> <p>La agroekologiaj sistemoj estas laŭdifine multifunkciaj, diversigitaj kaj interkonektitaj. Ili konsentas grandan gravecon al media integreco kaj socia bonestado.</p>
---	--

L'agriculture écologique en sept principes clés

Ekologia agrikulturo en sep principoj

L'agriculture écologique prône un système alimentaire et agricole qui respecte les principes de l'agroécologie.

L'agriculture écologique n'est pas seulement bénéfique pour l'environnement : elle est également viable du point de vue économique, respecte les sociétés et les cultures dans lesquelles elle s'inscrit et favorise une approche juste et systémique.

L'agriculture écologique se caractérise par sa diversité, et c'est là l'un de ses plus grands atouts. Cela signifie aussi que les pratiques agricoles écologiques ne sont pas universelles, mais qu'elles s'adaptent au contexte local.

L'agriculture écologique peut être appliquée sur les petites comme sur les grandes exploitations. Elle repose avant tout sur les savoir-faire et n'utilise que très peu d'intrants et de combustibles fossiles (Tittonell, 2013). Elle passe par une approche systémique de l'agriculture, englobant diverses composantes (sol, eau, air, protection du climat) au niveau du champ ou à l'échelle plus large de la région, mais cette approche ne fait l'objet d'aucune prescription universelle.

Même si l'agriculture écologique repose sur la diversité, plusieurs principes de base la définissent systématiquement. Les sept principes identifiés par Greenpeace comme étant essentiels au changement de notre modèle alimentaire sont les suivants :

Ekologia agrikulturo rekomendas nutraĵan kaj agrikulturan sistemon, kiu respektas la principojn de agroekologio.

Ekologia agrikulturo ne profitas nur al medio : ĝi estas profita ankaŭ laŭ ekonomia vidpunkto, respektas la sociojn kaj kultivojn, en kiuj ĝi funkcias kaj favoras justan kaj traplantan konsideron.

Ekologia agrikulturo karakteriziĝas per diverseco, kaj tio estas unu el ĝiaj plej grandaj atutoj. Tio signifas ankaŭ ke la ekologiaj agrikulturaj praktikoj ne estas universalaj, sed ke ili adaptiĝas al la lokaj kunteksto.

Ekologia agrikulturo estas aplikebla kaj al la malgrandaj kaj al la grandaj farmobienoj. Ĝi, antaŭ ĉio, baziĝas sur farscio kaj uzas nur tre malmultajn enigaĵojn kaj fosiliajn karburigaĵojn (Tittonell, 2013). Ĝi sekvas traplantan konsideron de agrikulturo, entenantan diversajn komponantojn (grundo, akvo, aero, klimata protekto) je kampskalo aŭ je regionaskalo, sed tiu konsidero ne kondukas al neniu universala preskribo.

Eĉ se ekologia agrikulturo baziĝas sur diverseco, pluraj bazaj principoj sisteme difinas ĝin. La sep principoj identigitaj de Greenpeace kiel fundamentaj por la ŝanĝo de nia nutraĵa modelo estas la sekvantaj :



1. Renforcer la souveraineté alimentaire
L'agriculture écologique est le pilier d'un monde dans lequel producteurs et consommateurs ont la maîtrise de la production de nos aliments, pour que la souveraineté alimentaire ne soit pas laissée aux

1. Plifortigi nutraĵan suverenecon
Ekologia agrikulturo estas piliero de mondo en kiu produktantoj kaj konsumantoj majstras la produktadon de niaj nutraĵoj, por ke la nutraĵa suvereneco ne estu lasata en la manoj de la

maines des multinationales.

Une poignée de multinationales contrôle des pans entiers de notre système alimentaire. La souveraineté alimentaire consiste à reprendre les rênes de ce système pour les confier aux producteurs, distributeurs et consommateurs.

Elle garantit aux agriculteurs, aux communautés et aux citoyens le droit de définir leurs propres systèmes alimentaires.

La souveraineté alimentaire reconnaît que les femmes sont le pilier des communautés rurales et qu'elles ont joué un rôle historique dans la préservation et l'utilisation des semences, en tant que gardiennes de la biodiversité et des ressources génétiques. Le renforcement de la souveraineté alimentaire passe donc par la lutte contre les inégalités de genre.

multnaciaj kompanioj.

Manpleno da multnaciaj kompanioj regas gravajn partojn de nia nutraĵa sistemo. Nutraĵa suvereneco necesigas reprenon de la stiriloj de nia sistemo por konfidi ilin al la produktantoj, distribuantoj kaj konsumantoj.

Ĝi garantias al la agrikulturistoj, al la homgrupoj kaj al la homoj la rajton difini siajn proprajn nutraĵajn sistemojn.

Nutraĵa suvereneco agnoskas ke la virinoj estas la fosto de la kamparaj komunumoj kaj ke ili ludis historian rolon en la konservado kaj uzo de semoj, kiel gardantoj de la biodiverseco kaj de la genetikaj resursoj. La plifortigo de la nutraĵa suvereneco do iras kun la batalo kontraŭ la genraj malegalaĵoj



2. Donner une place de choix aux agriculteurs et à la ruralité

L'agriculture écologique contribue au développement rural, à la sécurité alimentaire et à la lutte contre la pauvreté en permettant d'assurer aux communautés rurales un mode de vie sûr, sain et viable sur le plan économique.

L'un des effets pervers les plus cyniques de notre système alimentaire actuel, c'est que les personnes qui produisent ce que nous mangeons (agriculteurs, travailleurs agricoles, pêcheurs, etc.) sont souvent les premières victimes de la pauvreté et du manque d'accès à la nourriture.

Des projets d'agriculture écologique conduits dans le monde entier montrent que ce modèle agricole, lorsqu'il bénéficie du soutien politique adéquat, peut garantir des rentrées financières stables aux petits paysans, ce qui en retour profite à l'ensemble des membres de la communauté rurale et préserve leur droit à un moyen de subsistance sûr et durable.

2. Elstarigi kultivistojn kaj kamparecon

Ekologia agrikulturo kontribuas al la kampara kresko, al nutraĵa sekureco kaj al batalo kontraŭ malriĉeco provizante al la kamparaj homgrupoj sekuran, sanan kaj vivpovan vivmanieron sur la ekonomia plano.

Unu el la perversaj efikoj la plej cinikaj de nia nuna nutraĵa sistemo, estas ke la personoj, kiuj produktas tion kion ni manĝas (agrikulturistoj, agrikulturaj laboristoj, fiŝkaptistoj, ktp.) estas la unuaj viktimoj de la malriĉeco kaj de la manko de nutraĵaliroj. Projektoj de ekologia agrikulturo kondukita en la tuta mondo montris ke tiu agrikultura modelo, kiam ĝi profitas je adekvata politika subteno, povas garantii stabilajn monenspezojn al kultivantetoj, kio retroe profitas al ĉiuj anoj de la kampara komunumo kaj plusavas ilian rajton je rimedo de sekura daŭriva vivo.



3. Améliorer la production et les rendements alimentaires

L'augmentation de la disponibilité des denrées alimentaires et le renforcement des moyens de subsistance dans les régions défavorisées passent par une utilisation plus judicieuse des ressources et la diminution de l'utilisation non durable de la production alimentaire (c'est-à-dire une réduction du gaspillage alimentaire, de la consommation de viande et de l'utilisation de terres pour produire des agrocarburants). Il faut également atteindre des rendements plus élevés là où c'est nécessaire, grâce à des méthodes écologiques.

Nourrir une population mondiale qui ne cesse d'augmenter et, en moyenne, de s'enrichir, ce n'est pas seulement une affaire de quantité : c'est aussi la question de savoir où et comment cultiver plus, et où apporter les changements nécessaires. Les rendements doivent augmenter dans les régions où ils sont actuellement très bas (en raison de la pauvreté, du manque de ressources, de la dégradation des sols et d'une utilisation inappropriée des ressources en eau). Dans les autres régions du monde, nous devons réduire notre consommation de viande, le gaspillage alimentaire et les surfaces de terres agricoles consacrées aux agrocarburants.

À l'heure actuelle, l'unique obsession des grandes entreprises et des responsables politiques est d'augmenter les rendements. Mais le vrai problème n'est pas là. Nous devons repenser la consommation des aliments que nous produisons, pour aujourd'hui et pour demain. Pour améliorer le système alimentaire, il faudrait que les méthodes d'élevage soient écologiques et n'utilisent que les terres et les ressources agricoles qui ne sont pas directement utilisables pour l'alimentation humaine – mais aussi que nous réduisions considérablement la quantité de produits animaux que nous consommons à l'échelle mondiale.

Toutefois, une distribution équitable des ressources implique que certaines régions continuent d'améliorer leurs régimes alimentaires avec des produits animaux.

Chercher aveuglément à augmenter les rendements, partout et à tout prix, n'est pas une solution. Aux États-

3. Plibonigi nutraĵajn produktadon kaj rendimentojn

La kresko de la havebleco de la nutraĵoj kaj la plifortigo de la vivrimedoj en la malfavorataj regionoj okazos per pli sagaca uzo de la resursoj kaj la malkresko de la nedaŭripova uzo de la nutraj produktaĵoj (t.e. redukto de nutraĵa malŝparado, de viandokonsumado kaj de uzo de agroj por produktado de agrokarburajĵoj). Necesas ankaŭ atingi pli altajn rendimentojn tie, kie necesas, dank'al ekologiaj metodoj.

Nutri mondan enloĝantaron, kiu ne ĉesas kreski kaj meze pliriĉiĝi, ne temas nur pri kvanto : sed ankaŭ demando pri kie kaj kiel kultivi pli, kaj kie fari necesajn ŝanĝojn. Rendimentoj devas kreski en la regionoj, kie ili estas malaltaj (pro malriĉeco, manko de rimedoj, difektado de la grundoj kaj netaŭga uzo de la akvorimedoj). En la aliaj regionoj de la mondo, ni devas redukti viandokonsumadon, nutraĵan malŝparadon kaj la agrosurfacojn dediĉitajn al agrokarburajĵoj.

Nun, la sola obsedo de grandaj kompanioj kaj politikaj responsuloj estas kreskigi rendimentojn. Sed la vera problemo ne estas tie. Ni devas repensi konsumadon de la nutraĵoj, kiujn ni produktas, por hodiaŭ kaj morgaŭ. Por plibonigi la nutran sistemon, necesus ke la bredaj metodoj estu ekologiaj kaj uzu nur la agrojn kaj agrajn rimedojn, kiuj ne estas rekte uzeblaj por homa nutrado – sed ankaŭ ke ni ege reduktu la kvanton de bestaj produktaĵoj, kiujn ni mondscale konsumas.

Tamen, justa disdono de vivrimedoj implicas ke iuj regionoj daŭrigu plibonigon de siaj nutraj dietoj per bestaj produktaĵoj.

Blinde serĉi kiel kreskigi rendimentojn, ĉie kaj ĉiapreze, ne estas la bona solvo. En Usono, por

Unis, par exemple, une grande partie du maïs est cultivée pour combler les besoins en combustibles du pays, ce qui ne favorise pas les agriculteurs des continents africain et asiatique. L'agriculture écologique permettrait d'augmenter les rendements là où c'est nécessaire, et grâce à des méthodes respectueuses de l'environnement.

ekzemplo, ganda parto de maizo estas kultivata por kontentigi la landajn brulaĵbezonojn, kio ne favoras la agrikulturistojn de la afrika kaj azia kontinentoj. Ekologia agrikulturo ebligus kreskon de rendimentoj tie, kie necesas, kaj dank'al metodoj respektaj al la medio.



4. Favoriser la biodiversité

L'agriculture écologique repose sur la diversité de la nature, de la semence à l'assiette en passant par l'ensemble du paysage agricole. Elle valorise le goût et la qualité nutritionnelle de ce que nous mangeons, permettant ainsi d'améliorer nos régimes alimentaires et notre santé.

L'agriculture intensive actuelle encourage les monocultures. Des plantes génétiquement uniformes sont ainsi cultivées sur de vastes étendues, où la biodiversité est faible et où les refuges pour les plantes et les animaux sauvages sont inexistantes. Ce système agricole déprécie les services que les écosystèmes peuvent rendre, et nuit à notre santé en produisant une alimentation peu variée.

Au contraire, l'agriculture écologique repose sur la diversité de la nature. Elle protège ainsi les habitats naturels qui sont essentiels à la protection de la biodiversité, et elle tire parti des avantages que nous offre la nature en retour : diversité de la vie sauvage, diversité des semences et des cultures, régénération des sols, cycle des nutriments, présence d'ennemis naturels des parasites, etc.

L'agriculture écologique allie connaissances et technologies pour développer et perfectionner de multiples variétés de semences, aidant ainsi les agriculteurs à produire davantage dans le contexte du dérèglement climatique, sans mettre en péril la biodiversité avec des organismes génétiquement modifiés ou des pesticides.

4. Favori biodiversecon

Ekologia agrikulturo baziĝas sur diverseco de la naturo, de la semoj al la telero tra la tuta kampara pejzaĝo. Ĝi valorigas la guston kaj la nutran kvaliton de tio kion ni manĝas, tiel ebligante plibonigon de niaj nutraj dietoj kaj de nia sano.

La nuna intensiva agrikulturo favoras monokultivojn. Genetike samformaj plantoj estas tiel kultivataj sur vastaj surfacoj, kie biodiverseco estas malforta kaj kie rifuĝejoj por sovaĝaj plantoj kaj bestoj ne ekzistas. Tiu agrikultura sistemo senvalorigas la servojn, kiujn la ekosistemoj kapablas liveri, kaj malutilas al nia sano produktante malmultdiversajn nutraĵojn.

Male, ekologia agrikulturo baziĝas sur naturdiverseco. Ĝi tiel ŝirmas la naturajn loĝlokojn, kiuj estas fundamentaj por la protektado de biodiverseco, kaj ĝi profitas pri la avantaĝoj, kiujn la naturo reciproke ofertas al ni : diverseco de la sovaĝa naturo, diverseco de la semoj kaj kultivoj, regenerado de la grundoj, ciklo de la nutraĵelementoj, ĉeesto de de naturaj malamikoj de la parazitoj, ktp.

Ekologia agrikulturo kombinas konojn kaj teknologiojn por kreskigi kaj plibonigi multajn variaĵojn de semoj, tiel helpante la agrikulturistojn pli produkti en la kunteksto de klimata malreguligo, sen endanĝerigi la biodiversecon per genetike modifitaj organismoj aŭ pesticidoj.



5. Préserver l'eau et la santé des sols

L'agriculture écologique dynamise la fertilité des sols sans avoir recours à des produits chimiques. Elle les protège de l'érosion, de la pollution et de l'acidification. En augmentant la matière organique des sols quand nécessaire, il est possible d'améliorer la rétention de l'eau et de prévenir la dégradation des terres.

L'agriculture écologique accorde une grande importance au fait de nourrir les sols. Elle maintient voire renforce leur matière organique, par exemple grâce au compost ou au fumier, et contribue ainsi à la diversité des organismes présents dans le sol. Elle vise également à protéger les puits, les rivières et les lacs contre la pollution, et à rationaliser l'utilisation des ressources en eau.

Toutes ces caractéristiques sont essentielles dans un monde où l'agriculture est désormais la première source de consommation d'eau douce à l'échelle mondiale et, dans de nombreuses régions, la principale responsable de la pollution des eaux – la pollution à l'azote et au phosphore due aux engrais étant l'une des plus grandes menaces pour la stabilité de la Vie sur Terre (Steffen et al., 2015).

5. Protekti akvon kaj grundosanon

Ekologia agrikulturo vigligas grundofekundecon sen necesigi kemiajn produktojn. Ĝi protektas kontraŭ erozio, poluo kaj acidigo. Pligrandigante la organikan materion de la grundoj kiam necesas, eblas plibonigi akvoretendon kaj antaŭeviti agrodifektadon.

Ekologia agrikulturo konsentas grandan gravecon al la nutrado de grundoj. Ĝi plutenas kaj eĉ plifortigas ilian organikan materion, por ekzemplo dank'al kompoŝto aŭ sterko, kaj tiel kontribuas al la diverseco de la organismoj en la grundo. Ĝi celas protekti ankaŭ putojn, riverojn kaj lagojn kontraŭ poluado, kaj raciigi la uzon de akvorimedoj.

Ĉiuj tiuj karakterizaĵoj estas fundamentaj en mondo kie agrikulturo estas de nun la unua konsumanto de dolĉa akvo je monda skalo kaj, en multaj regionoj, la ĉefa kulpanto pri akvopoluado - la poluado per azoto kaj fosforo pro sterkoj estas unu el la plej gravaj minacoj por la stabileco de la surtera vivo (Steffen et al., 2015).



6. Choisir des méthodes écologiques pour lutter contre les parasites

L'agriculture écologique permet aux agriculteurs de lutter contre les parasites et les mauvaises herbes sans avoir recours à des pesticides chimiques qui peuvent avoir des effets néfastes sur

6. Elekti ekologiajn metodojn por batali kontraŭ parazitaj

Ekologia agrikulturo ebligas al la agrikulturistoj batali kontraŭ parazitaj kaj herbaĉoj sen necesigi kemiajn pesticidojn, kiuj povas noci al grundoj, akvo, ekosistemoj sed ankaŭ al la sano de

les sols, l'eau, les écosystèmes mais aussi sur la santé des agriculteurs et des consommateurs. Les pesticides chimiques toxiques sont dangereux pour notre santé et pour la santé de la planète. Malheureusement, l'agriculture industrielle dépend de l'utilisation massive d'herbicides, de fongicides et d'insecticides pour subsister. Elle a enfermé les agriculteurs dans un piège coûteux avec les multinationales qui vendent ces substances chimiques.

agrikulturistoj kaj konsumantoj. La toksaj kemiaj pesticidoj estas danĝeraj por nia sano kaj la sano de nia planedo. Bedaŭrinde, industria agrikulturo dependas de masiva uzo de herbicidoj, fungicidoj kaj insekticidoj por pluvivi. Ĝi enŝlosis la agrikulturistojn en kosta kaptilo farita de la multnaciaj kompanioj kiuj vendas tiujn kemiajn substancojn.



7. Développer la résilience des systèmes alimentaires

L'agriculture écologique rend les systèmes agricoles plus résilients et les aide à s'adapter aux évolutions climatiques et aux réalités économiques.

Cultiver la diversité – tant à l'échelle du champ et du paysage – est une façon fiable et éprouvée de renforcer la résilience de notre agriculture face à un climat de plus en plus imprévisible. Les sols bien entretenus et riches en matières organiques sont mieux à même de retenir l'eau au cours des périodes de sécheresse, et bien moins sujets à l'érosion pendant les inondations. Mais la diversité présente aussi d'autres avantages pour les agriculteurs : diversité des cultures rime avec diversité des revenus, ce qui renforce la sécurité financière des exploitations.

Changer de système alimentaire permettrait de créer des puits de carbone à grande échelle, mais aussi de développer de nombreuses autres façons de réduire les émissions de gaz à effet de serre, telles que le cycle des nutriments, la fixation biologique de l'azote et la régénération des sols. Tandis que l'élevage jouerait un rôle clé dans les agroécosystèmes, la production animale et la consommation se trouveraient profondément transformées. Toutes ces caractéristiques font de l'agriculture écologique l'un des outils les plus efficaces à notre disposition pour lutter contre les changements climatiques.

7. Kreskigi la reziliencon de la nutraĵaj sistemoj

Ekologia agrikulturo igas agrikulturajn sistemojn pli reziliencaj kaj helpas ilin adaptiĝi al la klimataj evoluoj kaj ekonomiaj realaĵoj.

Kultivi diversecon – kaj je kampa kaj je pejzaĝa niveloj – estas fidinda kaj elprova maniero por plifortigi la reziliencon de nia agrikulturo fronte al klimato pli kaj pli neantaŭvidebla. Grundoj bone tenataj kaj riĉaj je organikaj materioj pli kapablas retenigi akvon dum sekecaj periodoj, kaj malpli suferas je erozio dum inundoj. Sed diverseco alportas pliajn avantaĝojn al agrikulturistoj : diverseco de kultivoj iras kun diverseco de enspezoj, kio plifortigas financan sekurecon de la farmobieno.

Ŝanĝo de nutraĵa sistemo ebligus kreon de karbonputoj je granda skalo, sed ankaŭ disvolvi multajn aliajn manierojn por redukti la elsendojn de forcejgasoj, kiaj la ciklo de la grundnutraĵoj, la biologia fiksado de azoto kaj la grundo-regenerado. Kiam la bredado ludus ŝlosilan rolon en la agroekosistemoj, la besta produktado kaj konsumado estus profunde modifitaj. Ĉiuj tiuj karakterizoj faras de ekologia agrikulturo unu el la plej efikaj iloj por batali kontraŭ la klimataj ŝanĝiĝoj.



Notre système alimentaire actuel est incapable de garantir le droit à l'alimentation des citoyens, ni de protéger la biodiversité et l'environnement.

Nia nuna nutraĵa sistemo kapablas nek garantii la rajton pri nutrado de la enloĝantoj, nek protekti biodiversecon kaj medion.



L'agriculture écologique allie innovation scientifique et respect de la nature et de la biodiversité. Elle garantit des pratiques agricoles saines et des aliments bons pour la santé.

Ekologia agrikulturo kombinas sciencan inovadon kaj respekton al naturo kaj al biodiverseco. Ĝi garantias sanajn agrikulturajn agmanierojn kaj nutraĵojn bonajn por la sano.



L'agriculture écologique crée de la résilience : elle permet de renforcer notre agriculture et d'adapter de façon efficace notre système alimentaire à l'évolution des conditions climatiques et des réalités économiques.

La ekologia agrikulturo kreas reziliencon : ĝi ebligas plifortigon de agrikulturo kaj efikan adaptiĝon de nia nutraĵa sistemo al la evoluo de la klimataj kondiĉoj kaj de la ekonomiaj realaĵoj.

Justification scientifique des sept principes de Greenpeace

Scienca pravigo de la sep principoj de Greenpeace

1. Renforcer la souveraineté alimentaire

« L'agroécologie relève de la politique ; elle nécessite une remise en question et une transformation des structures du pouvoir dans la société. Nous devons placer le contrôle des semences, de la biodiversité, des terres et territoires, de l'eau, des savoirs, de la culture et des biens communs entre les mains de celles et ceux qui nourrissent le monde. »

Déclaration du Forum international sur l'agroécologie, Nyéléni, Mali, 27 février 2015 ⁴

Notre système alimentaire actuel ne répond pas aux besoins des êtres humains, mais à ceux du capital. Les marchés mondiaux, dominés par un petit nombre de sociétés, déterminent non seulement le type d'aliments produits, mais aussi leurs modes de production et de distribution.

Les déséquilibres majeurs au niveau du pouvoir font que les investissements importants réalisés dans la terre, l'agriculture et l'industrie agroalimentaire marginalisent ou remplacent souvent les petits agriculteurs. L'agriculture écologique propose de meilleures solutions.

Notre système alimentaire actuel est incapable de répondre au droit de tous à l'alimentation. Il ne protège pas la biodiversité, ni l'environnement dans son ensemble. La plupart des investissements réalisés ainsi que les politiques qui régissent le système ignorent les petits agriculteurs, même lorsque ces derniers sont directement affectés. Les consommateurs, eux aussi, sont victimes des décisions souvent opaques prises par les sociétés. Ce contrôle du système alimentaire par les

1. Plifortigi nutraĵan suverenecon

« Agroekologio koncernas politikon ; ĝi necesigas konteston kaj transformon de la strukturoj de la povo en nia socio. Ni devas loki la regon de semoj, de biodiverseco, de grundoj kaj teritorioj, de akvo, de konoj, de kulturo kaj de komunaj bienoj inter la manoj de tiuj, kiuj nutras la mondon. »

Deklaracio de la Internacia Kolokvo pri agroekologio, Nyéléni, Malio, 27-an de februaro 2015 ⁴

Nia nuna nutraĵa sistemo ne respondas al la homaj bezonoj, sed al tiuj de la kapitalo. La mondaj merkatoj, regataj de eta nombro da kompanioj, decidas ne nur pri la tipo de produktataj nutraĵoj, sed ankaŭ de iliaj produktadmanieroj kaj de distribuo. La pligrandaj malekvilibroj je povnivelo faras ke la grandaj investoj farataj en grundoj, en agrikulturo kaj en nutraĵa industrio marĝenuligas aŭ ofte anstataŭas la etajn agrikulturistojn. Ekologia agrikulturo proponas pli bonajn solvojn.

Nia nuna nutraĵa sistemo ne kapablas respondi al la rajto de ĉiu al nutraĵo. Ĝi protektas nek biodiversecon, nek medion entute. Plej multaj realigitaj investoj kaj la politikistoj, kiuj regas la sistemon, ignoras la etajn agrikulturistojn, eĉ kiam tiuj lastaj estas rekte trafataj. Ankaŭ la konsumantoj estas viktimoj de la decidoj ofte opakaj faritaj de la kompanioj. Tiu regado de la nutraĵa sistemo fare de kompanioj

entreprises entraîne une distribution de l'alimentation basée sur les moyens financiers, et non sur les besoins. Motivé par le profit, le système alimentaire actuel favorise naturellement les aliments transformés plutôt que les aliments frais, beaucoup moins rentables en l'état actuel des choses. Ceci entraîne la consommation d'aliments malsains dans de nombreuses parties du monde. La manifestation la plus évidente de ce phénomène est la crise de l'obésité qui sévit actuellement : 1,5 milliard d'adultes sont en surpoids dans le monde, dont 500 millions sont obèses (Finucane et al., 2011).

L'objectif du système alimentaire actuel s'articule largement autour du concept de sécurité alimentaire, c'est à dire la possibilité pour chacun d'accéder à suffisamment de nourriture. Le mouvement croissant en faveur de la souveraineté alimentaire soutient qu'il faut aller beaucoup plus loin pour répondre aux inégalités du système actuel.

En d'autres termes, la souveraineté alimentaire, c'est le droit des peuples à définir leur propre système alimentaire. Il se distingue du principe de sécurité alimentaire dans lequel l'accès à la nourriture est restreint et qui inclut d'ailleurs parfois l'aide alimentaire. Bien que les efforts internationaux de développement faisant la promotion de la sécurité alimentaire permettent de réduire la famine, ils ne sont pas suffisants, car ils ne font rien pour lutter contre les inégalités et les déséquilibres de pouvoir caractérisant le système alimentaire, grâce auxquels certaines sociétés tirent un profit maximum des producteurs aussi bien que des consommateurs.

Le cadre de la souveraineté alimentaire a été élaboré par différents mouvements sociaux mondiaux, dont le mouvement paysan international Via Campesina⁵. Ces dernières années, la souveraineté alimentaire est devenue une vision commune pour un monde où le droit à l'alimentation serait respecté et où chaque peuple pourrait définir son propre système alimentaire et sa propre agriculture. L'agriculture écologique est désormais acceptée comme l'un de ses piliers principaux.

Figure 1: Le système alimentaire mondial

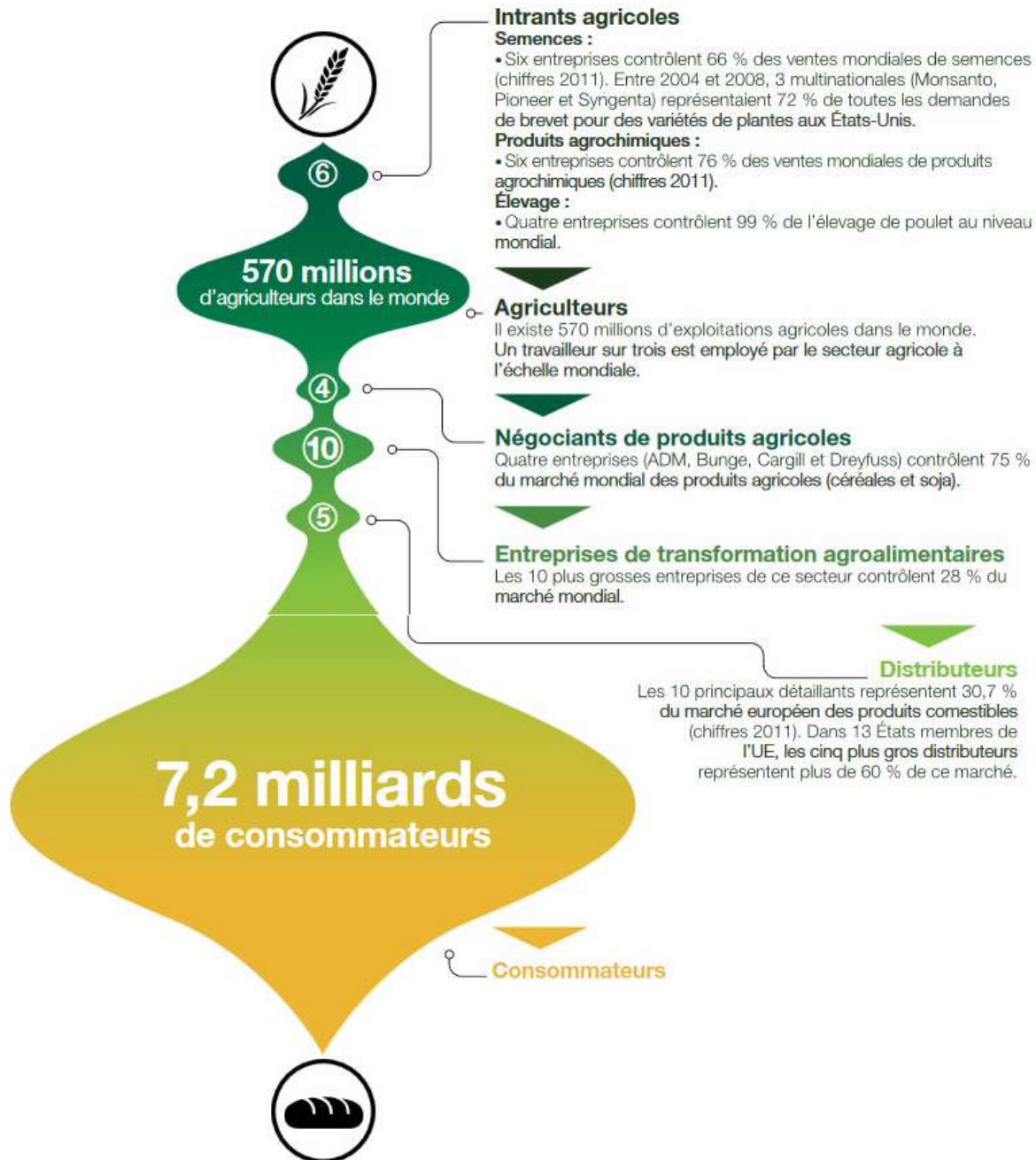
Les agriculteurs et les consommateurs sont pris en tenaille par une poignée de multinationales

kondukas al distribuo de la nutraĵoj laŭ financaj rimedoj, kaj ne laŭ bezonoj. Motivitaj per profito, la nuna nutraĵa sistemo nature favoras la transformatajn nutraĵojn pli ol la freŝaj nutraĵoj, multe malpli profitdonaj en la nuna situacio. Tio kondukas al konsumado de nesanaĵoj nutraĵoj en multaj partoj de la mondo. Evidenta rezulto de tiu fenomeno estas la nuna krizo de obezeco : 1.5 miliardo da adoltoj estas tropezaj en la mondo, el kiuj 500 milionoj estas obezaj (Finucane et al., 2011). La celo de la nuna nutraĵa sistemo ligiĝas al la koncepto de nutraĵa sekureco, tio estas la ebleco por ĉiu akiri sufiĉe da nutraĵoj. La kreskanta movado favore al nutraĵa suvereneco pledas por iri pli antaŭen por respondi al la neegalajtoj de la nuna sistemo.

Alivorte, nutraĵa suvereneco, estas popolrajto por difini sian propran nutraĵan sistemon. Ĝi distingiĝas de la principo de nutraĵa sekureco en kiu la aliro al nutraĵoj estas limigita kaj kiu inkluzivas kelkfoje nutraĵan helpon. Kvankam la internaciaj klopodoj por kreskigo promociantaj nutraĵan sekurecon, ebligas reduktion de malsato, ili ne sufiĉas, ĉar ili faras nenion por batali la neegalajtojn kaj la povmalekvilibrojn, kiuj karakterizas la nutraĵan sistemon, dank'al kiuj iuj kompanioj maksimume profitas de la produktantoj kaj de la konsumantoj. La koncepto de nutraĵa suvereneco estis pripensita de diversaj mondaj sociaj movadoj, el kiuj la internacia kampara movado Via Campesina⁵. El la lastaj jaroj, nutraĵa suvereneco fariĝis komuna vido por mondo, kie la rajto pri nutraĵoj estus obeata kaj kie ĉiu popolo povus difini sian propran nutraĵan sistemon kaj sian propran agrikulturon. Ekologia agrikulturo estas nun akceptita kiel unu el ĝiaj fundamentaj fostoj.

Figuro 1 : La monda nutraĵa sistemo

La agrikulturistoj kaj konsumantoj estas tenajle tenataj de manpleno da multnaciaj kompanioj.



10 principaux transformateurs | 1 Nestlé | 2 PepsiCo | 3 Kraft | 4 ABInBev | 5 ADM | 6 Coca-Cola | 7 Mars Inc. | 8 Unilever | 9 Tyson Foods | 10 Cargill
10 principaux détaillants | 1 Schwarz Group (Lidl) | 2 Carrefour | 3 Tesco | 4 Edeka | 5 Aldi | 6 Rewe Group | 7 Auchan | 8 ITM (Intermarché) | 9 Leclerc | 10 Ahold | *Remarque : les 5 principaux détaillants de chaque pays européen peuvent bien entendu varier en fonction des pays.*
6 principaux semenciers | 1 Monsanto | 2 DuPont | 3 Syngenta | 4 Vilmorin | 5 WinField | 6 KWS | **6 principales entreprises agrochimiques**
 | 1 Syngenta | 2 Bayer | 3 BASF | 4 Dow | 5 Monsanto | 6 DuPont | **4 principales entreprises d'élevage** | 1 Aviagen (fait partie du groupe EW) | 2 Cobb-Vantress (fait partie de Tyson) | 3 Groupe Grimaud | 4 Hendrix Genetics B.V.

Agroécologie : la voie à suivre

Via Campesina défend une " agroécologie paysanne qui serait la pierre angulaire de la construction de la souveraineté alimentaire ", et qui tirerait son origine de siècles de connaissances indigènes et paysannes ⁶.

De la même façon, la SOCLA ⁷ souligne le contrôle des systèmes alimentaires par les entreprises et considère l'accès à la terre, aux semences et à l'eau comme cruciaux au sein du concept de souveraineté alimentaire ⁸.

Agroekologio : la irota/irenda vojo

Via Campesina defendas « kamparan agroekologion, kio estus la angulŝtono de la konstruo de la nutraĵa suvereneco », kaj kies origino venus de jarcentoj da indiĝenaj kaj kamparaj konoj ⁶.

Sammaniere, la SCOLA ⁷ substrekas la regadon de la nutraĵaj sistemoj fare de kompanioj kaj konsideras la aliron al grundoj, semoj kaj akvo kiel fundamentaj en la koncepto de nutraĵa suvereneco ⁸.

D'autres organisations, telles que le Pesticide Action Network, se concentrent davantage sur les impacts spécifiques de l'agriculture industrielle, en l'occurrence, la lutte contre les pesticides chimiques. Enfin, de nombreux universitaires et spécialistes travaillant au sein d'organisations internationales telles que la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) et certains de ses bureaux régionaux et les centres du CGIAR⁹ corroborent de plus en plus les recherches solides selon lesquelles l'agroécologie est la seule solution à la crise que traversent notre système alimentaire et notre agriculture.

En 2007, plus de 500 représentants d'organisations de petits producteurs, de travailleurs, de peuples indigènes ainsi que des mouvements sociaux de plus de 80 pays se sont réunis à Nyéléni, au Mali, et ont adopté une déclaration et un plan d'action, exposant les grands principes de la souveraineté alimentaire¹⁰ :

- 1) La priorité à l'alimentation des populations
- 2) La valorisation des producteurs
- 3) L'établissement de systèmes locaux de production
- 4) Le renforcement du contrôle local
- 5) La construction des savoirs et savoir-faire
- 6) Le travail avec la nature

En 2008, le processus d'Évaluation Internationale des Connaissances, des Sciences et des Technologies Agricoles pour le Développement (IAASTD), auquel ont participé 400 experts mondiaux et approuvé par 58 gouvernements, définissait la souveraineté alimentaire comme : « le droit des peuples et des États souverains à déterminer de façon démocratique leurs propres politiques agricoles et alimentaires »¹¹.

En 2014, un Colloque sur la souveraineté alimentaire a réuni certains des plus grands théoriciens en la matière à la Haye, aux Pays-Bas. Des experts en sciences sociales et des représentants de mouvements pour la souveraineté alimentaire venus du monde entier¹² ont échangé sur le sujet. Lors de leurs discussions, ils ont défini la souveraineté alimentaire comme : un concept, un processus, une vision, un cadre politique, une pratique, un paradigme, un mouvement, une lutte, un dialogue, un organisme vivant, une bannière, une idéologie, un contre-mouvement et une utopie. En fonction du contexte et de l'identité de

Aliaj organizaĵoj, kiaj la Pesticide Action Network, pli konsideras la apartajn efektojn de industria agrikulturo, pli precize, la batalon kontraŭ la kemiaj pesticidoj.

Fine, multaj universitatoj kaj fakuloj laborantaj en internaciaj organizaĵoj kiaj FAO (Organizaĵo de Unuiĝintaj Nacioj pri nutraĵoj kaj agrikulturo) kaj iuj el ties regionaj oficejoj kaj la centroj de CGIAR⁹ konfirmas pli kaj pli la solidajn esplorojn laŭ kiuj agroekologio estas la sola solvo por la krizo, kiun travivas nia nutraĵa sistemo kaj nia agrikulturo.

En 2007, pli ol 500 delegitoj de organizaĵoj de etaj produktantoj, de laboristoj, de indiĝenaj popoloj, same kiel sociaj movadoj de pli ol 80 landoj kuniĝis en Nyéléni, en Malio, kaj adoptis deklaron kaj agplanon, montrante la grandajn principojn de nutraĵa suvereneco¹⁰ :

- 1) Prioritato al la nutrado de la enloĝantaroj
- 2) Valorigo de la produktantoj
- 3) Starigo de lokaj produktadsistemoj
- 4) Plifortigo de loka regado
- 5) Konstruado de scioj kaj farscioj
- 6) Laboro kun naturo

En 2008, la procezo de Internacia Taksado de Agrikulturaj Scioj, de Sciencoj kaj de Teknologias por kreskigo (IAASTD), al kiu partoprenis 400 mondaj ekspertoj kaj aprobita de 58 registaroj, difinis nutraĵan suverenecon tiel : « la rajto de la popoloj kaj suverenaj ŝtatoj decidi laŭ demokratia maniero pri siaj propraj agrikulturaj kaj nutraĵaj politikoj »¹¹.

En 2014, kolokvo pri nutraĵa suvereneco kunvenigis iujn el la plej grandaj teoriistoj pri tio en Hago, en Nederlando. Ekspertoj en sociaj sciencoj kaj delegitoj de movadoj por nutraĵa suvereneco venintaj de la tuta mondo¹² interŝanĝis pri tiu temo. Dum siaj diskutoj, ili difinis nutraĵan suverenecon tiel : koncepto, praktiko, paradigmo, movado, baraktado, dialogo, viva organismo, standardo, ideologio, kontraŭmovado kaj utopio. Laŭ kunteksto kaj identeco de la interparolanto, nutraĵa suvereneco estis konsiderata kiel unu el tiuj elementoj, kaj kelkfoje eĉ kiel ĉiuj samtempe.

l'intervenant, la souveraineté alimentaire était considérée comme l'un de ces éléments, et parfois même comme tous à la fois.
 En février 2015, une nouvelle déclaration a été rédigée à Nyéléni : le mouvement a renforcé le Comité international de Planification pour la Souveraineté alimentaire (CIP), qui coordonne les efforts au niveau national et international et établit les directions stratégiques vers la transformation et la mise en place de systèmes alimentaires agroécologiques ¹³. Cette déclaration est considérée par le plus grand nombre comme "un grand pas en avant".

En februaro 2015, nova deklaro estis skribita en Nyéléni : la movado plifortigis la internacian Komitaton por Planado de nutraĵa suvereneco (CIP), kiu kunordigas la klopodojn je nacia kaj internacia niveloj kaj starigas la strategiajn direktojn al transformado kaj starigo de agroekologiaj nutraĵajn sistemojn ¹³. Tiu deklaro estas konsiderita de la plej ganda nombro kiel « granda paŝo antaŭen »



Dans la pratique, la souveraineté alimentaire passe par l'adoption de réformes agraires, la refonte et le renforcement des marchés locaux et régionaux et la reconnaissance du rôle central joué par les femmes dans l'agriculture.

Praktike, nutraĵa suvereneco necesigas adopton de agraj reformoj, rebakadon kaj plifortigon de la lokaj kaj regionaj merkatoj kaj la rekonon de la centra rolo ludata de la virinoj en agrikulturo.

Selon ces déclarations et de nombreuses discussions, la souveraineté alimentaire peut être définie comme un concept "ouvert", en constante évolution. Ce manque de clarté est à la fois une force et une faiblesse.
 Greenpeace soutient les communautés paysannes du monde entier qui défendent la souveraineté alimentaire, et demande aux gouvernements de les aider à reprendre le contrôle sur le système alimentaire pour faire respecter le droit à l'alimentation grâce à l'agriculture écologique.
 La mise en pratique de la souveraineté alimentaire requiert des réformes agraires, une refonte et un renforcement des marchés locaux et régionaux ainsi que la reconnaissance du rôle central de la femme dans l'agriculture. Elle nécessite également de faire tomber des barrières telles que la gouvernance commerciale inéquitable et l'injustice climatique. L'aspect environnemental de la souveraineté alimentaire, défini comme le "travail avec la nature", joue un rôle central dans

Laŭ tiuj deklaroj kaj multaj diskutoj, nutraĵa suvereneco povas esti difinata kiel « malferma » koncepto, en konstanta evoluo. Tiu manko de klareco estas samtempe forto kaj malforto.
 Greenpeace subtenas la kamparajn homgrupojn en la tuta mondo, kiuj defendas nutraĵan suverenecon, kaj petas registarojn helpi ilin por rekapti regon sur la nutraĵa sistemo por respektigi la rajton je nutraĵoj dank'al ekologia agrikulturo.

Praktiki nutraĵan suverenecon postulas agrajn reformojn, rebakadon kaj plifortigon de la lokaj kaj regionaj merkatoj, same kiel agnosko de la centra rolo de virinoj en agrikulturo. Tio necesigas ankaŭ faligi la barilojn kiaj la nejusta komerca regado kaj la klimata maljusteco. La media aspekto de nutraĵa suvereneco difinita kiel « laboro kun la naturo », ludas centran rolon en ekologia

l'agriculture écologique. C'est sur cet aspect que le travail de Greenpeace semble le plus facilement s'aligner.

agrikulturo. Jen la aspekto, pri kio la laboro de Greenpeace ŝajnas pli facile situ.

2. Donner une place de choix aux agriculteurs et à la ruralité

“ L'agriculture à elle seule ne peut pas résoudre le problème de la pauvreté en Afrique subsaharienne, mais elle peut alléger la dure réalité de milliers de familles rurales. ” (Tittonell, 2013)

L'un des aspects tristement ironiques du système alimentaire actuel est que la majorité de ceux qui souffrent de famine vivent dans des communautés rurales pauvres dans les pays en développement, et leur moyen de subsistance est justement la production alimentaire (culture, élevage et pêche) (FAO, WFP et IFAD, 2012). La conclusion est sans appel : le système agricole industriel actuel, basé sur l'utilisation intensive de produits chimiques, est profondément injuste et non durable. L'agriculture écologique peut y remédier.

Nous produisons aujourd'hui plus de nourriture que jamais dans l'histoire de l'humanité. Sur le plan quantitatif, c'est assez pour nourrir les 7 milliards de personnes qui vivent sur la planète. Mais la situation est bien plus complexe qu'il n'y paraît. À l'heure actuelle, 1,5 milliard d'adultes sont en surpoids à travers le monde ¹⁴ et 30 % de la nourriture produite est gaspillée (FAO 2011a). Dans le même temps, presque un milliard de personnes souffrent de famine (870 millions en 2012, selon la FAO (2012)).

Les agriculteurs qui exploitent moins de deux hectares de terre représentent plus de 90 % des agriculteurs dans le monde et exploitent environ 60 % des terres cultivables (Schutter et Vanloqueren, 2011). Ces petits agriculteurs n'ont pas suffisamment accès aux ressources naturelles (terres, eau, etc.).

Ils manquent de formation (concernant les pratiques d'agroécologie permettant d'augmenter les rendements par exemple). Ils n'ont pas accès aux informations sur les prix et la météo et ils manquent également de lieux de stockage et de marchés sur lesquels vendre leurs récoltes. En outre, ils n'ont aucun pouvoir sur presque tous

2. Elstarigi kultivistojn kaj kamparecon

« Agrikulturo sola ne povas solvi la problemon de malriĉeco en subsahara Afriko, sed ĝi povas malpezigi la malfacilan realecon de miloj da kamparaj familioj. » (Tittonell, 2013)

Unu el la malgaje ironiaj aspektoj de la nuna nutraĵa sistemo estas ke plejmultaj el tiuj, kiuj suferas pro malsato vivas en malriĉaj kamparaj homgrupoj en evolulandoj, kaj ilia vivrimedio estas precize la nutraĵa produktado (kultivado, bredado kaj fiŝkaptado) (FAO, WFP et IFAD, 2012). La konkludo estas nedebatebla : la nuna industria agrikultura sistemo, baziĝanta sur intensiva uzo de kemiaj produktoj, estas profunde maljusta kaj ne daŭriva. Ekologia agrikulturo kapablas korekti tion.

Nun ni produktas pli da nutraĵoj ol neniam en la historio de la homaro. Laŭ kvanta aspekto, tio sufiĉas por nutri la 7 miliardojn da personoj, kiuj vivas sur nia planedo. Sed la situacio estas pli kompleksa ol aperas. Nun, 1,5 miliardo da adoltoj tropezas en la mondo ¹⁴ kaj 30 % de la produktitaj nutraĵoj estas malŝparataj (FAO 2011a). Samtempe, preskaŭ unu miliardo da personoj suferas pro malsato (870 milionoj en 2012, laŭ FAO (2012)).

La agrikulturistoj, kiuj ekspluatas malpli ol du hektaroj da tero konsistigas pli ol 90 % de la agrikulturistoj en la mondo kaj ekspluatas proksimume 60 % de la kultiveblaj grundoj (Schutter et Vanloqueren, 2011). Tiuj etaj agrikulturistoj ne havas sufiĉan aliron al naturaj resursoj (grundoj, akvo, ktp). Mankas al ili klerigado (pri agroekologiaj praktikoj ebligantaj kreskigi rendimentojn por ekzemplo). Ili ne havas aliron al informoj pri prezoj kaj meteorologio kaj mankas al ili ankaŭ stokejoj kaj merkatoj kie vendi siajn rikoltojn.

les processus politiques qui affectent leur activité.

À l'inverse, l'agriculture écologique, basée sur la biodiversité et l'utilisation de ressources abordables et locales, peut faire augmenter la production et améliorer les conditions d'existence là où c'est nécessaire, tout en protégeant la base des ressources naturelles essentielles à la vie sur la planète (UNEP et UNCTAD, 2008, De Schutter, 2010, Bommarco et al., 2013, Tiftonell, 2013).

De plus en plus de recherches montrent que l'agriculture écologique est l'alternative la plus prometteuse, la plus réaliste et la plus économiquement viable par rapport au modèle agricole destructeur actuel. Elle est également parfaitement adaptée pour les petits agriculteurs, car elle ne requiert que peu ou pas d'intrant extérieur, elle utilise des matériaux locaux et naturels et encourage une approche globale systémique de l'agriculture, plus variée et plus résistante aux conditions météorologiques, aux nuisibles et aux maladies (UNEP et UNCTAD, 2008).

Il existe une longue liste d'exemples, qui ne cesse de s'allonger, de systèmes d'agriculture écologique dans des pays en développement qui contribuent à la fois à l'amélioration de la production agricole comme moyen de subsistance et à la conservation de la nature.

Voici quelques exemples récents :

- Une analyse approfondie de 15 exemples de systèmes d'agriculture écologique ¹⁵ en Afrique a montré une augmentation de la productivité par hectare pour les cultures alimentaires, des revenus améliorés pour les agriculteurs, des bénéfices environnementaux, des communautés renforcées et un capital humain enrichi.

L'agriculture écologique peut doper la productivité agricole et améliorer les revenus à moindres coûts, à l'aide de technologies appropriées et disponibles localement, sans causer de dommages à l'environnement (UNEP et UNCTAD, 2008).

- Au Malawi et au Kenya, les pratiques d'agriculture écologique telles que l'agroforesterie au moyen de légumineuses arborescentes et la technique "push-pull" de contrôle des nuisibles sans produits chimiques ont eu des effets notables sur les conditions d'existence et les revenus des agriculteurs (les systèmes "push-pull"

Plie, ili havas neniun povon sur preskaŭ ĉiuj politikaj procezoj, kiuj afektas ilian agadon.

Inverse, ekologia agrikulturo, baziĝanta sur biodiverseco kaj uzo de ne tro kostaj kaj lokaj resursoj, povas kreskigi produktadon kaj plibonigi vivstaton tie, kie necesas, protektante la bazon de la naturaj resursoj fundamentaj por la vivo sur nia planedo (UNEP kaj UNCTAD, 2008, De Dchutter, 2010, Bommarco kaj al., 2013, Tiftonell, 2013).

Pli kaj pli da esploroj montras ke ekologia agrikulturo estas la plej promesa alternativo, la plej realisma kaj la plej ekonomie viviva kompare al la nuna detrua agrikultura modelo. Ĝi estas ankaŭ perfekte adaptita al la etaj agrikulturistoj, ĉar ĝi postulas nur iom aŭ neniom eksterajn enigaĵojn, ĝi uzas lokajn kaj naturajn materialojn, kaj stimulas globalan sisteman konsideron de agrikulturo, pli varian kaj pli rezistan kontraŭ meteologiaj kondiĉoj, malutilaj bestoj kaj malsanoj (UNEP kaj UNCTAD, 2008).

Ekzistas longa listo de ekzemploj, kiu ne ĉesas plilongiĝi, de sistemoj de ekologia agrikulturo en evolulandoj, kiuj kontribuas kaj al plibonigo de la agrikultura produktado kiel vivrimedo kaj al naturkonservado. Jen kelkaj freŝdataj ekzemploj :

- profunda analizo de 15 ekzemploj de sistemoj de ekologia agrikulturo ¹⁵ en Afriko montris kreskon de produktiveco sur hektaro por la nutraĵaj kultivoj, enspezojn plibonigitajn por la agrikulturistoj, mediajn profitojn, plifortigitajn homgrupojn kaj pliriĉan homan kapitalon. Ekologia agrikulturo povas stimuli agrikulturan produktivecon kaj plibonigi enspezojn sen tro kosti, helpe de taŭgaj kaj loke haveblaj teknologioj, sen damaĝoj al medio (UNEP kaj UNCTAD, 2008).

- En Malavio kaj en Kenio, praktikoj de ekologia agrikulturo kiaj agrofostokulturo per arbecaj legumenacoj kaj « pel-loga » tekniko por regado de malutilaj bestoj sen kemiaj produktoj donis notindajn efektojn por la vivkondiĉoj kaj enspezoj de la agrikulturistoj (la « pellogaj » sistemoj pelas la insektojn de la kultivoj (« pel- ») kaj allogas ilin en kaptaj kultivoj (« log »)). En Kenio, agrikulturistoj, kiuj praktikas ekologian agrikulturon sukcesas

repoussent les insectes des cultures (“ push ”) et les attirent dans des cultures-pièges (“ pull ”)). Au Kenya, les agriculteurs qui pratiquent l’agriculture écologique arrivent à gagner jusqu’à trois fois plus que leurs voisins qui utilisent des intrants chimiques ; au Malawi, ils peuvent gagner jusqu’à une fois et demie de plus que leurs voisins qui utilisent des produits chimiques agricoles. C’est également le cas même lorsque les produits chimiques agricoles sont subventionnés, comme au Malawi (Greenpeace Afrique, 2015).

- Une analyse récente de la production de cacao en Indonésie et en Équateur montre comment l’intégration d’une diversité et d’une productivité importantes est possible, avec de nombreux bénéfices pour les conditions d’existence et la conservation des espèces sauvages (Clough et al., 2011, Waldron et al., 2012).
- Au Bangladesh, un programme local destiné à lutter contre la famine par le biais de l’agriculture écologique et visant plus particulièrement les femmes marginalisées a eu des effets bénéfiques considérables pour 21 000 hommes et femmes de six régions reculées vivant dans la pauvreté. Grâce à des pratiques d’agriculture écologique et à une meilleure gestion collective, la production de riz a augmenté de 5 à 10 %, celle des fruits et légumes de 25 à 40 %, l’élevage de bétail et de volaille de 30 à 40 % et la production de poisson de 20 à 30 %, en raison d’une valeur ajoutée plus importante et d’une baisse des coûts induite par des dépenses largement réduites en engrais et en pesticides de synthèse (Wijeratna, 2012).
- Le succès du programme de gestion sans pesticides mené dans l’État de l’Andhra Pradesh (Inde) et qui a permis de réduire les coûts de production agricole et d’augmenter les revenus nets des agriculteurs est un bon exemple des bénéfices économiques de l’agriculture écologique. Le coût de la production agricole a pu être considérablement réduit grâce à des économies sur les pesticides allant de 600 à 6 000 roupies indiennes (soit 15 à 150 dollars) par hectare sans affecter les rendements (Ramanjaneyulu et al., 2008).

Dans les pays industrialisés, de plus en plus d’études montrent que l’agriculture écologique, contrairement à l’agriculture utilisant les pesticides, peut allier productivité, profit et respect de l’environnement. Par exemple :

gajni ĝis trioble pli ol siaj najbaroj, kiuj uzas kemiajn enigaĵojn; en Malavio, ili kapablas gajni ĝis unuoble kaj duono pli ol siaj najbaroj, kiuj uzas agrikulturajn kemiajn produktojn. Tio estas eĉ kiam la agrikulturaj kemiaj produktoj estas subvenciataj, kiel en Malavio (Greenpeace Afriko, 2015).

- Freŝdata analizo de kakaproduktado en Indonezio kaj en Ekvadoro montras kiel kuniĝo de grandaj diverseco kaj produktiveco eblas, kun multaj profitoj por vivkondiĉoj kaj konservado de sovaĝaj specioj (Clough kaj al., 2011, Waldron kaj al., 2012).
- En Bangladeŝo, loka programo destinita al batalo kontraŭ malsato per ekologia agrikulturo kaj celanta pli aparte la marĝenuligitajn virinojn, donis konsiderindajn profitajn efektojn por 21000 viroj kaj virinoj en ses foraj regionoj, vivantaj en malriĉeco. Dank’al praktikoj de ekologia agrikulturo kaj al plibona kolektiva regado, la rizproduktado kreskis je 5 ĝis 10 %, tiu de fruktoj kaj legomoj je 25 ĝis 40 %, bredado de brutoj kaj kortobirdoj je 30 ĝis 40 % kaj la fiŝproduktado je 20 ĝis 30 %, pro pli granda aldonita valoro kaj kostoredukto dank’al reduktitaj elspezoj en sterkoj kaj sintezaj pesticidoj (Wijeratna, 2012).

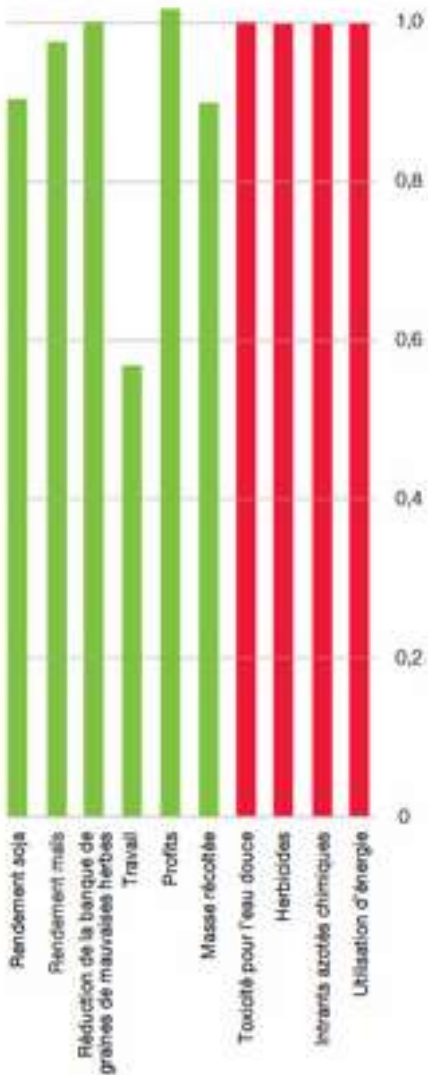
- La sukceso de la programo por senpesticida regado kondukata en la ŝtato « Andhra Pradesh » (Hindio) kaj kiu ebligis redukti kostojn de agrikultura produktado kaj kreskigi la netajn enspezojn de la agrikulturistoj estas bona ekzemplo de ekonomiaj profitoj de ekologia agrikulturo. La kosto de agrikultura produktado estis konsiderinde reduktita dank’al ŝparoj en pesticidoj inter 600 ĝis 6000 indiaj rupioj (t.e. 15 ĝis 150 dolaroj) sur ĉiu hektaro, sen afekti rendimentojn (Ramanjaneyulu kaj al., 2008).

En industriaj landoj, pli kaj pli da esploroj montras ke ekologia agrikulturo, male al agrikulturo uzanta pesticidojn, povas kombini produktivecon, profitojn kaj respekton al medio. Por ekzemplo :

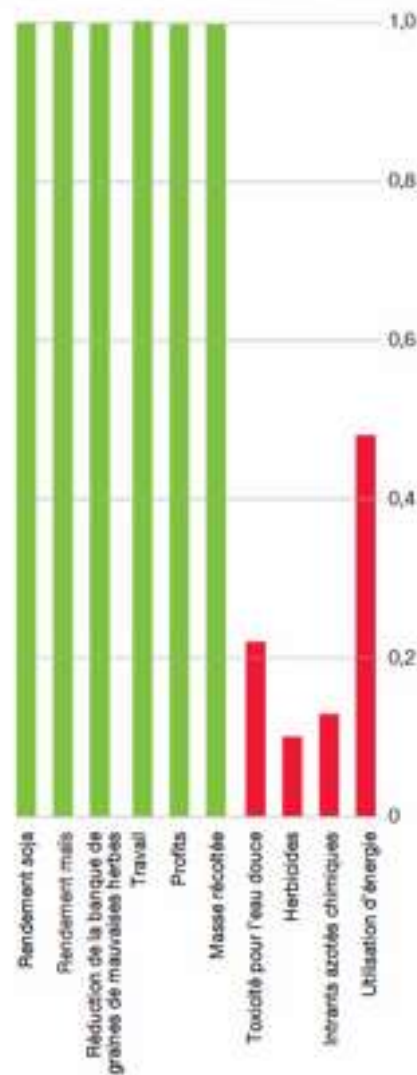
<ul style="list-style-type: none"> • Une étude récente menée dans l'Iowa aux États-Unis montre que des rotations de cultures diversifiées (intégrant l'élevage de bétail et utilisant le fumier comme engrais) permettent de produire plus de maïs et de soja et de générer autant de profits sans polluer les nappes phréatiques avec des produits chimiques agricoles ¹⁶. • D'après une étude menée dans toute l'Europe, les bénéfices réalisés par les exploitations biologiques sont comparables à ceux des exploitations conventionnelles (Offermann et Nieberg, 2000). Une récente analyse économique d'exploitations laitières situées au Danemark a montré que le système d'élevage de bétail le plus respectueux de l'environnement réduisait les impacts environnementaux aussi bien au niveau local qu'au niveau mondial sans contrepartie financière. Le niveau de profit par exploitation était plus important pour les exploitations les plus écologiques, qui réduisaient au maximum l'import d'aliments concentrés ainsi que les excréments polluants des animaux. La rentabilité était elle aussi plus stable étant donné que les exploitations étaient moins affectées par les fluctuations du prix de base du lait et de la viande (Oudshoorn et al., 2011). 	<ul style="list-style-type: none"> • Freŝdata esploro kondukita en Iovao en Usono montris ke rotacio de diversigitaj kultivoj (kunigante brutbredado kaj uzo de stalsterko por kultivado) ebligas produkti pli da maizo kaj da sojo kaj generi tiom da profitoj sen polui subterajn akvojn per agrikulturaj kemiaj produktoj ¹⁶. • Laŭ esploro kondukita en tuta Eŭropo, profitoj gajnataj de ekologiaj farmobienoj estas kompareblaj al tiuj de konvenciaj farmobienoj ((Offermann et Nieberg, 2000). Freŝdataj ekonomia analizo de bovinlaktaj farmobienoj situantaj en Danlando montris ke la brutbreda sistemo la plej respekta al medio reduktas la mediajn efektojn kaj je loka nivelo kaj je monda nivelo sen financa kontraŭparto. La profitnivelo por ĉiu farmobieno estis pli alta por la plej ekologiaj farmobienoj, kiuj maksimume reduktis importon de koncentritaj nutraĵoj kaj la poluajn ekskrementojn de la bestoj. La profitprocento estis ankaŭ pli stabila ĉar la farmobienoj estis malpli afektataj per la fluktuoj de la prezbazoj por lakto kaj viando (Oudshoorn et al., 2011).
<p>Figure 2 : Les bénéfices du renforcement de la diversité dans les systèmes de cultures Augmentation de la productivité, hausse des profits et amélioration de la santé environnementale</p>	<p>Figuro 2 : La profitoj de plifortigo de diverseco en kultivsistemoj Kresko de produktiveco, altiĝo de profitoj kaj pliboniĝo de media sano</p>

■ Bénéfices
■ Impacts

Biodiversité faible : rotation de 2 ans



Biodiversité élevée : rotation de 4 ans



Comparaison des performances moyennes à long terme de cultures de soja / maïs (sur deux ans) et de cultures de maïs / soja / petites céréales et luzerne/luzerne (sur quatre ans) dans le comté de Boone (Iowa) pour la période 2003-2011. Les variables sont normalisées sur une échelle de 0 à 1, 1 représentant le système de culture présentant la plus grande valeur absolue pour cette variable (N = 36 par système de culture).

Tiré de : Davis, A. S., Hill, J. D., Chase, C. A., Johanns, A. M. & Liebman, M. 2012. Increasing Cropping System Diversity Balances Productivity, Profitability and Environmental Health. PLoS ONE, 7: e47149

Komparo de mezaj rezultoj je longa termo de kulturoj de sojo / maizo (laŭ du jaroj) kaj de kulturoj de maizo / sojo / cerealetoj kaj luzerno / luzerno (laŭ kvar jaroj) en la graflando de Boone (Iovao) por la periodo 2003-2011. La variabloj estas normigitaj sur skalo de 0 ĝis 1 kie 1 indikas kultivisistemon kun la plej granda absoluta valoro por tiu variablo (N = 36 por ĉiu kultivisistemo).

Eltirita de : Davis, A. S., Hill, J. D., Chase, C. A., Johanns, A. M. & Liebman, M. 2012. Increasing Cropping System Diversity Balances Productivity, Profitability and Environmental Health. PLoS ONE, 7: e47149

• Une autre étude réalisée elle aussi en Europe, mais dans des conditions climatiques et agronomiques différentes, en Espagne, a montré que la production biologique de céréales (blé et tournesol en rotation avec des légumineuses) était 62 % plus rentable, étant donné les prix actuels plus élevés des produits biologiques, et 36 % plus rentable sur le marché conventionnel (Pardo et al., 2014). Dans ce dernier cas, les subventions

• Ankaŭ alia esploro farita en Eŭropo, sed en aliaj agronomiaj kaj klimataj kondiĉoj, en Hispanio, montris ke la ekologia produktado de cerealoj (tritiko kaj helianto rotacie kun legumenacoj) estis 62% pli profitdonaj, pro la pli altaj prezoj de ekologiaj produktoj, kaj 36% pli profitdonaj sur konvencia merkato (Pardo kaj al., 2014). En tiu lasta kazo, subvencioj kaj pli altaj prezoj de ekologiaj produktoj ludis gravan rolon en la kresko de

et les prix plus élevés des produits biologiques ont joué un rôle important dans l'augmentation de la rentabilité.

- Une étude menée sur 10 ans dans l'État du Wisconsin (États-Unis) a démontré qu'une agriculture introduisant un niveau élevé de diversité et sans pesticides ou engrais chimiques était plus rentable qu'une agriculture basée sur les monocultures et l'utilisation de produits chimiques (Chavas et al., 2009).
 - Une autre étude menée dans le Midwest (États-Unis) a montré que les systèmes de culture de maïs et de soja basés sur une rotation plus longue (et utilisant des engrais verts) permettaient des rendements importants avec moins d'intrants (intrants extérieurs réduits et biologiques) (Coulter et al., 2011).
 - Dans les pommeraies de l'ouest des États-Unis, les exploitations biologiques produisent des fruits plus sucrés et moins acides, la rentabilité est plus élevée, et ces exploitations présentent une efficacité énergétique plus importante que celle des exploitations conventionnelles intégrées (Reganold et al., 2001).
- Une autre étude menée dans des fermes qui produisent des fraises en Californie a montré que les exploitations biologiques produisaient des fruits de meilleure qualité et amélioreraient également la qualité des sols, qui peuvent par conséquent développer de meilleures fonctions microbiennes et une plus grande résistance au stress (Reganold et al., 2010).
- L'agriculture écologique permet également aux citoyens de faire des économies nettes substantielles. Si le système agricole entier du Royaume-Uni passait à l'agriculture biologique, par exemple, les économies en matière de coûts environnementaux représenteraient environ un milliard de livres par an (soit 1,5 milliard de dollars) (Pretty et al., 2005).

L'Évaluation Internationale des Connaissances, des Sciences et des Technologies Agricoles pour le Développement (IAASTD) est un processus consultatif intergouvernemental mis en place de 2004 à 2008 grâce au coparrainage de la FAO, du FEM, de l'UNDP, de l'UNEP, de l'UNESCO, de la Banque

profiteco.

- Esploro kondukita laŭ 10 jaroj en Viskonsino (Usono) montris ke agrikulturo kun alta nivelo de diverseco kaj sen pesticidoj aŭ kemiaj sterkoj estis pli profidonaj ol agrikulturo bazita sur monokultivoj kaj uzo de kemiaj produktoj (Chavas kaj al., 2009).
- Alia esploro kondukita en Mezŭesto (Usono) montris ke la kultivsistemoj de maizo kaj de sojo bazitaj sur plilonga rotacio (kaj uzanta verdajn sterkojn) ebligis pli altajn rendimentojn kun malpli da eniraĵoj (reduktitaj eksteraj kaj biologiaj eniraĵoj) (Coulter kaj al., 2011).
- En pomarbejoj de okcidenta Usono, la ekologiaj farmobienoj produktas pli sukeritajn kaj malpli acidajn fruktojn, profidoneco estas pli alta, kaj tiuj farmobienoj prezentas energian efikecon pli grandan ol tiu de konvenciaj integritaj farmobienoj (Reganold kaj al., 2001). Alia esploro kondukita en farmobienoj, kiuj produktas fragojn en Kalifornio montris ke ekologiaj farmobienoj produktis pli bonkvalitajn fruktojn kaj ankaŭ plibonigis grundkvaliton, kiuj tiel povas evoluigi pli bonajn mikrobajn funkciojn kaj pli grandan reziston al streso (Reganold kaj al., 2010).
- Ekologia agrikulturo ebligas ankaŭ al enlandanoj fari grandajn netajn ŝparojn. Se la tuta agrikultura sistemo de la Unuiĝinta Reĝlando transirus al ekologia agrikulturo por ekzemplo, la ŝparoj rilataj al mediaj kostoj, altus je ĉirkaŭ unu miliardo de pundoj jare (t.e. 1,5 miliardo da dolaroj) (Pretty kaj al., 2005).

La Internacia Taksado de Agrikulturaj Konoj, Sciencoj kaj Teknologioj por Kreskado (IAASTD) estas interregistara konsultiĝa procezo starigita de 2004 ĝis 2008, dank'al kunpartnereco de FAO, FEM, UNDP, UNEP, UNESCO, Monda Banko kaj MSO, kiu kunigis 900 partoprenantojn venintajn de 110 landoj, el kiuj agnoskitaj

mondiale et de l'OMS qui a réuni 900 participants provenant de 110 pays, dont des scientifiques reconnus. L'IAASTD représente un effort mondial important pour évaluer l'état des connaissances en matière d'agriculture, de science et de technologie, ainsi que l'efficacité des politiques du secteur privé, du secteur public et des dispositifs institutionnels dans le domaine du développement durable. Ses conclusions sont les suivantes : " On ne peut pas continuer comme si de rien n'était. " L'un des " modes d'action " proposés consiste à mettre en place des politiques visant à promouvoir une agriculture durable et à stimuler l'innovation technologique, comme les pratiques agroécologiques et l'agriculture biologique, dans le but de lutter contre la pauvreté et d'améliorer la sécurité alimentaire (IAASTD, 2009).

sciencistoj. IAASTD konsistigas gravan mondan klopodon por taksu la staton de konoj rilataj al agrikulturo, de sciencoj kaj teknologioj, same kiel efikecon de politikoj de la privata sektoro, de la publika sektoro kaj de instituciaj aranĝoj en la kampo de daŭriva evoluigo. Ĝiaj konkludoj estas : « oni ne povas daŭrigi kvazaŭ nenio estis ». Unu el la proponitaj « agmanieroj » konsistas en starigo de politikoj celantaj promocii daŭrivan agrikulturon kaj stimuli teknologian inovadon, kiaj la agroekologiaj praktikoj kaj ekologia agrikulturo, por batali kontraŭ malriĉeco kaj plibonigi nutraĵan sekurecon (IAASTD, 2009).



L'agriculture écologique est désormais considérée comme la meilleure solution pour améliorer la production et la productivité grâce à de meilleurs éléments nutritifs pour les sols et une meilleure gestion de l'eau, sans avoir recours à des intrants chimiques onéreux.

Ekologia agrikulturo estas nun konsiderata kiel la plej bona solvo por plibonigi produktadon kaj produktivecon dank'al pli bonaj nutraj elementoj por la grundoj kaj pli bona akvoregado, sen necesigi kostajn kemiajn eniraĵojn.

3 Améliorer la production et les rendements alimentaires

" ...si la nourriture était produite exclusivement pour la consommation humaine, les calories alimentaires disponibles pourraient en théorie

3. Plibonigi nutraĵajn produktadon kaj rendimentojn

« ... se nutraĵoj estus produktitaj nur por homa konsumado, la haveblaj nutraĵaj kalorioj povus teorie kreski je 70 % kaj ni povus nutri kvar miliardojn da pliaj personoj... » (Cassidy kaj al., 2013).

augmenter de 70 %, et nous pourrions nourrir quatre milliards de personnes

supplémentaires... ” (Cassidy et al., 2013)

La production totale des agriculteurs du monde entier est suffisante pour nourrir toute la planète. Pourtant, des milliards de personnes souffrent tous les jours de la faim. Dans certaines régions de la planète, trop de nourriture est produite pour être ensuite gaspillée. Dans d'autres régions, les rendements agricoles sont tellement bas que les agriculteurs arrivent à peine à se nourrir. De nombreux experts dans les domaines alimentaire et agricole s'accordent à dire que la réponse à cette situation complexe doit être intelligente, équilibrée et spécifique à chaque pays.

L'agriculture écologique a un rôle crucial à jouer. Deux questions sont essentielles : où notre nourriture est-elle produite et comment est-elle produite ? Il est par exemple largement admis que dans certaines régions du monde où les rendements sont actuellement extrêmement bas, comme en Asie ou en Afrique, et où le niveau de pauvreté est très élevé, l'amélioration des rendements des cultures pertinentes sur le plan nutritionnel est vitale pour la production alimentaire, pour la santé humaine et pour les revenus des agriculteurs. L'obsession mondiale actuelle, qui consiste à vouloir augmenter les rendements à tout prix partout dans le monde, doit céder le pas à des solutions locales et ciblées (Garnett et Godfray 2012).

La question du comment est toute aussi importante : en effet de nombreux experts s'accordent à dire que l'amélioration des rendements peut être “ largement atteinte en améliorant les apports nutritifs et l'approvisionnement en eau des cultures situées dans les régions affichant les rendements les plus bas ” (Foley et al., 2011). En d'autres termes, cet objectif peut être réalisé sans investir massivement dans des cultures génétiquement modifiées onéreuses ou des intrants chimiques. Il est tout à fait possible d'augmenter les rendements dans les régions pauvres, où ils sont actuellement très bas et ne cessent de baisser, à l'aide de technologies abordables et efficaces nécessitant peu d'intrants (Clough et al., 2011, Pretty et al., 2003).

De plus en plus de recherches montrent que l'agriculture écologique a un rôle

La tuta produktado de kultivistoj en la tuta mondo sufiĉas por nutri nian tutan planedon.

Tamen, miliardoj da personoj ĉiutage suferas pro malsato. En iuj regionoj de nia planedo, tro da nutraĵoj estas produktata por esti poste malŝparita. En aliaj regionoj, agrikulturaj rendimentoj estas tiom malaltaj ke la kultivistoj apenaŭ sukcesas nutri sin. Multaj ekspertoj sur la nutra kaj agrikultura kampoj akordiĝas por diri ke la respondo al tiu kompleksa situacio devas esti inteligenta, ekvilibra kaj specifa al ĉiu lando. Ekologia agrikulturo havas decidigan rolon por ludi.

Du demandoj estas fundamentaj : kie estas produktata nia nutraĵo kaj kiel ĝi estas produktata ? Estas por ekzemplo vaste agnoskata ke en iuj regionoj en la mondo, kie la rendimentoj estas nun ege malaltaj, kiaj en Azio aŭ en Afriko, kaj kie la nivelo de malriĉeco estas tre alta, plibonigo de rendimentoj de kultivoj trafaj sur nutra plano estas vitala por nutraĵa produktado, por homa sano kaj por enspezoj de agrikulturistoj. La nuna monda obsedo, kiu estas en volo kreskigi rendimentojn ĉiupreze ĉie en la mondo, devas cedi al lokaj kaj celitaj solvoj (Garnett kaj Godfray 2012).

La demando pri la kielo estas tute same grava : nu, multaj ekspertoj akordiĝas por diri ke plibonigo de rendimentoj povas esti « facile atingita plibonigante nutrajn aldonojn kaj akvoprovizojn al kultivoj situantaj en regionoj kun plej malaltaj rendimentoj » (Foley kaj al. 2011). Per aliaj vortoj, tiu celo estas atingebla sen amase investi en kostaj genetike modifitaj kultivoj aŭ en kemiaj eniraĵoj. Tute eblas kreskigi rendimentojn en malriĉaj landoj, kie ili estas nun tre malaltaj kaj ne ĉesas malaltiĝi, helpe de ne tro kostaj kaj efikaj teknologioj necesigantaj malmultajn eniraĵojn (Clough kaj al., 2011, Pretty kaj al., 2003).

Pli kaj pli da esploroj montras ke

essentiel à jouer.

Pour les petits agriculteurs vivant dans des régions pauvres en ressources où une augmentation des rendements est nécessaire, l'agriculture écologique est désormais considérée comme la meilleure solution pour améliorer la production et la productivité grâce à de meilleurs apports nutritifs pour les sols et une meilleure gestion de l'eau, sans avoir recours à des intrants chimiques onéreux (Pretty et al., 2006).

L'agriculture écologique réduit au minimum une grande partie des impacts associés à l'utilisation d'intrants de synthèse : la pollution de l'eau, de l'air et des sols, les émissions de gaz à effet de serre, les impacts sur la biodiversité tels que le déclin des pollinisateurs ou encore les effets néfastes sur les prédateurs des nuisibles, la dégradation des sols, une perte de résilience, etc.

Nos efforts pour améliorer les rendements doivent être replacés dans leur contexte : il y aura des limites à ce processus, et nous ne devons pas oublier combien les services écosystémiques sont importants pour la Vie sur la planète (Rockström et al., 2009). Il est également important d'être en phase avec les changements qui interviennent dans les autres régions du monde.

Nous devons :

- réduire l'utilisation non durable des cultures alimentaires actuelles,
- réduire le gaspillage de nourriture

ekologia agrikulturo havas fundamentan rolon por ludi.

Por etaj agrikulturistoj vivantaj en regionoj malriĉaj en resursoj, kie kreskigo de rendimentoj estas necesa, ekologia agrikulturo estas nun konsiderata kiel la plej bona solvo por plibonigi produktadon kaj produktivecon dank'al pli bonaj nutraj aldonajoj por grundoj kaj pli bona akvoregado, sen uzo de kostaj kemiaj eniraĵoj (Pretty kaj al., 2006).

Ekologia agrikulturo reduktas al minimumo grandan parton de efektoj ligitaj al uzo de sintezaj eniraĵoj : poluado de akvo, aero kaj grundoj, elĵetoj de forcejgasoj , efektoj al biodiverseco kiaj la malkresko de polenantoj aŭ ankaŭ la nocaj efektoj al la predantoj de malutilaj bestoj, difektiĝo de grundoj, perdo de rezilienco, ktp.

Niaj klopodoj por plibonigi rendimentojn devas esti relokigitaj en ilia kunteksto : estos limoj al tiu procezo, kaj ni ne devas forgesi kiom la ekosistemaj servoj estas fundamentaj por la vivo sur nia planedo (Rockström kaj al., 2009). Estas grave ankaŭ ke tio iru kun la ŝanĝoj, kiuj okazas en aliaj regionoj de la mondo.

Ni devas :

- redukti la nedaŭrivan uzon de nunaj nutraĵaj kultivoj
- redukti malŝparadon de nutraĵoj



- adopter une alimentation pauvre en protéines animales (afin de réduire le détournement des cultures pour l'alimentation des animaux),
- réaffecter les terres détournées pour la production d'agrocarburants.

Une analyse récente montre que le choix d'une alimentation divisée par deux en protéines

- adopti nutraron malriĉan je bestaj proteinoj (por redukti la devojigon de kultivoj por besta nutrado),
 - redestini grundojn devojigitajn por produktado de agrokaburaĵoj.
- Freŝdata analizo montras ke elekto de nutrado dividita per du en bestaj proteinoj ebligus ŝpari sufiĉe da nutraĵoj por du

animales pourrait permettre de dégager assez de nourriture pour deux milliards de personnes supplémentaires.

Actuellement, 36 % des calories cultivées dans notre système alimentaire sont utilisées pour nourrir des animaux, et non des personnes (Cassidy et al., 2013). D'autres études suggèrent que la modification de l'affectation des cultures pour nourrir directement des personnes dans seulement quatre régions (États-Unis, Chine, Europe de l'Ouest et Brésil) pourrait fournir assez de calories pour répondre aux besoins élémentaires de 2,4 milliards de personnes supplémentaires (West et al., 2014).

L'amélioration de l'autonomie alimentaire et l'optimisation de la production alimentaire là où elle est nécessaire (produits locaux et de saison dans la mesure du possible, agriculture urbaine, etc.) sont également la clé d'un système alimentaire et agricole écologique.

L'agriculture écologique vise à optimiser tous les services écosystémiques fournis par le paysage : pas seulement la production agricole, mais également la filtration de l'eau, le cycle nutritif, le captage du carbone et d'autres fonctions encore (voir figure 2).

Une récente étude menée par des chercheurs de l'Université de Californie à Berkeley montre que l'agriculture écologique, qui s'appuie sur la biodiversité (rotations, polycultures, etc.), constitue un moyen efficace d'augmenter les rendements et de réduire les écarts de rendement entre l'agriculture biologique¹⁷ et l'agriculture conventionnelle (Ponisio et al., 2015). Leur première découverte importante est que la différence entre les rendements biologiques et traditionnels est moins élevée que ne l'indiquaient de précédentes estimations : en effet, les rendements de l'agriculture biologique ne sont que 19 % plus bas. Autre fait important, lorsque les pratiques basées sur la biodiversité sont appliquées de la meilleure façon possible, les rendements biologiques se rapprochent d'autant plus de ceux obtenus grâce aux méthodes de l'agriculture conventionnelle. Dans certains cas, la différence est insignifiante (Ponisio et al., 2015). Ces résultats inédits prouvent à quel point l'agriculture écologique, c'est-à-dire une agriculture biologique diversifiée, est proche de fournir une productivité alimentaire élevée et une valeur ajoutée importante pour la planète, chose

pliaj miliardoj da personoj.

Nun, kultivataj kalorioj en nia nutraĵa sistemo estas uzataj por nutri bestojn, kaj ne personojn (Cassidy kaj al., 2013). Aliaj esploroj sugestas ke modifo de destino de kultivoj por rekte nutri personojn en nur kvar regionoj (Usono, Ĉinio, Okcidenta Eŭropo kaj Brazilo) povus provizi sufiĉe da kalorioj por respondi al la elementaj bezonoj de 2,4 pliaj miliardoj da personoj (West kaj al., 2014).

Plibonigo de nutraĵa aŭtonomeco kaj maksimumigo de nutraĵa produktado tie kie necesas (lokaj kaj sezonaj produktoj kiel eblas, urba agrikulturo, ktp.) estas ankaŭ ŝlosilo de nutraĵa kaj ekologia agrikultura sistemo.

Ekologia agrikulturo celas plejbonigi ĉiujn ekosistemajn servojn provizataj de la pejzaĝo : ne nur agrikultura produktado, sed ankaŭ akvofiltrado, nutraĵa ciklo, karbonkaptado kaj ankaŭ aliaj funkcioj (vidu bildon 2).

Freŝdata esploro farita de esploristoj de la Kalifornia Universitato en Berkeley montras ke ekologia agrikulturo, kiu baziĝas sur biodiverseco (rotacioj, plurkultivoj, ktp.), konsistigas efikan rimedon por kreskigi rendimentojn kaj redukti rendimentdiferencon inter ekologia agrikulturo¹⁷ kaj konvencia agrikulturo (Ponisio kaj al., 2015). Ilia unua grava malkovro estas ke la diferenco inter ekologiaj kaj konvenciaj rendimentoj estas malpli alta ol indikis antaŭaj taksadoj : nu, la rendimentoj de ekologia agrikulturo estas nur 19 % malpli altaj. Alia grava fakto, kiam praktikoj baziĝantaj sur biodiverseco estas aplikitaj kiel eble plej bone, la ekologiaj rendimentoj ankoraŭ pli alproksimiĝas al tiuj atingitaj dank'al metodoj de konvencia agrikulturo. En iuj kazoj, la diferenco estas sensignifa (Ponisio kaj al., 2015).

Tiuj nepublikigitaj rezultoj pruvas ke ekologia agrikulturo tute proksimas liveri altan nutraĵan produktivecon kaj gravan

que l'agriculture chimique intensive ne pourra jamais réaliser.

En 2007, une méta-analyse de données portant sur les rendements mondiaux montrait que, au niveau mondial, l'agriculture écologique peut en moyenne produire environ 30 % plus de nourriture par hectare que l'agriculture conventionnelle.

Dans les pays en développement, ce chiffre monte à 80 % (Badgley et al., 2007). Cet ensemble mondial de données présente certes des limites, mais cette étude souligne toutefois l'immense potentiel inexploité des pratiques d'agriculture écologique en vue de l'augmentation des rendements, là où cette augmentation est la plus nécessaire.

D'autres analyses relativement peu concluantes, en raison de données très limitées concernant les pays en développement et de l'exclusion de certaines cultures telles que le riz en Asie, montrent que les rendements des exploitations biologiques seraient environ 20 % plus faibles que ceux des exploitations conventionnelles (Seufert et al., 2012, de Ponti et al., 2012). Cette différence de 20 % reflète également une différence au niveau des investissements entre agriculture biologique et agriculture industrielle.

On estime que les investissements en faveur de l'agriculture industrielle représentent environ 90 à 95 % (voire plus) de l'ensemble des investissements agricoles depuis le début de la Révolution verte (Tittonell, 2013). La différence de rendement est donc relativement faible compte tenu des conditions de départ extrêmement inéquitables.

Enfin, ce résultat mis en évidence par l'étude de Seufert et al. (2012) occulte des statistiques importantes :

- Pour les fruits (oranges, bananes, pommes) et les cultures d'oléagineux, l'agriculture écologique produit autant que l'agriculture industrielle en moyenne.

- Pour les cultures vivrières dans les pays en développement, la différence est d'environ 10 % (en tenant compte du fait que les données sont très limitées). L'étude ne comporte aucune donnée concernant les rendements de riz en Asie, ce qui rend les résultats relatifs aux rendements biologiques faibles des cultures vivrières assez peu concluants (le riz étant une culture céréalière très importante au niveau mondial). **Les études comportant des données**

aldonitan valoron por nia planedo, kion intensiva kemia agrikulturo neniam povos realigi.

En 2007, meta-analizo de datumoj pri mondaj rendimentoj montris ke, je monda nivelo, ekologia agrikulturo povas produkti averaĝe ĉirkaŭ 30 % pli da nutraĵoj sur ĉiu hektaro ol konvencia agrikulturo. En evolulandoj, tiu nombro kreskas al 80 % (Badgley kaj al., 2007).

Tiu monda tuto de datumoj certe montras limojn, sed tiu esploro tamen substrekas la grandegan neekspluatitan potencon de praktikoj de ekologia agrikulturo por la kreskigo de rendimentoj, tie kie tiu kreskigo estas plej necesa.

Aliaj analizoj, relative iomete konkludigaj, pro tro limigitaj datumoj pri evolulandoj kaj pro ekskluzivo de iuj kultivoj kiaj rizo en Azio, montras ke la rendimentoj de ekologiaj farmobienoj estus ĉirkaŭ 20 % pli malaltaj ol tiuj de konvenciaj farmobienoj (Seufert kaj al., 2012, de Ponti kaj al. 2012). Tiu diferenco de 20% ankaŭ spegulas diferencon je nivelo de investoj inter ekologia agrikulturo kaj industria agrikulturo.

Oni taksas ke investoj favoraj al industria agrikulturo konsistigas ĉirkaŭ 90 ĝis 95 % (eble pli) de la tuto de agrikulturaj investoj ekde la komenco de la Verda Revolucio (Tittonell, 2013). Diferenco de rendimento estas do relative malalta, konsiderante la ege nejustajn komencokondiĉojn.

Fine, tiu rezulto evidentigita per esploro de Seufert kaj al. (2012) kaŝas gravajn statistikojn :

- Por fruktoj (oranĝoj, bananoj, pomoj) kaj kultivoj de oledonaj plantoj, ekologia agrikulturo produktas averaĝe tiom kiom industria agrikulturo.

- Por pormanĝaj kultivoj en evolulandoj, la diferenco estas ĉirkaŭ 10 % (konsiderante ke tiuj datumoj estas tre limigitaj). Esploro enhavas neniun datumon pri rendimentoj de rizo en Azio, kio igas rezultojn rilatajn al malaltaj ekologiaj rendimentoj de pormanĝaj kultivoj malmulte konkludigaj (rizo estas tre grava cereala kultivo je monda

sur les rendements des cultures de riz ne font ressortir aucune différence significative entre les cultures biologiques et conventionnelles (di Ponti et al., 2012).

D'après l'étude de Seufert et al. (2012), " les sols cultivés à l'aide de méthodes biologiques montrent une amélioration des capacités de rétention et du taux d'infiltration de l'eau, et permettent de meilleurs rendements que les systèmes conventionnels dans des conditions de sécheresse et de fortes précipitations." Le fait que l'agriculture écologique soit plus productive dans le cas de cultures dépendantes de la pluie est extrêmement important dans un monde où le climat est en train de changer et où l'eau va venir à manquer de plus en plus. Il rend cette approche particulièrement pertinente pour les petites exploitations, qui dépendent largement de la pluie (Seufert et al., 2012).

Notre système alimentaire actuel continue à être de plus en plus orienté vers une approche étroite d'intensification. Cette approche consiste à maximiser la production alimentaire sur certaines terres au prétexte d'épargner d'autres terres (land spared) en vue de la conservation de la biodiversité. Toutefois, cette approche ne prend pas en compte les impacts de l'intensification de l'agriculture chimique et des monocultures sur la biodiversité dans les exploitations et autour de celles-ci, et s'appuie sur l'hypothèse très peu réaliste selon laquelle ces terres seront épargnées au profit de la conservation de la nature (Matson et Vitousek, 2006, Weinzettel et al., 2013, Bommarco et al., 2013).

L'agriculture écologique propose une approche équilibrée entre optimisation des services écosystémiques et production alimentaire. La figure 3 représente différentes options allant de l'optimisation des services écosystémiques (land sharing) à l'intensification de la production alimentaire (land sparing).

Greenpeace ne s'oppose pas à l'amélioration des rendements. Bien au contraire : l'augmentation de la production alimentaire dans les exploitations à bas rendement est bonne pour les agriculteurs, pour la sécurité alimentaire et pour la planète, mais à condition qu'elle repose sur des pratiques écologiques. L'agriculture écologique consiste à intensifier à la fois le recours aux services écosystémiques et la production alimentaire, sur

nivelo). **La esploroj kun datumoj pri rendimentoj de rizkultivoj ne evidentigas signifan diferencon inter ekologiaj kaj konvenciaj kultivoj (di Ponti kaj al., 2012).**

Laŭ esploro de Seufert kaj al. (2012), « grundoj kultivataj laŭ ekologiaj metodoj montras plibonigon de retenkapabloj kaj de procento de akvotrasorbiĝo, kaj ebligas pli bonajn rendimentojn ol konvenciaj sistemoj en sekecaj kaj pluvegaj kondiĉoj. » La fakto ke ekologia agrikulturo pli produktas en kazo de pluvdependaj kultivoj estas gravega en mondo, kie la klimato ŝanĝiĝas kaj kie akvo pli kaj pli mankos. Tio igas tiun solvon aparte trafan por la farmobienetoj, kiuj multe dependas de pluvo (Seufert kaj al., 2012).

Nia nuna nutraĵa sistemo estas daŭre pli kaj pli orientata al strikta konduko al intensigo. Tiu konduko konsistas en maksimumigo de nutraĵa produktado sur iuj grundoj pretekstanta ŝpari aliajn grundojn (land spared) por konservi biodiversecon. Tamen, tiu konduko ne konsideras la efektojn de intensigo de kemia agrikulturo kaj monokultivoj al biodiverseco en farmobienoj kaj ĉirkaŭ ili, kaj baziĝas sur la hipotezo malmulte realisma laŭ kiu tiuj grundoj estos ŝparitaj, profite al naturkonservado (Matson kaj Vitousek, 2006, Weinzettel kaj al., 2013, Bommarco kaj al., 2013).

Ekologia agrikulturo proponas kondukon ekvilibrantan inter optimumigo de ekosistemaj servoj kaj nutraĵa produktado. Figura 3 montras diversajn opciojn irantajn de optimumigo de ekosistemaj servoj (land sparing) al intensigo de nutraĵa produktado (land sparing).

Greenpeace ne oponas kreskigon de rendimentoj. Male : kreskigo de nutraĵa produktado en farmobienoj je malaltaj rendimentoj estas bona por agrikulturistoj, por nutraĵa sekureco kaj por nia planedo, sed je kondiĉo ke ĝi baziĝu sur ekologiaj praktikoj. Ekologia agrikulturo konsistas en intensigo kaj de

un même espace.

uzo de ekosistemaj servoj kaj de nutraĵa produktado, sur la sama spaco.

Figure 3 : Land sharing ou land sparing ? Services écosystémiques vs production alimentaire

L'agriculture écologique permet de restaurer les services écosystémiques essentiels à une planète en bonne santé, mais aussi d'obtenir une productivité alimentaire élevée.

Figuro 3 : Grundo-divido aŭ grundo-ŝparado ? ekosistemaj servoj kontraŭ nutraĵa produktado

Ekologia agrikulturo ebligas restaŭri la ekosistemajn servojn fundamentajn al bonsana planedo, sed ankaŭ atingi altan nutraĵan produktivecon.

Natura ekosistemo

Kultivsistemo kun restaŭritaj ekosistemaj servoj

Sistemo de intensiva kultivado



1. Production alimentaire/de biomasse | Nutraĵa/biomasa produktado
2. Production forestière | Arbara produktado
3. Préservation des habitats et de la biodiversité | Konservado de vivareoj kaj de biodiverseco
4. Régulation des flux hydriques | Regado de akvaj fluoj
5. Régulation de la qualité de l'eau | Regado de akvokvalito
6. Séquestration du carbone | Enŝlosado de karbono
7. Régulation régionale du climat régional et de la qualité de l'air | Regiona regado de regiona klimato kaj aerqualito
8. Traitement des maladies contagieuses | Traktado de kontaĝaj malsanoj



© Fred Dott / Greenpeace

Schéma comparatif des services écosystémiques en fonction de l'utilisation des terres : conservation de la nature, land sharing (ou agriculture respectueuse de l'environnement) et land sparing (concentration de cultures intensives sur des terres pour conserver ailleurs d'autres espaces).

Ce simple schéma permet d'illustrer la fourniture de multiples services écosystémiques d'une terre soumise à différents modes d'utilisation. La taille des feuilles reflète les performances de chaque service : plus la feuille est grande, plus le service écosystémique rendu est important (il s'agit d'une illustration qualitative, la taille des feuilles n'est pas normalisée avec des unités communes). Nous avons pris en compte trois différents types de paysages : un écosystème non cultivé (gauche), un espace cultivé mais où les services écosystémiques sont maintenus (milieu) et une culture intensive où la production est maximisée mais les services écosystémiques diminués (droite). Les écosystèmes naturels accueillent les services écosystémiques les plus performants, mais aucune production alimentaire. Les cultures intensives ont des niveaux de production élevés (du moins sur le court terme), mais en contrepartie les services écosystémiques sont diminués (land sparing). Cependant, il existe un juste milieu : une terre cultivée pour la production alimentaire, mais de façon à maintenir les services écosystémiques (land sharing).

Source : Foley JA, DeFries R, Asner GP, Barford C, Bonan G, Carpenter SR, Chapin FS, Coe MT, Daily GC, Gibbs HK, Helkowski JH, Holloway T, Howard EA, Kucharik CJ, Monfreda C, Patz JA, Prentice IC, Ramankutty N & Snyder PK (2005). Global consequences of land use. *Science*, 309: 570-574. Reproduit avec l'autorisation d'AAAS.

Kompara skemo de ekosistemaj servoj laŭ uzo de grundoj : naturkonservado, grundodivido (aŭ agrikulturo respektiva al medio) kaj grundŝparado (koncentrado de intensivaj kultivoj sur grundoj por konservi aliloke aliajn aerojn).

Tiu simpla skemo ebligas montri provizon de multaj ekosistemaj servoj de grundo submetata al diversaj uzmanieroj. La grandeco de la folioj indikas la forton de ĉiu servo : ju pli ganda la folio, des pli grava la farita ekosistema servo (temas pri kvalita ilustraĵo, la grandeco de la folioj ne estas normigita kun komunaj unuoj). Ni konsideris tri diversajn tipojn de pejzaĝo : ne kultivata ekosistemo (maldekstre), kultivata areo sed kie la ekosistemaj servoj estas konservataj (meze) kaj intensiva kultivado, kie produktado estas maksimumigita, sed kun reduktitaj ekosistemaj servoj (dekstre).

La naturaj ekosistemoj akceptas la plej efikaj ekosistemajn servojn, sed sen nutraĵa produktado. La intensivaj kultivoj havas altajn produktadnivelojn (almenaŭ ĉe proksima templimo), sed kontraŭparte la ekosistemaj servoj estas reduktitaj (grundŝparado). Tamen ekzistas meza solvo : grundo kultivata por nutraĵa produktado, sed tiel ke plu estas ekosistemaj servoj (grundodivido).

Fonto : Foley JA, DeFries R, Asner GP, Barford C, Bonan G, Carpenter SR, Chapin FS, Coe MT, Daily GC, Gibbs HK, Helkowski JH, Holloway T, Howard EA, Kucharik CJ, Monfreda C, Patz JA, Prentice IC, Ramankutty N & Snyder PK (2005). Global consequences of land use. *Science*, 309: 570-574. Reproduit avec l'autorisation d'AAAS.

4. Favoriser la biodiversité et la diversité des semences

« À une époque où l'enrichissement des aliments est largement considéré comme la solution la plus efficace pour lutter contre les déficiences en micronutriments, nous ne devons pas oublier que la nature nous fournit une quantité presque infinie d'espèces comestibles qui, de par notre ignorance, tombent dans l'oubli et disparaissent au profit du système de production alimentaire dominant. »

Florence Egal, Food Security, Nutrition and Livelihoods, Nutrition Division, FAO

La biodiversité est essentielle à la Vie sur Terre. Aucun système agricole et alimentaire sain ne peut s'en passer. Pourtant, la diversité de la nourriture que nous consommons a été considérablement réduite au cours des dernières décennies. À l'heure actuelle, la moitié des calories provenant des végétaux viennent du riz, du blé et du maïs, ce qui paraît ahurissant quand on sait qu'au cours de leur histoire, les hommes ont produit jusqu'à 7 000 types de cultures différentes pour se nourrir ¹⁸.

L'agriculture écologique vise à retrouver cette diversité.

Il est de plus en plus largement admis que la diversité des cultures joue un rôle crucial pour la sécurité alimentaire, la nutrition et la santé

4. Favori biodiversecon kaj semdiversecon

« En epoko kiam pliriĉigo de nutraĵoj estas vaste konsiderata kiel la plej efika solvo por batali kontraŭ mankoj en mikronutraĵoj, ni ne devas forgesi ke la naturo provizas al ni preskaŭ senfinan kvanton de manĝeblaj specioj kiuj, pro nia ignoro, forgesiĝas kaj malaperas profite al superanta sistemo de nutraĵa produktado. »

Florence Egal, Food Security, Nutrition and Livelihoods, Nutrition Division, FAO

Biodiverseco estas fundamenta por la Vivo sur Tero. Neniu sana agrikultura kaj nutraĵa sistemo povas rezigni pri tio. Tamen, la diverseco de la nutraĵoj, kiujn ni konsumas estis ege reduktita en la lastaj jardekoj. Nun, duono de la kalorioj venantaj de vegetaloj venas de rizo, tritiko kaj maizo, kio estas miriga, kiam oni scias ke en sia historio, la homoj produktis ĝis 7000 tipoj da malsamaj kultivoj por sin nutri ¹⁸. Ekologia agrikulturo celas rekonkeri tiun diversecon.

Pli kaj pli multe estas agnoskita ke diverseco de kultivoj ludas gravan rolon por nutraĵa

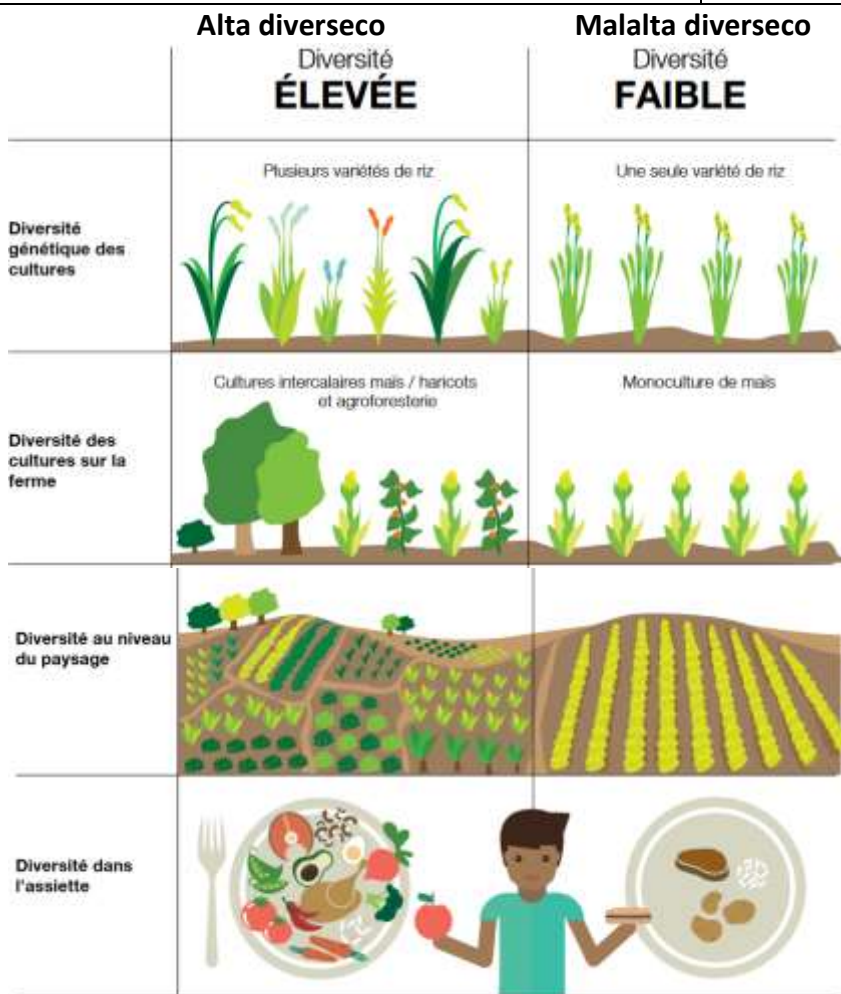
<p>humaine, et de nombreux experts s'accordent sur le fait que la biodiversité dans l'agriculture pourrait permettre d'inverser les effets de deux fléaux sanitaires actuels contradictoires : la malnutrition et l'obésité ¹⁹ (Fanzo et al., 2013, Frison et al., 2011, Frison et al., 2006). Par exemple, en Afrique, des efforts récents pour utiliser des légumes locaux, souvent négligés et sous-utilisés (tels que le <i>Cleome gynandra</i> connu sous le nom de " chou africain ", l'amarante et des morelles que l'on trouve en Afrique comme la morelle noire ou la morelle poilue), montrent que ces derniers renferment un potentiel inexploité pour l'amélioration de la rentabilité, de la nutrition et de la santé en général (Ojiewo et al., 2013).</p> <p>Des scientifiques ont montré que la diversité offrait une police d'assurance naturelle contre les changements écosystémiques importants, que ce soit dans les paysages sauvages ou cultivés (Diaz et al., 2006, Chapin et al., 2000, McNaughton, 1977). La biodiversité doit être maintenue de la graine à l'assiette, ainsi que dans le paysage, afin d'optimiser l'utilisation des services écosystémiques et d'encourager les systèmes agricoles productifs et nutritifs dans des environnements en constante évolution (figure 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allier différentes cultures et différentes variétés d'une même culture dans un même champ constitue une méthode agricole éprouvée et très fiable pour augmenter la résilience aux événements climatiques imprévisibles au sein d'une exploitation (Costanzo et Bárberi, 2013). En outre, la diversité des cultures au niveau régional (variétés locales et " variétés de pays ") est la clé de la capacité d'adaptation à des types de stress spécifiques (Denison, 2012). Par exemple, dans les champs de blé italiens dépendants de la pluie, il a été prouvé qu'une importante diversité génétique réduisait le risque de mauvaise récolte en cas de sécheresse. Un scénario modélisé impliquant une réduction de 20 % des précipitations montre une baisse soudaine des rendements. Avec une meilleure diversité, ce déclin est inversé et les rendements sont plus élevés que la moyenne (Di Falco and Chavas, 2006, Di Falco and Chavas, 2008). <p>Dans le cas des cultures d'une seule variété, la meilleure façon d'améliorer la tolérance au stress consiste à utiliser des technologies modernes de sélection n'impliquant aucune</p>	<p>sekureco, nutrado kaj homa saneco, kaj multaj ekspertoj akordiĝas pri la fakto ke biodiverseco en agrikulturo povus inversigi la efektojn de du nunaj kontraŭaj sanaj plagoj : subnutrado kaj obezeco ¹⁹ (Fanzo et al., 2013, Frison et al., 2011, Frison et al., 2006). Por ekzemplo, en Afriko, freŝdataj klopodoj por uzi lokajn legomojn, ofte neglektitaj kaj subuzitaj (kiaj la <i>Cleome gynandra</i> konata per la nomo « afrika brasiko », amaranto kaj solanoj, kiujn oni trovas en Afriko kiaj la nigra solano aŭ la flavbera solano), montras ke ili posedas neuzatan potencon por plibonigi profiton, nutrandon kaj sanon ĝenerale (Ojiewo kaj al. 2013).</p> <p>Sciencistoj montris ke diverseco estis natura asekuro kontraŭ grandaj eksosistemaj ŝanĝoj, same en sovaĝaj kiel en kultivatataj pejzaĝoj (Diaz kaj al., 2006, Chapin kaj al., 2000, McNaughton, 1977). Biodiverseco devas esti plutenata de la semo al la telero, kaj en la pejzaĝo, por optimumigi la uzon de ekosistemaj servoj kaj stimuli produktajn kaj nutrajajn agrikulturajn sistemojn en ĉirkaŭaĵoj en konstanta evoluo (figuro 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kombini diversajn kultivojn kaj diversajn varietatojn sur sama kampo konsistigas elprovan kaj fidindan agrikulturan metodon por kreskigi la reziliencon al neantaŭvideblaj klimataj eventoj ene de farmobieno (Costanzo kaj Bárberi, 2013). Plie, diverseco de kultivoj je regiona nivelo (lokaj varietatoj kaj « varietatoj de landoj ») estas ŝlosilo de kapablo de adaptiĝo al specifaj tipoj de streso (denison, 2012). Por ekzemplo, sur italaj kampoj de tritiko dependaj je pluvo, estis pruvite ke granda genetika diverseco reduktas riskon de malbona rikolto kaze de sekeco. Modelita scenaro implikante 20-procentan reduktion de pluvkvantoj montris abruptan falon de rendimentoj. Kun pli bona diverseco, tiu falo estis inversigita kaj la rendimentoj estis pli altaj ol la mezaj (Di Falco kaj Chavas, 2006, Di Falco kaj Chavas, 2008). <p>Kaze de kultivoj kun unusola varietato, la plej bona maniero por plibonigi toleron al streso konsistas en uzo de modernaj elektoteknologioj sen iu ajn genetika</p>
---	--

manipulation génétique, telles que la sélection assistée par marqueurs (SAM) ²⁰. Quant à la grande majorité des cultures génétiquement modifiées, elles sont soit résistantes aux herbicides, soit résistantes aux insectes, ou les deux (Quist et al., 2013). Elles ne sont pas conçues pour améliorer la sécurité alimentaire dans un climat changeant.

manipulado, kiaj elekto asistata per markoj (SAM) ²⁰. Pri la ganda plimulto de la genetike modifitaj kultivoj, ili estas aŭ resistaj al herbicidoj, aŭ resistaj al insektoj, aŭ ambaŭ (Quist kaj al. 2013). Ili ne estas elpensitaj por plibonigi nutraĵan sekurecon en ŝanĝanta klimato.

Figure 4 : La biodiversité à différents niveaux
De la ferme au paysage, en passant par l'assiette

Figuro 4 : Biodiverseco je diversaj niveloj
De la farmobieno al pejzaĝo, tra la telero.



En effet, les cultures génétiquement modifiées

Nu, genetike modifitaj kultivoj reduktas la

rétrécissent la base génétique des cultures agricoles en produisant des variétés “ taille unique ” alors que la diversité génétique est considérée comme essentielle à l’amélioration de la résilience face aux changements climatiques (Jacobsen et al., 2013, Lin, 2011).

Un récent examen des effets à long-terme de l’agriculture biologique sur la biodiversité (richesse des espèces) a montré que les exploitations biologiques favorisaient l’existence de 34 % plus d’espèces végétales, animales et d’insectes que les exploitations conventionnelles. Ce résultat se vérifie sur l’ensemble des 30 dernières années (Tuck et al., 2014). Pour les pollinisateurs tels que les abeilles, le nombre d’espèces différentes était de 50 % supérieur dans les exploitations biologiques. Ce chiffre est d’une importance capitale, étant donné que les abeilles et autres pollinisateurs optimisent la production alimentaire mondiale par le biais de leurs services. Cependant ils sont actuellement en déclin en raison de la perte de leur habitat, de maladies et de l’utilisation des pesticides. Davantage de données concernant les exploitations situées dans les pays en développement sont nécessaires, mais les auteurs de l’étude concluent que dans l’ensemble, les effets positifs de l’agriculture biologique sur la biodiversité sont relativement encore plus significatifs dans les zones où l’agriculture intensive est pratiquée (Tuck et al., 2014).

Un grand nombre de données récentes illustrent les bienfaits d’une stratégie de diversification. Ces dernières années, de nouvelles études sont venues appuyer les preuves conséquentes selon lesquelles la biodiversité est le plus important moteur de la productivité et des fonctions écosystémiques :

- Il apparaît que la biodiversité influe sur la productivité et le fonctionnement des écosystèmes au moins autant que les autres moteurs humains de changement environnemental tels que le feu, la fertilisation, les sécheresses, le pâturage ou le CO₂. Par exemple, lorsque la diversité d’une prairie passe de 1 à 16 espèces, il en résulte une production plus élevée qu’après une fertilisation à l’aide de 95 kg d’azote par hectare (Tilman et al., 2012). L’utilisation de la biodiversité en lieu et place des intrants extérieurs dans les systèmes agricoles offre un potentiel immense pour l’augmentation de la productivité et fournit des services écosystémiques tels que la filtration de l’eau, le cycle nutritif et les insectes auxiliaires.

- Une autre analyse récente montre comment la fertilisation à long terme entraîne une réduction de

genetikan bazon de agrikulturaj kultivoj produktante varietatojn « nur unu grandeco » kiam genetika diverseco estas konsiderata kiel fundamenta por plibonigo de la reziliencon fronte al klimataj ŝanĝiĝoj (Jacobsen kaj el. 2013, Lin, 2011).

Freŝdata ekzameno de efektoj je longa tempolimo de ekologia agrikulturo pri biodiverseco (riĉeco de specioj) montris ke ekologiaj farmobienoj favoris ekziston de 34% pliaj vegetalaj, bestaj kaj insektaj specioj ol konvenciaj farmobienoj. Tiu rezulto estas pruvita laŭ la tuto de la 30 lastaj jaroj (Tuck kaj al. 2014). Por la polenantoj, kiaj abeloj, la nombro de malsamaj specioj estis 50% supera en la ekologiaj farmobienoj. Tiu nombro estas gravega, sciante ke abeloj kaj aliaj polenantoj optimumigas la mondan nutraĵan produktadon per siaj servoj. Tamen ili estas nun en malpliigo pro perdo de sia vivareo, malsanoj kaj uzo de pesticidoj. Pli da datumoj rilataj al farmobienoj situantaj en evolulandoj estas necesaj, sed la aŭtoroj de la esploro konkludas ke entute, la pozitivaj efektoj de ekologia agrikulturo al biodiverseco estas relative ankoraŭ pli signifikaj en areoj kie intensiva agrikulturo estas praktikata (Tuck kaj al., 2014).

Granda nombro de freŝdataj datumoj montras la bonaĵojn de diversiga strategio. En la lastaj jaroj, novaj esploroj aperis apogantaj la gravajn pruvojn, kiuj montras ke biodiverseco estas la plej grava motoro de produktiveco kaj de ekosistemaj funkcioj :

- Evidentiĝas ke biodiverseco influas produktivecon kaj funkciadon de ekosistemoj almenaŭ tiom kiom la aliaj homaj motoroj de media ŝanĝiĝo kiaj fajro, fekundigo, sekeco, paŝtado aŭ CO₂. Por ekzemplo, kiam diverseco de herbejo pasas de 1 al 16 specioj, rezultiĝas pli alta produktado ol post fekundigo per 95 kg de azoto sur ĉiu hektaro (Tilman kaj al., 2012). Uzo de biodiverseco anstataŭ eksteraj eniraĵoj en agrikulturaj sistemoj ofertas egan potencon por kreskigo de produktiveco kaj provizas ekosistemajn servojn kiaj akvofiltrado, nutra ciklo kaj helpaj insektoj.

- Alia freŝdata analizo montras kiel fekundigo je longa templimo kaŭzas reduktion de

la biodiversité menant à une productivité moindre. Dans un premier temps, l'épandage d'azote sur les prairies fait augmenter la production de biomasse, mais cette méthode qui entraîne également le déclin de certaines espèces, a donné lieu à une baisse de la productivité à long terme (Isbell et al., 2013).

- Dans le Michigan (États-Unis), des agronomes ont observé les rendements de maïs de champs en monoculture et d'autres champs caractérisés par différents niveaux de cultures intercalaires sur 3 ans.

Ils ont découvert que les rendements dans les champs comportant le plus de diversité (3 cultures + 3 cultures de couverture) étaient plus de deux fois supérieurs à ceux des champs continuellement utilisés pour des monocultures. La diversité des cultures améliorait la fertilité du sol et réduisait le besoin d'intrants chimiques, tout en maintenant des rendements élevés (Smith et al., 2008).

- La culture de maïs en association avec la culture de féverole (une légumineuse) dans des sols pauvres à teneur faible en phosphore offrait un meilleur rendement (43 % plus élevé pour le maïs et 26 % plus élevé pour la féverole) par rapport à une monoculture. Les plants de maïs bénéficiaient d'un meilleur accès au phosphore et à l'azote contenus dans le sol, grâce à l'interaction avec les racines de la féverole. Les cultures intercalaires ont nettement amélioré la fertilité du sol et les rendements dans les exploitations cultivant du maïs et de la féverole (Li et al., 2007).

Le fait de protéger l'eau de la pollution agricole, de la conserver et de l'utiliser à bon escient dans les exploitations agricoles est crucial pour la conservation de la biodiversité mondiale. La pollution due à l'agriculture est aujourd'hui considérée comme la plus importante source de contamination de l'eau dans de nombreuses régions. La " zone morte " dans le Golfe du Mexique, l'eutrophisation affectant une grande partie des océans, ainsi que la dégradation massive des eaux en Chine sont des phénomènes en grande partie dus à l'agriculture industrielle (Sutton et al., 2013, Sebilo et al., 2013, Grizzetti et al., 2011, Watts, 2010).

L'agriculture est également le plus grand consommateur d'eau douce au monde. De nombreuses régions commencent à manquer d'eau tandis que les impacts des futurs changements climatiques laissent présager de plus en plus de sécheresses et une pluviosité irrégulière (IPCC,

biodiverseco kondukanta al malplia produktiveco. Komence, azota disŝuto sur herbejoj kreskigas biomasan produktadon, sed tiu metodo ankaŭ kondukas al redukto de iuj specioj, kio okazigas malaltiĝon de produktiveco je longa templimo (Isbell kaj al., 2013).

- En Miĉigano (Usono), agronomoj observis rendimentojn de maizo sur unukultivaj kampoj kaj sur aliaj kampoj karakterizataj per diversaj niveloj de interaj kultivoj laŭ 3 jaroj.

Ili malkovris ke la rendimentoj sur kampoj kun pli da diverseco (3 kultivoj + 3 kovraj kultivoj) estis duoble superaj al tiuj sur kampoj daŭre uzataj por unukultivoj. Diverseco de kultivoj plibonigas grundofekundecon kaj reduktas bezonon je kemiaj eniraĵoj, kaj samtempe konservas altajn rendimentojn (Smith kaj al., 2008).

- Kultivado de maizo asocie kun kultivado de bestfaboj (legumenaco) sur malriĉaj grundoj je malalta fosfora enhavo donis pli bonan rendimento (43% pli por maizo kaj 26% pli por bestfaboj) kompare al monokultivo.

Maizplantoj profitis pli bonan aliron al fosforo kaj al azoto entenataj en la grundo, dank'al interago kun la radikoj de bestfaboj. Interaj kultivoj multe plibonigis grandan fekundecon kaj rendimentojn en farmobienoj kultivantaj maizon kaj bestfabojn (Li kaj al., 2007).

Protekti akvon kontraŭ agrikultura poluado, konservi ĝin kaj uzi ĝin taŭge en farmobienoj estas fundamenta por konservado de monda biodiverseco. Poluado ŝuldata al agrikulturo estas nun konsiderata kiel la plej grava fonto de akvoinfektado en multaj regionoj. La « mortinta areo » en Meksikia Golfo, eŭtrofiigo koncernanta grandan parton de oceanoj, same kiel la amasa difektiĝo de akvoj en Ĉinio estas fenomenoj grande kaŭzataj de industria agrikulturo (Sutton kaj al., 2013, Sebilo kaj al., 2013, Grizzetti kaj al., 2011, Watts, 2010).

Agrikulturo estas ankaŭ la plej granda konsumanto de dolĉa akvo en la mondo.

Multaj regionoj ekmankas akvon dum la efektoj de la estontaj klimataj ŝanĝiĝoj antaŭvidigas pli kaj pli da sekeco kaj da neregula pluvokvanto (IPCC, 2007, 2014).

Ekologia agrikulturo celas protekti

2007, 2014).

L'agriculture écologique vise à protéger les ressources en eau et à les utiliser de façon plus intelligente, grâce à des systèmes d'irrigation plus efficaces (tels que le système décentralisé d'irrigation par pompe solaire en Afrique (Burney et al., 2010)) et un choix de cultures appropriées. En effet, plus l'utilisation de l'eau est optimale, plus le système agricole est performant. Le développement de sols riches en matière organique, la récupération de l'eau de pluie et l'agroforesterie illustrent bien ce principe (Rockström and Karlberg, 2010).

akvorimedojn kaj uzi ilin pli inteligente, dank'al pli efikaj irigaciaj sistemoj (kia la malcentra irigacia sistemo per suna pumpilo en Afriko (Burney kaj al., 2010)) kaj elekto de taŭgaj kultivoj. Nu, ju pli uzo de akvo estas optimuma, des pli efika estas la agrikultura sistemo. Kreskigo de grundoj riĉaj je organika materio, kaptado de pluvakvo kaj agrofostokulturo bone ilustras tiun principon (Rockström kaj Karlberg, 2010).

5. Préserver la santé des sols

« Les sols cultivés à l'aide de méthodes biologiques montrent de meilleures capacités de rétention de l'eau et des taux d'infiltration plus élevés, et permettent de meilleurs rendements que les systèmes conventionnels dans des conditions de sécheresse et de fortes précipitations.

» (Seufert et al., 2012)

« Tous les citoyens devraient s'intéresser au problème de l'azote. Car tant qu'ils ne seront pas au courant, les politiciens n'auront pas les moyens de prendre des décisions. » Mark Sutton²¹

Tous les agriculteurs savent qu'un sol en bonne santé, c'est-à-dire un sol bien structuré et contenant les bons nutriments, est essentiel. Toutefois, notre système agricole actuel a grandement affecté la capacité des sols à se maintenir en bonne santé. La forte dépendance aux produits chimiques pour la fertilisation ne favorise pas la fertilité des sols à long terme. Elle coûte cher et nuit gravement à l'environnement. L'agriculture écologique est une meilleure alternative.

Lorsqu'elles poussent, les plantes se nourrissent des nutriments essentiels compris dans le sol, tels que l'azote et le phosphore. Lors de la récolte, ces nutriments sont extraits des sols en même temps que les récoltes. Les sols doivent donc être réapprovisionnés en nutriments pour que le cycle de culture et de récolte puisse continuer. C'est le cas, par exemple, quand les agriculteurs réintègrent des résidus de récoltes, du fumier et les déchets de cuisine comme compost dans les terres.

Toutefois, dans le système industriel actuel, où les aliments sont hautement transformés, où le bétail est

5. Pluteni grundosanecon

« Grundoj kultivataj laŭ ekologiaj metodoj montras pli bonajn kapablojn por akvotenado kaj pli altajn trasorbajn procentojn, kaj liveras pli altajn rendimentojn ol konvenciaj sistemoj en sekecaj kaj pluvegaj kondiĉoj » (Seufert kaj al., 2012).

« Ĉiuj civitanoj devus interesiĝi pri azota problemo. Ĉar kiel longe ili ne scios, tiel longe politikistoj ne havos rimedojn por decidi. » Mark Sutton²¹

Ĉiuj agrikulturistoj scias ke bonstata grundo, tio estas bonstruktura grundo kaj enhavanta bonajn nutraĵojn, estas fundamenta. Tamen, nia nuna agrikultura sistemo grande malutilis al kapablo de grundoj sin teni bonsane. Forta dependo al kemiaj produktoj por fekundigo ne favoras grundfekundecon je longa tempo. Ĝi multe kostas kaj multe malutilas al medio. Ekologia agrikulturo estas la plej bona alternativo.

Kiam ili kreskas, plantoj nutras sin per engrundaj fundamentaj nutraĵoj kiaj azoto kaj fosforo. Dum rikoltado, tiuj nutraĵoj estas eltirataj de la grundo samtempe kiel rikoltoj. Grundoj devas ricevi nutraĵojn por ke la ciklo de kultivado kaj rikoltado povus daŭri. Tio estas la kazo kiam agrikulturistoj reenigas restojn de rikoltoj, sterkon kaj kuiradrubojn kiel kompoŝton en grundon.

Tamen, en la nuna industria sistemo, en kiu la nutraĵoj estas grande transformitaj, en kiu la brutaro estas forigita de la

dissocié des terres arables et où les produits alimentaires voyagent à travers le monde, ce cycle d'extraction et de réapprovisionnement est interrompu. C'est ainsi qu'est né le mythe selon lequel les engrais chimiques sont indispensables pour cultiver suffisamment de nourriture. C'est tout simplement faux.

L'agriculture industrielle actuelle entretient en réalité un cycle artificiel, car elle repose sur l'apport de nutriments issus essentiellement d'usines de produits chimiques et d'activités d'extraction.

La fixation industrielle de l'azote, qui permet de produire de l'azote de synthèse, consomme de grandes quantités de combustibles fossiles.

Certains nutriments, comme l'azote et le potassium, sont extraits de dépôts géologiques par le biais d'opérations d'extraction et de traitement à l'origine d'une destruction considérable de l'environnement. Cette approche a permis d'améliorer la production alimentaire dans certaines régions, moyennant des coûts environnementaux et humains extrêmement élevés²². Ces coûts ne peuvent plus être négligés (FAO, 2011b).

Ces dernières années, un large consensus scientifique a émergé concernant le rôle central joué par notre dépendance non durable aux engrais chimiques dans les problèmes environnementaux touchant le monde entier, pour la plupart dus à l'azote de synthèse et aux engrais phosphatés.

1) Il est désormais largement admis que l'impact de l'azote et des engrais phosphatés sur la planète a dépassé de loin les limites nécessaires au maintien de la Vie sur Terre (Rockström et al., 2009, Carpenter et Bennett, 2011, Steffen et al., 2015). La perturbation des cycles nutritifs est l'un des impacts majeurs qui affectent la planète : " zone morte " dans le Golfe du Mexique, immenses marées d'algues toxiques sur les côtes chinoises et contamination étendue de l'eau potable dans les zones rurales sont autant de problèmes environnementaux liés aux engrais chimiques et à l'origine d'impacts graves sur nos moyens de subsistance.

kultiveblaj grundoj kaj en kiu la nutraĵaj produktoj vojaĝas tra la mondo, tiu ciklo de eltiro kaj reenigo estas rompita. Tiel naskiĝis la mito laŭ kiu la kemiaj sterkoj estas nemalhaveblaj por kultivi sufiĉe da nutraĵoj. Tio estas tute simple falsa.

Nuna industria agrikulturo pluvivigas artefaritan ciklon, ĉar ĝi baziĝas sur aldono de nutraĵoj precipe venantaj de fabrikoj de kemiaj produktoj kaj de elgrundigaj aktivajoj.

Industria fiksado de azoto, kiu ebligas produktadon de sinteza azoto, konsumas grandajn kvantojn da fosiliaj karburajoj. Iuj nutraĵoj, kiaj azoto kaj kalio, estas eltirataj de geologiaj deponoj per eltiraj kaj traktaj operacioj, kaŭzoj de konsiderinda media detruo. Tiu sistemo ebligis plibonigi nutraĵan produktadon en iuj regionoj, kontraŭ ekstreme grandaj mediaj kaj homaj kostoj²². Tiuj kostoj ne plu povas esti neglektataj (FAO, 2011b).

En la lastaj jaroj, larĝa scienca interkonsento elstaris pri la centra rolo ludata de nia nedaŭriva dependeco al kemiaj sterkoj en la mediaj problemoj frapantaj la tutan mondon, plej multaj ŝuldataj al sinteza azoto kaj al kaliaj sterkoj.

1) Nun estas vaste agnoskata ke la efektoj de azoto kaj kaliaj sterkoj al nia planedo multe transpasis la limojn necesajn por pluteno de surtera Vivo (Rockström kaj al., 2009, Carpenter kaj Bennett, 2011, Steffen kaj al., 2015). Perturbado de nutraĵaj cikloj estas unu el la plej grandaj efektoj, kiuj trafas nian planedon : « mortinta zono » en Meksikia Golfo, vastegaj tajdoj da toksaj algoj al ĉinaj bordoj kaj vasta infektado de trinkebla akvo en kamparaj zonoj estas ĉiuj mediaj problemoj ligitaj al kemiaj sterkoj kaj kaŭzoj de gravaj efektoj super niaj vivrimedoj.

Figure 5: Limites planétaires : les neuf facteurs clés essentiels à la Vie sur Terre

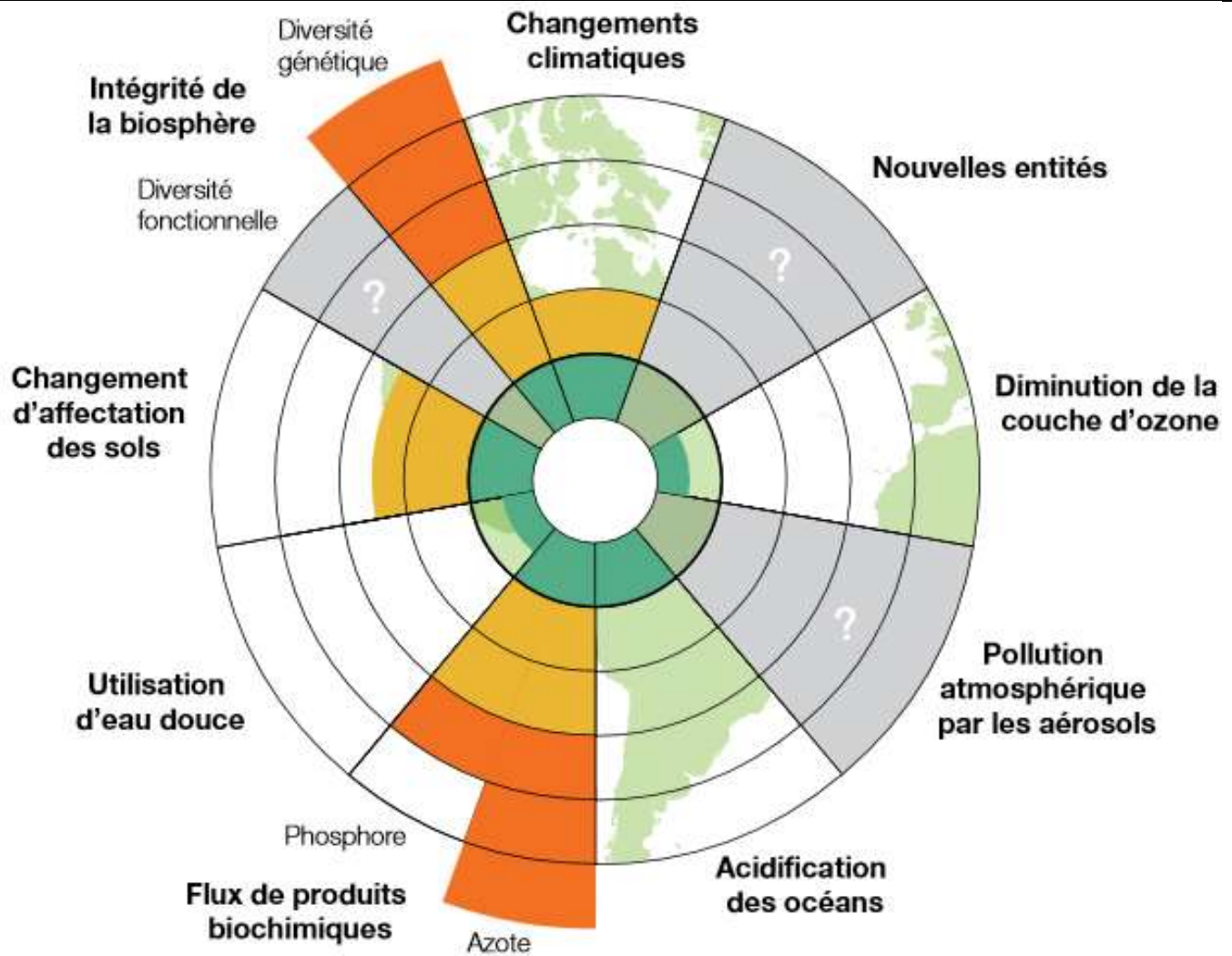
Quatre des neuf limites planétaires ont déjà été franchies dans les domaines suivants : changements climatiques anthropiques, diminution de la biodiversité, changement d'affectation des sols et niveau élevé de

Figuro 5 : Planedaj limoj : la naŭ faktoroj fundamentaj por surtera vivo

Kvar de la naŭ planedaj limoj estas jam transpigitaj en la sekvantaj kampoj :

phosphore et d'azote dans les océans lié à l'utilisation d'engrais.

antropaj klimataj ŝanĝiĝoj, malkresko de biodiverseco, ŝanĝo de grundceloj kaj alta nivelo de kalio kaj azoto en oceanoj ligita al uzo de sterkoj.



■ Au-delà de la zone d'incertitude (risque élevé)	■ Super necerteca zono (alta risko)
■ Dans la zone d'incertitude (risque accru)	■ En necerteca zono (kreskinta risko)
■ En-dessous du seuil (pas de risque)	■ Sub la sojlo (neniu risko)
■ Limite pas encore déterminée	■ Limo ankoraŭ ne difinita

Ces limites planétaires montrent que des changements sont en train de rendre notre planète moins propice à la vie humaine, comme le confirme l'étude récemment publiée dans la revue Science en 2015. La pollution à l'azote et aux engrais phosphatés, ainsi que l'intégrité de la biosphère (biodiversité), sont les deux limites planétaires situées dans la zone de risque élevé de mise en danger de la vie sur Terre (Steffen et al., 2015). La limite " nouvelles entités " représente "les nouvelles substances, les nouvelles formes de substances existantes et les formes de vie modifiées pouvant avoir des effets géophysiques/biologiques non désirés " (ex. : microplastiques, nanoparticules ou organismes génétiquement modifiés) (refs. 68-71, Steffen et al.,

Tiuj planedaj limoj montras ke ŝanĝoj nun igas nian planedon malpli taŭga por homa vivo, kiel konfirmas esploro freŝdate publikigita en revuo Science en 2015. Poluado per azoto kaj kaliaj sterkoj, same kiel integreco de biosfero (biodiverseco) estas la du planedaj limoj situantaj en la zono de alta risko de endanĝerigo de surtera vivo (Steffen kaj al., 2015). La limo « novaj entoj » (fr : Nouvelles entités) estas por « la novaj substancoj, la novaj formoj de ekzistantaj substancoj kaj la modifitaj formoj de vivo povantaj estigi nedeziratajn geofizikajn/ekologiajn efektojn » (por ekz. Mikroplastaĵoj, nanopartikloj aŭ genetike

2015).	modifitaj organismoj) (refs. 68-71, Steffen kaj al., 2015
<p>2) La quantité d'azote et de phosphore appliquée dépasse de loin les limites acceptables sur les terres cultivables du monde entier. L'usage excessif d'engrais est un phénomène très largement répandu. Même le cas classique souvent invoqué des déficiences importantes en phosphore des terres agricoles africaines n'est plus justifié. En effet, des surplus de nutriments s'accumulent dans ces régions. Environ 60 % des sols africains sont contaminés par des surplus de phosphore, dont la plupart en Afrique de l'Est, dans les élevages de bétail et autour des villes. Ailleurs sur le continent africain, les sols ne sont pas assez correctement entretenus pour permettre de produire plus de nourriture là où les besoins sont importants, par exemple dans les zones rurales, où environ 20 % des sols présentent des déficits significatifs en phosphore (MacDonald et al., 2011, Elser et Bennett, 2011). La qualité des sols pauvres en nutriments, y compris en Afrique, pourrait être améliorée grâce à la redistribution de nutriments organiques qui sont actuellement gaspillés et grâce à l'investissement dans des pratiques agroécologiques permettant d'assurer la fertilité des sols à long terme.</p> <p>3) La communauté scientifique réclame des mesures d'urgence concernant la question des nutriments : en 2013, le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), en collaboration avec un large groupe de scientifiques du monde entier, a publié un rapport à ce sujet, " Our Nutrient World: The challenge to produce more food and energy with less pollution " (Sutton et al., 2013). Avec ce rapport, le PNUE a lancé " un appel fort " concernant la gestion des nutriments et a calculé que les économies potentielles liées à la réduction de la consommation d'azote d'ici à 2020 pourraient s'élever à 170 milliards de dollars par an (en prenant en compte les coûts de mise en œuvre, avec des économies d'engrais supplémentaires pour les agriculteurs, et des bénéfices pour la santé et l'environnement).</p> <p>En Chine, l'utilisation intensive d'engrais chimiques a entraîné une importante dégradation de la santé des sols dans des régions très étendues, avec de nombreux effets néfastes sur des terres agricoles essentielles à la future sécurité alimentaire (Guo et al., 2010, Darilek et al., 2009). Dans certaines régions, l'acidification des sols limite le potentiel de production alimentaire, avec un risque de conséquences graves pour la future sécurité alimentaire (Guo et al., 2010). L'érosion des sols a également de nombreux effets néfastes sur les cycles nutritifs et la santé des sols, et elle menace tout autant l'avenir de la sécurité alimentaire et la survie de l'humanité dans de nombreuses régions du monde (Quinton et al., 2010).</p> <p>Il existe une meilleure alternative : les méthodes d'agriculture écologique peuvent inverser les tendances</p>	<p>2) La kvanto de almetita azoto kaj kalio multe superas la akcepteblajn limojn sur la kultiveblaj grundoj de la tuta mondo. Ekscesa uzo de sterko estas vaste videbla fenomeno. Eĉ la ofte montrata klasika kazo de gravaj kalimankoj en afrikaj agroj ne plu estas prava. Nu, tro da nutraĵoj akumuliĝas en tiuj regionoj. Ĉirkaŭ 60% da afrikaj grundoj estas infektitaj per troaĵoj de kalio, plejparte en orienta Afriko, en la brutbredejoj kaj ĉirkaŭ urboj. Aliloke sur la afrika kontinento, agroj ne estas sufiĉe bontenataj por ebligi produktadon de pli da nutraĵoj tie kie la bezonoj estas gravaj, por ekzemplo en kamparaj zonoj, kie ĉirkaŭ 20 % da grundoj havas signifajn kalimankojn (MacDonald et al., 2011, Elser et Bennett, 2011). Kvalito de grundoj malriĉaj en nutraĵoj, inkluzive en Afriko, povus esti plibonigita dank'al redisdono de organikaj nutraĵoj, kiuj nun estas malŝparataj kaj dank'al investado en ekologiaj praktikoj ebligantaj certigi grundofekundecon je longa tempo.</p> <p>3) La scienca komunumo postulas urĝajn agojn pri la grundnutra temo : en 2013, la Progamo de Unuiĝintaj Nacioj por la Medio (PUNM) kunlabore kun granda grupo de sciencistoj de la tuta mondo, publikigis raporton pri tiu temo, " Our Nutrient World: The challenge to produce more food and energy with less pollution " (Sutton kaj al., 2013). Kun tiu raporto, PUNM lanĉis « fortan alvokon » pri la regado de grundnutrado kaj komputis ke la potencialaj ŝparoj ligitaj al la redukto de azotkonsumado de nun ĝis 2020 povus alti ĝis 170 miliardoj da dolaroj jare (enkalkulante la efektivigajn kostojn, kun pliaj sterkŝparoj, kaj profitoj por sano kaj medio).</p> <p>En Ĉinio, intensa uzo de kemiaj sterkoj kondukis al grava difektiĝo de grundosanecon en tre vastaj regionoj, kun multaj nocaj efektoj sur agroj fundamentaj al estonta nutraĵa sekureco (guo kaj al., 2010, Darilek kaj al., 2009). En iuj regionoj, acidigo de grundoj limigas la potencialon de nutraĵa produktado, kun risko de gravaj konsekvencoj por estonta nutraĵa sekureco (Guo kaj al., 2010). Grunderozio havas ankaŭ multajn nocajn efektojn al la nutraĵaj cikloj kaj al grundosanecon, kaj ĝi minacas kaj estontecon de nutraĵa sekureco kaj pluvivon de homaro en multaj regionoj de la mondo (Quinton et al., 2010). Ekzistas pli bona alternativo : la metodoj de ekologia agrikulturo povas inversigi la tendencojn de malkresko de grundofekundecon kaj agrodifektiĝo, al kiuj frontas multaj agrikulturistoj</p>

du déclin de la fertilité des sols et de la dégradation des terres auxquelles font face de nombreux agriculteurs dans les pays en développement.

Les problèmes tels que l'érosion, l'acidification et l'appauvrissement en matière organique des sols peuvent être résolus grâce à des pratiques agroécologiques permettant de favoriser leur fertilité et leur biodiversité (Eyhorn, 2007, Mäder et al., 2002, Fließbach et al., 2007, TITTONELL et al., 2012).

L'agriculture écologique considère le sol comme un composant vivant essentiel. Les nutriments dont les plantes ont besoin contribuent à la santé globale des sols et peuvent provenir de trois principales sources :

1. les minéraux, qui se trouvent naturellement dans les sols des terres agricoles, en raison de leur histoire géologique,
2. la matière organique, qui est apportée sur les terres agricoles (fumier, résidus de récolte ou compost issu de déchets domestiques)²³,
3. la fixation biologique de l'azote, que ce soit la fixation du diazote atmosphérique, par des légumineuses ou toute autre plante permettant ce procédé.

en évolulandoj.

Problemoj kiaj grunda erozio, acidiĝo kaj malriĉiĝo en organikaj materioj povas esti solvataj dank'al agroekologiaj praktikoj ebligantaj favori iliajn fekundecon kaj biodiversecon (Eyhorn, 2007, Mäder kaj al., 2002, Fließbach kaj al., 2007, TITTONELL kaj al., 2012). Ekologia agrikulturo konsideras la grundon kiel fundamentan vivan komponanton. La nutraĵoj bezonataj al la plantoj kontribuas al la tuta saneco de la grundoj kaj povas deveni de tri ĉefaj fontoj :

1. la mineraloj, kiuj kutime troviĝas en la grundoj de agroj, pro ilia geologia historio,
2. la organika matero, alportata al la agroj (sterko, restoj de rikoltoj aŭ kompoŝto venanta de domaj ruboj)²³,
3. la biologia fiksado de azoto, inkluzive de la fiksado de atmosfera diazotato, per legumenacoj aŭ per iu ajn planto ebliganta tion.



Les méthodes d'agriculture écologique peuvent inverser les tendances du déclin de la fertilité des sols et de la dégradation des terres auxquelles font face de nombreux agriculteurs dans les pays en développement.

Metodoj de ekologia agrikulturo povas inversigi inklinton al perdo de grundofekundeco kaj al difektado de agroj, al kiuj frontas multaj agrikulturistoj en evolulandoj.

Ci-dessous, nous présentons un aperçu des preuves scientifiques qui soutiennent les quatre principes directeurs de la fertilité écologique des sols :

1 L'agriculture écologique repose sur les engrais organiques et sur la diversité des cultures.

Elle évite l'utilisation d'engrais chimiques de synthèse, plus particulièrement l'azote et le phosphore.

Toutefois, dans certaines circonstances exceptionnelles, des nutriments minéraux peuvent être nécessaires à court terme pour restaurer la fertilité des sols dégradés.

Une méta-analyse de données provenant de 77 études montre que les légumineuses capables de fixer l'azote utilisées en tant qu'engrais vert peuvent fournir suffisamment d'azote biologiquement fixé

Ĉisube, ni prezentas resumon de sciencaj pruvoj, kiuj subtenas la kvar ĉefajn principojn de la ekologia fekundeco de grundoj :

1 Ekologia agrikulturo baziĝas sur organikaj sterkoj kaj sur diverseco de kultivoj. Ĝi evitas uzon de sintezaj kemiaj sterkoj, pli aparte azoto kaj kalio.

Tamen, en iuj esceptaj cirkonstancoj, mineralaj nutraĵoj povas esti necesaj je mallonga tempo por restaŭri fekundecon de difektitaj grundoj.

Metaanalizo de datumoj venantaj de 77 esploroj montras ke legumenacoj kapablaj fiksi azoton uzataj kiel verdaj sterkoj kapablas liveri sufiĉe da biologie fiksita azoto por anstataŭi la tuton da nun uzata sinteza azoto, sen redukti nutraĵan

pour remplacer la totalité de l'azote de synthèse actuellement utilisé, sans pour autant réduire la production alimentaire (Badgley et al., 2007). En Afrique, les légumineuses arborescentes cultivées en association avec le maïs peuvent fournir assez d'azote pour maintenir les rendements de maïs aussi bien qu'avec l'utilisation d'engrais chimiques. En outre, la culture en alternance avec les légumineuses arborescentes ainsi que l'incorporation de leur biomasse améliorent la santé des sols et de fait, l'infiltration de l'eau, et réduit le ruissellement et la dégradation des sols. Enfin, cette méthode favorise l'absorption d'autres nutriments (phosphore, potassium) (Akinnesi et al., 2010).

2 L'objectif de l'agriculture écologique est de restituer tous les types de fumier et de résidus alimentaires dans les terres agricoles. Afin d'assurer un retour équilibré des nutriments vers les terres cultivées productives et les pâtures, les sols agricoles doivent incorporer du fumier et d'autres déchets (y compris des déchets humains, grâce à un assainissement biologique bien conçu et sûr). Le rétablissement des cycles nutritifs nécessitera l'arrêt des importations/exportations de nutriments depuis ou dans des régions lointaines, et la remise en question, par exemple, du transport massif de bétail à travers le monde (Galloway et al., 2007). L'agriculture écologique s'appuie soit sur un modèle mixte (polyculture et élevage) ou sur le pastoralisme (fermage portant sur de petites exploitations, agro-pastoralisme) dans les régions qui ne peuvent pas être cultivées.

Un système d'agriculture écologique nécessitera également une réduction drastique de l'élevage et de la consommation de bétail, qui représente l'utilisation de nutriments la plus inefficace de notre système alimentaire actuel.

Un récent modèle complet à l'échelle mondiale estime que la redistribution et l'ajustement de l'élevage de bétail en fonction des besoins humains locaux ainsi que le recours à la fixation biologique de l'azote des légumineuses pourraient répondre aux besoins en azote des cultures alimentaires pour nourrir tous les habitants de la planète sans engrais chimiques, tout en réduisant les pertes de nutriments et la pollution (Billen et al., 2013). L'exploitation écologique du bétail considère le fumier non pas comme un déchet mais comme un intrant de valeur devant être restitué dans les sols. À l'heure actuelle, en raison d'une utilisation inefficace du fumier dans les systèmes agricoles, seule la moitié du phosphore compris dans le fumier utilisé sur les terres agricoles se retrouve dans les cultures (Cordell et al., 2011, Bouwman et al., 2011). La position de Greenpeace concernant le bétail est guidée par le rôle essentiel joué par les animaux dans les systèmes agricoles.

produktadon (Badgley kaj al., 2007).

En Afriko, arbecaj legumenacoj kultivataj asocie kun maizo povas provizi sufiĉe da azoto por pluteni la rendimentojn de maizo same kiel uzo de kemiaj sterkoj. Plie, kultivado alterne kun arbecaj legumenacoj kaj enkorpigo de ilia biomaso plibonigas la sanon de grundoj kaj fakte, trasorbiĝo de akvo, kaj reduktas surfacan fluetadon kaj difektiĝon de grundoj. Fine, tiu metodo favoras sorbon de aliaj nutraĵoj (fosforo, kalio) (Akinnesi kaj al., 2010).

2 La celo de ekologia agrikulturo estas redoni ĉiujn tipojn de sterko kaj nutraĵaj restaĵoj al agrikulturaj grundoj .

Por certigi ekvilibran reiron de nutraĵoj al produktivaj kultivataj grundoj kaj paŝtejoj, agrikulturaj grundoj devas enkorpigi sterkon kaj aliajn rubojn (inkluzive de homaj ruboj, dank'al bone elpensita kaj sekura ekologia salubriĝo). La restarigo de nutraj cikloj necesigos ĉesigon de importoj/eksportoj de nutraĵoj de aŭ al foraj regionoj, kaj konteston, por ekzemplo, de la amasa transportado de brutoj tra la mondo (Galloway kaj al., 2007). Ekologia agrikulturo baziĝas aŭ sur miksa modelo (plurkultivado kaj bredado) aŭ sur paŝtado (etaj farmobienoj, agropaŝtado) en nekultiveblaj regionoj.

Sistemo de ekologia agrikulturo necesigos ankaŭ drastan reduktion de bredado kaj brutkonsumado, kiu reprezentas la plej neefikan uzon de nutraĵoj de nia nuna nutraĵa sistemo.

Freŝdata kompleta modelo je monda skalo taksas la redistribuon kaj alĝustigon de bredado laŭ la lokaj homaj bezonoj kaj la sinturno al ekologia fiksado de azoto per legumenacoj povus repondi al azotbezonoj de nutraĵaj kultivoj por nutri ĉiujn loĝantojn de nia planedo sen kemiaj sterkoj, samtempe reduktante la nutraĵperdojn kaj poluon (Billen kaj al., 2013).

La ekologia ekspluatado de brutaro konsideras la stalsterkon ne kiel rubon sed kiel valora eniraĵon, kiu devas esti redonita al la grundo. Nun, pro neefika uzo de stalsterko en agrikulturaj sistemoj, nur duono de la fosforo entenata en la stalsterko uzata sur agrikulturaj agroj troviĝas en la kultivoj (Cordell kaj al., 2011, Bouwman kaj al., 2011).

La pozicio de Greenpeace pri la brutaro estas gvidata per la fundamenta rolo ludata de la bestoj en agrikulturaj sistemoj.

L'élevage écologique considère les animaux d'élevage comme des éléments indispensables dans le système agricole, car ils aident à optimiser l'utilisation et le cycle des nutriments et, dans de nombreuses régions, fournissent une main d'œuvre nécessaire, une source de revenus supplémentaire, ainsi qu'une forme d'assurance. L'élevage écologique s'appuie sur l'utilisation de prairies, pâtures et résidus pour l'alimentation des animaux, dans le but de réduire au maximum l'utilisation des terres arables et la concurrence avec les terres destinées à l'alimentation directe des hommes, et pour protéger les écosystèmes naturels au sein d'un système alimentaire mondial équitable.

Actuellement, environ la moitié des habitants de la planète, dont 72 % en Asie, n'ont pas accès à des services sanitaires adéquats (Mihelcic et al., 2011). Il s'agit de l'un des dangers sanitaires les plus importants associé à des maladies et infections d'origine hydrique et parasitaire qui affectent et tuent des milliers d'enfants chaque jour dans de nombreuses régions du monde. En outre, le manque de services sanitaires pollue les cours d'eau et limite l'accès à l'eau potable pour environ 800 millions de personnes sur la planète ²⁴.

L'absence de services sanitaires et de système de gestion des eaux usées dans de nombreuses régions pourrait être une occasion de créer des systèmes véritablement durables ayant pour objectif la récupération des nutriments pour l'agriculture (SEI, 2005).

La récupération des nutriments avec assainissement écologique peut être très efficace : jusqu'à 90 % du phosphore et de l'azote contenus dans l'urine et les matières fécales pourrait être récupéré et utilisé pour servir d'engrais sur les terres agricoles et améliorer les rendements (Andersson et al., 2013). Avec des précautions de sécurité appropriées, les nutriments recyclés à partir des excréments pourraient se substituer aux engrais de synthèse. En Afrique subsaharienne, ils pourraient remplacer la totalité des engrais chimiques utilisés actuellement (SEI, 2005) ²⁵.

3 L'agriculture écologique maintient ou augmente la teneur en matière organique des sols cultivés.

C'est un facteur essentiel au maintien ou à l'amélioration de la fertilité des sols, à l'optimisation de l'utilisation de l'eau, à la création de résistance au stress lié à la sécheresse et à la prévention de l'érosion.

Les plantes ont besoin de nutriments pour pousser. Elles ont également besoin d'un sol en bon état, capable de retenir suffisamment d'eau, dans le but de faciliter la pousse des racines. La matière organique permet également aux plantes de maintenir des micro-organismes sains, qui favorisent la croissance et améliorent la disponibilité des

Ekologia bredado konsideras bredbestojn kiel nemalhaveblajn elementojn en la agrikulturaj sistemoj, ĉar ili helpas por optimumigi la uzon kaj la ciklon de la nutraĵoj kaj, en multaj regionoj, provizas necesan laboristaron, fonton de pliaj enspezoj, kaj formon de asekuro. Ekologia bredado baziĝas sur uzo de herbejoj, paŝtejoj kaj restaĵoj por la nutrado de bestoj, pro maksimume redukti la uzon de kultiveblaj grundoj kaj la konkurencon kun la grundoj destinitaj al rekta homa nutrado kaj por protekti la naturajn ekosistemojn sine de justa monda nutraĵa sistemo.

Nun, proksimume duono de la loĝantoj de nia planedo, el kiuj 72% en Azio, ne havas aliron al adekvataj sanservoj (Mihelcic kaj al., 2011).

Temas pri unu el la plej gravaj sandanĝeroj ligita al malsanoj kaj infektoj kun akva kaj parazita origino, kiu afliktas kaj mortigas milojn da infanoj ĉiutage en multaj regionoj en la mondo. Plie, la manko de sanservoj poluas akvofluojn kaj limigas aliron al trinkebla akvo por ĉirkaŭ 800 milionoj da personoj sur nia planedo ²⁴.

Manko de sanservoj kaj de regsistemo por uzitaj akvoj en multaj regionoj povus esti okazo por krei vere daŭrivajn sistemojn kun la celo reuzi nutraĵojn por agrikulturo (SEI, 2005).

Reuzo de nutraĵoj kun ekologia salubrigo povas esti tre efika : ĝis 90% de fosforo kaj azoto entenata en urino kaj en fekaĵoj povus esti rekolektita kaj uzata por utili kiel sterko sur agrikulturaj grundoj kaj plibonigi rendimentojn (Andersson kaj al., 2013). Per taŭgaj sekurecaj antaŭzorgoj, la recikligitaj nutraĵoj venantaj de ekskremento povus anstataŭi sintezajn sterkojn. En subsahara Afriko, ili povus anstataŭi la tuton de la nun uzataj kemiaj sterkoj (SEI, 20095) ²⁵.

3 Ekologia agrikulturo konservas kaj kreskigas la entenon de organika materio de kultivataj grundoj. Tio estas fundamenta faktoro por konservo aŭ por plibonigo de grunda fekundeco, por optimumigo de akvouzo, por kreado de rezistado al streso ligita al sekeco kaj erozia antaŭzorgo.

Plantoj bezonas nutraĵojn por kreski.

Ili bezonas ankaŭ bonstatan grundon, kapablan pluteni sufiĉe da akvo, por faciligi radikkreskon. Organika materio ebligas al la plantoj ankaŭ konservi sanajn mikroorganismojn, kiuj favoras kreskon kaj plibonigas nutraĵan disponeblecon. Ĉiuj agrikulturistoj konfirmas tion : bona grundo estas vivanta grundo ²⁷.

nutriments. Tous les agriculteurs le confirment : une bonne terre, c'est une terre vivante ²⁷.

Les sols jouent également un rôle essentiel dans la régulation du climat : ils stockent plus de carbone que l'atmosphère et la végétation réunis (Averill et al., 2014).

Les pratiques d'agriculture écologique sont souvent efficaces pour augmenter et stabiliser la teneur en carbone des sols, permettant ainsi d'éviter l'érosion et d'autres causes de dégradation (Thomas, 2008, Ajayi et al., 2007). Par exemple, lors d'une étude menée sur 21 ans dans des exploitations situées en Europe, les sols ayant reçu des engrais organiques montraient une meilleure stabilité, une plus grande fertilité et une biodiversité plus importante, notamment au niveau des microbes et des vers de terres, par rapport aux sols ayant reçu des engrais de synthèse (Mäder et al., 2002).

Autre exemple, la fertilisation à l'aide de fumier (par rapport à l'utilisation d'engrais chimiques) dans des pommeraies situées aux États-Unis a permis d'augmenter la quantité de carbone stockée dans le sol, d'améliorer la diversité et l'activité microbienne et de réduire la perte de nitrates dans les masses d'eau, tout en maintenant les émissions de protoxyde d'azote à des niveaux similaires (Kramer et al., 2006).

Grundoj ludas ankaŭ fundamentan rolon por klimata reguligo : ili stokas pli da karbono ol kunmetitaj atmosfero kaj vegetalaro (Averill kaj al., 2014).

La praktikoj de ekologia agrikulturo estas ofte efikaj por kreskigi kaj stabiligi la karbonan entenon en la grunda, tiel ebligantaj eviti erozion kaj aliajn kaŭzojn de malpliboniĝo (Thomas, 2008, Ajayi kaj al., 2007). Por ekzemplo, en esploro kondukita laŭ 21 jaroj en farmobienoj situantaj en Eŭropo, la grundoj ricevintaj organikajn sterkojn montris plibonan stabilecon, pli grandan fekundecon kaj pli gravan biodiversecon, aparte je la nivelo de mikroboj kaj grundovermoj, kompare al grundoj ricevintaj sintezajn sterkojn (Mäder kaj al., 2002). Alia ekzemplo, fekundigo per stalsterko (kompare al uzo de kemiaj sterkoj) en pomarbejoj situantaj en Usono ebligis kreskigi diversecon kaj mikroban aktivecon kaj redukti nitratojn en la akvoamasoj, samtempe pluteni la elsendojn de azota protoksido je similaj niveloj (Kramer kaj al., 2006).

La biomasse est une ressource limitée

Comment doit-elle être utilisée ? Pour produire de la bioénergie ou pour améliorer la fertilité des sols ? Pour nourrir les animaux ou pour recouvrir les sols ?

Dans certains cas, des utilisations synergiques sont possibles. Dans le cas des installations de biogaz domestiques décentralisées par exemple, le fumier est utilisé pour la production de gaz ; le reste des déchets riches en nutriments contribue à améliorer la fertilité des sols. Partout ailleurs, il existe des règles simples à suivre. Après la récolte par exemple, les ressources qui favorisent la disponibilité alimentaire et maintiennent la fertilité des sols doivent être privilégiées par rapport à la sécurité énergétique, particulièrement lorsque d'autres sources d'énergie sont disponibles, telles que l'énergie solaire ²⁶.

En général, les solutions sont souvent liées au contexte et les communautés locales doivent décider d'utiliser la biomasse de la manière qui correspond le mieux à leurs besoins.

La biomaso estas limigita resurso

Kiel ĝi devas esti uzata ? por produkti bioenergion aŭ por plibonigi fekundecon ? Por nutri la bestojn aŭ kovri la grundojn ?

En iuj kazoj, sinergiaj uzoj eblas. Kaze de biogasaj domaj instalaĵoj elcentrigitaj por ekzemplo, la stalsterko estas uzata por la gasproduktado, la resto de la ruboj riĉaj je nutraĵoj kontribuas al la grundo-fekundigo. Ĉie aliloke, ekzistas simplaj sekvendaj reguloj. Post rikolto por ekzemplo, la resursoj, kiuj favoras la nutraĵan disponeblecon kaj plutenas grundofekundecon devas esti privilegiataj super la energia sekureco, aparte kiam aliaj energifontoj estas eblaj, kiaj sunenergio.

Ĝenerale, la solvoj estas ofte ligitaj al kunteksto kaj la lokaj komunumoj devas decidi uzi la biomason laŭ maniero, kiu plej taŭgas al iliaj bezonoj.



4
L'agriculture écologique augmente l'efficacité de l'utilisation des nutriments afin de réduire au maximum les pertes d'azote et de phosphore, en travaillant avec la biodiversité.
L'objectif est d'utiliser les ressources de la façon la plus efficace possible.
Une étude internationale récente sur plusieurs années portant sur l'absorption de l'azote par les cultures montre que des pratiques agricoles diversifiées peuvent améliorer l'absorption de l'azote et réduire les pertes d'azote et la pollution associée (Gardner et Drinkwater, 2009). L'étude montre également qu'un système agricole basé sur des rotations diversifiées permet de réduire les pertes d'azote (c'est à dire d'améliorer sa rétention dans les sols et les récoltes) de 30 %.
Des pratiques agricoles diversifiées semblent mieux réduire les sources de pollution que les pratiques basées sur les engrais chimiques (ex.: remplacement des formes chimiques, réduction de la dose d'épandage de l'engrais de synthèse). Autre fait important, les rendements des cultures ayant reçu des engrais organiques sont équivalents à ceux des cultures traitées avec des engrais chimiques, et une quantité plus élevée d'azote organique reste dans le sol deux ans après l'application. Cette étude suggère que les engrais organiques semblent se développer dans le sol, évitant ainsi les pertes d'azote dans l'environnement et contribuant à un enrichissement du sol au fil du temps.
L'utilisation d'engrais organique, bon marché et disponible localement, rend l'agriculture écologique plus sûre et moins dépendante de l'accessibilité aux intrants extérieurs et des fluctuations de prix. Ce fait s'est récemment confirmé dans des systèmes d'agroforesterie au Malawi, dans lesquels les agriculteurs affichaient un meilleur retour sur investissement après avoir opté pour la fertilisation à l'aide de légumineuses arborescentes à la place d'engrais chimiques (Greenpeace Afrique, 2015).

4
Ekologia agrikulturo kreskigas la efikecon de algrundaj nutraĵoj por maksimume redukti la azotajn kaj fosforajn perdojn, laborante kun la biodiverseco.
La celo estas utiligi la resurcojn laŭ kiel eble plej efika maniero.
Freŝdata internacia esploro dum pluraj jaroj pri la azota sorbo far la kultivaĵoj montras ke diversigitaj agrikulturaj praktikoj povas plibonigi la azotan sorbon kaj redukti azotperdojn kaj asociitan poluadon (Gardner et Drinkwater, 2009). La esploro montris ankaŭ ke agrikultura sistemo bazita sur diversigitaj kultivrotacioj ebligas redukti azotperdojn (t.e. plibonigi ĝian retenon en grundoj kaj rikoltaĵoj) je 30 %.
Diversigitaj agrikulturaj praktikoj ŝajnas pli bone redukti polufontojn ol la praktikoj bazitaj sur kemiaj sterkoj (Ekz. : anstataŭigo de la kemiaj formoj, redukto de la disŝuta porcio de la sintezaj sterkoj). Alia grava fakto, la rendimentoj de la kultivoj ricevintaj organikajn sterkojn ekivalentas tiujn de kultivoj ricevintaj kemiajn sterkojn, kaj pligranda kvanto de organika azoto restas en la grundoj, du jarojn post la aplikado. Tiu esploro sugestas ke la organikaj sterkoj ŝajnas disiĝi en la grundo, tiel evitante azotperdojn en la ĉirkaŭaĵo kaj kontribuante al grunda pliriĉigo laŭtempe.
Uzo de organikaj sterkoj, malmultekostaj kaj proksime disponeblaj, igas ekologian agrikulturon pli sekura kaj malpli dependa de la alirebleco al la eksteraj enigaĵoj kaj prezfluktuoj. Tiu fakto konfirmiĝis antaŭ nelonge en la agroforstaj sistemoj en Malavio, en kiuj la agrikulturistoj montras plibonan revenon super investo post adopto de fekundigo helpe de arbecaj legumenacoj anstataŭ kemiaj sterkoj (Greenpeace Afrique, 2015).

6. Choisir des méthodes écologiques pour lutter contre les parasites

6. Elekti ekologiajn metodojn por batali kontraŭ parazitoj

“ Les paysages diversifiés offrent le meilleur

« La diversigitaj pejzaĝoj afertas la plej grandan

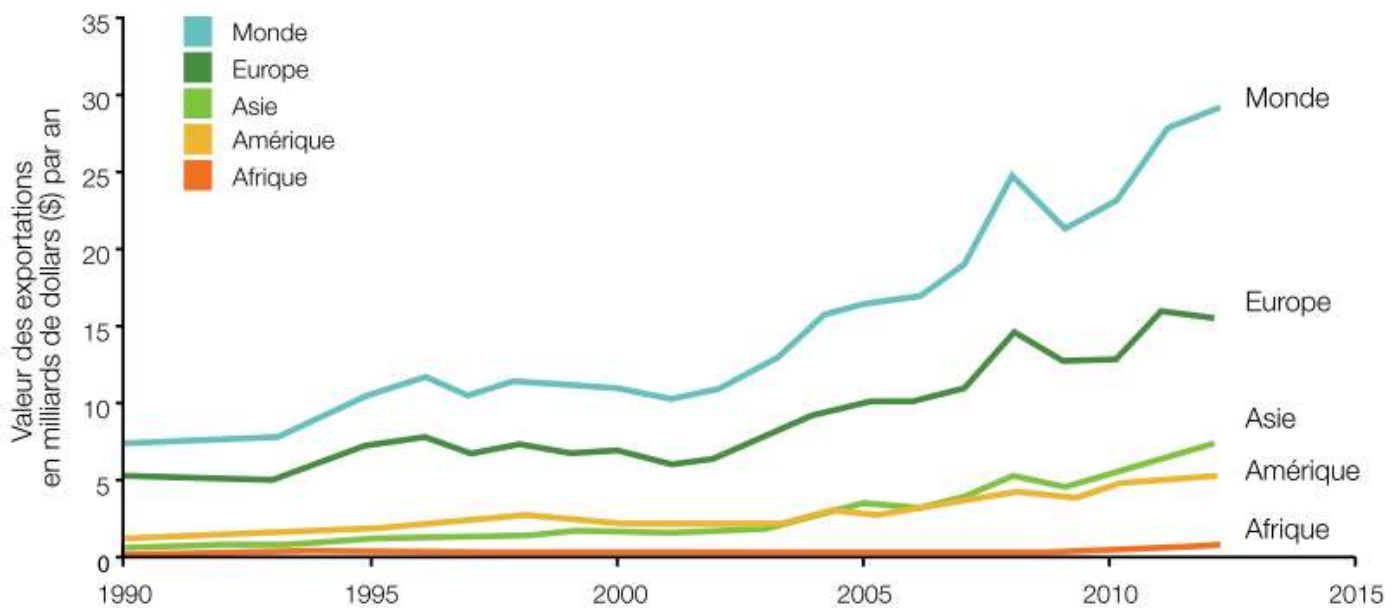
potentiel pour la conservation de la biodiversité et la lutte contre les parasites” (Bianchi et al., 2006). Ils affectent l'équilibre écologique de notre environnement. Ils ont de nombreux effets néfastes sur les organismes non ciblés. Ils sont à l'origine du déclin des abeilles et autres pollinisateurs. Ils tuent des insectes qui pourraient être utiles à la lutte naturelle contre les parasites. Pourtant, les pesticides continuent à être au cœur de notre système agricole actuel, malgré les preuves de plus en plus nombreuses que l'agriculture écologique permet de lutter efficacement contre les parasites. De grandes quantités de pesticides chimiques sont utilisées chaque année à travers le monde. Cela se vérifie en observant les chiffres du commerce mondial de pesticides²⁸, qui s'est énormément développé ces 10 dernières années pour représenter désormais un montant total de 30 milliards de dollars par an (voir figure 6).

potencialon por la konservado de biodiverseco kaj batalo kontraŭ parazitaj » (Bianchi et al., 2006). Ili efikas al la ekologia ekvilibro de nia ĉirkaŭaĵo. Ili havas multajn nocajn efikojn al necelitaj organismoj. Ili estas la kaŭzo de malmultiĝo de la abeloj kaj aliaj polenantoj. Ili mortigas insektojn, kiuj povus esti utilaj en la natura batalo kontraŭ parazitaj. Tamen, la pesticidoj daŭre estas en la koro de nia nuna agrikultura sistemo, malgraŭ la pli kaj pli multaj pruvoj ke la ekologia agrikulturo kapablas efike batali kontraŭ parazitaj. Grandaj kvantoj da kemiaj pesticidoj estas uzataj ĉiujare en la mondo. Tio estas konfirmata per observo de la nombroj de la monda komerco de pesticidoj²⁸, kiu ege kreskis en la lastaj dek jaroj por atingi nun tutan koston de 30 miliardoj de dolaroj jare (vidi figuron 6).

Figure 6 : Commerce mondial des pesticides 1990-2012

L'exportation des pesticides, qui est un bon indicateur de l'utilisation des pesticides à l'échelle mondiale, a été multipliée par trois ces 10 dernières années

Figuro 6. Monda komerco de pesticidoj 1990-2012
Eksportado de pesticidoj, kiu estas bona indikilo de la uzo de pesticidoj je monda nivelo, multobliĝis per 3 en la lastaj dek jaroj.



Source : FAO Stats, 2015. Les exploitations européennes ne sont pas les plus grosses consommatrices de pesticides dans le monde, mais l'Europe est l'un des plus gros exportateurs (agrégation par région selon les statistiques de la FAO).

Fonto : FAO Stats, 2015. La eŭropaj farmbienoj ne estas la plejkonsumantoj de pesticidoj en la mondo, sed Eŭropo estas unu el la plejeksportantoj (grupigo laŭ regionoj laŭ la statistikoj de FAO).



Seul un faible pourcentage des pesticides appliqués atteint les cultures visées. La plus grande partie finit dans l'environnement : dans les sols, l'eau et l'atmosphère.

Nur malgranda procento de la aplikitaj pesticidoj atingas la celitajn kultivojn. La plej granda parto perdiĝas en la medio : en grundoj, akvo kaj atmosfero.



L'agriculture écologique protège les cultures sans avoir recours aux pesticides chimiques : différentes méthodes permettent en effet aux agriculteurs de lutter contre les parasites sans utiliser de produits chimiques toxiques.

Ekologia agrikulturo protektas kultivojn sen necesigi kemiajn pesticidojn : diversaj metodoj ebligas al la agrikulturistoj batali kontraŭ parazitoj sen uzi toksajn kemiajn produktojn.

Seul un faible pourcentage des pesticides appliqués atteint les cultures visées. La plus grande partie finit dans l'environnement : dans les sols, l'eau et l'atmosphère. Les pesticides ont un impact négatif sur les organismes non ciblés et ils détruisent l'équilibre écologique de l'environnement direct (Relyea, 2009 ; Relyea, 2005 ; Ippolito et al., 2015). Leur impact est significatif. D'après certaines estimations, par exemple, les eaux de surface de 43 % des terres à l'échelle mondiale sont potentiellement chargées en pesticides, en raison des pratiques agricoles actuelles (figure 7, Ippolito et al., 2015).

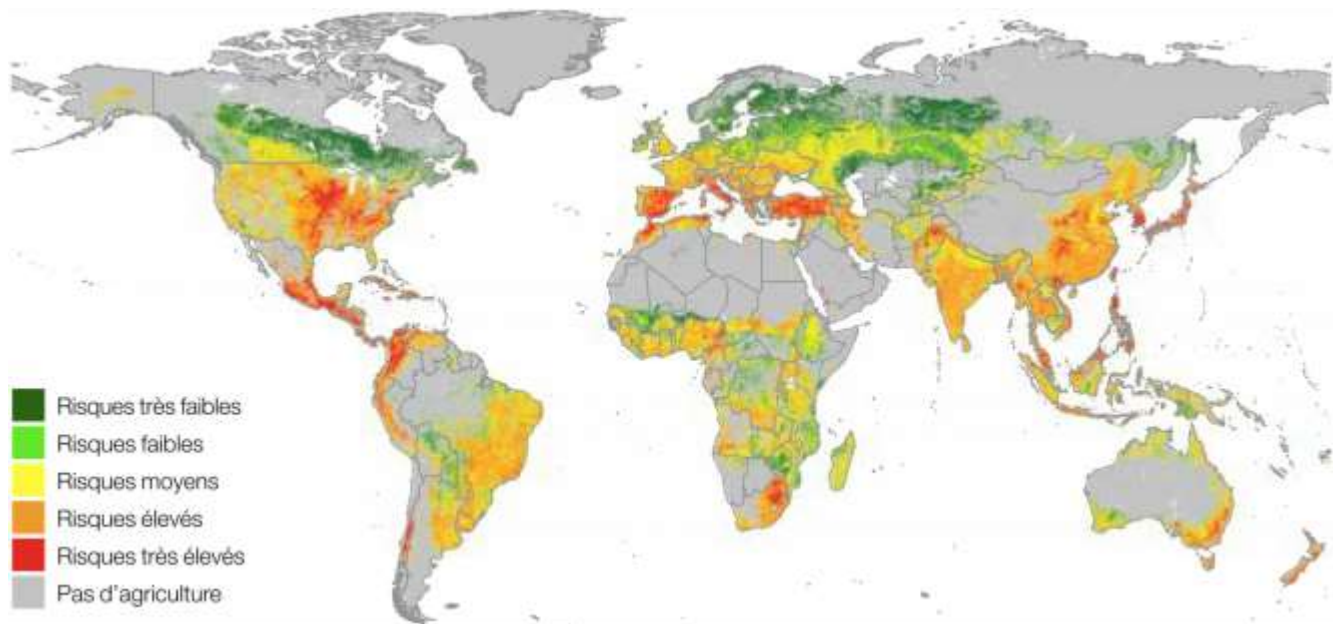
Nur malgranda procento de la almetitaj pesticidoj atingas la celitajn kultivojn. La plej granda parto finiĝas en la ĉirkaŭaĵo : en la grundoj, la akvo kaj la atmosfero. La pesticidoj havas negativan efikon al la necelitaj organismoj kaj ili rekte detruas la ekologian ekvilibron de la ĉirkaŭaĵo (Relyea, 2009 ; Relyea, 2005 ; Ippolito kaj al., 2015). Ilia efiko estas ega. Laŭ iuj taksoj, por ekzemplo, la surfacaj akvoj de 43% de la grundoj je monda nivelo estas ŝarĝitaj per pesticidoj, pro nunaj agrikulturaj praktikoj (figuro 7, Ippolito et al., 2015).

Figure 7: Les risques de contamination de nos ressources en eau par les insecticides sont importants, en particulier dans les régions où

Figuro 7 : La riskoj de infektado de niaj akvaj resursoj per insekticidoj estas gravaj, aparte en regionoj, kie agrikulturo estas plej intensa.

l'agriculture est la plus intense
 À l'échelle mondiale, 43 % des cours d'eau sont exposés à une contamination potentielle par les insecticides.

Je monda nivelo, 43% de la riveroj estas
 koncernataj per ebla infektiĝo per insekticidoj.



Carte mondiale des risques potentiels de contamination des cours d'eau par les insecticides. Cette carte montre la distribution spatiale des risques potentiels de rejets d'insecticides dans les écosystèmes hydriques. D'après ces estimations, les eaux de surface de 43 % de la surface totale des terres pourraient faire l'objet d'une contamination par les insecticides utilisés dans l'agriculture. Les catégories utilisées (-3; -2; -1; 0) sont les mêmes que celles utilisées dans de précédentes études (Kattwinkel et al, 2011). Les zones grises correspondent à des zones où aucune activité agricole importante n'a été recensée. Carte reproduite à partir de : Environmental Pollution, 198, Ippolito, A., Kattwinkel, M., Rasmussen, J. J., Schäfer, R. B., Fornaroli, R. & Liess, M., Modeling global distribution of agricultural insecticides in surface waters, pages 54-60, Copyright (2015), avec l'autorisation d'Elsevier.

Monda mapo de la eblaj riskoj de rivera infektiĝo per insekticidoj. Tiu mapo montras la spacan distribuon de la eblaj riskoj de insekticidaj enĵetoj en la akvaj ekosistemoj. Laŭ taksoj, la surfacaj akvoj de 43% de la tuta grunda surfaco povus submetiĝi al infekto per insekticidoj uzataj en agrikulturo. La uzataj kategorioj (-3; -2; -1; 0) estas la samaj kiaj tiuj uzataj en antaŭaj esploroj (Kattwinkel et al, 2011). La grizaj areoj respondas al areoj kie neniu grava agrikultura aktivado estis trovita. Mapo kopiita de : Environmental Pollution, 198, Ippolito, A., Kattwinkel, M., Rasmussen, J. J., Schäfer, R. B., Fornaroli, R. & Liess, M., Modeling global distribution of agricultural insecticides in surface waters, pages 54-60, Copyright (2015), kun permeso de Elsevier.

De récentes analyses scientifiques apportent de nouvelles preuves que les pesticides font partie des facteurs responsables du déclin des pollinisateurs dans le monde entier (EASAC 2015, voir autres références à Tirado et al., 2013). L'importance écologique et économique de populations de pollinisateurs saines souligne le besoin urgent d'éliminer l'utilisation des pesticides nocifs pour les abeilles. Une autre étude a récemment estimé que

Freŝdataj sciencaj analizoj alportas novajn pruvojn ke la pesticidoj apartenas al la faktoroj respondecaj pri la malkresko de la polenantoj en la tuta mondo (EASAC 2015, vidi aliajn referencoj al Tirado et al., 2013). La ekologia kaj ekonomia graveco de la amasoj da sanaj polenantoj substrekas la urĝan neceson forigi la uzon de la pesticidoj nocaj al la abeloj. Alia esploro antaŭ nelonge taksis ke 23 specioj de abeloj kaj vespoj rikoltantaj sur floroj

23 espèces d'abeilles et de guêpes butinant les fleurs s'étaient éteintes au Royaume-Uni et que la disparition de ces espèces était étroitement liée à l'intensification de l'agriculture (Ollerton et al., 2014).

Les pesticides chimiques tuent également des insectes qui pourraient être bénéfiques à la lutte naturelle contre les parasites. C'est l'une des raisons pour lesquelles les pesticides chimiques rendent plus difficile d'éviter les dommages dus aux parasites dans les cultures. Résultat : une augmentation de l'incidence des dommages et maladies causés par les parasites. Ainsi, à long terme, l'agriculture intensive à l'aide de produits chimiques devient vulnérable aux dommages causés par les parasites et il faut utiliser des quantités de pesticides toujours plus élevées, un véritable cercle vicieux.

Ce cercle vicieux représente un lourd fardeau financier pour les agriculteurs, et plus particulièrement pour ceux qui ont de faibles revenus. En effet, il est très facile de se retrouver pris au piège des pesticides qui, une fois que l'on commence à les utiliser, sont très difficiles à abandonner. Ce cercle vicieux implique également des risques toujours plus élevés pour l'ensemble de la population, étant donné la présence grandissante des pesticides dans le système agricole.

L'agriculture écologique protège les cultures sans pesticides chimiques : différentes méthodes permettent en effet aux agriculteurs de lutter contre les parasites sans utiliser de produits chimiques.

Il existe également des solutions à long terme pour lutter contre les pesticides, telles que la diversification des cultures et l'utilisation de techniques qui nécessitent peu d'intrants et sont disponibles au niveau local. La protection écologique contre les parasites s'appuie sur l'amélioration de " l'immunité " de l'agroécosystème et la mise en valeur de sols et de plantes sains (Altieri et Nicholls, 2005). En mettant en place des agroécosystèmes qui non seulement réduisent les dommages causés par les parasites (grâce à des variétés résistantes) et sont également moins vulnérables à l'invasion des parasites (car la biodiversité met en valeur la présence des ennemis naturels), les agriculteurs peuvent considérablement réduire le nombre de parasites (Gardiner et al., 2009, Crowder et al., 2010,

malaperis en la Unuiĝinta Reĝlando kaj ke la malapero de tiuj specioj estis tre ligita al la intensigo de agrikulturo (Ollerton et al., 2014).

La kemiaj pesticidoj mortigas ankaŭ insektojn, kiuj povus profiti al la natura batalo kontraŭ parazitaj. Pro tio inter aliaj kialoj estas pli malfacile eviti la damaĝojn ŝulditajn al la parazitaj al la kultivoj. Rezulto : kresko de la damaĝoj kaj malsanoj kaŭzitaj de parazitaj. Tiel, post longa tempo, la intensiva agrikulturo, helpe de kemiaj produktoj malfortiĝas kontraŭ la damaĝoj kaŭzataj de parazitaj kaj necesas uzi ĉiam pli grandajn kvantojn da pesticidoj, vera noca ciklo.

Tiu noca ciklo konsistigas pezan monŝarĝon por la kultivistoj, kaj aparte por tiuj, kiuj havas malaltajn enspezojn. Efektive, estas tre facile fariĝi kaptita de pesticidoj kiuj, post komenco de uzo, estas tre malfacile forlaseblaj. Tiu noca ciklo ankaŭ implicas ĉiam pli altajn riskojn por la tuta loĝantaro, pro la kreska ĉeesto de pesticidoj en la agrikultura sistemo.

Ekologia agrikulturo protektas la kultivojn sen kemiaj pesticidoj : diversaj metodoj ebligas al la kultivistoj batali kontraŭ parazitaj sen utiligi kemiajn produktojn.

Ekzistas ankaŭ solvoj ĉe longa templimo por batali kontraŭ pesticidoj, kiaj la diversigo de kultivoj kaj uzo de teknikoj, kiuj necesigas malmultajn enigaĵojn kaj estas haveblaj je loka nivelo. Ekologia protektado kontraŭ parazitaj apogas sin sur la plibonigo de la "imuneco" de la agrosistemo kaj la plivalorigo de sanaj grundoj kaj plantoj (Altieri et Nicholls, 2005). Starigante agrosistemojn, kiuj ne nur reduktas la damaĝojn kaŭzatajn de parazitaj (dank'al rezistaj varietatoj) kaj estas ankaŭ pli fortaj kontraŭ invado de parazitaj (ĉar biodiverseco plivalorigas la ĉeeston de naturaj malamikoj), la kultivistoj povas ege redukti la nombron da parazitaj (Gardiner kaj al., 2009, Crowder kaj al., 2010, Turnbull kaj Hector, 2010).

Turnbull et Hector, 2010).

L'agriculture fondée sur la biodiversité est au cœur de la protection écologique contre les parasites. Les systèmes typiques des exploitations écologiques qui offrent une biodiversité riche, aussi bien entre les espèces qu'au sein des différentes espèces, facilitent la lutte naturelle contre les parasites par le biais des ennemis naturels. Ces systèmes offrent une bien meilleure protection que les systèmes utilisant des pesticides chimiques (Turnbull et Hector, 2010, Crowder et al., 2010, Krauss et al., 2011). En outre, les systèmes agricoles diversifiés facilitent la stimulation des services de pollinisation (Kremen et Miles, 2012).

Dans des cultures céréalières en Allemagne, les champs biologiques présentaient une richesse en espèces de pollinisateurs jusqu'à 20 fois plus importante que les champs conventionnels, ainsi qu'une abondance de pollinisateurs jusqu'à 100 fois plus importante. " À l'inverse, les champs biologiques présentaient cinq fois moins de pucerons des céréales (un parasite) et une abondance en prédateurs de pucerons des céréales (des ennemis naturels) trois fois plus élevée, indiquant un potentiel significativement plus élevé pour la lutte biologique contre les parasites " (Krauss et al., 2011).

La plupart des recherches se concentrent depuis plusieurs décennies sur la lutte chimique contre les parasites. Pourtant, certaines études ont permis de découvrir des méthodes agroécologiques efficaces pour lutter contre certains parasites spécifiques. L'agriculture écologique se pratique en fonction du contexte et il existe différentes approches de lutte écologique contre les parasites. Le principe de base consiste à augmenter le niveau de biodiversité et à le maintenir, comme une assurance contre les dommages causés par les parasites grâce à une protection naturelle. Cette méthode exige une certaine reconfiguration du système agricole dans son ensemble (Tittonell, 2013). Les cultures génétiquement uniformes, habituellement pratiquées dans les monocultures industrielles, constituent une stratégie à court terme pour lutter contre les parasites. Or les parasites évoluent généralement plus vite que les interventions humaines, c'est pourquoi l'utilisation de cultivars résistants aux parasites (certaines variétés de plantes) ne constitue pas une stratégie durable. De plus en plus de recherches confirment que

Agrikulturo bazita sur biodiverseco estas centra en ekologia protekto kontraŭ parazitoj. La sistemoj tipaj de ekologiaj farmobienoj, kiuj montras riĉan biodiversecon, tiel inter la specioj kiel interne de diversaj specioj, faciligas la naturan batalon kontraŭ parazitoj per uzo de naturaj malamikoj. Tiuj sistemoj ofertas multe pli bonan protekton ol la sistemoj utiligantaj kemiajn pesticidojn (Turnbull kaj Hector, 2010, Crowder kaj al., 2010, Krauss kaj al., 2011). Krome, la diversigitaj agrikulturaj sistemoj faciligas la stimuladon de la polenantaj servoj (Kremen kaj Miles, 2012).

En la cerealaj kultivoj en Germanio, la ekologiaj kampoj montras riĉecon en specioj de polenantoj ĝis 10-oble pli granda ol la konvenciaj kampoj, same kiel abundeco de polenantoj ĝis 100-oble pli granda. "Inverse, la ekologiaj kampoj montras 5-oble malpli da afidoj de cerealoj (parazito) kaj abundeco de predantoj al cerealaj afidoj (naturaj malamikoj) 3-oble pli granda, indikante povon sufiĉe pli grandan por la ekologia batalo kontraŭ parazitoj" (Krauss et al., 2011).

Plej multaj esploroj koncentriĝas de antaŭ pluraj jardekoj pri la kemia batalo kontraŭ parazitoj. Tamen, iuj esploroj ebligis malkovri agroekologiajn metodojn efikajn por batali kontraŭ iuj apartaj parazitoj.

Ekologia agrikulturo praktikiĝas laŭ la kunteksto kaj ekzistas diversaj manieroj por batali kontraŭ parazitoj. La baza principo estas kreskigi la nivelon de biodiverseco kaj pluteni ĝin, kiel asekuron kontraŭ la damaĝojn kaŭzatajn de parazitoj dank'al natura protektado. Tiu metodo necesigas iun rekonfiguron de la tuta agrikultura sistemo (Tittonell, 2013). La genetike unuformaj kultivoj, kutime praktikataj en la industriaj unukultivoj, konsistigas strategion je proksima templimo por batali kontraŭ parazitoj. Nu, la parazitoj evoluas ĝenerale pli rapide ol la homaj intervenoj, tial la uzo de kultivaroj rezistaj al parazitoj (iuj varietatoj de plantoj) ne konsistigas daŭrivan strategion. Pli kaj pli da esploroj konfirmas ke la integrado de biodiverseco je diversaj niveloj, de la kultivaroj al la pejzaĝo, konsistigas la plej bonan strategion por efika kaj daŭriva batalo kontraŭ parazitoj.

<p>l'intégration de la biodiversité à différentes échelles, des cultivars au paysage, constitue la meilleure stratégie pour une lutte efficace et durable contre les parasites.</p> <p>Le processus de la protection écologique contre les parasites au niveau d'une exploitation peut être représenté en cinq étapes (voir figure 8) (Forster et al., 2013). Selon ce modèle, les 3 premières étapes (celles qui demandent le plus de travail) consistent à intégrer la biodiversité dans le système agricole afin de protéger les cultures des parasites de façon indirecte mais efficace.</p>	<p>La procezo de ekologia protektado kontraŭ parazitaj je farmobiena nivelo povas esti prezentata laŭ kvin paŝoj (vidi figuron 8) (Forster kaj al., 2013). Laŭ tiu modelo, la 3 unuaj paŝoj (tiuj kiu postulas plej grandan laboron) celas integri biodiversecon en la agrikulturan sistemon por protekti la kultivojn kontraŭ parazitaj ne rekte sed efike.</p>
--	--

<p>Figure 8 : Approche en 5 étapes pour la protection écologique contre les parasites au niveau d'une exploitation.</p> <p>Dans l'agriculture écologique, la lutte antiparasitaire repose sur une approche à plusieurs niveaux résumée par les cinq étapes ci-dessous. Une grande importance est accordée aux mesures préventives (maintien de la biodiversité à plusieurs niveaux, étapes 1 à 3), les mesures curatives n'étant appliquées qu'ultérieurement si nécessaire (biocontrôle et autres biopesticides, étapes 4 et 5).</p>	<p>Figuro 8 : Metodo laŭ 5 paŝoj por ekologia protektado kontraŭ parazitaj je farmobiena nivelo. En ekologia agrikulturo, la kontraŭparazita batalo baziĝas sur metodo je pluraj niveloj resumita per la kvin paŝoj ĉi-sube. Ega graveco estas por la preventaj agoj (teno de biodiverseco je pluraj niveloj, paŝoj 1 ĝis 3), la kuracaj agoj estos aplikataj nur poste se necesas (ekoregado kaj aliaj ekopesticidoj</p>
---	---



<p>1 Protektado de la medio Plifortigo de biodiverseco de nekultivataj vivareoj, integrado de kultivataj kaj nekultivataj vivareoj je la niveloj de ekspluatado kaj pejzaĝo</p>	<p>2 Kultivaj praktikoj Cikligo de kultivoj, plifortigo de grundo-fekundeco, selekto de rezistaj kultivaroj, elekto de lokoj sur kampoj</p>	<p>3 Funkcia biodiverseco Plifortigo de profitaj antagonistoj dank'al la mastrumado de la vegetalaro je kampa nivelo</p>
---	---	--

Rekta kaj kuraca mastrumado de parazitaj



	<p>Agantoj de ekologia batalo Inokumaj/inundaj ellasoj de bakterioj, virusoj, insektoj, helpaj nematodoj</p>		<p>Aliaj metodoj Aprobitaj insekticidoj kun ekologia aŭ minerala origino, seksa konfuzo, aliaj fizikaj aranĝoj</p>
--	--	--	--

Fonto : El Forster kaj al. 2013: "A five-step approach of arthropod pest management in organic agriculture based on the concept of Wyss et al. (2005) kaj Zehnder kaj al. (2007) modifita de Hernyk Luka, FiBL 2012."

Les trois premières étapes sont les plus essentielles pour éliminer les pesticides chimiques de l'agriculture. En dernier recours, l'utilisation d'agents de lutte biologique (biocontrôle), de biopesticides et d'autres composants peut permettre aux agriculteurs de lutter contre certains parasites en cas de pression particulièrement forte, mais cette pratique doit rester secondaire par rapport aux pratiques de base liées à la biodiversité. Voici des cas de figure dans lesquels la protection contre les parasites grâce à la biodiversité a été efficace :

- Lors d'un programme unique de coopération entre des scientifiques et des agriculteurs chinois dans la Province du Yunnan (Chine) en 1998 et 1999, les chercheurs ont démontré les bénéfices de la biodiversité pour la lutte contre la pyriculariose, la maladie principale du riz, causée par un champignon (Zhu et al., 2000). En cultivant un simple mélange de variétés de riz dans des centaines d'exploitations chinoises, ils ont montré que les variétés les plus susceptibles de contracter la maladie, lorsqu'elles étaient plantées avec des variétés résistantes, présentaient des rendements 89 % plus élevés et une incidence de maladie 94 % moins élevée par rapport aux mêmes variétés cultivées sous forme de monocultures. À la fin de ce programme de deux ans, les agriculteurs n'appliquaient plus de fongicide. Cette approche est à l'opposé de la tendance de monoculture extrême

La tri unuaj paŝoj estas la plej gravaj por forigi la kemiajn pesticidojn el agrikulturo. Fine se necesas, uzo de produktoj por ekologia batalo (ekoregado), de ekopesticidoj kaj aliaj produktoj povas ebligi al la kultivistoj batali kontraŭ iuj parazitaj kaze de aparte forta atako, sed tiu praktiko devas resti duaranga kompare al la bazaj praktikoj ligitaj al biodiverseco. Jen kazoj en kiuj protektado kontraŭ parazitaj dank'al biodiverseco estis efika :

- En unika programo de kunlaboro inter sciencistoj kaj ĉinaj kultivistoj en la Provinco Junnan (Ĉinio) en 1998 kaj 1999, la serĉistoj montris ke la profitoj de biodiverseco por batali kontraŭ pirikulariozo, ĉefa malsano de rizo, kaŭzata de fungo (Zhu kaj al., 2000). Kultivante simplan miksaĵon de rizvarietatoj en centoj da ĉinaj farmobienoj, ili montris ke la varietatoj plej favoraj al la malsano, kiam ili estis plantitaj kun rezistaj varietatoj, donis rendimentojn 89% pli altajn kaj malsankonsekvencon 94% malpli altajn kompare al la samaj varietatoj kultivataj kiel unukultivoj. Fine de tiu dujara programo, la kultivistoj ne plu uzis fungicidon. Tiu maniero staras opone al la tendenco de ekstrema unukultivo, kiu disvastiĝas en agrikulturo, puŝata de agrobizneso, kaj kiu apogas sin nur sur la genetika manipulado de plantoj (Zhu et

qui se répand dans l'agriculture, poussée par l'agro-business, et qui s'appuie uniquement sur la manipulation génétique des plantes (Zhu et al., 2000, Zhu et al., 2003, Wolfe, 2000).

- Les systèmes agricoles de type riz-canard-poisson et riz-poisson, combinant aussi parfois une bactérie fixant l'azote (*Anabaena azollae*) associée à la plante aquatique Azolla, constituent un paysage de production écologique intensive, et s'avèrent durables dans de nombreuses régions d'Asie du Sud-Est.

Grâce au passage de la monoculture de riz à des polycultures alliant riz + canard + poisson + Azolla, les rendements en riz ont plus que doublé et des volumes substantiels de protéines animales ont été produits par la même occasion (Khumairoh et al., 2012). D'autres bénéfices de ce système complexe comprennent la lutte biologique efficace contre les adventices et les parasites, ainsi qu'un taux réduit d'émissions de méthane (un gaz à effet de serre très puissant), grâce à la diversification de la chaîne trophique.

- En Afrique, des scientifiques de l'ICIPE (International Centre of Insect Physiology and Ecology) ont conçu un système "push-pull" abordable pour lutter contre des parasites du maïs (foreurs de tige) sans recourir aux produits chimiques. L'herbe plantée en bordure des champs de maïs (herbe à éléphant et herbe du Soudan) attire en effet les insectes, c'est le principe du "pull", et deux autres plantes cultivées avec le maïs (l'herbe de mélasse et deux légumineuses de l'espèce *Desmodium*) repoussent du champ les parasites des cultures, c'est le principe du "push" (Hassanali et al., 2008, Khan et al., 1997, Khan et al., 2011). Les exploitations utilisant des systèmes "push-pull" ont subi entre 40 et 90 % d'attaques en moins par les foreurs de tige en moyenne, et offrent des rendements en moyenne 50 % plus élevés que les champs de maïs en monoculture. En outre, dans la région semi-aride de Suba par exemple, touchée à la fois par les foreurs de tige et la *Striga* (également appelée herbe des sorcières, une herbe parasite), la production de lait a également augmenté car les agriculteurs peuvent désormais élever plus de vaches laitières grâce au fourrage produit par l'herbe à éléphant et l'herbe du Soudan. Sur quatre régions du Kenya et sur 7 ans, le retour sur investissement par hectare était 74 % plus élevé pour les agriculteurs utilisant des

al., 2000, Zhu et al., 2003, Wolfe, 2000).

- La agrikulturaj sistemoj laŭ tipo rizo-anaso-fiŝo kaj rizo-fiŝo, kombinantaj ankaŭ kelkfoje bakterion fiksan azoton (*Anabaena azollae*) asociita al akva planto Azolla, konsistigas pejzaĝon de intensiva ekologia produktado, kaj veriĝis daŭrivaj en multaj regionoj de sudorienta Azio. Dank'al la transiro de riza unukultivo al plurkultivo kombinanta rizon + anason + fiŝon + Azollan, la rizaj rendimentoj pli ol duobliĝis kaj egaj volumenoj de bestaj proteinoj estis produktitaj samtempe (Khumairoh kaj al., 2012). Inter aliaj profitoj de tiu kompleksa sistemo estas la efika ekologia batalo kontraŭ fiplantoj kaj parazitaj, kaj reduktita procento de metanellaso (gasoj kun tre potenca forcejefiko), dank'al diversigo de la trofisma ĉeno.

En Afriko, sciencistoj de ICIPE (International Centre of Insect Physiology and Ecology) inventis netrokostan "pel-loga"-n sistemon por batali kontraŭ maiz-parazitajn (tigborantojn) sen postuli kemiajn produktojn. Herbo semita rando de maizkampoj (elefantherbo aŭ sudana herbo) allogas insektojn, tio estas la principo de "logo", kaj du aliaj plantoj kultivataj kun maizo (herbo de melaso kaj du legumenacoj de specio *Desmodium*) repelas el la kampo la kultivparazitajn, tio estas la principo de "pelo" (Hassanali kaj al., 2008, Khan kaj al., 1997, Khan kaj al., 2011). La farmobienoj aplikantaj pel-logajn sistemojn suferis inter 40 ĝis 90% malpli multajn atakojn far la tigborantoj mezume, kaj liveris 50% pli altajn rendimentojn averaĝe ol la unukultivaj maizkampoj. Krome, en duonarida regiono de Subo, por ekzemplo, frapita kaj de la tigborantoj kaj de *Striga* (ankaŭ nomita herbo de sorĉistinoj, parazita herbo), la laktoproduktado ankaŭ kreskis ĉar la kultivistoj povis de tiam bredi pli da laktodonaj bovinoj dank'al la furaĝo produktita per la elefantherbo kaj la Sudana herbo. Sur 4 regionoj de Kenjo kaj laŭ 7 jaroj, la investprofito je hektaro estis 74% pli alta por la kultivistoj, kiuj uzis pel-logan sistemon kompare al tiuj, kiuj uzis nur unukultivon (Hassanali et al., 2008)²⁹.

systèmes " push-pull " par rapport à ceux ayant recours à la monoculture (Hassanali et al., 2008) ²⁹ .

- Une étude récente menée par Greenpeace à l'ouest du Kenya a montré que le système " push-pull " de protection contre les parasites sans pesticides avait permis de presque tripler les revenus nets des cultivateurs de maïs, grâce à la combinaison de meilleurs rendements et de coûts plus faibles (aucun engrais chimique ni aucun pesticide). Les rendements moyens de maïs cultivé à l'aide du système " push-pull " ont environ doublé par rapport aux autres (Greenpeace Afrique, 2015).

- Dans l'État de l'Andhra Pradesh en Inde, une révolution de l'agriculture sans pesticide est en cours depuis plusieurs années. Une approche agricole sans pesticide, basée sur des ressources et des pratiques locales complétées par des méthodes scientifiques modernes, a permis aux agriculteurs de profiter de bénéfices aussi bien sur le plan écologique que sur le plan économique. Les dommages causés aux cultures ont pu être réduits de 10 à 15 % sans utiliser de pesticides chimiques et le coût de la protection des récoltes a été réduit. Le succès de quelques villages a pu être étendu à plus de 1,5 million d'hectares, profitant à plus de 350 000 agriculteurs de 1 800 villages dans 18 régions de l'État ; 50 villages ont complètement abandonné les pesticides et 7 sont passés à une agriculture totalement biologique (Ramanjaneyulu et al., 2008). Un autre exemple de ce succès en Inde est l'étude de la performance de la gestion sans pesticide de coton Bt 30 génétiquement modifié et de coton non Bt par le CRIDA (Central Research Institute of Dryland Agriculture).

Cette étude a montré que la gestion sans pesticide de coton non Bt est plus économique que celle du coton Bt avec ou sans utilisation de pesticides (Prasad and Rao, 2006).

- Une étude récente menée en France a quant à elle démontré que le contrôle des adventices dans le cadre d'un système agricole impliquant 70 à 100 % d'herbicide en moins est efficace pour maintenir un niveau faible d'adventices tout en maintenant des rendements élevés. Les techniques telles que le désherbage mécanique ou la préparation de lits de semences se sont montrées efficaces. Toutefois, les agriculteurs trouvent souvent que ces méthodes prennent trop de temps et auraient sûrement besoin d'aide pour les adopter. Les bénéfices sur le plan environnemental et financier pourraient

- Frešdata esploro kondukita de Greenpeace okcidente de Kenjo montris ke la pel-loga sistemo por protekti kontraŭ parazitoj sen pesticidoj ebligis triobligi la netajn enspezojn de la maizkultivistoj, dank'al kombinado de plibonaj rendimentoj kaj de malpli altaj kostoj (neniu kemia sterko nek pesticido). La mezaj rendimentoj de maizo kultivita laŭ la "pel-loga" sistemo preskaŭ duobligis kompare al la aliaj (Greenpeace Afriko, 2015).

- En la ŝtato Andhra Pradesh en Hindujo, revolucio de agrikulturo sen pesticido okazas de pluraj jaroj. Agrikultura maniero sen pesticido, bazita sur lokaj resursoj kaj praktikoj kompletigitaj per modernaj sciencaj metodoj, ebligis al kultivistoj profiti kaj ekologie kaj ekonomie. La damaĝoj kaŭzitaj al kultivoj estas reduktitaj je 10 ĝis 15 % sen uzi kemiajn pesticidojn kaj la kosto de rikoltprotektado estis reduktita. La sukceso de kelkaj vilaĝoj estis etendita je pli ol 1,5 milionoj da hektaroj, profitante al pli ol 350 000 kultivistoj en 1800 vilaĝoj en 18 regionoj de la Ŝtato ; 50 vilaĝoj tute forlasis pesticidojn kaj 7 transiris al tute ekologia agrikulturo (Ramanjaneyulu kaj al., 2008). Alia ekzemplo de tiu sukceso en Hindujo estas la esploro de la atingeco de la senpesticida mastrumado de kotonno Bt 30, genetike modifita kaj de kotonno ne Bt fare de CRIDA (Central Research Institute of Dryland Agriculture).

- Tiu esploro montris ke la senpesticida mastrumado de kotonno neBt estas malpli kosta ol tiu de kotonno Bt kun aŭ sen uzo de pesticidoj (Prasad and Rao, 2006).

- Frešdata esploro kondukita en Francio montris ke la regado de adventicoj (fiplantoj) en agrikultura sistemo kun 70 ĝis 100% malpli da herbicido estas efika por teni malaltan nivelon de adventicoj samtempe kun altaj rendimentoj. Teknikoj kiaj la mekanika senherbigo aŭ la preparo de semlitoj montriĝis efikaj. Tamen, kultivistoj ofte opinias ke tiuj metodoj postulas tro da tempo kaj bezonus helpon por adopti ilin. La profitoj sur la media kaj financa kampo povus ĝustigi tiun helpon (Chikowo kaj al., 2009).

justifier cette aide (Chikowo et al., 2009). D'après une autre étude, les paysages complexes (offrant une mosaïque d'habitats semi-naturels en plus des terres cultivées) avaient 74 % plus de chances d'abriter des ennemis naturels que les paysages simplifiés (offrant très peu d'habitats naturels) (Bianchi et al., 2006). Les pâtures et les habitats herbacés et arbustifs étaient tous associés à une population plus importante d'ennemis naturels. Bien que cette étude concernait les zones tempérées (Amérique du Nord et Europe), les auteurs considèrent que " les mécanismes favorisant la biodiversité, et de fait la lutte contre les parasites, sont généraux et s'appliquent aux autres régions " (Bianchi et al., 2006).

Les spécialistes s'accordent à dire qu'il faut continuer la recherche et le développement de techniques sans pesticides, mais également qu'il est urgent de sensibiliser les agriculteurs et de communiquer sur les aspects techniques de façon appropriée, par l'intermédiaire d'institutions publiques (Van den Berg et Jiggins, 2007). Dans le cadre d'une récente étude menée en Afrique de l'Est, les champs-écoles (écoles d'agriculture de terrain) ont permis une augmentation des revenus de 61 %, profitant en particulier aux femmes, aux agriculteurs affichant un faible niveau d'alphabétisation ainsi qu'aux agriculteurs d'exploitations de taille moyenne (Davis et al., 2012b).

Les expériences de champs-écoles menées en Asie soulignent le besoin urgent de renforcer les liens entre les connaissances techniques et celles des agriculteurs. Les effets bénéfiques de ces initiatives, lorsqu'elles sont spécifiquement axées sur les pratiques d'agriculture écologique, sont impressionnants. Par exemple, parmi les cultivateurs d'oignons aux Philippines, ceux qui ont participé aux champs-écoles pour apprendre à pratiquer le contrôle des parasites sans produits chimiques ont dépensé beaucoup moins d'argent en pesticides (environ 5 000 pesos philippins de moins, soit 100 euros) que les agriculteurs conventionnels n'ayant pas rejoint ces programmes participatifs de développement de techniques à haute intensité de savoir destinées à réduire l'utilisation des pesticides chimiques (Yorobe Jr et al., 2011).

Au Vietnam, une initiative très créative consistait en un feuilleton diffusé à la radio destiné à divertir les

Laŭ alia esploro, kompleksaj pejzaĝoj (aldonante mozaikon de vivareoj al kultivataj grundoj) havis 74% pli da ŝancoj ŝirmi naturajn malamikojn ol la simpligitaj pejzaĝoj (kun tre malmultaj naturaj vivareoj) (Bianchi kaj al., 2006). La paŝtejoj kaj la herbaj kaj arbustaj vivareoj estis ĉiuj asociitaj al pli granda aro da naturaj malamikoj. Kvankam tiu esploro koncernis mildajn zonojn (norda Ameriko kaj Eŭropo), la aŭtoroj konsideras ke "la mekanismoj favorantaj biodiversecon, estas ĝeneralaj kaj validas por aliaj regionoj" (Bianchi et al., 2006).

La fakuloj akordiĝas por diri ke necesas daŭrigi la esplorojn kaj la evoluigon de senpesticidaj teknikoj, sed ankaŭ urĝas sentivigi la kultivistojn kaj komuniki pri la teknikaj aspektoj laŭ tauĝaj manieroj, pere de publikaj institucioj (Van den Berg et Jiggins, 2007). Kadre de freŝdata esploro kondukita en orienta Afriko, la kamplernejoj (surkampaj agrikulturaj lernejoj) ebligis kreskon de enspezoj je 61% , profitanta aparte al virinoj, al kultivistoj kun malalta nivelo de alfabetizado kaj ankaŭ al kultivistoj kun mezgrandaj farmobienoj (Davis et al., 2012b).

La eksperimentoj de surkampaj lernejoj kondukita en Azio substrekas la urĝan bezonon plifortigi la ligilojn inter la teknikaj scioj kaj tiuj de la kultivistoj. La profitaj efektoj de tiuj iniciativoj, kiam ili aparte koncernas la praktikojn de ekologia agrikulturo, impresas. Por ekzemplo, inter la cepokultivistoj en Filipinoj, tiuj kiuj partoprenis en la surkampaj lernejoj por lerni kiel praktiki la parazitregadon sen kemiaj produktoj elspezis multe malpli de mono en pesticidoj (ĉirkaŭ 5000 filipinaj pesoj malpli, t.e. 100 eŭroj) ol la konvenciaj kultivistoj, kiuj ne aliĝis al tiuj partoprenaj programoj de evoluigo de teknikoj je alta nivelo de scio destinitaj al redukto de uzo de kemiaj pesticidoj (Yorobe Jr et al., 2011).

En Vjetnamio, tre kreema iniciativo konsistis en felietono dissendita per radio destinita al amuzo de la rizkultivistoj samtempe informante ilin pri la

<p>cultivateurs de riz tout en les informant sur les techniques permettant de réduire l'utilisation de pesticides.</p> <p>Les agriculteurs ont réduit l'application de spray insecticide de 31 % après la diffusion de ce feuilleton.</p> <p>Les rendements de riz ont augmenté et le pourcentage d'agriculteurs n'appliquant pas de pesticides a pratiquement doublé. Cet effet a également été observé en comparant les agriculteurs ayant écouté le feuilleton, qui ont réduit leur consommation de pesticides, aux agriculteurs qui ne l'ont pas écouté. Le feuilleton a été conçu avec la participation d'agriculteurs et accompagné de nombreuses activités sur le terrain. Cette initiative a continué de modifier les pratiques et les idées reçues liées aux pesticides et a remporté de nombreux prix (Heong et al., 2008).</p>	<p>teknikoj por redukti la uzon de pesticidoj. La kultivistoj reduktis la uzon de insekticida ŝprucigo je 31% post la dissendo de tiu felietono.</p> <p>La rizrendimentoj kreskis kaj la procento de kultivistoj ne uzantaj pesticidojn preskaŭ duobliĝis. Tiu efekto estis observata ankaŭ, komparante la kultivistojn, kiuj aŭskultis la felietonon, kiuj reduktis sian konsumadon de pesticidoj, al la kultivistoj, kiuj ne aŭskultis ĝin. La felietono estis elpensita kun la partopreno de kultivistoj kaj akompanata de multaj agadoj sur la kampoj. Tiu iniciativo daŭrigis la modifadon de la praktikoj kaj akceptitaj opinioj ligitaj al pesticidoj kaj gajnis multajn premiojn (Heong et al., 2008).</p>
---	--

7. Développer la résilience des systèmes alimentaires

7. Kreskigi la reziliencon de nutraĵaj sistemoj

<p>“ Un agroécosystème résilient continuera à fournir le service vital qu’est la production alimentaire même en cas de sécheresse intense ou de forte réduction des précipitations. ” (Holling 1973)</p> <p>L’agriculture subit un stress constant : la crise du climat est déjà en train d’empirer les conditions dans de nombreuses régions de la planète. Dans les décennies à venir, les phénomènes météorologiques extrêmes et les conditions climatiques inhabituelles risquent de devenir de plus en plus courants.</p> <p>Les incertitudes liées au système énergétique et au marché des matières premières noircissent encore plus le tableau. C’est pour faire face à ces écueils que nous devons construire un système agricole plus résistant. De plus en plus d’experts sont d’accord sur ce point. La solution passe en grande partie par l’agriculture écologique.</p> <p>La résilience est la capacité à supporter un changement drastique des conditions extérieures (la météo, les parasites ou les prix du marché par exemple) et à s’en remettre rapidement. C’est le contraire de la vulnérabilité.</p> <p>La clé de la résilience consiste à se concentrer sur la réduction des risques par le biais de l’augmentation de la capacité d’adaptation des êtres humains et des systèmes agricoles desquels ils dépendent, permettant aux agriculteurs de répondre aux besoins alimentaires actuels et futurs, tout en</p>	<p>"Rezilienca agroekosistemo daŭre provizos la vitalan servon, kiu estas la nutraĵa produktado eĉ kaze de intensa sekeco aŭ de forta redukto de pluvkvantoj" (Holling 1973)</p> <p>Agrikulturo suferas konstantan streson : la klimatkrizo jam malplibonigas la situacion en multaj regionoj sur nia planedo. En la venantaj jardekoj, la ekstremaj meteologiaj fenomenoj kaj la nekutimaj klimataj kondiĉoj riskas fariĝi pli kaj pli oftaj.</p> <p>Necertecoj ligitaj al la energia sistemo kaj al la merkato de la krudaj materialoj ankoraŭ pli nigrigas la pentraĵon. Por fronti tiujn rifojn ni devas konstrui pli rezistan agrikulturan sistemon. Pli kaj pli da ekspertoj konsentas pri tio. Ekologia agrikulturo estas granda parto de la solvo.</p> <p>Rezilienco estas la kapablo elteni drastan ŝanĝon de la eksteraj kondiĉoj (meteologio, parazitoj aŭ merkaptoprezoj por ekzemplo) kaj rapide resaniĝi. Tio estas la kontraŭo de vundebleco.</p> <p>La ŝlosilo de rezilienco estas koncentriĝi sur la redukto de la riskoj per kresko de adaptiĝa kapableco de la homoj kaj agrikulturaj sistemoj de kiuj ili dependas, ebliganta al kultivistoj respondi al la nunaj kaj estontaj nutraĵaj bezonoj, frontante necertecon kaj ŝanĝojn (Adger, 2003). Tiu maniero tre malsamas al la nuna sistemo je alta risko, kiu baziĝas sur la kresko de la produkta kapacito.</p>
--	--

faisant face à l'incertitude et au changement (Adger, 2003). Cette approche est très différente du système actuel à risque élevé, qui repose uniquement sur l'augmentation de la capacité productive.

Les institutions et les processus des Nations Unies soulignent depuis longtemps l'importance du renforcement de la résilience dans le but de soutenir les conditions d'existence des petits agriculteurs et de favoriser la sécurité alimentaire à long terme dans un contexte alliant changements climatiques et volatilité des marchés (FAO, Groupe d'action de haut niveau du système des Nations Unies sur la sécurité alimentaire mondiale, Commission du développement durable des Nations Unies, Rapporteur spécial des Nations Unies sur le droit à l'alimentation (United Nations, 2008 ; Commission on sustainable development, 2008 ; De Schutter, 2008 ; FAO, 2008)).

L'agriculture écologique permet de construire un système agricole plus résilient. En pratique, la résilience peut être atteinte en suivant les principes suivants :

1 Garantir la diversité biologique au niveau génétique et au niveau des espèces au sein de l'écosystème agricole, notamment la biodiversité des sols, la diversité des populations d'insectes (ennemis naturels des parasites et pollinisateurs tels que les abeilles), la diversité des cultures et la diversité des variétés alimentaires et nutritionnelles. Ceci implique de résorber les pratiques telles que l'utilisation des pesticides toxiques et des engrais chimiques, qui réduisent la biodiversité (notamment des plantes, des insectes et du milieu biologique des sols). La diversité biologique permet aux écosystèmes locaux d'absorber les chocs et de s'adapter au changement.

2 Assurer la diversité des ressources alimentaires pour une alimentation variée, favorisant la sécurité alimentaire. Ceci inclut la mise en place de systèmes de planification urbaine encourageant l'agriculture urbaine pour une meilleure autonomie des foyers et une meilleure nutrition. Dans les zones rurales, cela implique un paysage agricole varié, avec de multiples sources de cultures vivrières et de protéines animales, pour une meilleure sécurité alimentaire régionale.

3 Construire des systèmes économiques et sociaux qui soutiennent les moyens de subsistance

La institucioj kaj la procezoj de Unuiĝintaj Nacioj substrekas de longa tempo la gravecon de la plifortigo de rezilienco por subteni la ekzistkondiĉojn de la kultivistetoj kaj favori nutraĵan sekurecon je longa tempo en kunteksto kuniganta klimatajn ŝanĝojn kaj volatileco de la merkatoj (FAO, altnivela Agogrupa de la sistemo de Unuiĝintaj Nacioj pri monda nutraĵa sekureco, Komisiono pri daŭriva disvolvado de Unuiĝintaj Nacioj, speciala raportanto de Unuiĝintaj Nacioj pri nutraĵrajto (United Nations, 2008 ; Commission on sustainable development, 2008 ; De Schutter, 2008 ; FAO, 2008)).

Ekologia agrikulturo ebligas konstrui pli reziliencan agrikulturan sistemon. Praktike, rezilienco estas atingebla sekvante la sekvantajn principojn :

1 Garantii biologian diversecon je genetika nivelo kaj je nivelo de specioj en la agrikultura ekosistemo, aparte la grunda biodiverseco, la diverseco de la insektaroj (naturaj malamikoj de la parazitaj kaj polenantoj kiaj la abeloj), la diverseco de kultivoj kaj diverseco de nutraĵaj varietatoj. Tio implikas forigon de praktikoj kiaj la uzo de toksaj pesticidoj kaj kemiaj sterkoj, kiuj reduktas biodiversecon (aparte de plantoj, de insektoj kaj de grundoj). Biologia diverseco ebligas al la lokaj ekosistemoj sorbi la ŝokojn kaj adaptiĝi al ŝanĝoj.

2 certigi la diversecon de nutraĵaj rimedoj por varia nutrado, favorante nutraĵan sekurecon. Tio inkluzivas la starigon de urboplanaj sistemoj kuraĝigante urban agrikulturojn por pli bona aŭtonomeco de hejmoj kaj pli bona nutrado. Sur la kamparaj areoj, tio implikas varian agrikulturan pejzaĝon, kun multaj fontoj de vivigaj kultivoj kaj de bestaj proteinoj, por plibona regiona nutraĵa sekureco.

3 Konstrui ekonomiajn kaj sociajn sistemojn, kiuj subtenas la rimedojn por kampara vivo. La

ruraux. Les exemples à reproduire comprennent notamment la promotion de marchés agricoles locaux, des programmes agricoles soutenus par la communauté, le retour du lien social entre les agriculteurs et les consommateurs, des marchés publics dédiés aux exploitations locales et écologiques tels que l'initiative " Sustain " au Royaume-Uni, la création de lien social entre l'hôpital et les agriculteurs locaux, des programmes de ferme à l'école, et bien plus.

4 Relier l'agriculture à la préparation des communautés agricoles aux catastrophes. Par exemple, en adoptant des systèmes de sécurisation des semences (telles que des banques de semences communautaires ou un réseau de " banques " de semences familiales) ou en constituant des stocks de semences à redistribuer pour la réhabilitation après une catastrophe.

5 S'appuyer sur les systèmes de connaissances locales/des agriculteurs, spécifiques à certaines régions (connaissances indigènes) afin de réduire les risques et l'incertitude.

La clé des stratégies d'adaptation pour l'agriculture réside dans le maintien de la diversité génétique et la promotion d'une gestion communautaire des ressources naturelles (Jarvis et al., 2011).

Nos systèmes alimentaires et agricoles actuels sont très mal préparés à adopter les stratégies d'adaptation et d'atténuation recommandées par les experts (Smith et al., 2013). Les systèmes de culture actuels, typiques de l'agriculture conventionnelle, requièrent un climat stable et des conditions idéales afin de répondre aux besoins très spécifiques de cultivars qui ne poussent que dans des conditions géographiques et climatiques très limitées. Ils dépendent également d'intrants chimiques onéreux que les agriculteurs achètent souvent à crédit, en espérant dégager assez de bénéfices pour pouvoir payer. Les systèmes agricoles industriels fonctionnent souvent avec des monocultures manquant de diversité génétique et occupant de larges étendues de terre offrant peu de refuge pour la biodiversité. Or la biodiversité est la clé de nombreux services écosystémiques, dont la protection contre les parasites, la pollinisation, le cycle nutritif, la filtration de l'eau et l'adaptation climatique (Cardinale et al., 2012).

L'agriculture écologique peut contribuer à la construction de systèmes agricoles et alimentaires

reproduktotaj ekzemploj enhavas interalie la promocion de lokaj agrikulturaj merkatoj, de agrikulturaj programoj subtenataj de la komunumo, la reveno de la socia ligilo inter kultivistoj kaj konsumantoj, publikaj kontraktoj dediĉitaj al lokaj kaj ekologiaj farmobienoj kiaj la iniciativo "Sustain" en Unuiĝinta reĝlando, la kreon de socia ligilo inter hospitalo kaj lokaj kultivistoj, programoj pri farmobienoj en lernejo, kaj multe pli.

4. Ligi agrikulturon al la preparo de agrikulturaj komunumoj al katastrofoj. Por ekzemplo, adoptante sistemojn por sekurigi semojn (kiaj la bankoj de komunumaj semoj aŭ reto de "bankoj" de familiaj semoj) aŭ kolektante semstokojn redisdonotajn por restaŭro post katastrofo.

5 Sin apogi sur la sistemoj de lokaj scioj de kultivistoj, apartaj al iuj regionoj (indiĝenaj scioj) por redukti la riskojn kaj necertecon.

La ŝlosilo de adaptaj strategioj por agrikulturo kuŝas en la plutenado de la genetika diverseco kaj la promocio de komunuma mastrumado de la naturaj resursoj (Jarvis et al., 2011).

Niaj nunaj nutraj kaj agrikulturaj sistemoj tre malbone prepariĝis por adopti adaptajn kaj malgravigajn strategiojn rekomenditaj de ekspertoj (Smith et al., 2013). La nunaj kultivaj sistemoj, tipaj de konvencia agrikulturo, postulas stabilan klimaton kaj idealajn kondiĉojn por respondi al la bezonoj tre specifaj de kultivaroj, kiuj kreskas nur en tre limigitaj geografiaj kaj klimataj kondiĉoj. Ili dependas de multe kostaj kemiaj enigaĵoj, kiujn la kultivistoj aĉetas ofte kredite, esperante akiri profiton sufiĉan por povi repagi. La industriaj agrikulturaj sistemoj funkcias ofte kun unukultivoj mankantaj genetikan diversecon kaj okupantaj vastajn grundareojn, kiuj ofertas malmultajn rifuĝeblecojn por biodiverseco. Nu, biodiverseco estas la ŝlosilo de multaj ekosistemaj servoj, el kiuj la protektado kontraŭ parazitaj, la polenado, la nutra ciklo, la akvofiltrado kaj la klimata adaptiĝo (Cardinale et al., 2012).

Ekologia agrikulturo povas kontribui al la konstruado de agrikulturaj kaj nutraj sistemoj

capables d'affronter le manque d'eau. D'après certains chercheurs, pour assurer la résilience au niveau mondial, les systèmes agricoles doivent "investir dans le potentiel inexploité de l'eau verte ³¹ qui constitue une source clé d'amélioration de la productivité pour les cultures dépendantes de la pluie. Des innovations sont nécessaires en matière de gestion de l'eau à l'échelle du paysage, s'appuyant sur l'eau verte et l'eau bleue" (Rockström et Karlberg, 2010). L'une de ces innovations pourrait être la distribution de l'eau d'irrigation à l'aide de systèmes décentralisés utilisant des pompes d'irrigation peu coûteuses, une priorité pour le développement de l'Afrique subsaharienne (Burney et al., 2010).

Le programme sur le Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire (CCAFA) du CGIAR (Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale), qui réunit presque 10 000 scientifiques et salariés dans le monde entier, reconnaît que des stratégies d'adaptation à très faible technicité sont nécessaires pour les agriculteurs au vu des changements climatiques attendus ³². De nombreuses solutions d'adaptation, sinon toutes, peuvent s'appuyer sur des pratiques existantes et sur l'agriculture durable plutôt que sur des technologies totalement nouvelles (Jarvis et al., 2011).

Les pratiques telles que l'incorporation d'arbres dans les terres cultivées (agroforesterie), la diversification des exploitations ou encore les méthodes traditionnelles de sélection végétale pour améliorer la résistance à la sécheresse, sont connues dans le monde entier et offrent des résultats probants pour l'identification des méthodes de protection efficaces contre les futurs chocs climatiques (Beebe et al., 2008 ; Jarvis et al., 2011 ; Akinnifesi et al., 2010).

La constitution d'un sol sain est indispensable pour permettre aux exploitations de faire face à la sécheresse (Pan et al., 2009 ; Sharma et al., 2010 ; Mulitza et al., 2010). Pour ce faire, il existe déjà de nombreuses méthodes éprouvées à la disposition des agriculteurs. Les cultures de couverture et les résidus de récoltes qui protègent les sols du vent et de l'érosion liée à l'eau, la culture intercalaire de légumineuses, le fumier et le compost qui enrichissent les sols de matière organique et améliorent leur structure, constituent autant de moyens de favoriser l'infiltration de l'eau, de

kapablaj alfronti akvomankon. Laŭ iuj serĉistoj, por certigi reziliencon je monda nivelo, la agrikulturaj sistemoj devas "investi en la neekspluatita potencialo de verda akvo ³¹, kiu konsistigas ŝlosilan fonton de produktad-plibonigo por la kultivoj dependaj je pluvo. Plibonigaj eltrovoj estas necesaj por la akvomastrumado jepejzaĝa nivelo, sin apogante sur verda akvo kaj blua akvo" (Rockström et Karlberg, 2010). Unu el tiuj eltrovoj povus esti la distribuo de irigacia akvo helpe de elcentrigitaj sistemoj uzantaj malmulte kostajn irigaciajn pumpilojn, prioritato por la evoluo de subsahara Afriko (Burney et al., 2010).

La programo pri klimata ŝanĝiĝo, agrikulturo kaj nutraĵa sekureco (CCAFA) de CGIAR (Konsultiĝa Grupo por la internacia agrikultura esplorado), kiu arigas preskaŭ 10 000 sciencistojn kaj salajrulojn en la tuta mondo, agnoskas ke adaptaj strategioj je malalta teknikeco estas necesaj por la kultivistoj konsiderante la atendatajn klimatajn ŝanĝiĝojn³². Multaj adaptaj solvoj, se ne ĉiuj, povas apogi sin sur ekzistantaj praktikoj kaj sur daŭriva agrikulturo pli bone ol sur tute novaj teknologioj (Jarvis et al., 2011).

Praktikoj kiaj la aldono de arboj en la kultivataj grundoj (agroforstokulturo), la diversigo de farmobienoj aŭ ankaŭ la tradiciaj metodoj de vegetala selektado por plibonigi rezistadon al sekeco, estas konataj en la tuta mondo kaj ofertas pruvitajn rezultojn por la identigo de protektadmetodoj efikaj kontraŭ estontaj klimataj ŝokoj (Beebe et al., 2008 ; Jarvis et al., 2011 ; Akinnifesi et al., 2010).

La konsistigo de sana grundo estas nemalhavebla por ebligi al farmobienoj fronti al sekeco (Pan et al., 2009 ; Sharma et al., 2010 ; Mulitza et al., 2010). Por tio, ekzistas jam multaj elprovitaj metodoj je dispono de kultivistoj. Kovraj kultivoj kaj restaĵoj de rikoltoj, kiuj ŝirmas la grundojn kontraŭ vento kaj erozio ŝuldata al akvo, la interkultivo de legumenacoj, la stalsterko kaj la kompoŝto, kiuj pliriĉigas la grundojn je organika materialo kaj plibonigas ties strukturon, ĉiuj estas rimedoj por favori akvoensorbiĝon, pluteni tiun akvon kaj igi la

retenir cette eau et de rendre les nutriments plus accessibles pour les plantes (Fließbach et al., 2007 ; Mäder et al., 2002). Pour nourrir l'humanité et sécuriser la résilience écologique, il est essentiel d'augmenter la productivité dans les zones dépendantes de la pluie où des agriculteurs pauvres utilisent les techniques actuelles de conservation de l'eau et des sols. Les exploitations écologiques qui fonctionnent avec la biodiversité et s'appuient sur la connaissance plutôt que sur l'apport intensif de produits chimiques offrent les solutions les plus résilientes dans un climat plus sec et plus imprévisible.

enigaĵojn pli facile alireblaj por la plantoj (Fließbach et al., 2007 ; Mäder et al., 2002). Por nutri la homaron kaj sekurigi ekologian reziliencon, gravas plikreskigi la produktadecon sur la pluvdependaj areoj kie malriĉaj kultivistoj uzas nunajn teknikojn de konservado de akvo kaj grundoj. Ekologiaj farmobienoj, kiuj funkcias kun biodiverseco kaj apogas sin sur scio prefere al intensiva aldono de kemiaj produktoj ofertas la plej reziliencajn solvojn en pli seka kaj neprognozebla klimato.



La crise du système agricole actuel concerne la nourriture et les agriculteurs. Mais elle concerne aussi ce que chacun d'entre nous décide, chaque jour, de mettre dans son assiette.

La krizo de la nuna agrikultura sistemo koncernas nutraĵojn kaj agrikulturistojn. Sed ĝi koncernas ankaŭ tion, kion ĉiu el ni decidas, ĉiutage, meti sur nian teloron.

Conclusion: Reprendre en main notre système alimentaire grâce à l'agriculture écologique

Konkludo : Reordigi nian nutraĵan sistemon dank'al ekologia agrikulturo

Comment pouvons-nous tous contribuer à la transformation de ce système défaillant en un système alimentaire écologique centré sur l'humain ?

Au moins trois fois par jour, nous nous posons la même question : qu'est-ce qu'on mange ? Pour presque 1 milliard de personnes, cette question est une véritable souffrance, et la réponse est parfois incertaine.

Mais pour la plupart d'entre nous, qui avons la chance d'avoir le choix de ce que nous pouvons manger, c'est également l'occasion d'agir et

Kiel ni ĉiuj povas kontribui al transformo de tiu malsukcesanta sistemo en ekologian nutraĵan sistemon centrigitan al la homo ?

Almenaŭ tri foje tage, ni starigas la demandon : Kion ni manĝas ? Por preskaŭ 1 miliardo da personoj, tiu demando estas vera sufero, kaj la respondo kelkfoje necerta.

Sed por ĉiuj el ni, kiuj estas bonŝancaj havi la elekton de tio, kion ni povas manĝi, tio estas ankaŭ okazo agi kaj ekigi la ŝanĝon, kion ni opinias necesa.

d'engager le changement que nous pensons nécessaire.

Tout comme de nombreuses situations injustes dans le monde, notre système alimentaire est en crise et pourtant, il fait partie de notre quotidien, car il s'agit des aliments que nous consommons, des personnes qui cultivent ces aliments et de la façon dont elles les cultivent. La crise du système agricole actuel concerne la nourriture et les agriculteurs. Mais elle concerne aussi ce que chacun d'entre nous décide de mettre dans son assiette chaque jour. Comme l'a si bien dit Michael Pollan : "Manger est un acte politique"³³.

La liste des choses que nous pouvons faire, en tant que citoyens, consommateurs ou simples mangeurs, est longue et passionnante.

Nous pouvons tout d'abord commencer par décider quels aliments nous voulons acheter et où, et par réduire le gaspillage alimentaire et notre consommation de viande. L'une des choses simples que nous pouvons également faire est rencontrer les agriculteurs qui produisent les aliments que nous achetons, écouter leur histoire et nous laisser inspirer par leur passion pour leur métier. Le simple fait de se rendre dans un marché de producteurs ou d'acheter des produits frais directement chez le producteur constitue une façon de "mettre un visage" sur notre nourriture et de savoir qui l'a faite pousser et d'où elle vient. Pour modifier notre alimentation, nous pouvons également nous inspirer de chefs tels que Jamie Oliver³⁴, Myke "Tatung" Sartou³⁵ et Aquilles Chavez³⁶, qui nous délivrent nombre d'astuces et de recettes pour rendre nos choix culinaires plus durables.

Nous pouvons également faire du compost chez nous ou demander à nos écoles, nos villes et nos villages d'en faire à l'aide de nos déchets alimentaires. Faire du compost est un acte de transformation des déchets en une ressource précieuse qui enrichit nos sols et leur donne plus de vie. C'est également un acte offrant la possibilité de transformer notre système alimentaire et nos sols pour un futur meilleur.

Enfin, nous pouvons essayer de faire pousser des aliments nous-mêmes en plantant des herbes sur nos balcons et terrasses, en rejoignant des fermes urbaines et des jardins de quartier, ou en créant un

Same kiel multaj maljustaj situacioj en la mondo, nia nutraĵa sistemo estas en krizo kaj tamen, ĝi estas parto de niaj ĉiutagaĵoj, ĉar temas pri nutraĵoj, kiujn ni konsumas, pri personoj, kiuj kultivas tiujn nutraĵojn kaj pri la maniero uzata por kultivi ilin. La krizo de la nuna agrikultura sistemo koncernas nutraĵojn kaj kultivistojn.

Sed ĝi koncernas ankaŭ tion, kion ĉiu el ni decidas meti sur sia telero ĉiutage. Kiel bone diris Michael Pollan : "Manĝi estas politika ago"³³.

La listo de la agoj, kiujn ni povas fari, kiel civitanoj, konsumantoj aŭ simplaj manĝantoj, estas longa kaj interese.

Ni povas komenci per la decido pri kiuj nutraĵoj ni volas aĉeti kaj kie, per redukto de la nutraĵa malŝparado kaj de viandkonsumado. Unu el la plej simplaj agoj, kiujn ni povas fari estas renkonti kultivistojn, kiuj produktas la nutraĵojn, kiujn ni aĉetas, aŭskulti ilian historion kaj nin lasi inspiri per la pasio de ilia metio. La simpla faro, kiu estas iri al la bazaro de produktantoj aŭ aĉeti freŝajn produktojn rekte ĉe la produktantoj konsistigas manieron por "meti vizaĝon" sur niaj nutraĵoj kaj scii, kiu kreskigis ilin kaj de kie ili venas. Por modifi nian nutrandon, ni povas ankaŭ lerni de ĉefoj kiaj Jamie Oliver³⁴, Myke "Tatung" Sartou³⁵ et Aquilles Chavez³⁶, kiuj liveras al ni ruzaĵojn kaj receptojn por igi niajn kuirejajn elektojn pli daŭrivaj.

Ni povas ankaŭ fari kompoŝton ĉe ni kaj peti niajn lernejojn, niajn urbojn kaj niajn vilaĝojn per niaj nutraĵaj ruboj. Fari kompoŝton estas akto por transformi rubojn en valoran fonton, kiu riĉigas niajn grundojn kaj donas al ili pli da vivo. Tio estas ankaŭ ago ofertanta la eblecon transformi nian nutraĵan sistemon kaj niajn grundojn por pli bona estonteco.

Fine, ni povas provi mem kreskigi nutraĵojn plantante herbojn sur niaj balkonoj kaj terasoj, aliĝante al urbaj farmbienoj kaj kvartalaj ĝardenoj, aŭ kreante legomĝardenon en la lernejoj de niaj

potager dans l'école de nos enfants. Il existe de nombreuses façons de se lancer, de la plus facile à la plus ambitieuse³⁷. Le simple fait de faire pousser notre propre nourriture est gratifiant et exaltant. Cela nous rapproche du miracle de l'eau, du soleil et de la terre qui, ensemble, nous fournissent la nourriture qui nous permet de vivre. Cette simple démarche peut être un début révolutionnaire pour le changement dont notre système alimentaire a besoin.

Retrouvez plus d'exemples de choses simples que vous pouvez faire dès maintenant pour changer notre système alimentaire et prendre part au mouvement sur www.iknowhogrewit.org.

Toutefois, il y a également beaucoup à faire de la part des politiques et du secteur privé évidemment. Greenpeace exhorte les sociétés privées, les gouvernements, les donateurs et les organisations philanthropiques à détourner leurs investissements et leurs politiques de l'agriculture industrielle afin de soutenir l'agriculture écologique.

Cela signifie, par exemple, que les gouvernements arrêtent de subventionner l'utilisation massive de produits chimiques potentiellement dangereux dans nos exploitations. En Europe, grâce à la mobilisation pour sauver les abeilles et autres pollinisateurs de l'exposition à des pesticides dangereux, et grâce aux recherches scientifiques qui ont décrit leurs impacts, l'Union européenne commence à prendre des mesures visant à restreindre l'usage de certains pesticides dangereux pour les abeilles³⁸.

Les investissements de certains donateurs et organisations philanthropiques destinés à soutenir l'agriculture industrielle nourrissent ce système malade. Cela doit changer. Des exemples très prometteurs d'initiatives dans le domaine de l'agriculture écologique existent dans le monde entier, dont certaines sont résumées dans ce rapport, et sont la preuve que de vraies alternatives tout à fait réalisables sont possibles.

Mais l'agriculture écologique a besoin d'aide pour pouvoir se développer. Actuellement, l'agroécologie ne reçoit que 5 % des investissements mondiaux pour la recherche et le développement agricoles, tandis que 95 % de ces investissements sont consacrés à perpétuer et à protéger le système alimentaire actuel, injuste et

infaible. Ekzistas multaj manieroj por komenci, de la plej facila al la plej ambicia³⁷. La simpla fakto kreskigi nian propran nutraĵon estas kontentiga kaj ekzalta. Tio alproksimigas nin al la miraklo de akvo, suno kaj tero kiuj, kune, provizas la nutraĵojn, kiuj ebligas al ni vivi. Tiu simpla paŝado povas esti revolucia komenco por ŝanĝo kiun nia nutraĵa sistemo bezonas.

Bonvolu trovi pliajn ekzemplojn de simplaj agoj kiujn vi povas fari ekde nun por ŝanĝi nian nutraĵan sistemon kaj partopreni en la movado sur www.iknowhogrewit.org.

Tamen, estas ankaŭ multo fareda de politikistoj kaj evidente de la privata sektoro. Greenpeace admonas privatajn entreprenojn, registarojn, donantojn kaj filantropiajn organizaĵojn, turni siajn investojn kaj siajn politikojn for de industria agrikulturo por subteni ekologian agrikulturon.

Tio signifas, por ekzemplo, ke la registaroj ĉesu subvencii amasan uzon de kemiaj produktoj potence danĝeraj en niaj agrobienoj. En Eŭropo, dank'al movigo por savi abelojn kaj aliajn polenantojn for de sub la danĝeraj pesticidoj, kaj dank'al sciencaj esploroj, kiuj priskribis ties efektojn, Eŭropa Unio komencas decidi dispoziciojn por redukti la uzon de iuj pesticidoj danĝeraj por abeloj³⁸.

La investoj de iuj donantoj kaj filantropiaj organizaĵoj destinitaj al subteno de industria agrikulturo nutras tiun malsanan sistemon. Tio devas ŝanĝiĝi. Tre promesplenaj ekzemploj de iniciativoj sur la kampo de ekologia agrikulturo ekzistas en la tuta mondo, el kiuj iuj estas resumitaj en tiu raporto, kaj estas la pruvo ke veraj alternativoj tute realigeblaj estas eblaj. Sed ekologia agrikulturo bezonas helpon por povi kreski. Nun, agroekologio ricevas nur 5% de la mondaj investoj por agrikultura esplorado kaj evoluigo, kiam 95% el tiuj investoj estas dediĉitaj al pluvivo kaj protekto de la nuna, maljusta kaj danĝera nutraĵa sistemo, kaj al tiuj kiuj regas ĝin³⁹. Ekologia agrikulturo afertas pli bonan alternativon, pli modernan, kiu protektas la planedon kaj

dangereux, et ceux qui le contrôlent ³⁹ .

L'agriculture écologique offre une meilleure alternative, plus moderne, qui protège la planète et produit des aliments sains et délicieux pour tous. .

Ces dernières années, l'Afrique est devenue le nouveau terrain de jeu pour le développement de l'agriculture industrielle. Des initiatives telles que la Nouvelle alliance pour la sécurité alimentaire et la nutrition du G7, émanant d'organisations philanthropiques telles que la Fondation Bill & Melinda Gates, semblent promouvoir un modèle d'agriculture industrielle qui profite à l'agro-business, au détriment des besoins des petits producteurs et des communautés rurales.

Greenpeace Afrique fait valoir les arguments financiers de l'agriculture écologique ⁴⁰ auprès des donateurs et autres investisseurs dans le domaine du développement agricole afin qu'ils investissent dans l'agriculture écologique. En investissant dans les connaissances et le savoir-faire des agriculteurs plutôt que dans les intrants chimiques, on pourra améliorer leur niveau de vie et la sécurité alimentaire ; les gouvernements y trouveront aussi leur compte, notamment avec la baisse des chiffres de la pauvreté ⁴¹ .

Pour sortir de ce modèle en crise, nous, consommateurs, bons vivants ou agriculteurs, devons tous apporter notre soutien à l'agriculture écologique en aidant les agriculteurs qui la pratiquent déjà, et en exigeant que les investissements changent de cible et que les gouvernements s'alignent pour promouvoir l'adoption urgente de l'agriculture écologique dans le monde entier.

Greenpeace fait actuellement campagne pour une meilleure politique agricole et pour encourager les investissements en faveur d'un meilleur système alimentaire en Europe, au Mexique, en Argentine, en Afrique de l'Est, en Inde, en Chine, au Japon, au Brésil et dans les Philippines. Où que vous soyez, vous pouvez agir pour soutenir cette campagne.

De nombreux mouvements ruraux, sociaux, environnementaux, des associations de consommateurs ainsi que de nombreux universitaires sont de plus en plus unis derrière une vision commune : un système alimentaire qui

produktas nutraĵojn sanajn kaj ravajn por ĉiuj.

En la lastaj jaroj, Afriko fariĝis la nova ludgrundo por la kreskigo de industria agrikulturo. Iniciativoj kiaj la Nova Alianco por nutraĵa sekureco kaj nutrado de G7, devenanta de filantropiaj organizaĵoj, kiaj la fonduso Bill & Melinda Gates, ŝajnas promocii modelon de industria agrikulturo, kiu profitas al la agrobizneso, malfavore al la bezonoj de produktantetoj kaj kamparaj komunumoj. Greenpeace montras la financajn argumentojn de ekologia agrikulturo ⁴⁰ al la donantoj kaj aliaj investantoj sur la kampo de agrikultura progreso. Investante en scioj kaj far-scio de kultivistoj prefere ol en kemiaj enigaĵoj, ni povos plibonigi la vivnivelon kaj la nutraĵan sekurecon ; la registaroj ankaŭ profitos de tio, aparte kun la malkresko de la nombroj pri malriĉeco ⁴¹ .

Por eliri el tiu modelo en krizo, ni ĉiuj, konsumantoj, bonvivantoj aŭ kultivistoj, devas alporti nian subtenon al ekologia agrikulturo helpante kultivistojn, kiuj jam praktikas ĝin, postulante ke la investoj elektu alian celon kaj ke la registaroj interkonsentu por promocii la urĝan adopcion de ekologia agrikulturo en la tuta mondo.

Greenpeace nun kampanjas por pli bona agrikultura politiko kaj por kuraĝigi la investojn favore al pli bona nutraĵa sistemo en Eŭropo, Meksikio, Argentino, orienta Afriko, Hindio, Ĉinio, Japanio, Brazilo kaj Filipinoj. Kie ajn vi estas, vi povas agi por subteni tiun kampanjon.

Multaj kamparaj, sociaj kaj mediaj movadoj, asocioj de konsumantoj same kiel multaj universitatoj estas pli kaj pli unuiĝintaj malantaŭ komuna vidmaniero : nutraĵa sistemo, kiu protektas, plutenas kaj restaŭras la surteran vivdiversecon.

protège, maintient et restaure la diversité de la Vie sur Terre. Un système dans lequel des aliments sûrs et sains sont cultivés pour répondre aux besoins fondamentaux des hommes, et où le contrôle de la nourriture et des cultures reste aux mains des communautés locales, et non des entreprises transnationales. Un système qui place les êtres humains et les agriculteurs au centre et auquel chacun peut prendre part. Rejoignez le mouvement !

Sistemo en kiu sekuraj kaj sanaj nutraĵoj estas kultivataj por respondi al la fundamentaj bezonoj de la homaro, kaj en kiu la regado de la nutrado kaj de la kultivoj restas en la manoj de lokaj komunumoj, kaj ne de transnaciaj entreprenoj. Sistemo, kiu lokas la homojn kaj kultivistojn centre kaj al kiu ĉiu povas partopreni. Aliĝu al la movado !



Pour sortir de ce modèle en crise, nous, consommateurs, bons vivants ou agriculteurs, devons tous apporter notre soutien à l'agriculture écologique en aidant les agriculteurs qui la pratiquent déjà.

Por eliri el tiu enkriza modelo, ni ĉiuj, konsumantoj, vivĝojuloj aŭ agrikulturistoj, devas alporti subtenon al ekologia agrikulturo, helpante la agrikulturistojn, kiuj jam praktikas ĝin.

Glossaire des termes, définitions et acronymes

Agriculture Biologique : L'agriculture biologique est un système agricole qui évite l'utilisation d'engrais chimiques ou de produits chimiques pour la lutte contre les parasites et maladies.
L'IFOAM (International Federation of Organic Agricultural Producers) définit l'agriculture biologique comme : " ... un système de production qui préserve la santé des sols, des écosystèmes et des personnes. Elle s'appuie sur des processus écologiques, sur la biodiversité et sur des cycles adaptés aux conditions locales, plutôt que sur l'utilisation d'intrants aux effets néfastes.
L'agriculture biologique combine tradition, innovation et science pour le bien de l'environnement commun et pour la promotion de relations justes et d'une bonne qualité de vie pour toutes les personnes concernées. "

Ekologia agrikulturo : Ekologia agrikulturo estas agrikultura sistemo, kiu evitas la uzon de kemiaj sterkoj aŭ de kemiaj produktoj por batali kontraŭ parazitoj kaj malsanoj.
IFOAM (Internacia federacio de produktistoj de Ekologia agrikulturo) difinas ekologian agrikulturon tiel : "... produktad-sistemo, kiu konservas la sanon de grundoj, ekosistemoj kaj personoj. Ĝi apogas sin sur ekologiaj procezoj, sur la biodiverseco kaj sur cikloj adaptitaj al la lokaj kondiĉoj, prefere al uzo de enigaĵoj kun nocaj efektoj.
Ekologia agrikulturo kombinas tradicion, novigojn kaj sciencon por la bono de la komuna medio kaj por la promocio de justaj rilatoj kaj de bona vivkvalito por ĉiuj koncernataj personoj"

Agriculture Chimique Intensive : Ce modèle agricole est caractérisé par l'utilisation intensive d'engrais chimiques et/ou de pesticides.

L'agriculture chimique intensive est largement associée à ce que l'on appelle la Révolution verte et à ses effets néfastes sur la santé humaine et environnementale, de la prolifération d'algues vertes (zones mortes) à l'empoisonnement des agriculteurs et travailleurs agricoles.

Agrodiversité : La variété et variabilité des animaux, des plantes et des micro-organismes utilisés directement ou indirectement pour l'alimentation et l'agriculture, y compris les cultures, l'élevage, la sylviculture et la pêche. L'agrodiversité inclut également la diversité des ressources génétiques (variétés, races) et des espèces utilisées pour l'alimentation, le fourrage, les combustibles et les produits pharmaceutiques. Elle inclut également la diversité des espèces non récoltées qui soutiennent la production (les micro-organismes des sols, les prédateurs et les pollinisateurs), et celle de l'environnement plus large qui soutient les agro-écosystèmes (agricole, pastoral, forestier et aquatique) ainsi que la diversité des agro-écosystèmes ⁴².

Agroécologie : L'agroécologie est une discipline scientifique visant à étudier l'agriculture sous la forme d'écosystèmes, en observant l'ensemble des interactions et des fonctions (ex. : la production de nourriture mais également les cycles nutritifs, le développement de la résilience, etc.).

Agroforesterie : Greenpeace s'appuie sur la définition donnée dans les rapports de l'IAASTD : "Un système de gestion des ressources naturelles dynamique et écologique qui, grâce à l'introduction d'arbres dans les exploitations et le paysage, diversifie et soutient la production en vue d'en tirer des bénéfices sociaux, économiques et environnementaux pour les utilisateurs des terres quels qu'ils soient. L'agroforesterie regroupe une large palette de méthodes utilisant les arbres plantés dans les exploitations et les paysages ruraux. Ces arbres regroupent notamment les arbres fertilisants pour la régénération des terres, la santé des sols et la sécurité alimentaire, les arbres fruitiers pour l'alimentation, les arbres fourragers qui améliorent la production de bétail des petits

Intensiva kemia Agrikulturo : Tiu agrikultura modelo karakteriziĝas per intensiva uzo de kemiaj sterkoj kaj/aŭ de pesticidoj.

Intensiva kemia agrikulturo estas forte asociita al tio kion oni nomas "verda revolucio" kaj al ties nocaj efektoj al la homa kaj media sano, de la plimultiĝo de verdaj algoj (mortintaj areoj) ĝis la veneniĝo de kultivistoj kaj agrikulturaj laboristoj.

Agrodiverseco : Varieco kaj variebleco de bestoj, plantoj kaj mikro-organismoj rekte aŭ nerekte uzataj por nutrado kaj agrikulturo, inkluzive de kultivoj, bredado, arbokulturo kaj fiŝkaptado. Agrodiverseco inkluzivas ankaŭ diverseco de genetikaj resursoj (varietatoj, rasoj) kaj de specioj uzataj por nutrado, furaĝo, brulaĵoj kaj apotekaĵoj. Ĝi inkluzivas ankaŭ diversecon de nerikoltataj specioj, kiuj subtenas la produktadon (grundaj mikro-organismoj, predantoj kaj polenantoj), kaj tiun de la plivasta medio, kiu subtenas la agroekosistemojn (agrikultura, paŝta, arbara kaj akva) same kiel la diverseco de agro-ekosistemoj⁴².

Agroekologio : Agroekologio estas scienca disciplino celanta esplori agrikulturon laŭ formo de ekosistemoj, observante la tuton de la interagoj kaj funkcioj (por ekz., la produktado de nutraĵo sed ankaŭ la nutraj cikloj, la kresko de rezilienco, ktp.).

Agroforstkulturo : Greenpeace sin apogas sur la difino troviĝanta en la raportoj de IAASTD : "Dinamika kaj ekologia sistemo por mastrumo de naturaj resursoj kiu, dank'al enkonduko de arboj en la farmobienoj kaj pejzaĝo, diversigas kaj subtenas la produktadon por eltiri sociajn ekonomiajn kaj mediajn profitojn por la grunduzantoj kiaj ajn ili estas. Agroforstkulturo arigas larĝan paletron de metodoj uzantaj plantitajn arbojn en la farmobienoj kaj kamparaj pejzaĝoj. Tiuj arboj estas aparte la fekundigaj arboj por la regenerado de grundoj, la grundosano kaj nutraĵa sekureco, la fruktarboj por la nutrado, la furaĝaj arboj, kiuj plibonigas la brutarproduktadon de la kultivistetoj, la konstruarboj por loĝejkonstruado kaj la brularboj por produkti energion, same kiel medicinaj arboj por batali kontraŭ malsanoj, aŭ ankaŭ arboj, kiuj

agriculteurs, le bois d'œuvre pour construire des logements et le bois de feu pour produire de l'énergie, ainsi que les arbres médicinaux pour combattre les maladies, ou encore les arbres qui produisent du caoutchouc, de la résine et du latex. Beaucoup de ces arbres peuvent avoir plusieurs fonctions et offrir de nombreux bénéfices sur le plan social, économique et environnemental. ”

CGIAR : Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale : partenariat mondial qui réunit des organisations impliquées dans la recherche pour une meilleure sécurité alimentaire pour l'avenir⁴³.

Donateurs : Gouvernements qui pratiquent l'aide bilatérale au développement, institutions financières multilatérales, organisations philanthropiques et organisations de développement internationales (Nations Unies).

IAASTD : Évaluation Internationale des Connaissances, des Sciences et des Technologies Agricoles pour le Développement. L'IAASTD est un processus intergouvernemental supervisé par un bureau constitué de plusieurs parties prenantes, grâce au coparrainage de la FAO, du FEM, de l'UNDP, de l'UNEP, de l'UNESCO, de la Banque mondiale et de l'OMS.

FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

Push-Pull : Le push-pull est une forme d'agriculture écologique utilisée pour lutter contre les parasites et les adventices qui endommagent les cultures. Elle n'implique pas l'utilisation de pesticides chimiques. Des substances chimiques volatiles issues d'une légumineuse, le Desmodium, plantée entre les rangs de maïs, de sorgho ou de riz chassent les pyrales du maïs (push), tandis que d'autres substances chimiques volatiles issues de l'herbe à éléphant plantée dans les bordures les attirent, afin qu'elles pondent dans l'herbe plutôt que dans les cultures (pull). Le Desmodium améliore également la fertilité du sol, et combat la mauvaise herbe Striga. Le push-pull constitue une technique de culture abordable pour les petits agriculteurs, qui non seulement augmentent leurs rendements, mais profitent également d'une source

produktas kaŭĉukon, rezinon kaj latekson. Multaj el tiuj arboj povas havi plurajn funkciojn kaj oferti multajn profitojn sur la socia, ekonomia kaj media kampo".

CGIAR : Konsukltiĝa Komitato por la internacia agrikultura esplorado : monda partnereco kiu kunigas organizaĵojn implikitajn en la esplorado de plibona nutraĵa sekureco por la estonteco⁴³.

Donantoj : Registaroj, kiuj praktikas duflankan helpon al evoluigo, multflankaj financaj institucioj, filantropiaj organizaĵoj kaj internaciaj organizaĵoj pri evoluigo (Unuiĝintaj Nacioj).

IAASTD : "Internacia taksado de agrikulturaj scioj, sciencoj kaj teknologioj por evoluigo. IAASTD estas interregistara procezo superregata per konsilio konsistanta el pluraj partoprenantoj, dank'al kunpartnereco de FAO, FEM, UNDP, UNEP, UNESCO, Monda Banko kaj OMS.

FAO : Organizaĵo de Unuiĝintaj Nacioj por nutrado kaj agrikulturo.

Pel-logo : Pel-logo estas formo de ekologia agrikulturo uzata por batali kontraŭ parazitaj kaj adventicaj, kiuj damaĝas kultivojn. Ĝi ne uzas kemiajn pesticidojn. Volatilaj kemiaj substancoj el legumenaco, la Desmodio, plantita inter vicoj de maizo, sorgho aŭ rizo forpelas la maizpiralojn (pelo), kiam aliaj volatilaj kemiaj substancoj el la elefantherbo semita kamprande allogas ilin, por ke ili ovometu en la herbo prefere ol en la kultivoj (logo). Desmodio ankaŭ plibonigas grundfekundecon, kaj kontraŭas la fiherbon Striga. La pel-logo konsistigas kultivteknikon malmulte kosta por la kultivistetoj, kiuj ne nur kreskigas siajn rendimentojn, sed ankaŭ profitas je furaĝfonto por la bestoj (elefantherbo) tiel kreskigante la lakto-produktadon.

Références – referencoj

- Adger, W. N. 2003. Governing natural resources: institutional adaptation and resilience. In: *Negotiating Environmental Change: New Perspectives from Social Science*, F. Berkhout, et al. (eds.), Cheltenham: Edward Elgar. 193-208.
- Ajayi, O. C., Akinnifesi, F. K., Sileshi, G. & Chakeredza, S. 2007. Adoption of renewable soil fertility replenishment technologies in the southern African region: Lessons learnt and the way forward. *Natural Resources Forum*, 31: 306-317.
- Akinnifesi, F. K., Ajayi, O. C., Sileshi, G., Chirwa, P. W. & Chianu, J. 2010. Fertiliser trees for sustainable food security in the maize-based production systems of East and Southern Africa. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30: 615-629.
- Altieri, M. A. 1995. *Agroecology: the science of sustainable agriculture*, Westview Press.
- Altieri, M. A. & Nicholls, C. I. 2005. *Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture*, United Nations Environmental Programme, Environmental Training Network for Latin America and the Caribbean.
- Andersson, J. C. M., Zehnder, A. J. B., Wehrli, B., Jewitt, G. P. W., Abbaspour, K. C. & Yang, H. 2013. Improving Crop Yield and Water Productivity by Ecological Sanitation and Water Harvesting in South Africa. *Environmental Science & Technology*, 47: 4341-4348.
- Averill, C., Turner, B. L. & Finzi, A. C. 2014. Mycorrhiza-mediated competition between plants and decomposers drives soil carbon storage. *Nature*, advance online publication.
- Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, M. J., Avilés-Vázquez, K., Samulon, A. & Perfecto, I. 2007. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22: 86-108.
- Beebe, S. E., Rao, I. M., Cajiao, C. s. & Grajales, M. 2008. Selection for Drought Resistance in Common Bean Also Improves Yield in Phosphorus Limited and Favorable Environments. *Crop Science*, 48: 582-592.
- Bianchi FJJA, Booij CJH & Tschardtke T (2006). Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proc. R. Soc.* 273: 1715-1727.
- Billen, G., Garnier, J. & Lassaletta, L. 2013. The nitrogen cascade from agricultural soils to the sea: modelling nitrogen transfers at regional watershed and global scales. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 368.
- Bommarco, R., Kleijn, D. & Potts, S. G. 2013. Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology & Evolution*, 28: 230-238.
- Bouwman, L., Goldewijk, K. K., Van Der Hoek, K. W., Beusen, A. H. W., Van Vuuren, D. P., Willems, J., Rufino, M. C. & Stehfest, E. 2011. Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900-2050 period. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110: 20882–20887.
- Burney, J., Woltering, L., Burke, M., Naylor, R. & Pasternak, D. 2010. Solar-powered drip irrigation enhances food security in the Sudano-Sahel. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107: 1848-1853.
- Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G. M., Tilman, D., Wardle, D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau, M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava, D. S. & Naeem, S. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486: 59-67.
- Carpenter, S. R. & Bennett, E. M. 2011. Reconsideration of the planetary boundary for phosphorus. *Environmental Research Letters*, 6: 014009.
- Chapin, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., Hooper, D. U., Lavorel, S., Sala, O. E., Hobbie, S. E., Mack, M. C. & Diaz, S. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405: 234-242.

- Chavas, J.-P., Posner, J. L. & Hedtcke, J. L. 2009. Organic and Conventional Production Systems in the Wisconsin Integrated Cropping Systems Trial: II. Economic and Risk Analysis 1993-2006. *Agronomy Journal*, 101: 288-295.
- Chikowo, R., Faloya, V., Petit, S. & Munier-Jolain, N. M. 2009. Integrated Weed Management systems allow reduced reliance on herbicides and long-term weed control. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 132: 237-242.
- Clough, Y., Barkmann, J., Juhrebandt, J., Kessler, M., Wanger, T. C., Anshary, A., Buchori, D., Cicuzza, D., Darras, K., Putra, D. D., Erasmi, S., Pitopang, R., Schmidt, C., Schulze, C. H., Seidel, D., Steffan-Dewenter, I., Stenchly, K., Vidal, S., Weist, M., Wielgoss, A. C. & Tschardtke, T. 2011. Combining high biodiversity with high yields in tropical agroforests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108: 8311-8316.
- Commission on Sustainable Development 2008. Chairman's Summary – Part 1. New York: United Nations.
- Cordell, D., Drangert, J.-O. & White, S. 2009. The story of phosphorus: Global food security and food for thought. *Global Environmental Change*, 19: 292-305.
- Cordell, D., Rosemarin, A., Schröder, J. J. & Smit, A. L. 2011. Towards global phosphorus security: A systems framework for phosphorus recovery and reuse options. *Chemosphere*, 84: 747-758.
- Costanzo, A. & Bárberi, P. 2013. Functional agrobiodiversity and agroecosystem services in sustainable wheat production. A review. *Agronomy for Sustainable Development*: 1-22.
- Coulter, J. A., Sheaffer, C. C., Wyse, D. L., Haar, M. J., Porter, P. M., Quiring, S. R. & Klossner, L. D. 2011. Agronomic Performance of Cropping Systems with Contrasting Crop Rotations and External Inputs. *Agronomy Journal*, 103: 182-192.
- Crowder, D. W., Northfield, T. D., Strand, M. R. & Snyder, W. E. 2010. Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. *Nature*, 466: 109-112.
- Darilek, J. L., Huang, B., Wang, Z., Qi, Y., Zhao, Y., Sun, W., Gu, Z. & Shi, X. 2009. Changes in soil fertility parameters and the environmental effects in a rapidly developing region of China. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 129: 286-292.
- Davis, A. S., Hill, J. D., Chase, C. A., Johanns, A. M. & Liebman, M. 2012a. Increasing Cropping System Diversity Balances Productivity, Profitability and Environmental Health. *PLoS ONE*, 7: e47149.
- Davis, K., Nkonya, E., Kato, E., Mekonnen, D. A., Odendo, M., Miiro, R. & Nkuba, J. 2012b. Impact of Farmer Field Schools on Agricultural Productivity and Poverty in East Africa. *World Development*, 40: 402-413.
- de Ponti, T., Rijk, B. & van Ittersum, M. K. 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108: 1-9.
- De Schutter, O. 2008. Building Resilience: a human rights framework for world food and nutrition security. New York: United Nations.
- De Schutter, O. 2010. Agroecology and the right to food. UN Special Rapporteur on the right to food. http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20110308_a-hrc-16-49_agroecology_en.pdf.
- De Schutter, O. & Vanloqueren, G. 2011. The New Green Revolution: How Twenty-First-Century Science Can Feed the World. *Solutions*, 2: 33-44.
- Denison, R. F. 2012. Darwinian Agriculture. How understanding evolution can improve agriculture, New Jersey, Princeton University Press.
- Di Falco, S. & Chavas, J.-P. 2006. Crop genetic diversity, farm productivity and the management of environmental risk in rainfed agriculture. *European Review of Agricultural Economics* 33: 289-314.
- Di Falco, S. & Chavas, J.-P. 2008. Rainfall Shocks, Resilience, and the Effects of Crop Biodiversity on Agroecosystem Productivity. *Land Economics*, 84: 83-96.
- Diaz, S., Fargione, J., Chapin, F. S. & Tilman, D. 2006. Biodiversity loss threatens human well-being. *PLoS Biology*, 4: e277.
- EASAC 2015. Ecosystem services, agriculture and neonicotinoids. European Academies' Science Advisory Council EASAC policy report 26. <http://www.easac.eu/>.
- Elser, J. & Bennett, E. 2011. Phosphorus cycle: A broken biogeochemical cycle. *Nature*, 478: 29-31.

- Eyhorn, F. 2007. Organic farming for sustainable livelihoods in developing countries? The case of cotton in India. , Zürich, vdf Hochschulverlag ETH Zürich. [http://www.nccr-north-south.unibe.ch/publications/Infosystem/On-line Dokumente/Upload/Eyhorn_organic_farming.pdf](http://www.nccr-north-south.unibe.ch/publications/Infosystem/On-line%20Dokumente/Upload/Eyhorn_organic_farming.pdf).
- Fanzo, J., Hunter, D., Borelli, T. & Mattei, F. 2013. Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health, Routledge.
- FAO 2008. Declaration of the High-Level Conference on World Food Security: The challenges of Climate Change and Bioenergy. Rome: Food and Agricultural Organization; World Bank, 2008.
- FAO 2011a. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome. <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e.pdf>
- FAO 2011b. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earthscan, London.
- FAO, WFP and IFAD. 2012. The State of Food Insecurity in the World 2012. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition. Rome, FAO.
- Finucane, M. M., Stevens, G. A., Cowan, M. J., Danaei, G., Lin, J. K., Paciorek, C. J., Singh, G. M., Gutierrez, H. R., Lu, Y., Bahalim, A. N., Farzadfar, F., Riley, L. M. & Ezzati, M. 2011. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *The Lancet*, 377: 557-567.
- Fließbach, A., Oberholzer, H.-R., Gunst, L. & Mäder, P. 2007. Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118: 273-284.
- Forster D., Adamtey N., Messmer M.M., Pfiffner L., Baker B., Huber B. & Niggli U. 2013. Organic agriculture – driving innovations in crop research. In: *Agricultural Sustainability: Progress and Prospects in Crop Research*, G.S. Bhuller & N.K. Bhuller (eds.). Elsevier Inc. Oxford, UK. ISBN: 978-0-12-404560-6.
- Frison, E. A., Cherfas, J. & Hodgkin, T. 2011. Agricultural Biodiversity Is Essential for a Sustainable Improvement in Food and Nutrition Security. *Sustainability*, 3: 238-253.
- Frison, E. A., Smith, I. F., Johns, T., Cherfas, J. & Eyzaguirre, P. B. 2006. Agricultural biodiversity, nutrition, and health: making a difference to hunger and nutrition in the developing world. *Food & Nutrition Bulletin*, 27: 167-179.
- Galloway, J. N., Burke, M., Bradford, G. E., Naylor, R., Falcon, W., Chapagain, A. K., Gaskell, J. C., McCullough, E., Mooney, H. A., Oleson, K. L. L., Steinfeld, H., Wassenaar, T. & Smil, V. 2007. International Trade in Meat: The Tip of the Pork Chop. *Ambio*, 36: 622-629.
- Gardiner, M. M., Landis, D. A., Gratton, C., DiFonzo, C. D., O'Neal, M., Chacon, J. M., Wayo, M. T., Schmidt, N. P., Mueller, E. E. & Heimpel, G. E. 2009. Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the north-central USA. *Ecological Applications*, 19: 143-154.
- Garnett, T. & Godfray, C. 2012. Sustainable intensification in agriculture. Navigating a course through competing food system priorities. Food Climate Research Network and the Oxford Martin Programme on the Future of Food, University of Oxford, UK.
- Gliessman, S.R. 2007. *Agroecology: The ecology of sustainable food systems*. Boca Raton, Florida, USA, CRC Press.
- Greenpeace Africa 2015. *Fostering Economic Resilience: The Financial Benefits of Ecological Farming in Kenya and Malawi*. <http://www.greenpeace.org/africa/financialbenefits/>
- Grizzetti, B., Bouraoui, F. & Aloe, A. 2011. Changes of nitrogen and phosphorus loads to European seas. *Global Change Biology*, 18: 769–782.
- Guo, J. H., Liu, X. J., Zhang, Y., Shen, J. L., Han, W. X., Zhang, W. F., Christie, P., Goulding, K. W. T., Vitousek, P. M. & Zhang, F. S. 2010. Significant Acidification in Major Chinese Croplands. *Science*, 327: 1008-1010.
- Hassanali, A., Herren, H., Khan, Z. R., Pickett, J. A. & Woodcock, C. M. 2008. Integrated pest management: the push–pull approach for controlling insect pests and weeds of cereals, and its potential for other agricultural systems including animal husbandry. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363: 611-621.
- Heong, K. L., Escalada, M. M., Huan, N. H., Ky Ba, V. H., Quynh, P. V., Thiet, L. V. & Chien, H. V. 2008.

- Entertainment, education and rice pest management: A radio soap opera in Vietnam. *Crop Protection*, 27: 1392-1397.
- Holling, C. S. 1973. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 1-23.
- IAASTD 2009. International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development. Island Press. <http://www.unep.org/dewa/agassessment/index.html>.
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.
- Ippolito, A., Kattwinkel, M., Rasmussen, J. J., Schäfer, R. B., Fornaroli, R. & Liess, M. 2015. Modeling global distribution of agricultural insecticides in surface waters. *Environmental Pollution*, 198: 54-60.
- Isbell, F., Reich, P. B., Tilman, D., Hobbie, S. E., Polasky, S. & Binder, S. 2013. Nutrient enrichment, biodiversity loss, and consequent declines in ecosystem productivity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Published online before print. 10.1073/pnas.1310880110
- Jacobsen, S.-E., Sørensen, M., Pedersen, S. M. & Weiner, J. 2013. Feeding the world: genetically modified crops versus agricultural biodiversity. *Agronomy for sustainable development*, 33: 651-662.
- Jarvis, A., Lau, C., Cook, S., Wollenberg, E., Hansen, J., Bonilla, O. & Challinor, A. 2011. An integrated adaptation and mitigation framework for developing agricultural research: synergies and trade-offs. *Experimental Agriculture*, 47: 185-203.
- Khan, Z., Midega, C., Pittchar, J., Pickett, J. & Bruce, T. 2011. Push-pull technology: a conservation agriculture approach for integrated management of insect pests, weeds and soil health in Africa. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9: 162-170.
- Khan, Z. R., Ampong-Nyarko, K., Chiliswa, P., Hassanali, A., Kimani, S., Lwande, W., Overholt, W. A., Overholt, W. A., Pickett, J. A. & Smart, L. E. 1997. Intercropping increases parasitism of pests. *Nature*, 388: 631.
- Khumairoh, U., Groot, J. C. J. & Lantinga, E. A. 2012. Complex agro-ecosystems for food security in a changing climate. *Ecology and Evolution* 2, 1696–1704.
- Kramer, S. B., Reganold, J. P., Glover, J. D., Bohannan, B. J. M. & Mooney, H. A. 2006. Reduced nitrate leaching and enhanced denitrifier activity and efficiency in organically fertilized soils. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103: 4522-4527.
- Krauss, J., Gallenberger, I. & Steffan-Dewenter, I. 2011. Decreased Functional Diversity and Biological Pest Control in Conventional Compared to Organic Crop Fields. *PLoS ONE*, 6: e19502.
- Kremen, C. & Miles, A. 2012. Ecosystem Services in Biologically Diversified versus Conventional Farming Systems: Benefits, Externalities, and Trade-Offs. *Ecology and Society*, 17.
- Li, L., Li, S.-M., Sun, J.-H., Zhou, L.-L., Bao, X.-G., Zhang, H.-G. & Zhang, F.-S. 2007. Diversity enhances agricultural productivity via rhizosphere phosphorus facilitation on phosphorus-deficient soils. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104: 11192-11196.
- Lin, B. B. 2011. Resilience in agriculture through crop diversification: adaptive management for environmental change. *BioScience*, 61: 183-193.
- MacDonald, G. K., Bennett, E. M., Potter, P. A. & Ramankutty, N. 2011. Agronomic phosphorus imbalances across the world's croplands. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108: 3086-3091.
- Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. & Niggli, U. 2002. Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science*, 296: 1694-1697.
- Matson, P. A. & Vitousek, P. M. 2006. Agricultural Intensification: Will Land Spared from Farming be Spared for Nature? *Conservation Biology*, 20: 709-710.
- McNaughton, S. J. 1977. Diversity and stability of ecological communities: a comment on the role of

- empiricism in ecology. *The American Naturalist* 111: 515–525.
- Mihelcic, J. R., Fry, L. M. & Shaw, R. 2011. Global potential of phosphorus recovery from human urine and feces. *Chemosphere*, 84: 832-839.
- Mulitza, S., Heslop, D., Pittauerova, D., Fischer, H. W., Meyer, I., Stuut, J. B., Zabel, M., Mollenhauer, G., Collins, J. A. & Kuhnert, H. 2010. Increase in African dust flux at the onset of commercial agriculture in the Sahel region. *Nature*, 466: 226-228.
- Offermann, F. & Nieberg, H. 2000. Economic performance of organic farms in Europe. University of Hohenheim, Hago Druck & Medien, Karlsbad-Ittersbach, Germany vol. 5.
- Ojiewo, C., Tenkouano, A., Hughes, J. d. A. & Keatinge, J. D. H. 2013. Case study 6 – Diversifying diets: using indigenous vegetables to improve profitability, nutrition and health in Africa. In: Fanzo, J., Hunter, D., Borelli, T. & Mattei, F. (eds.) *Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health*. Routledge.
- Ollerton, J., Erenler, H., Edwards, M. & Crockett, R. 2014. Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. *Science*, 346: 1360-1362.
- Oudshoorn, F. W., Sørensen, C. A. G. & de Boer, I. J. M. 2011. Economic and environmental evaluation of three goal-vision based scenarios for organic dairy farming in Denmark. *Agricultural Systems*, 104: 315-325.
- Pan, G., Smith, P. & Pan, W. 2009. The role of soil organic matter in maintaining the productivity and yield stability of cereals in China. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 129: 344-348.
- Pardo, G., Perea, F., Martinez, Y. & Urbano, J. M. 2014. Economic profitability analysis of rainfed organic farming in SW Spain. *Outlook on Agriculture*, 43: 115-122.
- Ponisio, L. C., M'Gonigle, L. K., Mace, K. C., Palomino, J., de Valpine, P. & Kremen, C. 2015. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap.
- Prasad, Y. G. & Rao, K. V. 2006. Monitoring and Evaluation: Sustainable Cotton Initiative in Warangal District of Andhra Pradesh, Central Research Institute for Dryland Agriculture, Hyderabad. <http://www.solutionexchange-un.net.in/food/cr/res22120701.pdf>.
- Pretty, J. N., Ball, A. S., Lang, T. & Morison, J. I. L. 2005. Farm costs and food miles: An assessment of the full cost of the UK weekly food basket. *Food Policy*, 30: 1-19.
- Pretty, J. N., Morison, J. I. L. & Hine, R. E. 2003. Reducing food poverty by increasing agricultural sustainability in developing countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 95: 217-234.
- Quinton, J. N., Govers, G., Van Oost, K. & Bardgett, R. D. 2010. The impact of agricultural soil erosion on biogeochemical cycling. *Nature Geosci*, 3: 311-314.
- Quist, D. A., Heinemann, J. A., Myhr, A. I., Aslaksen, I. & Funtowicz, S. 2013. 19 Hungry for innovation: pathways from GM crops to agroecology. Chapter 19 in: European Environmental Agency (EEA) *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*. Vol. 2. EEA Report no 1/2013 pp. 490-517.
- Ramanjaneyulu, G. V., Chari, M. S., Raghunath, T. A. V. S., Hussain, Z. & Kuruganti, K. 2008. Non Pesticidal Management: Learning from Experiences. <http://www.csa-india.org/>.
- Reganold, J. P., Andrews, P. K., Reeve, J. R., Carpenter-Boggs, L., Schadt, C. W., Alldredge, J. R., Ross, C. F., Davies, N. M. & Zhou, J. 2010. Fruit and Soil Quality of Organic and Conventional Strawberry Agroecosystems. *PLoS ONE*, 5: e12346.
- Reganold, J. P., Glover, J. D., Andrews, P. K. & Hinman, H. R. 2001. Sustainability of three apple production systems. *Nature*, 410: 926.
- Relyea, R. A. 2005. The impact of insecticides and herbicides on the biodiversity and productivity of aquatic communities. *Ecological Applications*, 15: 618-627.
- Relyea, R. A. 2009. A cocktail of contaminants: how mixtures of pesticides at low concentrations affect aquatic communities. *Oecologia*, 159: 363-376.
- Rockström, J. & Karlberg, L. 2010. The Quadruple Squeeze: Defining the safe operating space for freshwater use to achieve a triply green revolution in the Anthropocene. *Ambio*, 39: 257-265.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sorlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R. W., Fabry, V. J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. & Foley, J. A. 2009. A

safe operating space for humanity. *Nature*, 461: 472-475.

Scialabba, N. E.-H., Pacini, C. & Moller, S. 2014. *Smallholder ecologies*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, Rome.

Searchinger, T. & Heimlich, R. 2015. *Avoiding Bioenergy Competition for Food Crops and Land*. Working Paper, Installment 9 of *Creating a Sustainable Food Future*. Washington, DC: World Resources Institute. Available online at <http://www.worldresourcesreport.org>,

Sebilo, M., Mayer, B., Nicolardot, B., Pinay, G. & Mariotti, A. 2013. Long-term fate of nitrate fertilizer in agricultural soils. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 10: 18185–18189.

Seufert, V., Ramankutty, N. & Foley, J. A. 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485, 229–232.

Sharma, B. R., Rao, K. V., Vittal, K. P. R., Ramakrishna, Y. S. & Amarasinghe, U. 2010. Estimating the potential of rainfed agriculture in India: Prospects for water productivity improvements. *Agricultural Water Management*, 97: 23-30.

Smith, P., Haberl, H., Popp, A., Erb, K.-h., Lauk, C., Harper, R., Tubiello, F. N., de Siqueira Pinto, A., Jafari, M., Sohi, S., Masera, O., Böttcher, H., Berndes, G., Bustamante, M., Ahammad, H., Clark, H., Dong, H., Elsiddig, E. A., Mbow, C., Ravindranath, N. H., Rice, C. W., Robledo Abad, C., Romanovskaya, A., Sperling, F., Herrero, M., House, J. I. & Rose, S. 2013. How much land-based greenhouse gas mitigation can be achieved without compromising food security and environmental goals? *Global Change Biology*, 19: 2285-2302.

Smith, R. G., Gross, K. L. & Robertson, G. P. 2008. Effects of crop diversity on agroecosystem function: Crop yield response. *Ecosystems*, 11: 355-366.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B. & Sörlin, S. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*.

Sutton, M. A., Bleeker, A., Howard, C. M., Bekunda, M., Grizzetti, B., W., d. V., van Grinsven, H. J. M., Abrol, Y. P., Adhya, T. K., Billen, G., Davidson, E. A., Datta, A., Diaz, R., Erisman, J. W., Liu, X. J., Oenema, O., Palm, C., Raghuram, N., Reis, S., Scholz, R. W., Sims, T., Westhoek, H. & Zhang, F. S. 2013. *Our Nutrient World: The challenge to produce more food and energy with less pollution*. Global Overview of Nutrient Management. Centre for Ecology and Hydrology, Edinburgh on behalf of the Global Partnership on Nutrient Management and the International Nitrogen Initiative. 114pp. <http://www.initrogen.org> and <http://www.gpa.unep.org/gpnm>.

Thomas, R. J. 2008. Opportunities to reduce the vulnerability of dryland farmers in Central and West Asia and North Africa to climate change. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 126: 36-45.

Tilman, D., Reich, P. B. & Isbell, F. 2012. Biodiversity impacts ecosystem productivity as much as resources, disturbance, or herbivory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Tittonell, P. 2013. *Farming Systems Ecology. Towards ecological intensification of world agriculture*. Inaugural lecture upon taking up the position of Chair in Farming Systems Ecology at Wageningen University on 16 May 2013. <http://www.wageningenur.nl/en/show/Feeding-the-world-population-sustainably-and-efficiently-with-ecologically-intensive-agriculture.htm>.

Tittonell, P., Scopel, E., Andrieu, N., Posthumus, H., Mapfumo, P., Corbeels, M., van Halsema, G. E., Lahmar, R., Lugandu, S., Rakotoarisoa, J., Mtambanengwe, F., Pound, B., Chikowo, R., Naudin, K., Triomphe, B. & Mkomwa, S. 2012. Agroecology-based aggradation-conservation agriculture (ABACO): Targeting innovations to combat soil degradation and food insecurity in semi-arid Africa. *Field Crops Research*, 132: 168-174.

Tuck, S. L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L. A. & Bengtsson, J. 2014. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*: in press.

Turnbull, L. A. & Hector, A. 2010. Applied ecology: How to get even with pests. *Nature*, 466: 37.

UNEP & UNCTAD 2008. *Organic Agriculture and Food Security in Africa*. United Nations, New York and Geneva http://www.unctad.org/en/docs/ditcted200715_en.pdf.

United Nations 2008. *High-level Task Force on the Global Food Crisis: Comprehensive Framework for*

Action.” New York: United Nations.

Van den Berg, H. & Jiggins, J. 2007. Investing in farmers, the impacts of Farmer Field Schools in relation to integrated pest management. *World Development*, 35: 663-686.

Waldron, A., Justicia, R., Smith, L. & Sanchez, M. 2012. Conservation through Chocolate: a win-win for biodiversity and farmers in Ecuador’s lowland tropics. *Conservation Letters*, 5: 213-221.

Watts, J. 2010. Chinese farms cause more pollution than factories, says official survey. Groundbreaking government survey pinpoints fertilisers and pesticides as greater source of water contamination. *Guardian.co.uk* 9th February 2010, 09/02/2010.

Weinzettel, J., Hertwich, E. G., Peters, G. P., Steen-Olsen, K. & Galli, A. 2013. Affluence drives the global displacement of land use. *Global Environmental Change*, 23: 433-438.

West, P. C., Gerber, J. S., Engstrom, P. M., Mueller, N. D., Brauman, K. A., Carlson, K. M., Cassidy, E. S., Johnston, M., MacDonald, G. K., Ray, D. K. & Siebert, S. 2014. Leverage points for improving global food security and the environment. *Science*, 345: 325-328.

Wijeratna, A. 2012. Fed up: Now is the time to invest in agro-ecology. *Action Aid and IFSN*. . <http://www.ifsinfo>.

Wolfe, M. S. 2000. Crop strength through diversity. *News and Views. Nature*, 406: 681-682.

Wyss, E., Luka, H., Pfiffner, L., Schlatter, C., Uehlinger, G., and Daniel, C. (2005). Approaches to pest management in organic agriculture: a case study in European apple orchards In: *CAB International: Organic-Research.com* May 2005, 33N–36N

Yorobe Jr, J. M., Rejesus, R. M. & Hammig, M. D. 2011. Insecticide use impacts of Integrated Pest Management (IPM) Farmer Field Schools: Evidence from onion farmers in the Philippines. *Agricultural Systems*, 104: 580-587.

Zehnder, G., Gurr, G.M., Kühne, S., Wade, M.R., Wratten, S.D., Wyss, E., 2007. Arthropod pest management in organic crops. *Annu. Rev. Entomol.* 52, 57–80.

Zhu, Y., Chen, H., Fan, J., Wang, Y., Li, Y., Chen, J., Fan, J., Yang, S., Hu, L., Leung, H., Mew, T. W., Teng, P. S., Wang, Z. & Mundt, C. C. 2000. Genetic diversity and disease control in rice. *Nature*, 406: 718-722.

Zhu, Y. Y., Wang, Y. Y., Chen, H. R. & Lu, B. R. 2003. Conserving traditional rice varieties through management for crop diversity. *Bioscience*, 53: 158-162.

Notes – Notoj

1. Le directeur général de la FAO, José Graziano da Silva, a déclaré lors du premier Symposium de la FAO sur l’agroécologie pour la sécurité alimentaire et la nutrition, en 2014 : “ L’agroécologie continue de croître, à la fois dans les sciences et dans les politiques. Il s’agit d’une approche qui aidera à relever le défi de mettre un terme à la faim et à la malnutrition sous toutes leurs formes, dans le contexte de l’adaptation au changement climatique de plus en plus nécessaire ”.

2. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm

3. La sécurisation des droits fonciers, la lutte contre l’accaparement des terres et d’autres problèmes liés à l’accès aux ressources naturelles n’ont pas été abordés dans le présent rapport.

Ces questions cruciales sont déjà traitées par de nombreuses organisations de la société civile

1. La ĝenerala direktoro de FAO, José Graziano da Silva, deklaris okaze de la unua simpozio de FAO pri agroekologio por nutraĵa sekureco kaj nutrado, en 2014 : "Agroekologio daŭre kreskas, kaj en sciencoj kaj en politikoj. Temas pri maniero, kiu helpas venki la defion, kiu celas ĉesigi malsaton kaj misnutradon sub ĉiuj formoj, en la kunteksto de pli kaj pli necesa adaptiĝo al klimata ŝanĝiĝo.

2. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm

3. La sekurigo de grundaj rajtoj, batalo kontraŭ grundakaparo kaj aliaj problemoj ligitaj al aliro al naturaj resursoj ne estas konsiderataj en la nuna raporto.

Tiuj fundamentaj temoj estas jam traktitaj de multaj organizaĵoj de la civila socio ĉie en la mondo.

partout dans le monde.

4. <http://www.foodsovereignty.org/forum-agroecology-nyeleni-2015/>

5. La Via Campesina (un réseau mondial de paysans) s'exprime au sujet de la souveraineté alimentaire : <http://viacampesina.org/en/index.php/main-issues-mainmenu-27/food-sovereignty-and-trade-mainmenu-38>

6. <http://viacampesina.org/en/index.php/main-issues-mainmenu-27/food-sovereignty-and-trade-mainmenu-38/1671-international-symposium-on-agroecology-at-the-fao-in-rome>

7. SOCLA : Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (Société scientifique latino-américaine d'agroécologie)
<http://agroeco.org>

8. <http://rajpatel.org/wp-content/uploads/2014/09/SOCLA-reflections-Agroecology-Conference-in-ROME-in-english.pdf>

9. GCRAI (anglais : CGIAR) : partenariat mondial entre des organisations engagées dans la recherche pour une plus grande sécurité alimentaire anciennement connu sous le nom " Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale ".

Au sein du CGRAI, certains scientifiques continuent à suivre le paradigme des systèmes d'agriculture industrielle, tandis que d'autres se concentrent de plus en plus sur les problématiques liées aux petits cultivateurs et à l'agroécologie.

<http://www.cgiar.org/who-we-are>

10. Nyeleni, 2007 : rapport de synthèse du Forum pour la souveraineté alimentaire. 23 -27 février 2007. Consultable à l'adresse <http://nyeleni.org/spip.php?article334>

11. IAASTD, 2009. Agriculture at a Crossroads. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development. Consultable à l'adresse :

<http://www.unep.org/dewa/assessments/ecosystems/iaastd/tabid/105853/default.aspx>

12. Food sovereignty: a critical dialogue 2013/14, série de documents de conférence : http://www.iss.nl/research/research_programmes/political_economy_of_resources_environment_and_population_per/networks/critical_agrarian_studies

4. <http://www.foodsovereignty.org/forum-agroecology-nyeleni-2015/>

5. La Via Campesina (monda reto de kamparanoj parolas pri nutraĵa suvereneco : : <http://viacampesina.org/en/index.php/main-issues-mainmenu-27/food-sovereignty-and-trade-mainmenu-38>

6. <http://viacampesina.org/en/index.php/main-issues-mainmenu-27/food-sovereignty-and-trade-mainmenu-38/1671-international-symposium-on-agroecology-at-the-fao-in-rome>

7. SOCLA : Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (Latin-amerika Scienca Societo pri agroekologio)
<http://agroeco.org>

8. <http://rajpatel.org/wp-content/uploads/2014/09/SOCLA-reflections-Agroecology-Conference-in-ROME-in-english.pdf>

9. GCRAI (angle : CGIAR) : monda partneraĵo inter organizaĵoj engaĝitaj en la esploro de pligranda nutraĵa sekureco antaŭe konata kiel "Konsultiĝa grupo por internacia agrikultura esplorado".

En GCRAI, iuj sciencistoj daŭre sekvas la paradigmon de la sistemoj de industria agrikulturo, dum aliaj koncentriĝas pli kaj pli pri la problemaro ligita al la kultivistetoj kaj al agroekologio.
<http://www.cgiar.org/who-we-are>

10. Nyeleni, 2007 : sinteza raporto de la Forumo por la nutraĵa suvereneco. 23 -27 februaro 2007. Legebla el <http://nyeleni.org/spip.php?article334>

11. IAASTD, 2009. Agriculture at a Crossroads. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development. Legebla el :

<http://www.unep.org/dewa/assessments/ecosystems/iaastd/tabid/105853/default.aspx>

12. Food sovereignty: a critical dialogue 2013/14, serio de konferencj dokumentoj : http://www.iss.nl/research/research_programmes/political_economy_of_resources_environment_and_population_per/networks/critical_agrarian_studies

[_icas/food_sovereignty_a_critical_dialogue.](#)

D'autres documents tirés de la conférence 2013 sont consultables ici :

<http://www.yale.edu/agrarianstudies/foodsovereignty/papers.html>

13. <http://www.foodsovereignty.org/forum-agroecology-nyeleni-2015/>

14. Dont 500 millions sont obèses (Finucane et al., 2011).

15. L'agriculture biologique peut être assimilée à l'agriculture écologique à condition qu'elle se base également sur la biodiversité et l'humain, indépendamment de toute certification normative. Dans certains cas, comme celui de l'agriculture biologique "industrielle", qui remplace simplement les intrants chimiques par des intrants biologiques, ces principes diffèrent. L'étude citée plus haut s'appuie sur les principes fondamentaux de l'agroécologie pour sélectionner les exploitations biologiques, qui ne sont pas pour autant des exploitations biologiques "certifiées".

16.

<http://opinionator.blogs.nytimes.com/2012/10/19/a-simple-fix-for-food/>

17. L'agriculture biologique peut être assimilée à l'agriculture écologique lorsqu'elle inclut plus que la substitution des intrants chimiques et lorsqu'elle est basée sur des systèmes favorisant la biodiversité et axés sur l'être humain.

18. Anna Lartey, Directrice du département Nutrition de la FAO :

<http://www.biodiversityinternational.org/news/detail/a-step-closer-to-mainstreaming-biodiversity-for-improved-nutrition-and-health/>

19.

<http://www.biodiversityinternational.org/research-portfolio/diet-diversity/biodiversity-for-food-and-nutrition/>

20. Greenpeace 2014. Smart breeding: the next generation.

<http://greenpeace.org/eu-unit/en/>

21.

<http://cehsciencenews.blogspot.co.uk/2013/02/nitrogen-narratives-in-nairobi.html>

22. L'un des exemples récents des coûts humains liés à l'agriculture industrielle est l'impact des opérations d'extraction et de transformation du phosphate en Chine.

<http://www.greenpeace.org/eastasia/news/stories/food-agriculture/2013/living-with-danger-sichuan/>

[s_icas/food_sovereignty_a_critical_dialogue.](#)

Aliaj dokumentoj el la konferenco 2013 estas legeblaj el :

<http://www.yale.edu/agrarianstudies/foodsovereignty/papers.html>

13. <http://www.foodsovereignty.org/forum-agroecology-nyeleni-2015/>

14. El kiuj 500 milionoj estas obezaj (Finucane et al., 2011).

15. « Biologia » agrikulturo povas esti simila al ekologia agrikulturo kondiĉe ke ĝi baziĝu ankaŭ sur biodiverseco kaj homoj, sendepende de normiga atesto. En iuj kazoj, kiaj tiu de "industria" ekologia agrikulturo, kiu simple anstataŭigas la kemiajn enigaĵojn per ekologiaj enigaĵoj, tiuj principoj malsamas. La pli supre menciita esploro apogas sin sur la fundamentaj principoj de agroekologio por elekti la ekologiajn farmobienojn, kiuj tamen ne estas "atestitaj" ekologiaj farmobienoj.

16.

<http://opinionator.blogs.nytimes.com/2012/10/19/a-simple-fix-for-food/>

17. « Biologia » agrikulturo povas simili al ekologia agrikulturo kiam ĝi inkluzivas pli ol anstataŭigo de kemiaj enigaĵoj kaj kiam ĝi baziĝas sur sistemoj favorantaj biodiversecon kaj centrigitaj al la homo.

18. Anna Lartey, Directrice du département Nutrition de la FAO :

<http://www.biodiversityinternational.org/news/detail/a-step-closer-to-mainstreaming-biodiversity-for-improved-nutrition-and-health/>

19.

<http://www.biodiversityinternational.org/research-portfolio/diet-diversity/biodiversity-for-food-and-nutrition/>

20. Greenpeace 2014. Smart breeding: the next generation.

<http://greenpeace.org/eu-unit/en/>

21.

<http://cehsciencenews.blogspot.co.uk/2013/02/nitrogen-narratives-in-nairobi.html>

22. Unu el la freŝdataj ekzemploj de la homkostoj ligitaj al industria agrikulturo estas la efektoj de operacioj de eltirado kaj transformado de fosfato en Ĉinio.

<http://www.greenpeace.org/eastasia/news/stories/food-agriculture/2013/living-with-danger-sichuan/>

23. Les préoccupations en matière de sécurité liées aux polluants des sources biologiques doivent être écartées avant toute utilisation dans les sols. Cette approche est néanmoins réalisable et elle déjà mise en pratique dans de nombreuses régions du monde.

24. <http://www.unicef.org/wash/>

25. Des mesures préventives sont nécessaires pour prévenir les risques sanitaires associés à la fertilisation des sols à l'aide d'urine et de matières fécales compostées. En 2006, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a publié des recommandations de sécurité relatives à l'utilisation des eaux usées pour l'agriculture. L'utilisation d'excréments humains est plus sûre lorsque les flux de déchets ne sont pas mélangés avec d'autres flux de déchets tels que des eaux usées domestiques ou industrielles en raison des polluants tels que les métaux lourds ou les contaminants organiques (Cordell et al., 2009). Les excréments humains peuvent eux-mêmes contenir des polluants, principalement des hormones stéroïdes et des substances pharmaceutiques pouvant être supprimées dans une certaine mesure par atténuation naturelle ou à l'aide de technologies de traitement (Mihelcic et al., 2011). La recherche se penche encore sur la façon de traiter les hormones, les résidus pharmaceutiques et les microbes dans les excréments humains. Mais cela est également le cas sur le traitement de tous les types d'eaux usées, y compris le système "flush and forget".

26. Les résidus de culture constituent un facteur important pour l'amélioration des éléments nutritifs et de la matière organique des sols. Ces résidus (utilisés en tant que nourriture, combustible ou pour l'amélioration des sols) peuvent également être utilisés en séquence (ou en cascade), réduisant ainsi au minimum la compétition entre les différentes fonctions potentielles. Par exemple, en Inde les résidus de cultures sous forme de paille de riz récupérés après la récolte sont utilisés pour nourrir les vaches dans un système agricole mixte. Le fumier produit par les vaches est ensuite utilisé dans les installations biogaz afin de fournir de l'énergie pour les habitations des agriculteurs. Les résidus riches en nutriments provenant des installations biogaz sont ensuite restitués dans les sols afin d'en améliorer la fertilité (à condition qu'ils ne soient pas pollués, ce qui dépend du niveau de contamination de la nourriture des vaches). Certains résidus de cultures doivent également être restitués

23. La zorgoj pri sekureco ligitaj al la poluantoj de biologiaj fontoj devas esti forigitaj antaŭ iu ajn uzo de grundoj. Tiu maniero tamen estas realigebla kaj ĝi estas jam praktikata en multaj regionoj de la mondo.

24. <http://www.unicef.org/wash/>

25. Antaŭgardaj dispozicioj estas necesaj por preventi la sanajn riskojn ligitajn al la grundofekundigo helpe de urino kaj kompoŝtitaj fekaj materialoj. En 2006, Monda SanOrganizaĵo (MSO) publikigis sekurecajn rekomendojn pri uzo de uzitaj akvoj por agrikulturo. Uzo de homaj fekaĵoj estas pli sekura kiam la restaĵfluo ne estas miksitaj kun aliaj rubfluo, kiaj la domaj aŭ industriaj uzitaj akvoj pro poluantoj kiaj la pezaj metaloj aŭ la organikaj infektantoj (Cordell et al., 2009). La homaj fekaĵoj mem povas enteni poluantojn, ĉefe steroidaj hormonoj kaj farmaciaj substancoj, kiuj povas esti certagrade forigitaj per natura reduktiĝo aŭ helpe de traktaj teknologioj (Mihelcic et al., 2011). Esplorado direktiĝas ankaŭ pri la maniero trakti hormojn, farmaciajn restaĵojn kaj mikrobojn el la homaj fekaĵoj. Sed tio estas ankaŭ la kazo pri la traktado de ĉiuj tipoj de uzitaj akvoj, inkluzive la sistemon "Elpelu kaj forgesu".

26. La estaĵoj de kultivoj konsistigas gravan faktoron por plibonigo de la nutraj elementoj kaj de la organika materialo de la grundoj. Tiuj restaĵoj (uzataj kiel nutraĵo, brulaĵo aŭ por grunda plibonigo) povas ankaŭ estis uzataj sinsekve (aŭ kaskade), tiel reduktante al minimumo la konkuradon inter la diversaj potencialaj funkcioj. Por ekzemplo, en Hindio, la restaĵoj de kultivoj sub formo de rizpajlo kolektitaj post rikolto estas uzataj por nutri bovinojn en miksa agrikultura sistemo. La sterko produktita de bovinoj estas poste uzata en la biogasaj instalaĵoj por provizi energion por la loĝejoj de kultivistoj. La restaĵoj riĉaj je nutraĵoj venantaj de biogasaj instalaĵoj estas poste redismetita al la grundoj por plibonigi fekundecon (kondiĉe ke ili ne estas poluitaj, kio dependas de la nivelo de infektado de la bovinaj nutraĵoj). Iuj restaĵoj de kultivoj devas esti ankaŭ redonitaj al la grundoj por plibonigi organikajn materialojn. Tiu tipo de uzado de nutraĵoj kaj energio kaskade ebligas starigi efikajn

dans la terre pour en améliorer les matières organiques. Ce type d'utilisation des nutriments et de l'énergie en cascade permet de construire des systèmes alimentaires efficaces et résistants.

27.

[http://www.greenpeace.org/india/Global/india/report/Living soils report.pdf](http://www.greenpeace.org/india/Global/india/report/Living%20soils%20report.pdf)

28. Le commerce des pesticides est le meilleur moyen d'évaluer la tendance mondiale concernant leur utilisation, étant donné que les données sur les quantités de pesticides utilisées ne sont pas disponibles ou incertaines, et que les volumes utilisés dépendent de la composition des ingrédients actifs (certains sont très actifs même en petite quantité) ; le volume ne reflète donc pas forcément l'usage.

30. Coton génétiquement modifié pour produire la toxine protéique Bt, *Bacillus thuringiensis*, une toxine insecticide.

31. L'eau verte est l'eau stockée dans les sols et l'eau bleue est l'eau des rivières, des lacs, des barrages et des puits souterrains. Pour en savoir plus :

<http://www.stockholmresilience.org/21/research/research-news/4-26-2010-a-paler-shade-of-blue.html>

32. <http://ccaafs.cgiar.org/bigfacts2014>

33. <http://michaelpollan.com/resources/cooking/>

34. <http://www.foodrevolutionday.com>

35.

<https://www.tumblr.com/search/chef%20tatung>

36. <http://www.aquileschavez.com.mx/>

37. <http://www.growtheplanet.com/en/>

38. <http://sos-bees.org/>

39.

<https://www.wageningenur.nl/en/show/Towards-ecological-intensification-of-world-agriculture.htm>

40.

<http://www.greenpeace.org/africa/financialbenefits/>

41.

<http://www.greenpeace.org/africa/en/campaigns/Ecological-Farming-in-Africa/>

42.

<http://www.fao.org/docrep/007/y5609e/y5609e01.htm>

43. <http://www.cgiar.org/who-we-are/>

kaj resistajn nutraĵajn sistemojn.

27.

[http://www.greenpeace.org/india/Global/india/report/Living soils report.pdf](http://www.greenpeace.org/india/Global/india/report/Living%20soils%20report.pdf)

28. La komerco de pesticidoj estas la plej bona rimedo por taksii la mondan tendencon pri ilia uzo, ĉar la datumoj pri la kvantoj da uzitaj pesticidoj ne estas haveblaj aŭ necertaj, kaj ke la uzitaj volumenoj dependas de la konsisto de la aktivaj ingrediencoj (iuj estas tre aktivaj eĉ en kvantetoj) ; la volumeno do, ne devige respondas al la uzado.

30. Genetike modifita kotono por produkti la proteidan toksinon Bt, *Bacillus thuringiensis*, insekticida toksino.

31. La verda akvo estas la akvo stokita en la grundoj kaj la blua akvo estas la akvo de riveroj, lagoj, baraĵoj kaj subteraj putoj. Por scii pli :

<http://www.stockholmresilience.org/21/research/research-news/4-26-2010-a-paler-shade-of-blue.html>

32. <http://ccaafs.cgiar.org/bigfacts2014>

33. <http://michaelpollan.com/resources/cooking/>

34. <http://www.foodrevolutionday.com>

35.

<https://www.tumblr.com/search/chef%20tatung>

36. <http://www.aquileschavez.com.mx/>

37. <http://www.growtheplanet.com/en/>

38. <http://sos-bees.org/>

39.

<https://www.wageningenur.nl/en/show/Towards-ecological-intensification-of-world-agriculture.htm>

40.

<http://www.greenpeace.org/africa/financialbenefits/>

41.

<http://www.greenpeace.org/africa/en/campaigns/Ecological-Farming-in-Africa/>

42.

<http://www.fao.org/docrep/007/y5609e/y5609e01.htm>

43. <http://www.cgiar.org/who-we-are/>

Greenpeace est une organisation indépendante des États, des pouvoirs politiques et économiques. Elle agit selon les principes de non-violence et de

Greenpeace estas organizaĵo sendependa de Ŝtatoj, ekonomiaj kaj politikaj povoj. Ĝi agas laŭ la principoj de senperforto kaj de internacia

solidarité internationale, en réponse à des problématiques environnementales globales.

Son but est de dénoncer les atteintes à l'environnement et d'apporter des solutions qui contribuent à la protection de la planète et à la promotion de la paix.

En 40 ans, Greenpeace a obtenu des avancées majeures et pérennes.

Elle est soutenue par trois millions d'adhérents à travers le monde, dont 150 000 en France.

Greenpeace International
Ottho Heldringstraat 5
1066 AZ Amsterdam
Pays-Bas

Greenpeace France
13, rue d'Enghien
75010 Paris
France

greenpeace.fr

solidareco, responde al planedaj mediaj problemaroj.

Ĝia celo estas denunci la trafojn al la medio kaj alporti solvojn, kiuj kontribuas al la protektado de nia planedo kaj al la promocio de paco.

En 40 jaroj, Greenpeace gajnis gravajn kaj daŭrajn atingojn.

Ĝi estas subtenata de 3 milionoj da aliĝintoj en la mondo, el kiuj 150 000 en Francio.

