



Véronique Batifol, Nathalie Couix,
Simon Giuliano, Marie-Benoît Magrini, coord.

DICTIONNAIRE

d'AGROÉCOLOGIE



educagri
ÉDITIONS

éditions
Quæ

Véronique **Batifol**, Nathalie **Coux**, Simon **Giuliano**,
Marie-Benoît **Magrini**, coord.

DICTIONNAIRE d'AGROÉCOLOGIE

Éditions Quæ

Pour citer cet ouvrage :

Véronique Batifol, Nathalie Couix, Simon Giuliano,
Marie-Benoît Magrini, coord., 2024. *Dictionnaire d'agroécologie*.
Versailles, éditions Quæ, 228 p.

La publication du *Dictionnaire d'agroécologie* a été soutenue financière-
ment par INRAE : département ACT (Action, transitions et territoires),
UMR Agir (Agroécologie-innovations-territoires) et DipSO (Direction
pour la science ouverte).

Ce dictionnaire est aussi disponible en ligne en français
(<https://dicoagroecologie.fr>)
et en anglais (<https://dicoagroecologie.fr/en/homepage-english/>).

En couverture : © Viktor Pravdica, Adobe stock ; © Gérard Duc ;
© lil_22, Adobe stock ; © Christophe Maître, INRAE, 2015 ;
© Anne Lauvie (Ovins Manech Tête Noire).

Éditions Quæ
RD 10
78026 Versailles

www.quae.com
www.quae-open.com

© éditions Quæ, 2024
ISBN papier : 978-2-7592-3953-5
ISBN PDF : 978-2-7592-3954-2
ISBN ePub : 978-2-7592-3955-9

Les versions numériques de cet ouvrage
sont diffusées sous licence CC-by-NC-ND 4.0.

Sommaire

Préface de Christian Huyghe	4
Avant-propos	7
Définitions	13
Liste des abréviations	223
Liste des référents scientifiques	224
Index des niveaux d'échelle	227

Préface

La découverte d'un dictionnaire est toujours une expérience inédite. Il ne se parcourt pas comme un essai ou comme un roman, même si, quand il est question d'agroécologie, on se demande parfois s'il ne s'agit pas d'un thriller, tant il est essentiel de comprendre les rouages et les processus sous-jacents de l'intrigue agroécologique. Ces rouages, qui sont décrits au fil des mots du dictionnaire, relèvent des dimensions écologiques, propres aux communautés animales et végétales qui constituent les écosystèmes où l'agriculture se déploie. Ils relèvent aussi des pratiques agricoles et des pratiques d'élevage que les agriculteurs mettent en œuvre pour mobiliser les capacités productives de ces écosystèmes. Mais ce sont aussi des rouages humains, tant l'agroécologie augmente la dépendance aux conditions locales et requiert une réflexion à l'échelle locale ou à l'échelle des territoires, pour la production, l'utilisation et la mise en marché des produits, mais aussi pour la création d'organisations locales collectives qui permettent de tirer le meilleur parti des services apportés par l'agroécologie.

Car c'est bien de cela qu'il s'agit, à savoir tirer le meilleur des services écosystémiques. Comme l'écrivaient White *et al.* en 2021¹, la production d'aliments de qualité, mais aussi de services culturels, à partir de l'agriculture et des paysages agricoles sollicite potentiellement trois sources de capital : le capital humain, qu'il convient de préserver en allégeant la charge de travail et la charge mentale, le capital technologique, qu'il s'agisse des intrants ou des machines, et enfin le capital naturel et les services écosystémiques que le milieu est susceptible d'assurer. La période dite « d'intensification de l'agriculture », ou parfois qualifiée de « Trente Glorieuses », a maximisé la mobilisation du capital technologique en limitant l'usage du capital humain, et en oubliant le capital naturel. Ceci a eu pour incidence collatérale le fait que les ressources technologiques utilisées massivement ont affecté négativement ce capital naturel et la possibilité d'en obtenir des services. Il suffit pour s'en convaincre de regarder l'état de la biodiversité dans les espaces

1. White C., Collier M. J., Stout J. C., 2021. Using ecosystem services to measure the degree to which a solution is nature-based, *Ecosystem Services*, 50, 101330.

agricoles ou la qualité des eaux de surface ou en profondeur. Et en l'absence de ces services, c'est toujours plus de capital technologique qu'il faut mobiliser pour obtenir les mêmes productions.

L'agroécologie, et ce dictionnaire l'illustre parfaitement, s'intéresse à explorer les possibilités de maximiser les services écosystémiques, en augmentant la diversité fonctionnelle à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du territoire. Plus d'espèces végétales cultivées et plus d'espèces animales présentes signifient une augmentation des services écosystémiques. Ce dictionnaire éclaire de nombreuses situations mettant en œuvre cette augmentation de la diversité fonctionnelle, et la version en ligne offre en outre des reportages vidéo au plus près des acteurs.

Cet ouvrage apporte aussi les clés pour comprendre les mécanismes intimes agissant au cœur des écosystèmes. Ainsi, on peut appréhender les interactions au sein de mélanges variétaux ou de couverts complexes avec, par exemple, les légumineuses, qui sont par ailleurs décrites et dont les services sont dûment caractérisés dans ce dictionnaire. On comprend tout de la régulation des insectes ravageurs par les mécanismes de lutte biologique ou de l'accroissement de la fertilité grâce aux micro-organismes des sols. Cet ouvrage donne également toute sa place aux interactions entre les productions animales et végétales, et aux questions relatives à l'organisation des paysages avec le rôle possible des haies et de l'agroforesterie.

Au-delà des seules dimensions biologiques, agronomiques et techniques, ce dictionnaire donne la part belle aux dimensions humaines, sociales et économiques. Ceci souligne à quel point la transition agroécologique a une composante humaine essentielle dans les territoires, mais aussi au sein des chaînes de valeur, en allant jusqu'aux systèmes alimentaires et leur écologie. Ce dictionnaire aborde la question économique, souvent considérée comme la faiblesse des systèmes de production reposant sur l'agroécologie, en ouvrant fortement le champ vers la réflexion sur l'économie sociale et solidaire et sur l'économie circulaire. En quelque sorte, la bioéconomie agroécologique.

Le dictionnaire met ainsi largement en avant les approches systémiques, que l'on qualifie d'intégrées quand il s'agit de protection des cultures. Il fait ainsi l'apologie de la complexité des systèmes agricoles, tout en donnant les clés pour les conduire. Grâce aux renvois croisés entre les

mots du dictionnaire, on voit se former les chapitres de l'agroécologie, qui sont les contours des agricultures que cet ouvrage dessine. C'est à ce titre que le dictionnaire débute par quatorze définitions de différentes agricultures que l'agroécologie vient irriguer à plusieurs niveaux.

En parcourant les pages de ce dictionnaire, on ne peut éviter de penser que l'agroécologie est déjà présente dans de nombreux systèmes agricoles et alimentaires. À l'instar de M. Jourdain faisait de la prose sans le savoir, les agriculteurs français pratiqueraient-ils l'agroécologie sans le savoir ? Sans doute, pour partie. Mais surtout, ce travail illustre un ensemble de champs des possibles assez facilement accessibles et ouverts à des enrichissements futurs. À ce titre, ce dictionnaire fait œuvre très utile. En effet, ce n'est pas l'agriculture d'hier que cet ouvrage et l'agroécologie dessinent, mais bien des agricultures de demain, très diverses, productives, adaptées aux territoires, aux marchés et aux contraintes, notamment celles liées au changement climatique, et permettant des restaurations de l'environnement. Elles se caractérisent par une reconception profonde, mobilisant tous les acteurs dans les territoires, avec les agriculteurs et les citoyens en première ligne. C'est toute l'essence de l'expression « laboratoire vivant », présentée dans sa traduction française.

Ce dictionnaire richement illustré renvoie à une abondante littérature scientifique et technique, soigneusement choisie, permettant ainsi à chacune et chacun d'approfondir les questions couvertes et les mots définis.

Je ne peux terminer cette préface sans saluer le travail de tous les auteurs qui se sont attachés à assurer la plus grande précision à chacune des définitions et des systèmes que cela dessine. Et que dire du travail des éditeurs, qui, à l'initiative de Véronique Batifol, ont œuvré pour rendre possible et réelle cette première édition papier. Chères autrices et chers auteurs, chères éditrices et chers éditeurs, que chacun d'entre vous soit ici remercié !

Christian Huyghe,
Directeur scientifique Agriculture d'INRAE,
Directeur éditorial de la revue *Innovations Agronomiques*.

Avant-propos

Accompagner l'émergence de nouveaux systèmes de production plus durables et performants dans toutes leurs dimensions, économique, environnementale et sociale, est l'un des défis auxquels répondent la recherche agronomique et l'enseignement agricole. Aujourd'hui, la transition agroécologique des systèmes de production amène l'ensemble des acteurs du secteur agricole à reconcevoir leurs pratiques et à développer de nouvelles connaissances. Les termes d'usage de la profession, tout comme les concepts utilisés par la recherche, évoluent au fil de cette transition, évolution qu'il convient de saisir et de rendre visible.

C'est ainsi qu'au cours des années 2015-2017 Véronique Batifol et Marie-Colette Fauré, toutes deux chargées de veille et d'ingénierie de l'information au centre INRAE de Toulouse, ont réalisé sur le web francophone une veille sur l'agroécologie. À partir de l'observation et de l'analyse des pratiques de terrain d'une pluralité d'acteurs, ce dispositif de veille a permis d'identifier une première liste de plus de trois cents termes de différents champs sémantiques reliés à l'agroécologie. Partant du constat que nombre de ces termes identifiés par cette veille manquaient de définitions claires et partagées, Véronique Batifol et Marie-Colette Fauré ont lancé l'initiative du dictionnaire avec l'aide d'un premier collectif de chercheurs du centre toulousain. Au travers des champs sémantiques dont les termes relevaient, les chercheurs ont travaillé collectivement aux définitions des premières notions et concepts recensés, en considérant aussi bien les fondements d'une approche scientifique de l'agroécologie que sa réalité en tant que mouvement social.

Dans le champ scientifique, l'agroécologie intègre *« les concepts et méthodes d'une diversité de disciplines, dont l'agronomie, l'écologie, l'économie, la sociologie. Visant à promouvoir les services rendus par les processus naturels, elle analyse à différents niveaux (de la parcelle au territoire, de l'individu à la communauté, du court au long terme) les relations évolutives qui se créent au sein de ces systèmes entre le vivant, son mode de gestion et le contexte écologique, économique et social de cette gestion »* (voir dans cet ouvrage la définition d'agroécologie par Hazard *et al.*). Dans la sphère publique, l'agroécologie est portée par les mouvements

sociaux défendant un ensemble de valeurs autour d'enjeux sociétaux, comme la souveraineté alimentaire ou l'agriculture paysanne.

L'ambition du dictionnaire d'agroécologie est multiple :

- recenser les termes et s'interroger sur leur sens pour construire un langage partagé en agroécologie ;
- contribuer à former à l'agroécologie, et spécialement former les jeunes en tant que futurs acteurs de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement ;
- outiller les acteurs agricoles désireux de faire évoluer leurs pratiques pour s'engager dans une agriculture performante, plus respectueuse de l'environnement et socialement plus juste ;
- sensibiliser le grand public.

Grâce au soutien d'INRAE, et principalement du département Sciences pour l'action, les transitions, les territoires (ACT), et de la région Occitanie, au travers d'un programme de recherche en partenariat (PSDR ATA-RI²), un premier collectif de travail pluridisciplinaire, associant les sciences du vivant et les sciences sociales, a été constitué. Ce collectif a ensuite formé le comité éditorial chargé d'organiser le dictionnaire : choix des termes à définir, identification d'auteurs potentiels...

Les définitions respectent un cahier des charges précis adressé aux auteurs. Chaque définition est ainsi limitée à trois cents mots au maximum (hors références bibliographiques), contenant :

- une définition courte de trois à cinq phrases au plus ;
- une définition plus développée qui vise à prendre en compte les différents usages du terme et qui représente la pluralité des sens ;
- une phrase qui renvoie à la dimension agroécologique de la définition ;
- quatre à cinq références bibliographiques en français, facilement accessibles, permettant d'approfondir la définition donnée.

Les premières versions de ces définitions sont d'abord mises en débat au cours de séminaires scientifiques organisés pour favoriser les échanges interdisciplinaires sur les termes ou sur les concepts de l'agroécologie. Les auteurs sont amenés à réviser ensuite leurs définitions en fonction des discussions du séminaire collectif, puis le comité éditorial valide

2. PSDR : programme pour et sur le développement régional cofinancé par INRAE et les régions. ATA-RI : Accompagnement de la transition agroécologique – Recherche Ingénierie.

la version révisée ou demande une nouvelle discussion en séminaire. Une fois validée collectivement, la définition est mise en ligne. Chaque définition comprend au moins un auteur qui est un expert scientifique, et peut associer des partenaires professionnels et acteurs du monde agricole (conservatoires botaniques nationaux, groupements d'intérêt scientifique – GIS –, parcs naturels régionaux, chambres d'agriculture, instituts techniques agricoles...) ou encore des étudiants d'écoles de l'enseignement supérieur en agrobiosciences. Les premiers partenariats avec des établissements de l'enseignement supérieur ont été mis en place sur le site de Toulouse. Plus récemment, le comité éditorial s'étant élargi, de nouvelles écoles ont été amenées à participer à différents concours dont le Défi'AE ou le jeu concours du dicoAE.

Une originalité forte de ce dictionnaire est ainsi de porter un réel projet pédagogique. Le *Dictionnaire d'agroécologie* peut, tout d'abord, être mobilisé directement en ligne dans ses versions française et anglaise par les étudiants et également par les enseignants comme support de cours pour consolider les enseignements dispensés. Le projet pédagogique va plus loin : des étudiants d'écoles d'ingénieurs (Ensats, Purpan³) ont été associés à la rédaction des définitions et à leur traduction en anglais. En plus de les sensibiliser et de les former à ces enjeux ainsi qu'à la rigueur d'une définition validée scientifiquement, cet exercice, inclus dans leur parcours de formation, amène les étudiants à devenir acteurs de la transition agroécologique en participant à la construction des définitions.

Plus de cent soixante-dix auteurs ont été mobilisés pour le dictionnaire. Un large panel de disciplines issues des sciences biotechniques et des sciences humaines et sociales est représenté : sociologie, économie, zootechnie, géographie, écologie, agronomie, sciences des organisations... De la même façon, la diversité générationnelle et le rattachement institutionnel et professionnel des auteurs représentent une source de

3. Le dictionnaire ayant été initié sur le pôle toulousain, les écoles Ensats et Purpan ont été les premières à s'investir dans la rédaction des définitions en intégrant l'exercice dans le parcours de formation des étudiants. D'autres écoles, comme l'Ensaia Nancy, l'université Côte d'Azur, l'ENSP, l'ENSFEA, l'ENVT, l'ISA Lille, l'Yncréa... ont aussi participé via le jeu concours ou le Défi'AE.

pluralité d'approches, de styles et de points de vue dont bénéficie le dictionnaire.

Dans une perspective de plus grande diffusion des connaissances des enjeux et des pratiques agroécologiques, un outil multimédia original a de même été créé en partenariat avec Amanda Robles, une enseignante de l'École nationale supérieure d'audiovisuel (Ensav). Ces vidéos sont conçues pour faciliter la compréhension des écrits, leur mémorisation, et pour capter ainsi l'attention des usagers du dictionnaire : citoyens, étudiants, enseignants, scientifiques, acteurs du monde agricole. Produites par des étudiants en réalisation, ces vidéos sont courtes, simples et efficaces, tout en restant concrètes, réalistes et en tenant compte de la rigueur scientifique souhaitée par les auteurs des définitions. Ces vidéos sont également sous-titrées en anglais dans la version anglaise du dictionnaire et disponibles sur la chaîne YouTube du dictionnaire et dans la médiathèque INRAE, pour en faciliter l'utilisation par le plus grand nombre. Cette mise en vidéo des définitions favorise la transmission de connaissances autant pour les étudiants que pour les scientifiques. Les étudiants apprennent des scientifiques et des agriculteurs sur le terrain, et les scientifiques progressent dans la vulgarisation de leurs connaissances pour cibler l'essentiel. Elles sont accessibles en flashant les QR codes associés aux définitions transcrites à ce jour en vidéo, soit une cinquantaine de définitions.

Enfin, rappelons que, par construction, le dictionnaire d'agroécologie est un dictionnaire évolutif et participatif : il restera inachevé. Comme tout dictionnaire, les définitions peuvent s'enrichir et de nouvelles définitions lui sont ajoutées au gré de l'apparition de nouveaux termes correspondant à des connaissances nouvelles, de nouvelles pratiques, de nouveaux sens donnés à des processus en cours, etc. Ici, ces propositions de termes sont issues de scientifiques, de professionnels, d'étudiants ou plus généralement de lecteurs. Toute personne peut en effet adresser au comité éditorial une proposition argumentée d'un terme à faire apparaître, proposition qui après discussion au sein du comité sera validée ou non. Évolutif aussi, car le domaine de l'agroécologie est en mouvement permanent et la construction d'un langage partagé est l'affaire de tous les jours, dans les échanges entre les acteurs des mondes professionnels et sociaux concernés. C'est ainsi que les commentaires et les questions de tous les lecteurs sont les bienvenus, car ils peuvent

favoriser un débat entre experts et donner lieu à des révisions des définitions. Les commentaires considérés comme susceptibles d'alimenter un débat constructif sont transmis aux auteurs des définitions qui évaluent leur pertinence et, le cas échéant, les prennent en compte pour faire évoluer le contenu de leur définition. Ces commentaires sont en outre publiés sur le site du dictionnaire avec les réponses des auteurs, ce qui rend la controverse d'autant plus vivante.

Comme dans tout dictionnaire, l'entrée principale est d'abord alphabétique. Afin de favoriser une approche pratique de l'agroécologie, les définitions sont également répertoriées selon les quatre niveaux d'échelle (parcelle, exploitation, territoire ou générique) sur lesquels interviennent les acteurs de la transition agroécologique. Un lexique répertoriant les termes par niveau d'échelle se trouve en fin d'ouvrage. Si un équivalent étranger des termes existe en anglais (en), en espagnol (es) ou en allemand (de), la traduction est mentionnée dans ces langues. Cette première édition « papier » a été l'occasion de relire et de réviser l'intégralité de ce premier travail conduit depuis 2016. Certaines définitions ont été, à cette occasion, revues. Nous espérons qu'à travers elles chacun enrichira sa conception et sa mise en pratique de l'agroécologie !

■ AGRICULTURE À ÉNERGIE POSITIVE

Sarah Berthon, Hortense Vandenkoornhuysse, Eva Stammeler, Marie Hermès, Alexandra Jestin, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 1/2/2021 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

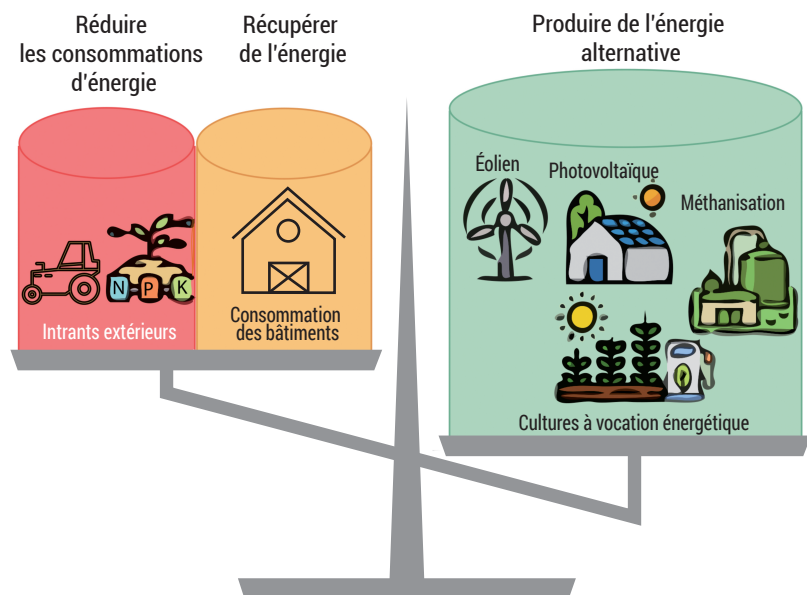
Équivalent étranger : *positive-energy agriculture* (en)

L'agriculture à énergie positive est un mode de production agricole qui se base sur trois grands principes : réduire les consommations d'énergie, récupérer de l'énergie et produire de l'énergie. L'objectif est, pour un système, de produire plus d'énergie que de n'en consommer, et de maximiser son efficacité énergétique et sa résilience. Les calories alimentaires présentes dans les productions agricoles ne sont pas prises en compte dans ces bilans énergétiques.

Ce concept est né d'une volonté de trouver des solutions de remplacement aux énergies fossiles, de limiter les émissions de gaz à effet de serre et de revaloriser l'image de l'agriculture. Face à la hausse constatée et attendue du prix des énergies fossiles et nucléaires et des dépenses énergétiques des exploitations, une meilleure performance économique est également recherchée par le gain en autonomie énergétique. Le projet Grignon énergie positive, initié en 2006 par le Céréopa et AgroParisTech, par analogie avec le concept de maison à énergie positive, a ouvert la voie en créant une ferme pilote.

Pour amorcer la démarche, un diagnostic énergétique évaluant les consommations d'un système (atelier, exploitation, territoire) peut être effectué pour identifier les potentiels de réduction et de récupération d'énergies, ainsi que de production d'énergies alternatives. Plusieurs solutions peuvent alors être envisagées telles que l'installation de systèmes de cultures économes en intrants, de systèmes récupérant la chaleur des bâtiments, ou encore d'unités de production d'énergies (méthanisation, panneaux photovoltaïques, éoliennes).

Cependant, il est difficile d'évaluer la consommation réelle d'énergie des activités agricoles, et l'augmentation de leur efficacité énergétique n'est pas toujours synonyme de sobriété. La durabilité des infrastructures de production d'énergies renouvelables et la compétition des cultures énergétiques avec la production alimentaire sont également sujettes à débats.



Les grands principes de l'agriculture à énergie positive. Source : S. Berthon, H. Vandenkoornhuyse, E. Stammler, M. Hermès, A. Jestin, 2021.

Par sa visée environnementale et son approche systémique (atelier, exploitation, territoire), l'agriculture à énergie positive s'inscrit dans l'agroécologie.



Blanchin J.-Y., 2016. *La ferme d'élevage à énergie positive. Principes et fiches techniques pour améliorer le bilan énergétique des fermes d'élevage de ruminants*, Paris, Institut de l'élevage, 72 p.

I Care and Consult, Blezat Consulting, Cerfrance, Cérépoa, 2018. *Agriculture et énergies renouvelables : état de l'art et opportunités pour les exploitations agricoles*, rapport final de mission, 70 p.

Lapierre O., 2010. Le projet pilote de ferme à bilan énergétique positif et les complémentarités productions animales et végétales, *Oléagineux, Corps gras, Lipides*, 17(5), 312-318, <https://doi.org/10.1051/occl.2010.0336>. Consulté le 26/2/2024.

Régnier Y., 2013. Autonomie et solidarité : les territoires à énergie positive préfigurent un nouveau paysage énergétique, *Pour*, 2(218), 181-188, <https://doi.org/10.3917/pour.218.0181>. Consulté le 26/2/2024.

Vert J., Portet F., coord., 2010. *Prospective agriculture énergie 2030. L'agriculture face aux défis énergétiques*, Centre d'études et de prospective, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, 166 p.



<https://doi.org/10.17180/egds-3q69>

■ AGRICULTURE ALTERNATIVE

Chloé Ribard, Blanche Magdelaine, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 13/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : TERRITOIRE

Équivalent étranger : *alternative agriculture* (en)

L'agriculture alternative définit des systèmes de production s'éloignant des méthodes conventionnelles de type agro-industriel. La redécouverte de ces systèmes de production est éclairée par les concepts agro-écologiques. Ces systèmes aspirent à atteindre des rendements durables tout en valorisant l'ensemble des ressources des agroécosystèmes.

L'agriculture alternative regroupe différents systèmes de production très divers tels que : l'agriculture biologique, l'agriculture durable, l'agriculture intégrée, l'agroforesterie, l'agriculture de conservation, la permaculture...

Malgré leurs différences, ces systèmes se regroupent autour de valeurs communes. En effet, leurs itinéraires techniques ont tout d'abord été conçus pour préserver l'environnement et plus particulièrement le sol et l'eau. Ils cherchent aussi à limiter, voire à supprimer pour certains l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais minéraux, grâce, respectivement, au contrôle biologique et aux engrais et amendements organiques. Ils respectent au mieux les cycles naturels, par exemple en allongeant les rotations, en incluant des couverts végétaux ou en limitant le travail du sol. Ainsi, du fait des productions choisies et de leurs conduites, ces systèmes tendent à s'adapter au mieux à leur territoire.

Cette volonté de s'inscrire dans le territoire se traduit également par certaines caractéristiques sociales. L'agriculture alternative est souvent associée à une meilleure qualité de vie, objectif généralement recherché par les personnes la pratiquant pour s'inscrire dans le tissu social local et pour proposer des produits de qualité (nutritionnelle, à faible impact environnemental, etc.).

Tout en incluant ces pratiques respectueuses de l'environnement et des personnes, elle permet d'assurer l'efficacité et le profit des exploitations agricoles en développant notamment la transformation sur la ferme, les circuits courts, l'agritourisme...

Par les concepts, les objectifs et les dimensions biotechniques et socio-économiques qu'elle véhicule, l'agriculture alternative s'apparente

à l'agroécologie. Elle est parfois évoquée en parfait synonyme de cette dernière, du moins avec une forte convergence de sens.



Altieri M., 1986. *L'agroécologie. Bases scientifiques d'une agriculture alternative*, édition Debard, 237 p.

Boussard J.-M., Pervanchon F., Blouet A., 2002. On en parle encore – Du lexique des termes qualificatifs de l'agriculture, *Le Courrier de l'environnement de l'Inra*, 46(46), 102.

InPACT, 2018. Les agricultures alternatives, <https://inpact-paca.org/Agricultures-alternatives>. Consulté le 2/4/2024.



doi <https://doi.org/10.17180/py94-gk69>

► AGRICULTURE BIODYNAMIQUE

Patricia Denis, Alice Lefort, Léo Thorand, Véronique Sarthou

Publié le 19/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 2/2/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Synonyme : biodynamie

Équivalents étrangers : *biodynamic agriculture* (en), *agricultura biodinámica* (es), *biodynamische Landwirtschaft* (de)

L'agriculture biodynamique est un mode de gestion des cultures sans intrants de synthèse.

Courant fondateur de l'agriculture biologique, elle est issue de l'application à l'agriculture du système de pensée du philosophe Rudolf Steiner : l'anthroposophie. La biodynamie voit le jour en 1924 à la suite de la demande d'agriculteurs et d'agronomes allemands, inquiets de constater des phénomènes de dégénérescence sur leurs plantes cultivées et de pertes de fécondité dans leurs troupeaux.

L'agriculture biodynamique est une forme d'agriculture biologique, qui se distingue par la mise en place de pratiques spécifiques, dont l'objectif est de favoriser la vitalité des plantes en renforçant le lien entre la plante, le sol et son environnement. L'association internationale Demeter octroie, depuis 1932, le label d'agriculture biodynamique aux exploitations agricoles qui en respectent le cahier des charges.

L'agriculture biodynamique est basée sur le concept de la ferme en tant qu'organisme vivant autonome. Elle est généralement perçue comme une recherche d'équilibre entre le système de production et son environnement global pris comme la Terre au sens large. Certaines pratiques biodynamiques en sont des piliers, telles que la synchronisation des calendriers lunaires et culturaux, l'emploi de préparations (pour les cultures et/ou les composts) à base de plantes médicinales, de bouses de vache et/ou de quartz. La dynamisation des bouillies qui consiste à brasser le préparât en est un autre. Elle partage, entre autres, avec l'agriculture biologique, la mise en place de rotations culturales pluri-annuelles, l'association de plantes à interactions réciproquement bénéfiques et l'épandage de compost issu de déjections animales.

La biodynamie fait l'objet de nombreuses recherches depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, en particulier en Allemagne, en Suisse et en Angleterre. Cette pratique fait cependant face à de nombreuses critiques en France, n'étant pas considérée à ce jour comme un objet sérieux de recherche. Cette vision semble néanmoins évoluer notamment dans le milieu viticole, et ce, en lien avec le développement de l'agroécologie. La France est actuellement le deuxième pays ayant le plus de fermes biodynamiques (515 en 2018) derrière l'Allemagne (1 515), mais cela ne représente que 1 % des surfaces en agriculture biologique.



Demeter. Biodynamie : agriculture holistique, régénérative et sensible, <https://www.demeter.fr/biodynamie/>. Consulté le 15/10/2018.

Hurte U., 2018. Les préparations. Le cœur de l'agriculture biodynamique, congrès d'agriculture du Goetheanum à Dornach, en Suisse, université libre de science spirituelle du Goetheanum, section d'agriculture du Goetheanum, 36 p.

Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), 2023. Le projet Vitirepere-pnpp, INRAE, <https://vitirepere-pnpp.hub.inrae.fr/>. Consulté le 26/2/2024.

Maire R., Quitté J.-M., 2012. *Petit vocabulaire de l'agroécologie*, éditions Confluences, 96 p.

Mouvement de l'agriculture biodynamique (MABD). Présentation de la biodynamie, <https://www.bio-dynamie.org/>. Consulté le 26/2/2024.



<https://doi.org/10.17180/dq6r-xg59>

■ AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Eve-Anna Sanner, Romain Bouville, Véronique Sarthou

Publié le 5/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 2/2/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalents étrangers : *organic agriculture* (en), *agricultura orgánica* (es), *agricultura ecológica* (es), *organische Landwirtschaft* (de)

L'agriculture biologique (AB) est un mode de production basé sur des pratiques agricoles excluant l'utilisation de biocides de synthèse et d'organismes génétiquement modifiés (OGM) ou de produits obtenus à partir d'OGM.

Elle cherche à limiter son impact environnemental en réduisant sa consommation d'intrants et d'énergie fossile, en valorisant les processus naturels tels que le recyclage des matières organiques. Elle a pour ambition de respecter le vivant depuis les micro-organismes du sol jusqu'à l'être humain sans oublier les agroécosystèmes qu'elle sollicite. Plusieurs méthodes préventives peuvent être employées en AB : les rotations culturales, la prophylaxie, la lutte biologique par conservation et gestion des habitats ; elles permettent de limiter les pressions dues aux bioagresseurs ou la baisse de rendements. Les pesticides (d'origine biologique ou minérale) utilisés doivent respecter les autorisations liées à la réglementation.

Concernant l'élevage, les animaux doivent être conduits en respectant une faible densité de chargement d'effectifs à l'hectare, nourris avec une alimentation d'origine biologique, soignés sans antibiotiques (sauf en cas de danger pour l'animal, auquel cas celui-ci sera retiré temporairement ou définitivement de la chaîne de consommation bio), et leur bien-être doit être considéré grâce à une obligation de respect des conditions naturelles de vie, par exemple le pâturage pour les bovins.

Le premier règlement européen à reconnaître officiellement ce mode de production apparaît en 1991. Deux textes européens viennent réglementer l'agriculture biologique à partir du 1^{er} janvier 2009 : les règlements CE de 2007 et 2008. Des modifications de ces règlements ont lieu régulièrement et la dernière version en date est le règlement européen



Troupeau laitier de races variées, dont la Holstein.

© Léa-Nunzia Corrieras, Ensav.

(UE) 2018/848. Le règlement européen (UE) 2021/1165 donne la liste des produits autorisés (fertilisants, pesticides, additifs...). L'Inao (Institut national de l'origine et de la qualité) est le garant de l'application du cahier des charges européen et rédige un guide de lecture à destination des acteurs français.

Le contrôle du respect du règlement est effectué par l'un des organismes agréés par les pouvoirs publics depuis la production jusqu'à la commercialisation en passant par la transformation. Ces contrôles permettent l'obtention de la certification européenne (logo obligatoire) et du label français AB (facultatif) garantissant le bon respect des règles inscrites dans le cahier des charges. Ce mode de production s'inscrit dans le processus de transition agroécologique. Il tente de répondre aux enjeux alimentaires et environnementaux actuels en intégrant des principes de l'agroécologie qui visent à maintenir une alimentation durable et de qualité.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537117130>



Agence française pour le développement et la promotion de l'agriculture biologique, 2022. L'agriculture biologique : une réglementation européenne, <https://www.agencebio.org/decouvrir-le-bio/les-textes-reglementaires/>. Consulté le 26/2/2024.

Agence française pour le développement et la promotion de l'agriculture biologique. «Le bio en quelques mots», <https://www.agencebio.org/decouvrir-le-bio/quest-ce-que-lagriculture-biologique/>. Consulté le 26/2/2024.

Bouttes M., Mansat A., 2018. Huit portraits d'éleveurs en conversion à l'agriculture biologique : une série de témoignages sur les motivations et stratégies de conversion à l'AB, projet de thèse de Maëlys Bouttes dirigé par Guillaume Martin (INRAE UMR Agir). Contributeurs : INRAE, chambre d'agriculture de l'Aveyron, APABA, <https://www.psd-r-occitanie.fr/boite-a-outils/videos/temoignages-d-eleveurs-en-conversion-a-l-ab>. Consulté le 26/2/2024.

Commission européenne, 2016. L'agriculture biologique, c'est quoi ?, https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organics-glance_fr. Consulté le 26/2/2024.

Institut national de l'origine et de la qualité (Inao). Agriculture biologique, <https://www.inao.gouv.fr/Les-signes-officiels-de-la-qualite-et-de-l-origine-SIQO/Agriculture-biologique/>. Consulté le 26/2/2024.

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2023. La certification en agriculture biologique, <https://agriculture.gouv.fr/la-certification-en-agriculture-biologique/>. Consulté le 26/2/2024.



<https://doi.org/10.17180/2vd1-kx96>

► AGRICULTURE DE CONSERVATION DES SOLS

Fanny Roocks, Hélène Salva, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 5/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 10/1/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, GÉNÉRIQUE, PARCELLE

Équivalents étrangers : *conservation agriculture* (en), *agricultura de conservación* (es)



Maïs en ACS, donc semé en direct sur un couvert de féverole (*Vicia faba*) semé en automne et détruit au printemps au moment du semis du maïs. © Jean-Pierre Sarthou.

L'agriculture de conservation des sols (ACS) repose sur trois grands principes agronomiques appliqués simultanément : la suppression de tout travail systématique du sol, la couverture (végétale ou organique) permanente du sol ainsi que la diversification dans le temps et dans l'espace des végétaux cultivés. Son principal objectif est de réduire la dégradation des sols et d'améliorer à terme leur fertilité en utilisant intensivement les processus écologiques du sol, en remplacement de certains intrants. Des problèmes d'érosion éolienne et hydrique aux États-Unis

et au Brésil sont à l'origine de cette nouvelle forme d'agriculture dont la diffusion est relativement lente en France.

Chaque principe est composé d'un ensemble de pratiques. Cependant, l'agriculture de conservation ne correspond pas seulement à une addition de pratiques, mais aussi à des interactions entre des composantes du système. Par exemple, la diversification des espèces cultivées, couplées aux couverts végétaux ou cultures intermédiaires, a pour but de limiter les adventices et autres bioagresseurs. Cela permet ainsi de diminuer les intrants phytosanitaires et, à terme, les engrais azotés si les cultures de vente contiennent des légumineuses. Les autres principaux bénéfices apportés par cette agriculture sont la réduction du temps de travail et de la consommation d'énergie fossile par hectare, l'amélioration de la vie du sol, l'accroissement du taux de la matière organique du sol et sa gestion durable, la diminution de l'érosion et la limitation de l'évaporation des sols. L'agriculture de conservation demande une plus grande maîtrise technique itinéraire avec un travail du sol pour assurer un bon semis et une bonne levée des cultures. Les

systèmes rencontrés en agriculture de conservation sont très variés puisque le choix des pratiques se fait en fonction des caractéristiques de la situation de production (pédoclimat, contexte sociotechnique...). De plus, les principes sont souvent appliqués partiellement, correspondant la plupart du temps à des étapes de transition, ce qui augmente cette diversité.

La conservation d'une bonne activité biologique du sol s'inscrit dans la préservation de la biodiversité et dans l'entretien de la fertilité des sols, qui sont des principes de l'agroécologie.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537115446>



Association pour la promotion d'une agriculture durable (Apad). Les 3 piliers de l'agriculture de conservation des sols, https://www.apad.asso.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=82/. Consulté le 26/2/2024.

Association pour la promotion d'une agriculture durable (Apad). Le sol, patrimoine en danger, <https://www.apad.asso.fr/agriculture-de-conservation-3/definitions-de-lagriculture-de-conservation>. Consulté le 26/2/2024.

Biodiversité, Agriculture, Sol et Environnement (Base), 2016. Définition de l'agriculture de conservation, <https://asso-base.fr/-L-Agriculture-de-Conservation-.html>. Consulté le 26/2/2024.

Laurent F., 2015. L'agriculture de conservation et sa diffusion en France et dans le monde. *Cybergeo*, revue européenne de géographie en ligne, section Environnement, Nature, Paysage, document 747, <https://doi.org/10.4000/cybergeo.27284>. Consulté le 26/2/2024.

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 2015. L'agriculture de conservation, <https://www.fao.org/conservation-agriculture/fr/>. Consulté le 26/2/2024.



<https://doi.org/10.17180/1zjj-nf03>

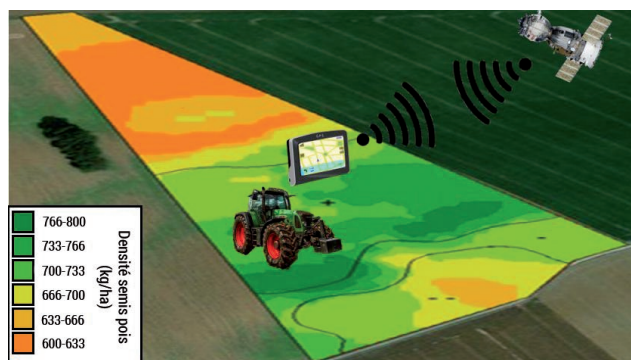
► AGRICULTURE DE PRÉCISION

Max Bricout, Rodolphe Roussel, Claude Monteil

Publié le 19/4/2022

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalents étrangers : *precision agriculture* (en), *agricultura de precision* (es), *Präzisionslandwirtschaft* (de)



L'agriculture de précision est un ensemble de techniques et de pratiques visant à limiter l'utilisation directe d'intrants dans les parcelles agricoles. Elle prend en compte l'hétérogénéité intraparcellaire afin d'ajuster la dose d'intrants en quantité, en temps et en lieu (modulation) pour essayer d'améliorer le bilan économique, agronomique et environnemental des exploitations agricoles.

Son but est d'adapter l'intervention de l'agriculteur sur la parcelle en utilisant des données collectées à partir de matériels sur le champ (GPS embarqué, station météo connectée...) ou par télédétection (images de drones ou de satellites). Ces données sont traitées par des logiciels embarqués ou déportés pour piloter des actionneurs (épandeurs, pulvérisateurs, semoirs...) et mémorisées de manière centralisée pour visualiser et analyser les opérations effectuées sur l'exploitation. Cette approche est aussi appliquée à l'élevage de précision (distributeurs automatiques de concentrés...).

L'agriculture de précision vise à mieux comprendre et analyser les besoins physiologiques des cultures, et à développer des outils d'aide à la décision pour l'utilisateur. Les sélectionneurs peuvent l'utiliser pour caractériser les plantes plus facilement et rapidement, en réduisant la main-d'œuvre sur des tâches souvent fastidieuses (comptages manuels, détection de maladies...). Les chercheurs peuvent utiliser par exemple la masse de données collectées pour développer des modèles et pour essayer d'améliorer l'efficacité de l'agriculture de précision. Pour les organisations professionnelles agricoles, c'est un moyen d'apporter un conseil plus précis en produisant des cartes de modulations parcellaires

pour diverses opérations agricoles (semis, traitement, fertilisation...) afin d'aider les agriculteurs à interpréter leurs données. La question de la propriété de ces données représente un enjeu particulier en raison d'un manque de réglementation.

Dans le contexte de l'agroécologie, l'agriculture de précision se positionne dans une approche technologique nécessitant des matériels et des logiciels plus ou moins onéreux sur l'exploitation, et des infrastructures collectives (satellites de positionnement GPS, serveurs centralisés pour le traitement de données massives, infrastructures de transmission des informations) dont il est difficile d'évaluer les coûts d'investissement et de fonctionnement tant financiers qu'environnementaux. La question de son efficacité au-delà des grandes exploitations demeure posée.



Agrifind, 2018. L'agriculture de précision : une agriculture de riche?, <https://www.agrifind.fr/agriculture-de-precision-riche/>. Consulté le 27/2/2024.

Carré A., 2017. Agriculture et big data : futur ou bla-bla-bla ?, *Agrifind*, <https://www.agrifind.fr/agriculture-big-data-futur-bla-bla-alexandre-carre-1-2/>. Consulté le 26/2/2024.

Grignard L., Romier C., 2015. Satellite et agriculture de précision. Méthodes et techniques GPS et SIG pour la conduite de dispositifs expérimentaux (numéro spécial), *Les Cahiers techniques de l'INRA*, 53-57.

Hostiou N., Labatut J., Labarthe P., Schmit O., 2016. Agriculture de précision, connectée, numérique et Big Data. Enjeux pour le schéma stratégique du SAD.

Solano D. (intervieweur), Gée C. (interviewé), 2016. L'agriculture de précision au service de l'agroécologie, *Sciences et Avenir*, 837, 91-92. <https://hal.science/hal-01604233v1/document>. Consulté le 26/2/2024.



doi <https://doi.org/10.17180/vjvj-2g81>

► AGRICULTURE DURABLE

Renan Pupim, Aymeric Mondière, Magali Willaume

Publié le 5/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 1/2/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Synonyme : agriculture soutenable

Équivalents étrangers : *sustainable agriculture* (en), *agricultura sostenible* (es), *nachhaltige Landwirtschaft* (de)

L'agriculture durable reprend les principes du développement durable et les ajustant au monde agricole : son but est d'amener les exploitations à être autonomes, viables économiquement, écologiquement saines, transmissibles, socialement acceptables et actrices de leur territoire.

En adaptant ces principes, l'agriculture durable a pour but de permettre aux agriculteurs de vivre décemment de leur métier tout en diminuant leur impact environnemental, et d'avoir un rôle actif dans leur territoire. Par raccourci, l'agriculture durable est souvent opposée à des formes d'agriculture conventionnelles ou comparée à l'agriculture biologique. Elles n'ont en fait pas le même statut : l'agriculture durable est une démarche d'amélioration, elle s'inscrit dans une dynamique d'évolution. Elle ne traduit pas un état vers lequel tendre. Elle n'est donc pas définie par un cahier des charges spécifique et il n'existe pas un modèle d'agriculture durable. En revanche, des méthodes de diagnostic basées sur des indicateurs économiques, environnementaux et sociaux peuvent proposer des pistes d'évolution vers une démarche plus agroécologique pour chaque exploitation.

Malgré plusieurs définitions différentes, elles incluent nécessairement trois objectifs principaux qui sont des déclinaisons des piliers du développement durable. Tout d'abord, elle vise à créer des systèmes de production économes et autonomes (SPEA). Par ces termes, on entend l'autonomie en intrants originaires des filières longues, mais aussi l'autonomie de décision des exploitants. Elle s'engage aussi à rendre les exploitations viables, écologiquement saines et transmissibles. Ceci signifie que l'agriculteur doit pouvoir vivre décemment de son métier, avoir des impacts environnementaux les plus faibles possibles et fournir des services écosystémiques et, enfin, que la reprise de l'exploitation lors de la cessation d'activité soit envisageable. Pour finir, elle cherche à créer des liens et des échanges entre les agriculteurs et les citoyens. Cet objectif vise à rendre les agriculteurs acteurs des territoires et de leur dynamique.



Actu-environnement. Agriculture durable : définition, https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/agriculture_durable.php4. Consulté le 27/2/2024.

Fondation Nicolas Hulot pour la nature et l'homme, 2020. Réorienter et relocaliser notre agriculture et alimentation vers un modèle résilient et durable, 20 p.

Landais E., 1999. Agriculture durable et plurifonctionnalité de l'agriculture, *Fourrages*, 160, 317-331.

Réseau Civam. L'agriculture durable : une voie d'avenir, 24 p.

doi <https://doi.org/10.17180/f7db-hg18>

► AGRICULTURE ÉCOLOGIQUEMENT INTENSIVE

Jean-Pierre Sarthou

Publié le 13/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *ecologically intensive agriculture* (en), *agricultura ecológicamente intensiva* (es)

L'agriculture écologiquement intensive (AEI) est un mode de production agricole basé sur l'utilisation durable des services écosystémiques dans les agroécosystèmes.

On entend par « intensive » à la fois la volonté d'obtenir une productivité élevée (animale ou végétale) et celle d'amplifier les fonctionnalités naturelles des agroécosystèmes. Leur usage sous forme de services est peu mobilisé aujourd'hui, dans les itinéraires techniques classiques d'agriculture conventionnelle, qualifiée aussi d'industrielle.

La notion d'AEI est formalisée, en France, depuis le Grenelle de l'environnement de 2007, mais dès 1986, le Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) a développé le concept d'intensification écologique.

L'AEI s'oppose donc à l'agriculture conventionnelle dans le sens où elle essaie de substituer les mécanismes écologiques naturels, comme ceux aboutissant à la fertilité endogène des sols et à la régulation biologique spontanée des bioagresseurs, aux intrants chimiques et aux énergies fossiles utilisés de manière systématique dans le monde agro-industriel. Cependant, le recours à des intrants reste possible, mais ne doit pas compromettre l'aptitude de l'agroécosystème à produire ses propres services. L'AEI n'exclut pas non plus le recours à l'amélioration génétique ni aux organismes génétiquement modifiés.

Dans le respect des piliers du développement durable, l'AEI ne doit pas rechercher une intensification écologique au détriment de la situation économique et sociale de l'exploitation. Elle doit être compatible avec la qualité de vie de l'agriculteur et lui fournir un revenu décent.

Ainsi, l'AEI repose sur les principes de l'agroécologie par l'utilisation des services écosystémiques, mais elle la complète par sa notion d'intensification.



Bonny S., 2011. L'agriculture écologiquement intensive: nature et défis, *Cahiers Agricultures*, 20(6), 451-462, <https://doi.org/10.1684/agr.2011.0526>. Consulté le 27/2/2024.

Duru M., Fares M., Therond O., 2014. Un cadre conceptuel pour penser maintenant (et organiser demain) la transition agroécologique de l'agriculture dans les territoires, *Cahiers Agricultures*, 23(2), 84-95, <https://doi.org/10.1684/agr.2014.0691>. Consulté le 27/2/2024.

Griffon M., 2014. L'agroécologie, un nouvel horizon pour l'agriculture. *Études, revue de culture contemporaine*, 12, 31-39, <https://www.revue-etudes.com/article/l-agroecologie-un-nouvel-horizon-pour-l-agriculture/16528/>. Consulté le 27/2/2024.



<https://doi.org/10.17180/6M05-4K75>

■ AGRICULTURE INTÉGRÉE

Guillaume Martin

Publié le 2/9/2016 – Date de la dernière mise à jour 28/8/2023

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *integrated farming* (en)

L'agriculture intégrée est une agriculture visant à minimiser le recours aux intrants extérieurs à l'exploitation agricole par la mise en œuvre d'une diversité d'ateliers de production, de rotations longues et diversifiées, de restitutions des résidus de cultures ou des déjections animales au sol. Leur mise en œuvre favorise le recyclage des éléments minéraux et la qualité des sols, et réduit les problèmes liés aux ravageurs et aux maladies.

En phase avec les principes de l'agroécologie, l'agriculture intégrée repose donc sur une approche globale ou systémique de la gestion des exploitations agricoles visant à organiser les interactions entre les

ateliers de production dans le temps et/ou dans l'espace (par exemple fourniture de protéagineux par le système de cultures au système d'élevage, et fourniture de fumier par le système d'élevage au système de cultures). Ainsi, la mise en œuvre d'une agriculture intégrée est favorisée par la polyculture-élevage. L'agriculture de conservation qui suppose des rotations diversifiées, un travail limité du sol et une couverture permanente du sol est un autre exemple d'agriculture intégrée.



Chambre d'agriculture des Ardennes. Agriculture intégrée: définition, <https://ardennes.chambre-agriculture.fr/techniques-et-innovations/experimentation-et-nouveaux-systemes/agriculture-integree/>. Consulté le 27/2/2024.

Chambres d'agriculture de Champagne-Ardenne, 2016-2017. Guide technique. Agriculture intégrée, 65 p.



doi <https://doi.org/10.17180/ZWG3-FZ80>

■ AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT

Maxime Vanalderweireldt, Rémi Richard, Anaïs Brignone, Magali Willaume

Publié le 13/12/2019 – Date de la dernière mise à jour 30/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *climate-smart agriculture* (en), *la agricultura climáticamente inteligente* (es)

L'agriculture intelligente face au climat (AIC) est une approche intégrée de l'agriculture compatible avec les changements climatiques (hausse des températures moyennes, événements extrêmes plus fréquents...). Les objectifs de l'AIC sont de favoriser l'adaptation et l'atténuation face à ces dérèglements tout en garantissant la sécurité alimentaire mondiale. Dans un contexte de changement climatique, les capacités d'approvisionnement en denrées alimentaires sont perturbées et vulnérables. L'idée est d'adapter les systèmes de production pour réduire leur sensibilité face aux risques à court terme, tout en améliorant leur résilience pour faire face aux perturbations à long terme. En parallèle, l'AIC a pour objectif d'atténuer le changement climatique. Pour ce faire, l'AIC vise la réduction de l'émission de gaz à effet de serre et l'augmentation de la séquestration de carbone dans le sol et dans la biomasse.

Pour répondre à ces objectifs, l'AIC doit être réfléchi à deux échelles, en valorisant les potentialités écologiques, économiques et sociales des territoires. Une approche locale va permettre d'apporter des solutions techniques et scientifiques aux systèmes de production. Le développement de l'agroforesterie, la gestion des sols ou la couverture des sols sont autant de solutions techniques d'atténuation. Des pratiques agroécologiques, comme la diversification des cultures et l'agriculture de conservation des sols, sont des voies d'adaptation limitant l'érosion et maximisant la production de services écosystémiques. On peut également promouvoir la sélection de variétés tolérantes ou esquivant des stress hydriques plus fréquents. Il est également fondamental d'adopter une approche systémique à l'échelle du territoire pour favoriser la coordination entre acteurs, une gestion durable des ressources naturelles et pour repenser les modes de production, de financement, de consommation. Cela implique une synergie entre les financements privés et publics, une cohérence entre les politiques agricoles, de sécurité alimentaire et de réponse au changement climatique.



Ademe, I Care and Consult, 2016. Sols et changement climatique : impacts et adaptation. État des lieux de la recherche, rapport final, 97 p.

Caroli T., 2013-2014. Le 5^e rapport du GIEC sur les changements climatiques et leurs évolutions futures, <http://leclimatchange.fr/>. Consulté le 27/2/2024.

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). L'agriculture intelligente face au climat, <https://www.fao.org/climate-smart-agriculture/knowledge/fr/>. Consulté le 27/2/2024.

Réseau action climat France, 2023. Synthèse du 6^e rapport du GIEC : l'urgence climatique est là, les solutions aussi, <https://reseauactionclimat.org/synthese-du-rapport-du-giec-lurgence-climatique-est-la-les-solutions-aussi/>. Consulté le 27/2/2024.



doi <https://doi.org/10.17180/90mn-aq02>

■ AGRICULTURE PAYSANNE

Gwladys Esteve, Maëlle Herve, Simon Giuliano

Publié le 2/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 1/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *peasant farming* (en)



Poignée de grains de blé de variété ancienne. © Pierre Prakash, EU/ECHO, 2012, Flickr CC BY SA.

L'agriculture paysanne est un modèle de production agricole s'articulant autour de dix objectifs notamment axés vers la recherche d'autonomie dans le fonctionnement de l'exploitation. Elle tient compte du respect de l'environnement local (notamment des personnes partageant l'espace rural) et de l'économie des ressources rares, comme le pétrole et l'eau. Cette agriculture vise la rémunération décente des producteurs de manière durable par la répartition des volumes de production. Elle tend à l'élaboration des produits de qualité, en toute transparence.

Les agriculteurs souhaitent donner du sens à leur métier avec un modèle basé sur un investissement humain plus conséquent, plutôt que sur l'augmentation de la mécanisation. Ils visent à limiter la taille des exploitations et à accéder à une indépendance financière pour favoriser la transmissibilité des structures.

Opposée au modèle agricole industriel des pays développés, l'agriculture paysanne est menée comme un projet politique dont les acteurs s'entendent dans le désir de développer un système agricole alternatif. Pour réduire les intermédiaires, les voies d'approvisionnement sont réfléchies de manière à atteindre une autonomie au sein du territoire et les biens produits sont généralement vendus via des circuits courts. La notion de territorialisation de l'agriculture est donc essentielle. Enfin, le maintien de la biodiversité au sein des fermes est notamment exprimé par le développement de la diversité dans les populations animales et végétales choisies (semences paysannes, maintien de races et d'espèces locales...). Cette forme d'agriculture est engagée dans la réflexion globale à long terme d'un système préservant l'environnement, développant une

solidarité entre les acteurs du monde rural et permettant la viabilité économique des productions. Comme l'agriculture durable, elle vise à répondre aux enjeux du développement durable et fait ainsi partie des différentes formes d'agricultures alternatives. La démarche mise en œuvre dans ce modèle de production s'oriente vers des actions agroécologiques impliquant des pratiques et des savoir-faire traditionnels.



Annuaire national des Amap. Qu'est-ce qu'une Amap ?, <http://www.reseau-amap.org/recherche-amap.php>. Consulté le 27/2/2024.

Fédération association pour le développement de l'emploi agricole et rural (Fadear). La charte de l'agriculture paysanne, <https://www.agriculturepaysanne.org/la-charte-de-l-agriculture-paysanne>. Consulté le 26/2/2024.

Fédération association pour le développement de l'emploi agricole et rural (Fadear), 2012. L'agriculture paysanne. Un projet de société, 4 p., https://www.agriculturepaysanne.org/IMG/pdf/plaquette_10principes_off_bd-2.pdf.

Fédération association pour le développement de l'emploi agricole et rural (Fadear). Bienvenue dans l'agriculture paysanne!, <https://www.agriculturepaysanne.org/>. Consulté le 27/2/2024.



<https://doi.org/10.17180/aqrk-pb85>

■ AGRICULTURE RAISONNÉE

Léa Lejeune, Maeva Theis, Javier Scheiner

Publié le 15/5/2018 – Date de la dernière mise à jour 2/10/2023

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *sustainable agriculture* (en)

L'agriculture raisonnée est un mode de gestion des productions agricoles, visant à minimiser l'impact de l'agriculture sur l'environnement en optimisant les intrants (produits phytosanitaires, fertilisants, aliments pour animaux, etc.) tout en maintenant, voire en améliorant la rentabilité économique des fermes. Elle est issue du constat qu'au-delà de la quantité optimale d'intrants leur efficacité n'est plus proportionnelle à la dose appliquée. Les produits chimiques sont donc autorisés dans le cas où le seuil d'efficacité optimale ne serait pas dépassé, ce qui

assure une meilleure rentabilité économique. Ce raisonnement permet une utilisation optimale des intrants, réduisant ainsi l'impact sur l'environnement, premier niveau d'une protection agroécologique. Une application dans de bonnes conditions climatiques à des doses adaptées évite une surconsommation (et donc un surcoût) tout en minimisant la pollution engendrée et les risques de résistance.

L'agriculture raisonnée est une démarche volontaire des agriculteurs qui souhaitent raisonner de façon globale à l'échelle de leur exploitation. Les choix de production sont susceptibles d'évoluer avec les conditions climatiques, les progrès techniques et la législation.

La prise de décision commence par une bonne connaissance du milieu et de l'exploitation. Par exemple, l'apport de fertilisants repose sur l'estimation préalable des ressources du sol, des besoins de la plante cultivée, des conditions optimales d'application et de la réponse au fertilisant. L'agriculteur apprécie plusieurs paramètres, comme la pression des ravageurs, la présence d'auxiliaires et leur cycle de vie, ainsi que les dommages économiques avant l'utilisation de pesticides. En élevage, les soins et l'alimentation des animaux sont raisonnés en fonction des besoins du cheptel.

Cette démarche existe depuis longtemps sous la forme de l'association Farre (Forum de l'agriculture raisonnée respectueuse de l'environnement), et n'est reconnue par la certification « agriculture raisonnée » que depuis 2002. Elle est depuis portée par le gouvernement, grâce à la certification HVE (« haute valeur environnementale ») depuis 2012.

La reconnaissance au niveau national de ce système de production entre dans la démarche de la transition agroécologique.



Actu-environnement, 2016. Agriculture raisonnée : définition, dictionnaire Environnement, https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/agriculture_raisonnee.php4. Consulté le 27/2/2024.

Blouet A., Pervanchon F., Pervanchon M., 2003. L'agriculture raisonnée. Limites et alternatives du modèle agricole dominant, *Futuribles*, 283, 27-41.

Légifrance, 2002. Arrêté du 30 avril 2002 relatif au référentiel de l'agriculture raisonnée. Jorf n° 104 du 4 mai 2002, page 8519, texte n° 222, <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000592069>. Consulté le 27/2/2024.

Paillotin G., 2000. L'agriculture raisonnée : rapport au ministre de l'Agriculture et de la Pêche, 57 p.



doi <https://doi.org/10.17180/5s9w-bb68>

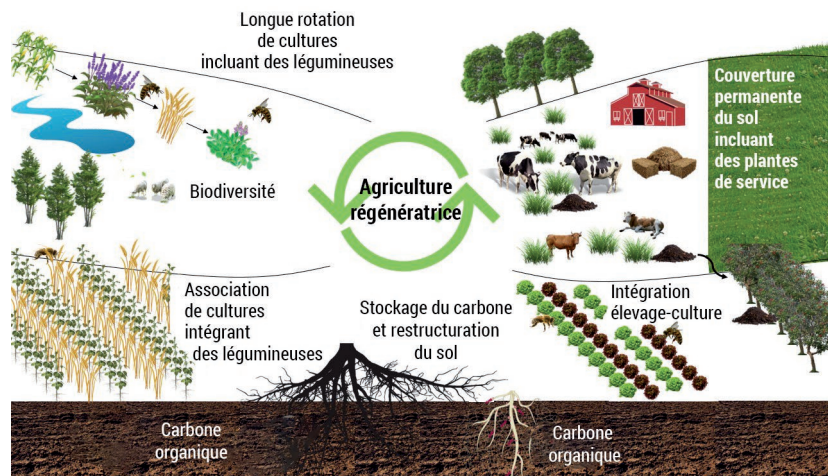
► AGRICULTURE RÉGÉNÉRATRICE

Charlotte Coulardeau, Suzanne Rouan, Mathilde Rumeau, Cécile Piquemal, Arielle Vidal, Olivier Therond, Michel Duru

Publié le 23/2/2022 – Date de la dernière mise à jour 22/11/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *regenerative agriculture* (en)



Représentation schématique des relations entre les pratiques de l'agriculture régénératrice et l'environnement. Source : M. Rumeau, C. Coulardeau, C. Piquemal, S. Rouan, 2022.

L'agriculture régénératrice s'attache à prendre en compte une diversité d'enjeux environnementaux en veillant à atteindre une productivité élevée des agrosystèmes. L'agriculture régénératrice, concept polysémique, a été proposée dans les années 1980 par l'institut Rodale, spécialisé dans la recherche sur l'agriculture biologique. C'est un concept émergent en Europe, qui met en avant un principe, la régénération des biens communs, principalement les sols, mais aussi le climat, l'eau et la biodiversité. Cependant, ce concept est mal défini et avance parfois des promesses qui ne font pas consensus, comme celle d'une agriculture « zéro carbone ».

Comme l'agriculture de conservation des sols, l'agriculture régénératrice vise plusieurs objectifs : la séquestration du carbone dans les sols, l'amélioration de la fertilité des sols, l'amélioration du bilan hydrique

(capture et restitution de l'eau), etc. Les principales pratiques sont la réduction du travail du sol, la couverture permanente du sol, les rotations longues et l'intégration cultures et élevage. Un objectif clé est l'augmentation de la teneur en matières organiques des sols pour les bénéfices attendus sur le climat, l'érosion, le bilan hydrique, la santé des plantes et la biodiversité.

Centrée sur la santé des habitats (le sol) et des individus et organismes (plantes, animaux, humains), l'agriculture régénératrice s'inscrit dans le concept « une seule santé » (ou « one health »). Si l'agriculture régénératrice enrichit la conception de l'agroécologie en mettant explicitement en avant les enjeux de conservation et de régénération des biens communs (et tout particulièrement des sols), il reste nécessaire de développer des référentiels de pratiques fondés sur les savoir-faire et sur les expériences des systèmes agricoles agroécologiques pour la déployer.



Azzolin A., 2021. 4 méthodes efficaces pour mettre en œuvre l'agriculture régénératrice, Franco, <https://francosrl.com/fr/actualites/agriculture-regeneratrice-methodes-efficaces/>. Consulté le 27/2/2024.

Dachelet R., 2020. Agriculture régénératrice, émergence d'un concept, faculté des bioingénieurs, université catholique de Louvain, 2020, 82 p.

Newton P., Civita N., Frankel-Goldwater L., Bartel K., Johns C., 2020. What Is Regenerative Agriculture? A Review of Scholar and Practitioner Definitions Based on Processes and Outcomes, *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4:577723.



doi <https://doi.org/10.17180/a9gx-mx72>

■ AGRICULTURE URBAINE

Inès Plumecocq, Héroïse Billot, Camille Dumat

Publié le 2/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 26/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *urban agriculture* (en), *agricultura urbana* (es), *urbane Landwirtschaft* (de)

L'agriculture urbaine (AU) est un système de production agricole multifonctionnel qui s'intègre dans les paysages (péri)urbains et s'inscrit dans une perspective de développement durable par ses caractéristiques

économiques, environnementales et/ou sociales. L'AU soutient en effet la production agricole locale, biologique, et les liens sociaux, avec en particulier la redynamisation des ceintures maraîchères, en créant des interactions et des transitions entre les espaces ruraux et urbains. Elle renforce donc le système alimentaire durable qui participe à la transition écologique des villes.

L'agriculture urbaine n'est pas normée, car elle s'adapte aux contraintes spatiales, aux usages des terres ou à la qualité des écosystèmes, et valorise souvent des espaces délaissés et des dynamiques sociales qui peuvent s'exprimer. Ainsi, les sites d'agriculture urbaine (toits, friches, sous-sols, parkings, etc.) et les modes de production sont multiples : hydroponie, aquaponie, cultures verticales, pleine terre, élevages, etc. Le modèle économique de l'AU peut être productiviste à but lucratif, ou au contraire à but non lucratif comme les jardins collectifs qui rendent des services écosystémiques quantifiables et propices à la résilience des villes face aux changements globaux.

En effet, l'agriculture urbaine au-delà de sa fonction de production (fruits, légumes, œufs, miel, légumineuses...) restaure la biodiversité des villes par la création de corridors écologiques et d'habitats refuges pour la faune et la flore. Elle valorise la vie des sols en lien avec le stockage d'eau et la réduction de l'empreinte écologique grâce à l'économie circulaire : compostage, épandage de boues d'épuration...

Les parties prenantes des projets d'agriculture urbaine sont multiples : citoyens, agriculteurs, collectivités locales, entreprises et associations. L'AU s'intègre donc aux dynamiques de transition écologique par le biais de l'alimentation durable, de la santé environnementale et de l'éducation à l'environnement. Cependant, elle possède aussi des limites telles que les pollutions couramment observées, et elle peut devenir vecteur d'inégalités en raison des conflits d'usages des sols et du prix du foncier.



Jardin potager en ville. © Sergio Ruiz, Flickr CC BY 2.0.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537125039>



Ademe, Villatte M., 2017. Agriculture urbaine, quels enjeux de durabilité ? Définition des différentes pratiques d'agriculture urbaine et décryptage de ses principaux enjeux de durabilité, synthèse bibliographique, 24 p.

Aubry C., Giacchè G., Maxime F., Soulard C.-T., 2022. *Les agricultures urbaines en France. Comprendre les dynamiques, accompagner les acteurs*, Versailles, éditions Quæ, 224 p.

Dumat C., Bories C., 2021. *12 repères clés pour (se) former à l'agriculture urbaine*, Educagri éditions, 137 p.

Dumat C., Loudiyi S., Margetic C., coord., 2022. Intelligence collective pour des transitions écologiques au service de notre alimentation et de la santé globale, *Pour*, 3(244).



<https://doi.org/10.17180/hnxv-j427>

AGROBIODIVERSITÉ

Laurent Hazard

Publié le 22/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 16/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonyme : biodiversité agricole

Équivalents étrangers : *agrobiodiversity* (en), *agrobiodiversidad* (es), *Agrobiodiversität* (de)



Fleurs de lin cultivé, souvent présentes dans les prairies permanentes sous forme résiduelle.

© Hugo François.

L'agrobiodiversité, ou biodiversité agricole, est la part de la biodiversité reconnue comme ressource par des agriculteurs pour la production agricole. Elle correspond à la diversité des organismes vivants gérée consciemment par l'agriculteur. Comme la biodiversité, l'agrobiodiversité se décline en trois niveaux d'organisation qui interagissent entre eux : la diversité génétique, la diversité spécifique et la diversité agroécosystémique.

L'agrobiodiversité génétique comprend pour chaque espèce domestiquée et utilisée en agriculture l'ensemble des variétés végétales et des races animales créées par l'homme depuis le néolithique.

À cela s'ajoutent leurs apparentés sauvages qui constituent un réservoir de diversité pour l'amélioration génétique de ces variétés et races.

L'agrobiodiversité spécifique correspond à la diversité des espèces prenant part à l'agroécosystème, qu'elles soient domestiques ou sauvages, mais dont la survie est inféodée à la pratique agricole. Ces dernières sont appelées « plantes messicoles » : le bleuet ou le coquelicot sont des plantes messicoles qui ne se développent que dans les champs de céréales. Le développement de l'agroécologie amène désormais à considérer comme faisant partie de l'agrobiodiversité l'ensemble des espèces jouant un rôle dans les processus écosystémiques qui soutiennent la production agricole, comme la faune et la flore du sol.

La biodiversité agroécosystémique décrit la diversité des habitats écologiques et de leur agencement dans le temps et dans l'espace à l'échelle d'un champ, d'une ferme ou d'un paysage. Elle inclut les cultures, les habitats semi-naturels, comme les prairies permanentes, les haies... et les habitats naturels, comme les mares, les bosquets qui se trouvent inclus dans le paysage agricole. L'importance et l'organisation de cette agrobiodiversité jouent un rôle déterminant dans la fourniture de services agroécosystémiques. Elle est un élément clé de la sécurité alimentaire, de la santé et du bien-être de l'homme. Néanmoins, à l'instar de la biodiversité, l'agrobiodiversité s'est érodée de façon très préoccupante depuis la fin du ^{xix}^e siècle. Sa conservation fait l'objet de mesures spécifiques (conservation des ressources génétiques, préservation des éléments naturels...) en marge des actions entreprises sur la conservation de la biodiversité.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537114681>



Association Biodiversité : échanges et diffusion d'expériences (BEDE), 2015. Laboratoires hors murs pour l'agrobiodiversité. Biodiversité, échanges et diffusion d'expériences, 8 p.

Graines de Noé, 2015. Histoire de blé : les semences paysannes pour une agriculture durable en circuit court, <https://www.youtube.com/watch?v=h3qff5nlQCM>. Consulté le 28/2/2024.

Innovation, environnement, développement (IED Afrique), 2014. Agrobiodiversité et sécurité alimentaire, *Agridape, Agriculture à durable à faibles apports externes*, 30(1), 36 p.

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). What is agrobiodiversity?, <https://www.fao.org/3/y5609e/y5609e01.htm>. Consulté le 28/2/2024.



<https://doi.org/10.17180/5a6g-fq51>

► AGROÉCOLOGIE

Laurent Hazard, Claude Monteil, Michel Duru, Laurent Bedoussac, Éric Justes, Jean-Pierre Theau

Publié le 17/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 16/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *agroecology* (en), *agroecología* (es), *Agrarökologie* (de), *Agroökologie* (de)



Laurent Reversat et son troupeau de brebis de retour du pâturage, Gaec d'Égalières. © Maruani Landa, 2016.

L'agroécologie (AE) vise à promouvoir des systèmes alimentaires viables, respectueux des hommes et de leur environnement.

Ces systèmes engagent des modes de production agricole et des filières valorisant les potentialités écologiques, économiques et sociales d'un territoire. Leur développement s'appuie sur des approches transdisciplinaires réunissant professionnels du monde agricole, scientifiques, acteurs des mouvements sociaux de l'agroécologie et des politiques publiques.

L'agroécologie est une solution de remplacement à une agriculture intensive basée

sur l'artificialisation des cultures par l'usage d'intrants de synthèse (engrais, pesticides...) et d'énergies fossiles. Elle promeut des systèmes de production agricole valorisant la diversité biologique et les processus naturels (les cycles de l'azote, du carbone, de l'eau, les équilibres biologiques entre les organismes ravageurs et les auxiliaires des cultures...). L'agroécologie se développe dans le champ scientifique comme une approche intégrant les concepts et les méthodes d'une diversité de disciplines, dont l'agronomie, l'écologie, l'économie, la sociologie. Visant à promouvoir les services rendus par les processus naturels, elle analyse à différents niveaux (de la parcelle au territoire, de l'individu à la communauté, du court au long terme) les relations évolutives qui se créent au sein de ces systèmes entre le vivant, son mode de gestion et le contexte écologique, économique et social de cette gestion.

L'agroécologie est portée dans la sphère publique par des mouvements sociaux défendant la souveraineté alimentaire et l'agriculture paysanne.

Elle interroge également notre façon de consommer et soutient les systèmes alimentaires territorialisés afin de restaurer un lien entre nos aliments et leur mode de production.

L'agroécologie appelle à une véritable transition des secteurs agricoles et agroalimentaires en lien avec la transition énergétique. Engagée sur les systèmes alimentaires, elle concerne également, dans une vision systémique, d'autres aspects de notre économie tels que la production d'énergies alternatives (méthanisation, biocarburants...) ou de fibres.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537114683>



Alim'agri. Le projet agroécologique en France, <https://agriculture.gouv.fr/le-projet-agro-ecologique-en-france/>. Consulté le 28/2/2024.

David C., Wezel A., Bellon S., Doré T., Malézieux E., 2011. Définitions de l'agroécologie, in P. Morlon (dir.), *Les Mots de l'agronomie – Histoire et critique*, INRAE-SAD.

Huyghe C., 2015. Une définition de l'agroécologie. Interview de France 3 Paris Île-de-France au Salon international de l'agriculture (SIA 2015).

Journal officiel de la République française [Jorf], 2015. Définition d'agroécologie, texte 75.

La Via Campesina, 2015. Déclaration du forum international sur l'agroécologie, <https://viacampesina.org/fr/declaration-du-forum-international-sur-l-agroecologie/>. Consulté le 28/2/2024.

Osaé, 2016. L'agroécologie, <https://osez-agroecologie.org/l-agroecologie>. Consulté le 28/2/2024.



<https://doi.org/10.17180/ys6m-a511>

■ AGROÉCOSYSTÈME

Sophie Neyton, Dana Abbady, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 6/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 12/9/2023

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalents étrangers : *agroecosystems* (en), *agroecosistemas* (es), *Agroökosystem* (de)

Un agroécosystème est un écosystème cultivé, correspondant généralement à l'unité spatiale qu'est l'exploitation agricole ou un bassin-versant agricole, et dont les fonctions écosystémiques sont valorisées

par les humains sous la forme de biens agricoles et de services. Il est ainsi coproduit par la nature et par l'homme.

Il est composé par les éléments abiotiques et biotiques qui interagissent entre eux et l'environnement d'un espace agricole. Cet agroécosystème est toujours intégré dans un environnement social, économique et écologique, et inscrit au sein de flux (d'énergie, de matière) et de mécanismes (cycles nutritifs, régulation des populations de ravageurs, transfert de pollen, etc.). Il se caractérise par une complexité structurale et dynamique provenant de l'interaction entre les processus écologiques (mécanismes qui lient les organismes et leur environnement) et socio-économiques (mécanismes d'interaction de facteurs sociaux et économiques) dans lesquels il est intégré.

Dans le contexte de la transition agroécologique, la gestion des agro-écosystèmes promeut des systèmes de production agricole reproduisant le plus possible les mécanismes naturels des écosystèmes afin de limiter les apports d'intrants industriels. Par exemple, les équilibres biologiques entre les organismes ravageurs et leurs ennemis naturels (qui sont les auxiliaires des cultures), afin de réduire, voire d'annuler le recours aux insecticides chimiques.



Conway G., 1987. The Properties of Agroecosystems, *Agricultural Systems*, 24(2), 95-117. [http://doi.org/10.1016/0308-521X\(87\)90056-4](http://doi.org/10.1016/0308-521X(87)90056-4).

Gliessman S., 2006. *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*, 2^{de} édition, CRC Press, 408 p.

Papy F., Lemaire G., Malézieux E., 2023. Définitions d'agrosystème, d'agroécosystème, in *Les Mots de l'agronomie – Histoire et critiques*, sous la direction de P. Morlon, INRAE-SAD.



<https://doi.org/10.17180/yras-na13>

■ AGROFORESTERIE

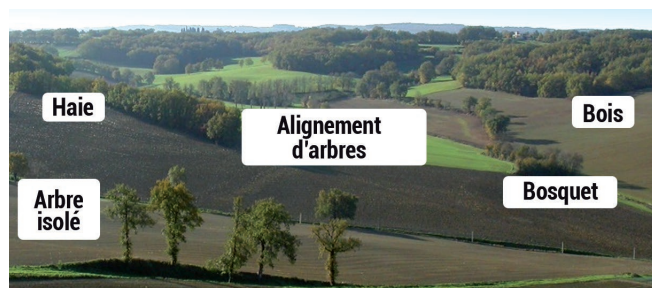
Martin Vigan, Sandrine Allain, Jean-Philippe Choisis, Sarah Mihout

Publié le 12/4/2017 – Date de la dernière mise à jour 28/8/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *agroforestry* (en), *agroforestería* (es), *agrosilvicultura* (es),

Agroforstwirtschaft (de)



Exemple de structures arborées composant une mosaïque agroforestière avec des parcelles de grandes cultures et de prairies réservées à l'élevage dans un territoire agricole tempéré du sud-ouest de la France. © Apolline Genevey, Esav 2017.

L'agroforesterie est, au sens strict, une pratique associant des cultures avec des arbres plantés dans la même parcelle (cf. Jorf).

Mais, elle s'applique aussi à d'autres productions agricoles, comme l'élevage, et aux arbres présents en bordure des parcelles (cf. FAO et Euraf), ou encore à des échelles plus larges que la parcelle (exploitation agricole, territoire) (cf. Icraft). Ainsi, au sens large, l'agroforesterie englobe les systèmes de production intégrant aussi bien les arbres dans les pratiques et les espaces agricoles, que les productions agricoles dans les pratiques forestières et les espaces arborés.

Il existe une grande diversité de systèmes agroforestiers. En effet, les combinaisons sont nombreuses entre les pratiques agricoles et les pratiques sur les arbres, selon les échelles considérées. Parmi toutes les combinaisons, les associations arbres-productions agricoles sont le plus souvent simultanées. C'est le cas des parcelles coplantées (grandes cultures sous peupliers ou noyers, prés-vergers), des surfaces sylvopastorales (prés-bois, forêts pâturées), des cultures étagées, des alignements d'arbres, haies et ripisylves en bordure de parcelles agricoles, des bocages... Mais il peut aussi s'agir d'associations dans le temps avec une production agricole et une végétation ligneuse qui se succèdent (cultures sur abattis-brûlis, taillis à courte rotation).

L'agroforesterie permet de diversifier les productions (produits des cultures et/ou de l'élevage et produits des arbres tels que le bois, les fruits, le feuillage) et de créer des synergies (ombrage, fumure, brise-vent...) bénéfiques à ces productions. Elle requiert une forte technicité pour, d'une part, favoriser ces synergies et pour, d'autre part, éviter ou limiter certains préjudices (compétition entre les cultures et les arbres pour la lumière ou l'eau, contraintes sur la mécanisation à cause des arbres, dégâts du bétail sur les arbres...) qui pourraient réduire les

bénéfices recherchés. En favorisant les éléments fixes du paysage et la biodiversité, l'agroforesterie soutient des processus écologiques qui rendent service à l'agriculture. Elle est, à ce titre, un levier reconnu pour développer l'agroécologie (cf. Maaf et CGAAER).



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537116550>



Association française des arbres champêtres et agroforesteries. <https://afac-agroforesteries.fr/>. Consulté le 28/2/2024.

Association française d'agroforesterie (Afa). <https://www.agroforesterie.fr/>. Consulté le 28/2/2024.

Balny P., Domallain D., de Galbert M., 2015. Promotion des systèmes agroforestiers. Propositions pour un plan d'actions en faveur de l'arbre et de la haie associés aux productions agricoles. Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER), 79 p.

Centre international pour la recherche en agroforesterie (Icraf). <https://www.worldagroforestry.org/about>. Consulté le 28/2/2024.

European Agroforestry Federation (Euraf). <http://www.europeanagroforestry.eu/welcome>. Consulté le 28/2/2024.

Journal officiel de la République française (Jorfl), 2015. Définition d'agroforesterie, n° 0190 du 19 août 2015, texte n° 75.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (Maaf), 2015. Plan de développement de l'agroforesterie, 36 p.

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Définition d'agroforesterie, 16 p.

Torquebiau E., 2010. Définition d'agroforesterie, in *Les Mots de l'agronomie – Histoire et critiques*, sous la direction de P. Morlon, INRAE-SAD.



<https://doi.org/10.17180/n7xy-rm66>

■ AGRO-SYLVO-PASTORALISME

Lise Laporte-Riou, Marie De Robert Montal, Nathalie Couix, Jacques Lasseur

Publié le 12/3/2018 – Date de la dernière mise à jour 15/2/2024

Niveau d'échelle : TERRITOIRE

Équivalent étranger : *agro-silvo-pastoralism* (en)

L'agro-sylvo-pastoralisme est une activité de production qui associe pastoralisme (élevage au pâturage) et agriculture à un environnement

forestier/arboricole. Il peut, dans certains cas, être inclus dans la définition de l'agroforesterie.

L'agro-sylvo-pastoralisme associe par le pâturage des espaces de natures différentes : des espaces cultivés et des zones de parcours, boisées ou non boisées (landes, taillis, pelouses, forêts, etc.). Dans les systèmes agro-sylvo-pastoraux, plusieurs strates végétales sont présentes : arborée, arbustive et herbacée. Cette diversité de milieux permet de tamponner les aléas climatiques (vent, précipitations...) en offrant

une diversité de ressources fourragères ainsi qu'une protection au vent, aux précipitations ou encore à l'ensoleillement. Cette diversité est ainsi un atout majeur pour le pastoralisme.

Dans les économies occidentales, l'agro-sylvo-pastoralisme permet de valoriser des zones qui, autrement, seraient abandonnées par l'agriculture (couverts forestiers, zones de montagne, zones méditerranéennes arides...). Ce type de système agricole est très présent à travers le monde, notamment dans les milieux où les conditions pédoclimatiques sont rudes : relief (pente, accès), rareté en eau, fort ensoleillement, qualité du sol (profondeur, fertilité). C'est aussi un système de production « économe » qui dispense des moyens de subsistance à des familles ayant peu de capacité d'investissement.

L'agro-sylvo-pastoralisme a toujours été présent en France. Avec la modernisation de l'agriculture (mécanisation, agrochimie), ces systèmes ont été en net recul ; mais dans le contexte émergent de la transition agroécologique, ils suscitent un intérêt nouveau. L'agro-sylvo-pastoralisme peut permettre de boucler les flux biogéochimiques dans des milieux cultivés et d'améliorer les performances des systèmes agricoles dans une perspective agroécologique.

L'agro-sylvo-pastoralisme constitue un levier pour la transition agroécologique et pour le dynamisme de territoires ruraux.



Prairie et pâturage sous forêt en Amazonie brésilienne. © Rogerio Martins Mauricio.



Centre régional de la propriété forestière Languedoc-Roussillon (CRPF-LR), 2009. Le sylvopastoralisme : concilier gestion forestière et conduite pastorale en forêt privée, 4 p., https://occitanie.cnpr.fr/sites/socle/files/cnpr-old/sylvopastoralisme_4pa4_complet.pdf.

Forêt méditerranéenne, 2023. T. XLIV, n° 3, septembre 2023 – Spécial « Agro-sylvopastoralisme en forêt méditerranéenne », n° 1, 104 p., sommaire.

Forêt Méditerranéenne, 2023. T. XLIV, n° 4, décembre 2023 – Spécial « Agro-sylvopastoralisme en forêt méditerranéenne », n° 2, 80 p., sommaire.

Ickowicz A., Moulin C.-H. [coord.], 2023. *Livestock grazing systems and sustainable development in the mediterranean and tropical areas: recent knowledge on their strengths and weaknesses*, Versailles, éditions Quæ, 200 p.

Joffre R., Hubert B., Meuret M., 1991. Les systèmes agro-sylvo-pastoraux méditerranéens : enjeux et réflexions pour une gestion raisonnée, Paris, dossier MAB 10, Unesco, 96 p., <http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000938/093875fo.pdf>.

Nougarède O., 1994. L'équilibre agrosylvopastoral, premier essai de réconciliation entre l'agriculture et la forêt, Engref, École nationale du génie rural, des eaux et des forêts, Nancy (France), <https://hal.science/hal-03444309>.

Riaam – Enjeux et objectifs, 2017. L'agro-sylvo-pastoralisme méditerranéen : un enjeu global et collectif, Les Rencontres internationales des acteurs de l'agro-sylvopastoralisme méditerranéen (Riaam), 2017/10/17-20, Montpellier.



<https://doi.org/10.17180/typx-2f41>

■ ALIMENTATION DURABLE DES ANIMAUX D'ÉLEVAGE

Pierre Aubignac, Adriane Schneider, Laurence Fortun-Lamothe, Corine Bayourthe, Annabelle Meynadier

Publié le 19/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 7/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *sustainable food for farmed animals* (en)

L'alimentation durable des animaux d'élevage a comme finalité d'apporter une ration équilibrée pour répondre à leurs besoins nutritionnels à savoir l'entretien, la croissance, la reproduction, les productions, la santé, ainsi qu'à leurs comportements spécifiques, tout en s'inscrivant dans le cadre du développement durable.

Elle doit donc privilégier des modes de production, de transformation, de conservation et de distribution des aliments limitant les impacts négatifs sur l'environnement. Cela comprend par exemple la limitation de la consommation en eau, de l'utilisation des intrants, de l'émission de gaz

à effet de serre, ou de la contribution au problème d'acidification des sols ou d'eutrophisation des espaces aquatiques. La valorisation des coproduits et l'amélioration de la gestion de la fertilisation sont des solutions. Ces matières premières doivent respecter la physiologie de l'animal (par exemple le besoin en fibres chez les herbivores), stimuler la santé (par exemple la teneur en vitamines et minéraux), éviter les substances toxiques (par exemple les xénobiotiques et mycotoxines) et contribuer à la production de produits de qualité pour le consommateur (par exemple la teneur en oméga-3). Dans une perspective socio-économique, il est également important de privilégier des matières premières locales qui ne concurrencent pas celles utilisées en alimentation humaine. De ce point de vue, une valorisation des coproduits végétaux ou issus d'industries agroalimentaires et des prairies est intéressante.

Elle doit aussi privilégier le comportement alimentaire naturel des animaux (par exemple le pâturage pour les herbivores et les graines entières pour les volailles) participant ainsi au respect du bien-être animal.

Enfin, pour être durable, l'alimentation des animaux d'élevage doit conduire à un coût de production financièrement soutenable pour l'agriculteur, notamment en diminuant le coût alimentaire et/ou en permettant une meilleure valorisation de ces produits d'élevages durables.



Académie des technologies, 2016. Q6 – Faut-il consommer moins de viande ?, in *10 Questions à Pierre Feillet « Comment bien se nourrir en respectant la planète et notre santé ? »*, 53-61, EDP Sciences, 143 p.

Duralim, 2021. Charte d'engagements, 1 p.

Mouraud E., 2016. 5^e Congrès mondial feed and food : l'alimentation animale cruciale pour une production durable, *La Revue de l'alimentation animale*, 698.



<https://doi.org/10.17180/r8pg-q463>

■ ALLÉLOPATHIE

Camille Aubertin, Margot Archambeau, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 19/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalents étrangers : *allelopathy* (en), *aleopatia* (es), *allelopathie* (de)

L'allélopathie est l'ensemble des interactions biochimiques réalisées par les plantes entre elles, ou avec des micro-organismes.

L'origine du mot vient du grec *allelo* («l'un l'autre») et *pathos* («souffrance», «affect»). Ainsi, l'étymologie du mot sous-entend que ces interactions sont négatives : compétition pour les ressources, mécanismes de défense. L'acception actuelle de l'allélopathie inclut également des interactions positives, comme les phénomènes de coopération ou la stimulation des micro-organismes. Ces interactions se font par l'intermédiaire de composés dits allélochimiques, libérés par la plante dans son milieu. Le plus souvent, ces composés sont des métabolites secondaires et appartiennent à des familles biochimiques très variées. Ils peuvent être libérés par les racines (exsudation), par les parties aériennes (lixiviation, volatilisation) ou encore par la décomposition des résidus de la plante morte.

L'allélopathie est connue depuis plus de deux mille ans. Observée dans les systèmes forestiers, notamment par les jeux de dominance et de succession des essences forestières, on commencera à lui donner un nom et à la définir dans les années 1930. Très vite, on réalisera que ces interactions existent aussi dans tout le monde végétal et notamment chez nombre de plantes cultivées, d'où les recherches actuelles sur l'allélopathie en agriculture.

Aujourd'hui, l'allélopathie est principalement reconnue pour son intérêt dans la maîtrise du salissement des parcelles (effet inhibiteur sur la germination et la croissance des adventices). Elle est utilisée dans les rotations des cultures, que ce soit en interculture avec les couverts végétaux ou en culture avec le mulch, ou au travers de bioherbicides.

Dans une perspective de conduite agroécologique des cultures, l'allélopathie est particulièrement intéressante, car elle permet de limiter les interventions de désherbage, et jouerait parfois aussi un rôle dans la lutte contre les ravageurs et les agents phytopathogènes (pratique de la biofumigation).



Gfeller A., Wirth J., 2017. Les cultures intermédiaires allélopathiques : un moyen de lutte contre les adventices ?, *Innovations Agronomiques*, 62, 33-41. <https://dx.doi.org/10.15454/1.5174021577893735E12>.

Regnault-Roger C., Philogène B. Jr, Vincent C., 2008. *Biopesticides d'origine végétale*, 2^e édition, Lavoisier édition, 546 p.



<https://doi.org/10.17180/xzn2-5d05>

■ AMÉLIORATION ÉVOLUTIVE DES PLANTES

Cyril Firmat, Laurent Hazard

Publié le 23/11/2018 – Date de la dernière mise à jour 28/9/2023

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE, TERRITOIRE

Équivalent étranger : *evolutionary plant breeding* (en)

L'amélioration évolutive des plantes permet à un agriculteur d'adapter génétiquement des populations de plantes à leur milieu. Il peut la mettre en œuvre à la ferme dès lors qu'il produit sa propre semence. Cette méthode est basée sur la sélection naturelle. Elle découle de la variation génétique présente au sein d'une population concernant la capacité des individus à produire des descendants (liée, par exemple, au nombre de graines produites). Les caractères agronomiques (rendement, qualité...) liés à cette variation évoluent sous l'effet de la sélection naturelle. Cet effet peut être positif lorsqu'en favorisant la survie et la capacité reproductive la sélection naturelle améliore certains traits agronomiques comme la pérennité, la résistance aux maladies, le nombre ou la taille des grains... Mais pour les traits qui s'opposent à la survie et à la reproduction, elle aura un effet négatif. Ainsi, au pâturage, en mangeant les plantes qu'ils apprécient, les animaux favorisent la reproduction des plantes pour lesquelles ils montreraient le moins d'appétence, ce qui peut dégrader la qualité fourragère de la population.

L'amélioration évolutive diffère de la sélection artificielle (telle la sélection massale utilisée en amélioration variétale), car les plantes sélectionnées le sont par le milieu et non par l'homme. En revanche, l'agriculteur favorise et oriente cette amélioration par ses pratiques culturales. Par exemple, l'évolution sera d'autant plus rapide que la diversité génétique semée sera grande. Il aura donc intérêt à exposer à la sélection naturelle des mélanges de variétés afin d'accélérer l'amélioration. Il pourra également choisir des parcelles, des itinéraires techniques pour soumettre une population à certaines pressions de sélection spécifiques (gel, sol séchant, pâturage...).

L'amélioration évolutive nécessite peu d'investissements comparativement aux techniques usuelles d'amélioration variétale. Elle s'inscrit souvent dans une démarche agroécologique et peut donc être facilement déployée pour l'adaptation des populations à différentes échelles

(territoires, fermes, parcelles) et sur une large gamme d'espèces, notamment celles indispensables à la diversification des cultures, mais présentant un faible retour sur investissement pour les semenciers.



Collectif d'auteurs, 2015. *Gérer collectivement la biodiversité cultivée*, étude d'initiatives locales, Educagri éditions, 224 p.

Rey F., Hazard L., 2017. Gestion collective de la biodiversité cultivée : étude d'initiatives locales, *Innovations Agronomiques*, 55, 247-256. <https://doi.org/10.15454/1.5137784730122622E12>.



<https://doi.org/10.17180/0s4s-2957>

■ APPROCHE PARTICIPATIVE

Laurent Hazard, Élise Audouin

Publié le 22/11/2016 – Date de la dernière mise à jour 16/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonyme : démarche participative

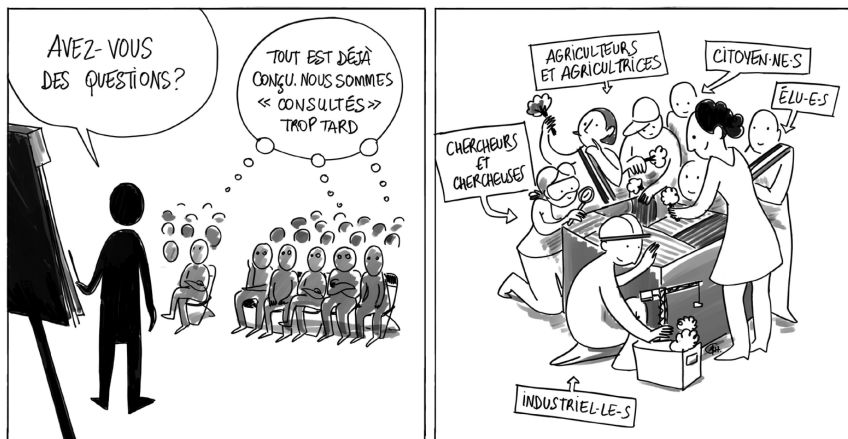
Équivalents étrangers : *participatory approach* (en), *enfoque participativo* (es), *partizipativer Ansatz* (de)

Une approche participative consiste, pour une personne chargée de résoudre un problème ou de concevoir une innovation, à impliquer dans sa démarche les acteurs directement concernés par le résultat de son travail.

Les approches participatives sont nécessaires en agroécologie, car elles facilitent la valorisation des ressources locales tant naturelles qu'économiques et sociales. Intégrer les acteurs locaux à ces démarches ne garantit pas de produire la solution optimale, mais plutôt des améliorations acceptables et adaptées à leur contexte de mise en œuvre. La résolution de problèmes et l'innovation sont ainsi conduites directement en lien avec la situation à transformer. Il devient alors possible d'apprendre de la mise en œuvre des solutions conçues afin de les réviser. Opter pour une approche participative se justifie d'un point de vue pragmatique et par la quête d'un idéal démocratique. La visée pragmatique consiste à valoriser l'expérience, l'intelligence et la créativité des acteurs

DÉMARCHE PARTICIPATIVE

LE JEU DES 7 ERREURS



Démarche participative — le jeu des 7 erreurs. © Projet ANR Transition agroécologique des territoires agricoles (Tata-box).

dans un contexte d'incertitude irréductible même par la science. L'idéal démocratique considère l'approche participative comme le moyen de redonner aux citoyens la possibilité de choisir les innovations à développer. Les fins et les moyens sont dans ce cas collectivement débattus au sein du projet participatif.

Différents outils peuvent être déployés pour mettre en œuvre une approche participative. Ils partagent une même philosophie qui est de faciliter l'expression et l'implication des acteurs dans leur diversité. Il s'agit notamment de couvrir un large panel de modes d'expression : expression orale, écrite et représentation schématique (modélisation/cartographie participative, carte heuristique, *rich pictures*, cartes cognitives...). Ces différents modes d'expressions facilitent le passage d'une attitude passive d'apprentissage à une attitude active et créative. Engager les acteurs dans un tel processus de coconstruction favorise l'appropriation des résultats et l'implication des participants dans leur implémentation.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537116551>



Dionnet M., Imache A., Leteurtre E., Rougier J.-E., Dolinska A., 2017. Guide de concertation territoriale et de facilitation, Lisode, 64 p.

Fondation Nicolas Hulot pour la nature et l'homme, 2015. Démocratie participative. Guide des outils pour agir, mis à jour en 2023, 59 p.

Lisode. Outils participatifs innovants. <https://www.lisode.com/nos-outils/>. Consulté le 28/2/2024.

Rozière J., 2016. Point de vue d'un agriculteur impliqué dans une démarche de recherche participative avec l'UMR Innovation, université virtuelle d'agroécologie, retranscription d'interview, <https://www.canal-u.tv/chaines/agreenium/qu-est-ce-que-l-agroecologie-uvae/point-de-vue-d-un-agriculteur-implique-dans-une>. Consulté le 28/2/2024.

Sow C., Hazgui M., 2011. Catalogue des outils et techniques d'animation participative, 13 p.



<https://doi.org/10.17180/p15c-7x10>

■ APPROCHE SYSTÉMIQUE

Paul Belleville, Amandine Galibert, Michel Duru

Publié le 2/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 22/11/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonymes : analyse de système, analyse systémique

Équivalents étrangers : *systemic approach* (en), *enfoque sistémico* (es)

L'approche systémique qualifie une méthode d'analyse, d'appréhension d'un système complexe privilégiant l'approche globale par rapport à l'étude exhaustive des détails.

Elle permet de maîtriser la complexité sans trop simplifier le réel, par exemple en évitant de diviser un système en sous-ensembles indépendants ou d'isoler un facteur comme le fait une méthode plus analytique. C'est une manière d'identifier des propriétés émergentes spécifiques à un niveau d'organisation. Plus généralement, elle privilégie à l'analyse l'élaboration de modèles offrant une représentation communicable de la

complexité. Définir les limites du système étudié et choisir les échelles spatio-temporelles appropriées avec pragmatisme sont essentiels. Cette approche est communément appliquée pour l'étude des systèmes biophysiques (par exemple le cycle de l'azote). Elle permet d'étudier et de qualifier des interactions entre les composantes du système, notamment les synergies (par exemple la polyculture-élevage) et les antagonismes (par exemple la mobilisation d'auxiliaires de culture contre des bioagresseurs) réduisant ou amplifiant les effets d'un ou plusieurs facteurs. C'est une façon d'apprendre sur le fonctionnement des systèmes. Elle est aussi appliquée aux systèmes sociotechniques. En effet, les acteurs (politiques, agriculteurs, riverains...) faisant partie du système, leurs buts et leurs interactions sont considérés. La priorité est alors donnée à l'intelligibilité du comportement du système afin d'en comprendre le fonctionnement et d'en orienter l'action. Le système est représenté comme l'articulation entre un système biophysique, dit « opérant » (par exemple le système sol-plantes d'une parcelle), un système d'information (par exemple les indicateurs d'état d'un bassin-versant) et un système décisionnel (par exemple les règles de décision pour coordonner le projet). Au-delà de la hiérarchisation des actions concourant au but du système, l'approche systémique contribue à l'apprentissage des acteurs.

Évaluer, concevoir et conduire des agricultures basées sur les principes de l'agroécologie (par exemple le développement d'une nouvelle filière pour diversifier les cultures et l'alimentation ou la territorialisation de l'agriculture pour rapprocher agriculteurs et consommateurs) passent par une approche systémique.



Cambien A., 2007. Une introduction à l'approche systémique : appréhender la complexité, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), 84 p.

Durand D., 2017. *La systémique*, Paris, 13^e édition, PUF, 127 p.

Meynard J.-M., 2017. L'agroécologie, un nouveau rapport aux savoirs et à l'innovation, *Oilseeds and fats, Crops and Lipids*, 24(3). <https://doi.org/10.1051/ocl/2017021>.

De Rosnay J., 1975. *Le macroscopie : vers une vision globale*, Paris, éditions du Seuil, 295 p.



<https://doi.org/10.17180/7x5v-dm26>

■ AQUAPONIE

Margaux Canis, Léa Delmas, Mary Cavasse, Simon Giuliano

Publié le 24/3/2020 – Date de la dernière mise à jour 1/9/2023

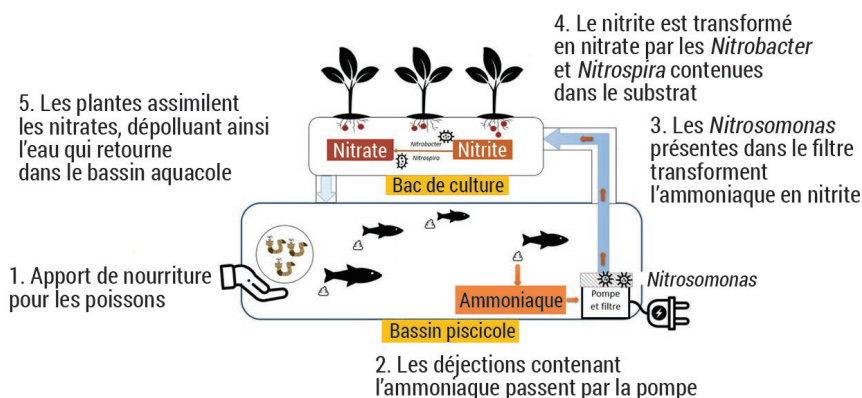
Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonymes : aquaculture, culture hydroponique

Équivalents étrangers : *aquaponics* (en), *acuaponia* (es)

L'aquaponie résulte de la synergie entre la pisciculture et la culture végétale hors-sol. Son objectif est de produire des poissons et des végétaux grâce à la circulation de l'eau entre les deux systèmes. Le principal intrant est la nourriture des poissons dont les déjections vont être recyclées pour servir à la nutrition des plantes. Pour nourrir les poissons plus durablement, les vers issus de composts sont préférables aux farines industrielles. Les nutriments contenus dans les déjections sont rendus disponibles pour les plantes par des bactéries. Le système est composé de deux bassins : l'un contenant les plantes et l'autre contenant les poissons.

Les poissons (ou crustacés) produisent des déjections dans l'eau, qui sont source d'ammoniaque. L'eau contenant ces déchets organiques est ensuite acheminée dans le bac de culture en passant par un filtre



Schématisation d'un dispositif d'aquaponie entre un élevage de poissons et une production végétale hors-sol. Source : M. Canis, L. Delmas, M. Cavasse, S. Giuliano, 2020.

contenant des bactéries (*Nitrosomonas*). Celles-ci transforment l'ammoniaque en nitrite, converti ensuite en nitrate par les *Nitrobacter* et les *Nitrospira*. Le nitrate est ensuite directement assimilé par les racines des végétaux. L'eau purifiée par les plantes venant du bac de culture est ensuite remise en circulation dans le bassin piscicole.

Les poissons d'eau douce, omnivores ou carnivores, sont les plus adaptés aux conditions d'élevage en bassin : carpe commune, truite arc-en-ciel, perche commune ou tilapia. Du fait de leur moindre exigence en nutriments, les plantes les plus cultivées sont les légumes verts (laitue, épinard, poireau, blette) et les aromates (basilic, persil, ciboulette). Elles peuvent reposer sur du gravier, des billes d'argiles ou encore de la mousse de laine de roche en fonction de leur système racinaire.

L'aquaponie s'intègre dans une démarche agroécologique en permettant le bouclage du cycle des nutriments. L'objectif est de recycler les « déchets » d'une activité afin de limiter l'apport d'intrants sur une autre activité. Ce système permet également d'économiser jusqu'à 95 % d'eau par rapport à la culture en terre ; il est également productif sur de petites surfaces.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537159668>



Biton G., 2017. *Guide pratique de l'aquaponie. Produire ensemble légumes et poissons. Construire sa propre installation*, éditions de Terran, 143 p.

Foucard P., Tocqueville A., Gaumé M., Labbe L., Baroiller J.-F., Lejoly C. *et al.*, 2019. Potentiel de développement de l'aquaponie en France : le programme APIVA® « Aquaponie Innovation Végétale et Aquaculture », *Innovations Agronomiques*, 71, 385-400. <https://doi.org/10.15454/QXTV1D>.

Foucard P., Tocqueville A., Gaumé M., Lejoly C., Labbé L., Darfeuille B. *et al.*, 2016. Premières expérimentations d'aquaponie associant aquaculture et horticulture, rapport technique, *TEMA*, 38, 37-46.

Fédération française d'aquaponie, 2020. Qu'est-ce que l'aquaponie ?, <https://www.aquaponiefrance.com/principe-de-laquaponie>. Consulté le 28/2/2024.

Harlaut P., 2018. Tout savoir sur l'aquaponie, ebook, 245 p.



<https://doi.org/10.17180/4ej6-e951>

■ AUTOFERTILITÉ

Paul Cazaly, Jérémy Le Moinier, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 6/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonymes : fertilité naturelle, fertilité endogène des sols

Équivalents étrangers : *autofertility* (en), *autofertilidad* (es)

L'autofertilité définit un sol capable de maintenir de lui-même sa fertilité, c'est-à-dire la facilité avec laquelle une plante, via ses racines, peut bénéficier dans ce sol des différents facteurs de croissance végétale en quantité suffisante. L'autofertilité d'un sol dépend de son activité biologique, impactant l'autofertilité physique et chimique.

Un sol autofertile est un sol dont la structure garantit en continu un bon enracinement et de bons échanges gazeux et hydriques. Ces trois points sont construits et maintenus par l'activité biologique des sols (vers de terre, racines, micro-organismes...). De la même manière, un sol autofertile chimiquement maintient les ressources chimiques nécessaires aux plantes en quantité et en qualité. Il est nécessaire que le sol ait une quantité suffisante de matière organique pour les minéralisations primaires et secondaires assurées par l'activité d'organismes décomposeurs, puis minéralisateurs. L'activité biologique des sols est donc un élément central dans l'autofertilité des sols.

L'autofertilité des sols est un but poursuivi en agroécologie, afin d'améliorer l'autonomie des exploitations par rapport aux intrants. Dans le cas de l'utilisation agricole des sols, l'autofertilité dépend d'une part du bouclage des flux de matières par le retour au sol des éléments exportés (fumier, compost, digestat...), et d'autre part de la conservation de la structure du sol. Le non-travail du sol apparaît aujourd'hui comme un levier important favorisant l'autofertilité des sols en évitant les perturbations de l'activité biologique, dès lors que la teneur en matières organiques est suffisamment élevée par rapport à celle en argiles. La surface du sol importe aussi. Un sol nu est impacté par les intempéries, affectant sa fertilité chimique et physique (battance, ruissellement, baisse du recyclage des éléments minéraux...). À l'inverse, un sol protégé par des résidus de culture et/ou par un couvert vivant tend à maintenir sa fertilité.

La terminologie « fertilité endogène des sols » est souvent préférée au terme *autofertilité*, car plus explicite. Elle permet de faire la différence avec la notion de fertilité exogène des sols, qui caractérise aujourd'hui la plupart des sols agricoles (les sols sableux des Hautes Landes sont capables de rendements très élevés à condition que l'alimentation hydrominérale des cultures soit presque totalement assurée par des apports extérieurs). Il est important de préciser que dans les deux cas cette fertilité est soit naturelle, soit créée (ou améliorée) par l'agriculteur.



Archambeaud M., 2006. Structure et matières organiques : fertilité des sols, *TCS*, 39.
 Chaussod R., 1996. La qualité biologique des sols : évaluation et implications, rapport d'étude, Association française d'étude des sols, 18 p.

Roumegous S., 2019. L'autofertilité par la biologie des sols, Ver de terre production, <https://www.youtube.com/watch?v=DJvLH60nD0E>. Consulté le 28/2/2024.



doi <https://doi.org/10.17180/chgn-za43>

■ AUTOMÉDICATION AU PÂTURAGE

Clara Poette, Elsa Roucolle, Mathilde Bazzo, Léa Cuenet, Céline Domange, Arielle Vidal

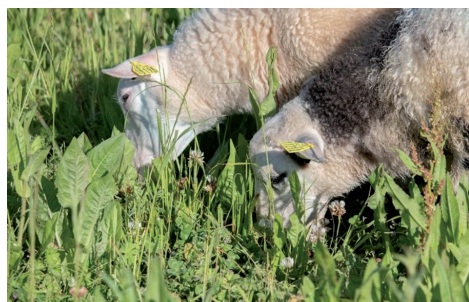
Publié le 23/2/2022 – Date de la dernière mise à jour 12/12/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalent étranger : *self-medication on pasture* (en)

L'automédication au pâturage renvoie à un comportement qui s'appuie sur la capacité des ruminants à consommer des plantes pouvant avoir un effet bénéfique sur leur santé (bioactives). Les métabolites secondaires ingérés peuvent avoir des propriétés prophylactiques ou curatives. Les pratiques des éleveurs, consistant à développer des prairies à flore variée comprenant des espèces spécifiques, favorisent l'automédication. Bien que les connaissances scientifiques sur les pratiques associées soient encore limitées, elles ont aujourd'hui une place croissante dans la recherche. Dans les systèmes pâturants, elles sont susceptibles d'être utilisées comme traitements alternatifs des maladies en élevage.

L'ingestion, par les ruminants, de plantes d'intérêt médicinal présentes dans les pâtures joue un rôle positif sur la santé et sur le bien-être des animaux. Par exemple, il est démontré qu'à un niveau suffisant l'ingestion au pâturage du sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.), riche en tanins condensés, et de la chicorée (*Cichorium intybus* L.), dont les feuilles sont riches en lactones sesquiterpéniques, participe à la lutte contre les parasites internes gastro-intestinaux des ruminants et aide à prévenir les cas de météorisation. Toutefois, la mise en pratique nécessite que l'éleveur acquière des compétences spécifiques sur la gestion des pâtures et sur les processus d'apprentissage au sein du troupeau qui favorisent l'ingestion de ces plantes. Cette pratique n'exclut pas un recours raisonné aux intrants médicamenteux. L'implantation de ce type de prairie participe à la préservation des sols (agrobiodiversité), à l'optimisation des performances technico-économiques de l'exploitation (diminution des frais vétérinaires et de culture), et à l'amélioration du bien-être et de la santé animale (limitation des intrants médicamenteux). Finalement, cette pratique peut être considérée comme un levier pour la transition agroécologique des systèmes d'élevage en participant à la gestion intégrée de la santé animale et, dans une vision plus globale, au principe « one health ».



Ovins au pâturage.
© École d'ingénieurs de Purpan.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537159673>



Bareille N., Haurat M., Delaby L., Michel L., Guatteo R., 2019. Quels sont les avantages et risques du pâturage vis-à-vis de la santé des bovins ?, *Fourrages*, 238, 125-131.

Dumont B., Meuret M., Boissy A., Petit M., 2001. Le pâturage vu par l'animal : mécanismes comportementaux et applications en élevage, *Fourrages*, 166, 213-238.

Hoste H., Niderkorn V., 2019. Le sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*) et la chicorée (*Cichorium intybus*): deux modèles de plantes bioactives pour répondre aux défis agroécologiques en élevage de ruminants, Journées de printemps de l'AFPP, mars 2019, Paris, France. 15 p. hal-02738354.



<https://doi.org/10.17180/r3rm-w794>

► AUTONOMIE ALIMENTAIRE EN CONCENTRÉS ET EN FOURRAGES

Floriane Fages, Raphaël de Villotreys, Guillaume Martin

Publié le 5/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 28/8/2023

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

L'autonomie alimentaire dans un élevage est évaluée par le rapport entre les aliments (fourrages, grains, tourteaux...) produits sur la ferme et les aliments nécessaires à l'alimentation du bétail (exprimés en unités massiques, énergétiques ou protéiques) pour assurer un objectif de production et des objectifs socio-économiques (travail, coûts de production) fixés par l'éleveur.

Développer l'autonomie revient à limiter l'utilisation d'intrants alimentaires en maximisant le lien entre le sol et le troupeau, et en valorisant au mieux les ressources alimentaires (fourrages, grains) produites sur l'exploitation. Il s'agit d'un objectif agroécologique visant à améliorer les performances agronomiques, écologiques et économiques de l'exploitation agricole. L'autonomie n'est pas un indicateur d'efficacité des systèmes d'élevage, mais une composante de la sécurité de l'élevage face aux aléas. Viser l'autonomie alimentaire revient donc à développer une stratégie de gestion des risques économiques et climatiques. L'autonomie alimentaire se décompose en deux éléments : l'autonomie fourragère et l'autonomie en concentrés.

L'autonomie fourragère s'évalue par le rapport entre les aliments grossiers (fourrages verts, fourrages déshydratés, pailles et certains sous-produits agroalimentaires fibreux) produits sur la ferme et consommés par le troupeau et la totalité des aliments grossiers consommés par le troupeau (en unités massiques, énergétiques ou protéiques). L'autonomie fourragère peut être gérée par une intensification des surfaces fourragères (optimisation de la fertilisation azotée, introduction de cultures dérobées...) ou par un réajustement de l'équilibre sol-troupeau (diminution du chargement, valorisation du pâturage, adéquation entre les périodes de demande et de production des fourrages...).

L'autonomie en concentrés s'évalue par le rapport entre la part de concentrés (aliments riches en énergie, protéines ou vitamines distribués aux animaux en complément des aliments grossiers visant à

compléter et à équilibrer le régime alimentaire de base) produits sur l'exploitation agricole et consommés par le troupeau et la totalité des concentrés consommés par le troupeau (en unités massiques, énergétiques ou protéiques).

L'autonomie en concentrés vise à limiter les coûts de production et à améliorer la traçabilité des aliments distribués au bétail. Atteindre l'autonomie en concentrés peut nécessiter un équipement important (silos de stockage, cellules ventilées, aplatisseur...). Cette autonomie dépend des possibilités de cultures sur les terres, des potentiels de production, de la nature des fourrages de la ration et de la productivité du cheptel.



Decruyenaere V., Jamar D., Turlot A., 2014. Autonomie : définition et concepts généraux, Centre wallon de recherches agronomiques, 32 p.

Grolleau L., Falaise D., Moreau J.-C., Delaby L., Lusson J.-M., 2014. Autonomie et productivité : évaluation en élevages de ruminants grâce à trois indicateurs complémentaires, Journées AFPF, 25-26 mars 2014, 17-24.

Paccard P., Capitain M., Farrugia A., 2003. Autonomie alimentaire et bilans minéraux des élevages bovins laitiers selon les systèmes de production, *Fourrages*, 174, 243-257.

Paccard P., Capitain M., Farrugia A., 2003. Autonomie alimentaire des élevages bovins laitiers, *Rencontres recherches ruminants*, 10, 89-92.

Rouille B., Devun J., Brunschwig P., 2014. L'autonomie alimentaire des élevages bovins français, *Oilseeds and fats, Crops and Lipids*, 21(4), 5 p. <https://doi.org/10.1051/ocl/2014017>.



doi <https://doi.org/10.17180/ktrg-fx25>

► AUTONOMIE DANS LES SYSTÈMES AGRICOLES

Vincent Thénard, Pierre Triboulet

Publié le 27/6/2017 – Date de la dernière mise à jour : 20/2/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalents étrangers : *autonomy in agricultural systems* (en), *autonomía en los sistemas agrícolas* (es), *Autonomie in landwirtschaftlichen Systemen* (de)

L'autonomie se définit comme la capacité d'un acteur et/ou d'un système à gérer ses dépendances par rapport à l'extérieur. Ce concept renvoie aux marges de manœuvre et aux interactions d'un acteur et/ou d'un



Un élevage de brebis
laitières illustre
la notion d'autonomie
des systèmes agricoles.
© Réalisation de Léa-Nunzia
Corrieras, Ensav, 2018.

système par rapport à son environnement. Dans les systèmes agricoles, l'autonomie est souvent abordée à l'échelle de l'exploitation agricole. Elle interroge la dépendance aux ressources externes du système (semences, engrais, aliments du bétail, mais aussi technologies...). Au cours des dernières décennies, l'intensification des systèmes agricoles s'est traduite par une perte d'autonomie liée à l'augmentation de la productivité et de la taille des exploitations agricoles, et à la spécialisation des productions. L'agroécologie propose de remettre l'autonomie au cœur des systèmes, comme valeur fondatrice et comme levier pour l'action en favorisant les échanges internes. Un système agroécologique est moins dépendant d'intrants et d'échanges externes, car il mobilise la diversité biologique et les processus naturels.

Différentes formes d'autonomie (alimentaire, financière, décisionnelle...) peuvent être envisagées à différents niveaux d'organisation. Nous présentons deux exemples d'autonomie technique et socio-économique en agroécologie.

D'un point de vue technique, l'autonomie alimentaire du troupeau occupe une place prépondérante pour une gestion agroécologique du système. L'enjeu est de concevoir des systèmes d'alimentation basés sur les ressources produites localement. L'autonomie alimentaire du troupeau est un moyen de redonner à l'agriculteur des marges de manœuvre par rapport aux intrants. Elle peut se raisonner à l'échelle de l'exploitation agricole, mais également à l'échelle de petits territoires avec une coordination entre agriculteurs pour des échanges de matières entre eux.

D'un point de vue socio-économique, l'autonomie est revendiquée comme une valeur fondatrice pour les agriculteurs et agricultrices qui cherchent à s'affranchir du rôle prédominant des acteurs para-agricoles (banques, industries, recherche...). Il s'agit de valoriser les ressources locales disponibles pour recréer d'autres systèmes d'échanges entre acteurs partageant des valeurs communes. Cette vision de l'autonomie plus politique porte une conception de l'agriculture devant rester aux mains des agriculteurs. Envisagée à l'échelle du territoire, elle associe producteurs et citoyens consommateurs pour la construction de systèmes agroalimentaires locaux.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537117168>



AUTONOMIE

Dictionnaire Larousse. Définition d'autonomie, <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/autonomie/6779>. Consulté le 29/2/2024.

Réseau de l'agriculture paysanne [Fadear]. Autonomie. En ligne, consultée le 20/2/2024.

Rist S., Tschirren S., Grötter R. *et al.*, 2021. *Autonomy Through Agroecology: What Women Farmers Expect from Sustainable Food Systems*, a report by Swissaid to the attention of H.E. António Guterres, Secretary General of the United Nations, Bern, 32 p.

AUTONOMIE ALIMENTAIRE DES ÉLEVAGES

Thénard V., Pagès Y., Delmas B., Choisis J.-P., Magne M.-A., 2014. Une démarche participative de diagnostic d'autonomie pour une re-conception agroécologique des élevages de ruminants (Dacar), *Rencontres recherches ruminants*, 21, 123. http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/Texte_17_affiche__Autonomie_alimentaire_V-Thenard.pdf.

Thénard V., Charneau A., Triboulet P., Martin G., Ryschawy J., 2016. Enjeux et échelles pertinentes pour développer l'autonomie alimentaire de systèmes d'élevage plus agroécologiques, *Rencontres recherches ruminants*, 23, 105-108. http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/Texte_2_Nouvelle_structu_V-Thenard.pdf.

AUTONOMIE ET TRANSITION

Stassart P.M., Baret Ph., Grégoire J.-Cl., Hance Th., Mormont M., Reheul D. *et al.*, 2012. L'agroécologie : trajectoire et potentiel – Pour une transition vers des systèmes alimentaires durables, *in* Van Dam D., Nizet J., Streith M., Stassart P.M., *Agroécologie : entre pratiques et sciences sociales*, Educagri éditions, 314 p.



doi <https://doi.org/10.17180/92a8-d925>

■ AUXILIAIRES DES CULTURES

Camille Joseph, Daniel Delattre, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 6/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonymes : ennemi naturel, agent de lutte biologique

Équivalent étranger : *crop auxiliaries* (en)

Un auxiliaire de culture, au sens large, est un organisme vivant qui fournit des services écosystémiques permettant de faciliter la production agricole. Il remplace tout ou partie du travail et des intrants apportés par l'agriculteur.

Cette définition englobe des micro-organismes et des invertébrés antagonistes de bioagresseurs ainsi que des vertébrés tels que certains oiseaux, mammifères et amphibiens se nourrissant de ravageurs ou de graines de mauvaises herbes. On y retrouve aussi les insectes pollinisateurs qui permettent la fécondation de plantes cultivées.

Au sens plus restreint, les auxiliaires désignent les ennemis naturels, organismes qui, par leur mode de vie, leur développement et/ou leur alimentation, régulent les populations de ravageurs de culture. On distingue trois types d'ennemis naturels :

- les prédateurs : se nourrissant aux dépens d'autres animaux (plusieurs proies par individu) ;
 - les parasitoïdes : hyménoptères (guêpes) ou diptères (mouches) dont les larves se développent aux dépens d'un individu en entraînant sa mort ;
 - les micro-organismes parasites : nématodes, bactéries, champignons ou virus entraînant par leur développement la mort des bioagresseurs.
- On les retrouve naturellement dans le sol ainsi qu'au sein d'habitats semi-naturels dans la matrice agricole. Ces auxiliaires de cultures peuvent être élevés et par la suite lâchés par importation et/ou augmentation. Ils jouent aussi un rôle très important dans les techniques de lutte biologique par conservation où la présence de leurs habitats est favorisée par les agriculteurs.

Les ennemis naturels représentent de véritables alliés pour les agriculteurs dans leurs stratégies de contrôle des ravageurs : c'est pourquoi dans les démarches agroécologiques ils favorisent le développement d'environnements aptes à maintenir un équilibre naturel entre ravageurs

et auxiliaires. C'est le principe de la lutte biologique par conservation, qui passe par une gestion adaptée du sol et de l'agrobiodiversité.



Agriculture et environnement en Languedoc-Roussillon. Les auxiliaires de cultures. 2 p. <http://www.agrienvironnement.org/pdf/f4.pdf>. Consulté le 29/2/2024.

Boyer F., Ulrych R., Sellam M., Lejeune V., 2017. *Les auxiliaires des cultures – Biologie, écologie, méthodes d'observation et intérêt agronomique*, Acta éditions. 263 p.

NeoFarm. Les auxiliaires de culture : des alliés indispensables !, <https://www.neo.farm/les-auxiliaires-des-cultures-des-allies-indispensables/>. Consulté le 29/2/2024.



doi <https://doi.org/10.17180/9z65-4m22>

■ BANDE ENHERBÉE

Thomas Minhondo, Bixente Idiart, Adeline Bouvard

Publié le 24/3/2020 – Date de la dernière mise à jour 26/1/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalent étranger : *grass strip* (en)

La bande enherbée d'une parcelle agricole est une infrastructure agro-écologique formée d'un couvert végétal linéaire. Selon son emplacement et sa composition floristique, elle participe à différentes fonctions parmi lesquelles préserver la biodiversité et limiter la pollution des cours d'eau.

Les bandes enherbées, placées en bordure de champ ou à l'intérieur de celui-ci, perpendiculairement à la pente, contribuent à limiter l'érosion des sols par le freinage du ruissellement et par l'amélioration de l'infiltration des eaux. Composées essentiellement d'espèces herbacées, elles jouent également un rôle de corridor écologique pour la biodiversité, en offrant une zone de refuge pour les auxiliaires de cultures et la flore.

Les bandes enherbées riveraines, établies le long des cours d'eau ou des zones humides et composées d'espèces herbacées ou bien de buissons et d'arbustes, contribuent quant à elles à limiter la pollution des eaux en captant les engrais et en participant à la dégradation des produits phytosanitaires.

Dans le cadre de la politique agricole commune (PAC), l'installation d'une « bande tampon » (bande enherbée avec ou sans haie) en bordure des cours d'eau constitue un critère de conditionnalité au versement des aides et est comptabilisée en tant que « surface d'intérêt écologique » (SIE). Dans ce cas, les bandes enherbées sont soumises à des exigences particulières d'emplacement, de dimension (cinq mètres au minimum) et de gestion (implantation printanière ; interdiction d'une composition exclusive de Fabacées ; interdiction du labour et d'apport de fertilisants). Enfin, le broyage constitue leur mode d'entretien le plus courant, étant donné qu'elles ne peuvent pas, sauf dérogation, être utilisées comme fourrage.

Les bandes enherbées, grâce à leurs différents rôles, constituent ainsi un outil de la transition agroécologique. Elles participent à la protection des agroécosystèmes et forment un lien entre paysages naturels et agricoles.



BASF France division Agro. Les bandes enherbées, https://www.agro.basf.fr/fr/agroecologie/biodiversite/favoriser_la_biodiversite_sur_son_exploitation/pratiques_culturales_bandes_enherbees/. Consulté le 29/2/2024.

Chambre d'agriculture du Tarn, Fédération départementale des chasseurs du Tarn, 2017. Tout savoir sur les bandes enherbées. Guide de gestion pour les agriculteurs. 12 p. Consulté le 29/2/2024.

Chambre d'agriculture de Vienne. Bandes enherbées, <https://vienne.chambre-agriculture.fr/mon-exploitation/reglementation/bandes-enherbees/>. Consulté le 29/2/2024.

Habitat à entretenir pour la régulation biologique dans les exploitations agricoles [Herbea]. Bande enherbée, <https://www.herbea.org/fiches/405/Bande-enherb%C3%A9e>. Consulté le 29/2/2024.



doi <https://doi.org/10.17180/rw8-t731>

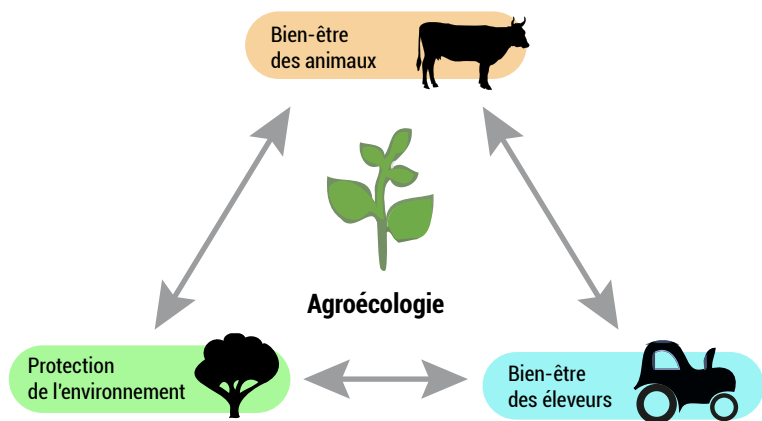
■ BIEN-ÊTRE ANIMAL

Camille Coste, Noémie Oggero, Pierre Mormède, Alain Boissy

Publié le 19/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 4/8/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *animal welfare* (en), *bienestar animal* (es), *Tierschutz* (de)



En agroécologie, interdépendance forte entre bien-être animal, bien-être des éleveurs et protection de l'environnement. Source : C. Coste, N. Oggero, Ensat.

L'Anses, en 2018, définit le bien-être d'un animal comme « l'état mental et physique positif lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que de ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal. Cette définition concerne l'ensemble des animaux qui vivent sous la dépendance des humains (élevage, compagnie, loisir, laboratoire). »

Ici, la définition du bien-être animal s'applique plus particulièrement aux animaux d'élevage afin d'appréhender son rôle dans l'agriculture durable.

Les animaux sont des êtres sensibles, c'est-à-dire qu'ils peuvent éprouver des sensations physiques et psychiques et ressentir des émotions. À ce titre, le *Farm Animal Welfare Council* a publié dès 1979 le principe des « cinq libertés » (actualisé en 2009) qui énonce les conditions fondamentales de bientraitance pour assurer le bien-être d'un animal :

- absence de faim, de soif et de malnutrition ;
- absence de stress physique et thermique ;
- absence de douleur, de blessures et de maladie ;
- absence de peur et de détresse ;
- possibilité pour l'animal d'exprimer des comportements normaux de son espèce.

Au-delà du caractère sensible des animaux, l'expertise collective conduite récemment par l'Institut national de la recherche agronomique (Inra) révèle que les animaux sont dotés d'une conscience, c'est-à-dire qu'ils ont une expérience subjective de leur environnement et de leur relation avec cet environnement. Pour évaluer le bien-être et la qualité de vie des animaux, il est donc nécessaire d'aller au-delà de la bien-traitance et de prendre en compte le ressenti des animaux.

La dimension agroécologique de l'élevage s'appuie sur le concept de «un seul bien-être» où le bien-être des animaux, celui des éleveurs (satisfaction au travail, reconnaissance sociale...) et la protection de l'environnement sont interdépendants. Ainsi, les fortes attentes des citoyens incitent à repenser les systèmes d'élevage pour placer le bien-être animal au cœur d'une activité agricole durable.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537125036>



Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), 2018. Bien-être animal : contexte, définition et évaluation, 34 p. Consulté le 29/2/2024.

CIWF France. Bien-être animal, <https://www.ciwf.fr/animaux-delevage/quest-ce-que-le-bien-etre-animal/>. Consulté le 29/2/2024.

Le Neindre P., Dunier M., Larrère R., Prunet P., coord., 2018. *La conscience des animaux*, Versailles, éditions Quæ, 120 p.

Mormede P., Boisseau-Sowinski L., Chiron J., Diederich C., Eddison J., Guichet J.-L. et al., 2018. Bien-être animal : contexte, définition, évaluation, *INRAE Productions Animales*, 31(2), 145-162, <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2018.31.2.2299>.

Mormede P., Boissy A., Le Neindre P., 2022. Bien-être animal... parlons plutôt du bien-être des animaux, *The Conversation*, <https://theconversation.com/bien-etre-animal-parlons-plutot-du-bien-etre-des-animaux-187953>. Consulté 29/2/2024.

Organisation mondiale de la santé animale (Omsa), 2023. Bien-être animal. Introduction sur les recommandations relatives au bien-être animal, Code sanitaire pour les animaux terrestres, 4 p.



<https://doi.org/10.17180/82ax-2k68>

BIOCONTRÔLE

Marieke Busson, Julien Chetty, Marie-Hélène Robin, Jean-Noël Aubertot

Publié le 4/7/2016 – Date de la dernière mise à jour 4/4/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Synonyme : bio-contrôle

Équivalents étrangers : *biocontrol* (en), *biocontrolador* (es), *Biocontrol* (de)



Coccinelles prédatrices jouant un rôle important dans la protection biologique.

© CC0 Pixabay.

Le biocontrôle consiste à utiliser des organismes vivants ou des substances naturelles pour prévenir ou pour réduire les dommages causés par des organismes nuisibles (ravageurs, plantes adventices et agents pathogènes). On distingue quatre catégories d'approches de biocontrôle basées sur l'utilisation d'agents de lutte de type :

- macro-organismes (insectes, nématodes);
- micro-organismes (virus, bactéries ou champignons);

- médiateurs chimiques (phéromones);
- substances naturelles d'origine minérale, végétale ou animale.

Au cours du temps, trois types de lutttes biologiques ont été pratiquées. La plus ancienne est celle par acclimatation/introduction consistant à introduire l'ennemi naturel du ravageur, prélevé dans son habitat d'origine. Celle par augmentation repose sur des lâchers inondatifs ou sur des inoculations d'agents de lutte lorsque la population cible est élevée. La plus récente, celle par conservation, permet la préservation de la biodiversité par conservation des habitats. Elle assure la disposition de réservoirs biologiques très diversifiés dans les espaces agricoles.

Un règlement européen, le règlement CE n° 1107/2009, a été mis en place afin de renforcer le niveau de protection de la santé humaine et de l'environnement, de simplifier les procédures réglementaires au sein de l'UE et d'introduire de nouvelles procédures visant à favoriser l'utilisation

de produits naturels ou à faible risque dans le cadre de la protection des cultures. Il définit de nouvelles catégories de substances : substances de base (à ce jour, l'hydrochlorure de chitosane et la prêle) et les substances à faible risque (aucune à ce jour).

Le biocontrôle implique l'acquisition de nouvelles techniques et nécessité, pour l'agriculteur, d'être accompagné par un conseil, un établissement de recherche, un réseau d'expérimentation ou une chambre d'agriculture. Les risques biotiques d'une parcelle doivent être estimés au préalable pour définir les mesures prophylactiques à mettre en place. Ces actions stratégiques peuvent être complétées par des opérations tactiques. La lutte chimique doit être évitée à tout prix et n'être envisagée qu'en tout dernier ressort.

Toutes les filières peuvent bénéficier de l'utilisation de produits de biocontrôle, ce qui en fait un secteur en plein développement.



Bernard J.-L., coord., 2017. *Biocontrôle en protection des cultures : périmètre, succès, freins, espoirs*, Paris, L'Harmattan, 206 p.

Daniel C., 2011. Régulation des ravageurs en bio, *UFA revue*, 12-13, http://orgprints.org/20274/1/K_2011_06PS_Strategie_UFARevue_FR.pdf.

Dorel M., Tixier P., Dural D., Zanoletti S., 2011. Alternative aux intrants chimiques en culture bananière, *Innovations Agronomiques*, 16, 1-11, <https://hal.inrae.fr/hal-02647340>.

Deguine J.-P., Gloanec C., Laurent P., Ratnadass A., Aubertot J.-N., 2016. *Protection agroécologique des cultures*, Versailles, éditions Quæ, 288 p.

Harivelo Ravaomanarivo L., 2014. Rôle dans la régulation des ravageurs : lutte biologique, Fondation Uved, https://www.supagro.fr/ress-pepites/processusecologiques/co/PP_LutteBiol.html. Consulté le 29/2/2024.

Herth A., 2011. Le biocontrôle pour la protection des cultures : 15 recommandations pour soutenir les technologies vertes, rapport au Premier ministre François Fillon, 154 p.

INRAE Ephytia, 2015. Lutte chimique efficience des traitements, <https://ephytia.inra.fr/fr/C/22522/Guide-Eco-Fruits-Lutte-Chimique-Efficience-des-traitements>. Consulté le 29/2/2024.

Osaé, 2016. Lutte biologique par conservation et gestion des habitats : de quoi parle-t-on ?, <https://osez-agroecologie.org/conservation-gestion-habitats-definition>. Consulté le 29/2/2024.

Pfiffner L., 2016. Améliorer la régulation naturelle des ravageurs dans les cultures biologiques de pommes de terre, <https://www.bioactualites.ch/principes/durabilite/biodiversite/general/ameliorer-la-regulation-naturelle-des-ravageurs-dans-les-cultures-biologiques-de-pommes-de-terre>. Consulté le 29/2/2024.

Schiffers B., 2011. Lutte biologique et protection intégrée. Manuel de formation 10 du programme PIP du COELACP, 128 p.

Turner M., 2014. Le biocontrôle au cœur de l'actualité: définitions et réglementation, <https://blog.vegenov.com/2014/05/biocontrôle-cœur-actualité-définition-réglementation/>. Consulté le 29/2/2024.

Valentin-Morisson M., 2012. Comment favoriser la régulation biologique des insectes à l'échelle de la parcelle à celle du paysage agricole, pour aboutir à des stratégies de protection intégrée sur le colza d'hiver?, *Oilseeds and fats, Crops and Lipids*, 19(3), 169-183.

doi <https://doi.org/10.17180/z4qt-5r85>

► BIODIVERSITÉ ASSOCIÉE

Paul Duprat, Marion Thiechart, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 2/5/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *associated biodiversity* (en)

La biodiversité associée et la biodiversité planifiée sont les deux composantes de la biodiversité dans les agroécosystèmes. La biodiversité associée est la part de la biodiversité qui colonise naturellement une parcelle via l'environnement proche. Elle inclut tous les organismes (bénéfiques, neutres, nuisibles) présents, de manière ponctuelle ou continue, dans les champs cultivés et les habitats semi-naturels adjacents.

Les pratiques agricoles appliquées sur l'exploitation et sur les exploitations voisines déterminent la quantité de ressources disponibles pour la biodiversité associée (sources de nourriture et habitats). Cette part de la biodiversité va donc évoluer dans l'espace et dans le temps. La biodiversité associée peut être considérée sous deux aspects :

- la biodiversité fonctionnelle (bénéfique ou nuisible) se réfère à la diversité des organismes et des services écosystémiques, ou des dommages, qu'ils génèrent ;
- la biodiversité réactive est la diversité des réponses des espèces face à un changement environnemental, réponses qui permettent le maintien du fonctionnement de l'agroécosystème.

Les vers de terre illustrent bien ces deux aspects : certains décomposent les matières végétales mortes alors que d'autres participent

plutôt à la structuration du sol, ils apportent donc différentes fonctions. Les mille-pattes participent eux aussi à la structuration du sol, mais réagissent différemment aux perturbations du milieu, ils enrichissent donc la biodiversité réactive. Un agroécosystème riche en biodiversité fonctionnelle et surtout réactive sera plus résilient face aux perturbations qu'un agroécosystème pauvre en biodiversité associée.

La prise en compte de la biodiversité, associée dans les pratiques agricoles, optimise les services écosystémiques dans un agroécosystème. Ces pratiques alternatives, en se substituant en tout ou partie à l'utilisation de certains intrants chimiques, répondent aux principes de l'agroécologie. À l'inverse, les principes agro-industriels cherchent le contrôle maximal, par voie exogène, de la biodiversité planifiée et la réduction de la biodiversité associée dans l'agroécosystème. En effet, la gestion de la biodiversité associée est complexe et reste une source potentielle d'aléas (dégâts possibles).



Agence Bio, Dulphy J.-P., Fontaine L., Warlop F., Libourel G., 2007. Biodiversité et agriculture biologique, *Alter Agri*, 85, 11 p.

Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E. *et al.*, 2008. Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies, synthèse du rapport d'expertise réalisé par l'Inra, 116 p.

Quin A., Amossé A., Balent G., Choisis J.-P., Sarthou J.-P., 2015. Biodiversité et facteurs de contrôle : indicateurs et facteurs de contrôle, Journée régionale Biodiversité, 15 octobre 2015.

Sarthou J.-P. De la biodiversité à l'agroécologie : l'agriculture doit nourrir les hommes, mais comment ?, 2 p., http://www.resogm.org/IMG/pdf/Sarthou-De_la_biodiversite_a_l_agroecologie.pdf.



doi <https://doi.org/10.17180/6wbe-t019>

■ BIODIVERSITÉ FONCTIONNELLE

Graham Martin, Maika De Bellabre, Antoine Lespine, Antoine Brin

Publié le 24/3/2020 – Date de la dernière mise à jour 25/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *functional biodiversity* (en)

La biodiversité fonctionnelle désigne l'ensemble des espèces qui contribuent à des services écosystémiques dans un agroécosystème. Autrement dit, c'est la biodiversité utile aux agriculteurs. Elle offre des bénéfices qui peuvent être valorisés par l'agriculteur en aménageant le milieu. L'intérêt est d'accroître la production tout en limitant les interventions au champ. Une meilleure santé des sols et des plantes favorise un écosystème plus résilient.

Chaque écosystème est constitué d'une multitude de «petits ouvriers». Par exemple, la décomposition de la matière organique est effectuée autant par les micro-organismes que par les macro-organismes. Leurs passages dans le sol améliorent la structure du sol, favorisant l'enracinement des plantes. Un paillage du sol permet l'apport de nutriments nécessaires aux décomposeurs. Il retient également l'humidité dans les sols et offre donc un milieu plus favorable aux vers de terre. Aussi, des aménagements comme des haies, des zones herbeuses ou des lisières permettent d'offrir un abri aux ennemis naturels de certains bioagresseurs des cultures. Il est possible d'installer des plantes autour de la culture, comme l'inule visqueuse dans les oliveraies. Cette plante attire des parasitoïdes de la mouche de l'olivier jouant ainsi un rôle indirect dans la régulation de ce bioagresseur. L'homme peut perturber le bon développement des organismes bénéfiques en dégradant la qualité de ces aménagements (modification de la composition floristique, pollution par des pesticides). L'adaptation de ces aménagements est donc primordiale pour ne pas nuire aux services rendus par la biodiversité fonctionnelle.

La biodiversité fonctionnelle est ainsi une composante importante des démarches agroécologiques. L'agriculteur peut en bénéficier en valorisant les interactions entre la faune et la flore au sein d'un agroécosystème. Cependant, les mécanismes derrière les services écosystémiques sont complexes et font l'objet de recherches, surtout sur la compréhension des réseaux trophiques.



Inules dans une oliveraie.

© Edy Spagnol.



Arbre et paysage 32. Aménagements agroforestiers et biodiversité fonctionnelle. Projet Casdar « Améliorer l'efficacité agroécologique des systèmes agroforestiers en grandes cultures », 9 p., <https://www.fichier-pdf.fr/2014/05/02/fiche-biodiversite-casdar-agroforesterie-ap32/preview/page/1/>. Consulté le 07/02/2020.

Blondel J., Desmet J.-F., 2018. *Des oiseaux et des hommes. Fonctions écologiques et services écosystémiques*, Versailles, éditions Quæ, 164 p.

Bouvy M., Blanchart E., Brauman A., 2010. Biodiversité – Des sciences pour les humains et la nature. Biodiversité fonctionnelle, P23, Les dossiers d'Agropolis International, 13, 84 p.

Réseau Dephy Ecophyto, 2020. Aménagements paysagers pour favoriser la biodiversité fonctionnelle en agriculture, fiches techniques et témoignages issus du réseau Dephy Ecophyto, 16 p.

Sebioref, 2017. Connaître la biodiversité utile à l'agriculture pour raisonner ses pratiques – Cycle annuel des ravageurs et des auxiliaires dans les paysages agricoles, programme PSDR4 (2015-2020), financé par l'Inra et la Région Occitanie, 1 p., <https://doi.org/10.15454/1.5238692926110598E12>.

Villenave-Chasset J., 2017. *Biodiversité fonctionnelle. Protection des cultures et auxiliaires sauvages. Comment favoriser les auxiliaires ?*, Paris, éditions France Agricole, 143 p.

Warlop F., 2011. Effet de régulation écologique de l'inule visqueuse dans les olive- raies. Situation bibliographique, dans compte-rendu des travaux en oléiculture biolo- gique, rapport final Olive, Groupe de recherche en agriculture biologique (Grab), 38 p.



<https://doi.org/10.17180/v1qa-rc46>

■ BIODIVERSITÉ PLANIFIÉE

Lucie Brustel, Magali Seyvet, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 2/5/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *planned biodiversity* (en)

La biodiversité planifiée (ou biodiversité contrôlée) est définie comme la biodiversité choisie par le producteur. Elle se compose des différentes espèces et variétés végétales cultivées ainsi que des différentes espèces et races animales élevées. Il s'agit d'une des deux composantes de la biodiversité agricole ou « agrobiodiversité », l'autre étant la biodiversité associée, qui n'est pas choisie par l'agriculteur.

Pour mesurer cette biodiversité planifiée, il existe plusieurs indicateurs aux différentes échelles de l'agrosystème. L'indicateur le plus simple

est le nombre d'espèces et de races animales ou d'espèces et de variétés végétales présentes sur l'exploitation agricole. Au niveau de l'assolement, on peut aussi observer le nombre de parcelles supportant plusieurs espèces/variétés végétales en mélange. La biodiversité planifiée intègre également un aspect de temporalité (nombre de cultures dans une rotation culturale) au sein du système agricole.

On s'attend à ce que la biodiversité planifiée soit moins importante dans les systèmes agricoles de type industriel que dans les systèmes de type agroécologique. En agroécologie, on s'inspire en effet du fonctionnement des systèmes naturels, riches en espèces, et où la biodiversité planifiée est favorisée dans le temps et dans l'espace afin de mieux valoriser les services écosystémiques.



Duru M., Fares M., Therond O., 2014. Un cadre conceptuel pour penser maintenant (et organiser demain) la transition agroécologique de l'agriculture dans les territoires, *Cahiers Agricultures*, 23(8), 84-95, <https://doi.org/10.1684/agr.2014.0691>.

Hainzelin E., coord., 2013. *Cultiver la biodiversité pour transformer l'agriculture*, Versailles, éditions Quæ, 265 p.

Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier É. et al., 2012. *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies*, Versailles, éditions Quæ, 191 p.

Orth D., Balay C., 2011. *Biodiversité des prairies permanentes : une méthode simple de diagnostic*, Educagri éditions, 144 p.

Peeters A., Maljean J.-F., Biala K., Brouckaert V., 2004. Les indicateurs de biodiversité pour les prairies : un outil d'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage. La biodiversité des prairies : un patrimoine – un rôle fonctionnel (1^{re} partie), *Fourrages*, 178, 217-232.

Roche P., Geijzendorffer I., Levrel H., 2016. *Valeurs de la biodiversité et services écosystémiques*, Versailles, éditions Quæ, 223 p.



<https://doi.org/10.17180/6w0s-gm95>

■ BIOÉCONOMIE

Victor Bérubé, Mathieu Lorenzo, Guillaume Raimbault, Jean-Philippe Choisis, Gaël Plumecocq

Publié le 12/12/2019 – Date de la dernière mise à jour 27/10/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *bioeconomy* (en), *bioeconomía* (es), *bioökonomie* (de)

La bioéconomie est l'ensemble des activités économiques reposant directement sur un usage modéré des ressources biologiques. Les ressources biologiques renvoient aux facteurs biotiques des écosystèmes (biomasse, organismes ou populations). Leur production résulte de fonctionnalités écosystémiques. Les ressources biologiques constituent des réserves d'énergies ou de matières, renouvelables à une échelle de temps humaine (excluant donc les énergies fossiles ou fissiles). Le métabolisme et la photosynthèse sont à l'origine de l'énergie et des matériaux accumulés et utilisés par la société. Ils sont ainsi au fondement de la bioéconomie.

Un principe de la bioéconomie consiste à favoriser au maximum l'emploi de bioressources renouvelables. La bioéconomie consiste en un usage finalisé (consommation, transformation, échange ou production) de ces bioressources, tenant compte des limites des agroécosystèmes (seuils de renouvellement ou de reproduction des organismes ou des populations, capacités d'absorption ou seuils de résilience, caractère fini des besoins humains). Cela se traduit de manière privilégiée par la mise en place d'une organisation circulaire de la production agricole.

Cette économie circulaire renvoie à la valorisation de coproduits, au recyclage des déchets et à l'optimisation des flux d'énergie.

Les pratiques agroécologiques, en visant à favoriser la diversité biologique en s'appuyant sur des processus biophysiques, s'inscrivent dans la bioéconomie. Plus généralement, l'agroécologie contribue à une bioéconomie, dans la mesure où les bioressources qu'elle fournit à l'ensemble de la société sont compatibles avec une conception forte du développement durable ou de la décroissance. La bioéconomie est donc agroécologique lorsque l'utilisation (et non l'exploitation) du vivant vise à maintenir la structure et le fonctionnement des (agro)écosystèmes.



Euractiv, 2018. La bioéconomie en France : comment garantir sa soutenabilité ?, <https://www.euractiv.fr/section/energie-climat/video/la-bioeconomie-une-opportunite-pour-les-agriculteurs/>. Consultée le 29/2/2024.

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2019. La bioéconomie, nouvelle vision du vivant, Alim'agri, <https://agriculture.gouv.fr/la-bioeconomie-nouvelle-vision-du-vivant>. Consulté le 29/2/2024.

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2019. Les experts Alim'agri : qu'est-ce que la bioéconomie ?, Alim'agri, <https://agriculture.gouv.fr/quest-ce-que-la-bioeconomie>. Consulté le 29/2/2024.

Vivien F.-D., Béfot N., Debref R., 2019. De quoi la bioéconomie est-elle le nom ? Une analyse alternative, Société française d'économie rurale, 2 p.

doi <https://doi.org/10.17180/27cj-z560>

■ BIOFUMIGATION

Amaia Costa, Lise Cotonat, Antoine Couëdel, Célia Seassau

Publié le 4/5/2018 – Date de la dernière mise à jour 28/9/2023

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *biofumigation* (en)

La biofumigation est une pratique agronomique qui consiste à broyer finement un couvert végétal mis en place pendant la période d'inter-culture, et à incorporer les résidus dans le sol.

L'intérêt de cette pratique réside dans la libération de composés organiques volatils, substances naturellement produites lors du développement de certaines espèces de plantes comme mécanisme de défense (effets allélopathiques), et qui sont susceptibles de réduire la pression biotique pour la culture suivante.

Les plantes principalement utilisées en biofumigation sont les crucifères (moutarde, radis...). Elles produisent des glucosinolates, composés glucidiques soufrés dont leurs dégradations en présence de l'enzyme myrosinase va libérer des substances ayant des propriétés biocides qui limitent la prolifération de certains agents pathogènes (bactéries, champignons, nématodes) et d'adventices. La production de glucosinolates atteint son maximum au moment de la floraison. C'est la raison pour laquelle le couvert végétal doit être finement broyé à ce stade et immédiatement enfoui afin d'entraîner la libération de ces substances dans le sol. Le rappuyage du sol ou le roulage en grande culture et le paillage ou le bâchage en maraîchage sont des travaux qui, effectués après l'enfouissement des résidus, permettent de limiter la volatilisation des composés. Des plantes de la famille des graminées telles que le sorgho fourrager ont également des propriétés biofumigantes par la libération de dhurrine qui se dégrade en acide cyanhydrique, gaz toxique pour certains agents pathogènes du sol.

La biofumigation est un levier agronomique en protection des cultures qui pourrait limiter le recours, ou se substituer à certains pesticides. Les cultures intermédiaires utilisées pour la biofumigation participent fortement à la conception de systèmes de culture innovants et à la transition agroécologique en apportant d'autres bénéfices à l'échelle de la parcelle, mais aussi de l'écosystème (apport de matière organique, amélioration de la structure du sol, refuge pour les auxiliaires...). Cependant, il existe des freins à l'implantation d'une telle culture (possession de matériel spécifique, durée de l'interculture...). La mise en place d'un couvert végétal doit donc être accompagnée d'un changement de pratiques à l'échelle de l'exploitation.



Bernard J.-L., 2013. *Protection intégrée des cultures. Fiches pour le conseil des techniques utilisables*, Paris, éditions France Agricole, 273 p.

Couedel A., Seassau C., Wirth J., Alletto L., 2017. Potentiels de régulation biotique par allélopathie et biofumigation ; services et disservices produits par les cultures intermédiaires multiservices de crucifères, *Innovations Agronomiques*, 62, 71-85, <https://dx.doi.org/10.15454/1.517407346984539E12>.

Gollon C., 2016. Le sorgho fourrager en interculture, Ressources, 2^e édition, 4 p.

Reau R., Bodet J.-M., Bordes J.-P., Dore T., Ennaifar S., Moussart A. *et al.*, 2005. Effets allélopathiques des Brassicacées via leurs actions sur les agents pathogènes telluriques et les mycorhizes : analyse bibliographique. Partie 1, *Oilseeds and fats, Crops and Lipids*, 12(3), 261-271, <https://doi.org/10.1051/ocl.2005.0261>.



<https://doi.org/10.17180/7j7p-yc19>

BIORESSOURCE

Clara Censi, Tom Beneteau, Charlotte Ané, Bernard Reilhac

Publié le 24/3/2020 – Date de la dernière mise à jour 30/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *bioresource* (en)

Les bioressources, ou ressources biologiques, sont l'ensemble des matières originaires d'organismes vivants issus directement ou indirectement de la photosynthèse. Cela renvoie à la biomasse, soit l'ensemble des matières biologiques et éléments biotiques des écosystèmes (végétaux, animaux, micro-organismes), ou aux biodéchets. Elles constituent

des sources de matières ou d'énergies renouvelables et ont une utilisation directe ou indirecte pour l'humain.

Les bioressources, produits carbonés issus de la photosynthèse, sont aussi reconstituables à partir de celle-ci. Elles peuvent se substituer aux énergies fossiles. Elles permettent ainsi de limiter les émissions de gaz à effet de serre et de réduire la dépendance à ces ressources polluantes et qui tendent à s'épuiser.

La production des bioressources regroupe les secteurs de l'agriculture, de la sylviculture, de l'aquaculture et de la pêche. Le secteur de l'agriculture est un grand fournisseur de bioressources : effluents d'élevages, déchets organiques, cultures et résidus de cultures. Ces bioressources sont valorisées à des fins alimentaires (humaine ou animale), énergétiques (biocarburants, chaleur, électricité), de réalisation de matériaux biosourcés (construction, vêtements) ou de fertilisation organique.

L'ensemble des activités de production et de transformation des bioressources définissent la bioéconomie. Cette dernière permet d'exploiter et de valoriser de façon efficace et durable les ressources biologiques. Elle s'applique à de nombreux domaines tels que l'agroalimentaire, la santé, la chimie, le textile ou le bâtiment.

Ressources renouvelables à haut potentiel, les bioressources permettent de réutiliser le carbone et d'en limiter les émissions. Elles s'inscrivent ainsi dans les démarches de développement durable et d'économie circulaire. Par leurs propriétés renouvelables, les bioressources s'intègrent également dans les pratiques agroécologiques qui visent en partie à limiter l'utilisation de ressources sensibles (pesticides, énergies fossiles...) en maximisant le recours aux processus naturels et aux services écologiques. L'utilisation de biomasse reste néanmoins à raisonner, car cette production a des impacts environnementaux et le potentiel de production de biomasse tend à diminuer dans le cadre du changement climatique.



Clavreul L., 2005. Les bioressources, un enjeu pour les filières agricoles, *Le Monde*. Consulté le 29/2/2024.

Chambre de commerce et d'industrie (CCI), 2022. La bioéconomie c'est quoi ?, <https://www.cci.fr/actualites/la-bioeconomie-cest-quoi>. Consulté le 29/2/2024.

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2019. La bioéconomie, nouvelle vision du vivant, Alim'agri, <https://agriculture.gouv.fr/la-bioeconomie-nouvelle-vision-du-vivant>. Consulté le 29/2/2024.

Ministère de l'Agriculture, ministère de l'Écologie, ministère de l'Éducation nationale et ministère de l'Économie, 2017. Une stratégie bioéconomie pour la France – Enjeux et vision, 36 p. Consulté le 29/2/2024.

Organisation des Nations unies, 1992. Convention sur la diversité biologique, 32 p. Consulté le 29/2/2024.

doi <https://doi.org/10.17180/d3tc-j279>

BIOTURBATION

Marc-André Selosse

Publié le 19/12/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalents étrangers : *bioturbation* (en), *bio-turbación* (es)



Les turricules de vers de terre contribuent à la bioturbation. Ils sont eux-mêmes un mélange des matières minérales ingérées à la matière organique non digérée ; de plus, déposés sur les feuilles mortes, ils contribuent à les enfouir. © Marc-André Selosse.

La bioturbation désigne la perturbation physique d'un milieu par les êtres vivants, qui modifie l'ordonnance de ses constituants. Dans les sols, elle remonte des fragments de la roche mère et enfouit la matière organique déposée en surface. Elle s'oppose à l'entraînement par l'eau des solutés et des particules qu'elle remonte vers le haut, vers les racines. La bioturbation mélange les composants du sol, dont la matière organique qui les colle entre eux. Elle est donc un facteur de stabilité et de fertilité des sols.

Les animaux fousseurs jouent un rôle majeur en évacuant les matériaux de leurs trous et en déposant sécrétions et fèces. Les vers de terre mélangent aussi par leur nutrition : ils prélèvent de la matière organique du sable pour broyer celle-ci dans leur tube digestif et de l'argile pour immobiliser les toxines végétales. Leurs fèces ou turricules

mêlent matière organique non digérée, sable et argile ; de plus, déposés en surface, ils enfouissent les débris végétaux fraîchement tombés.

Les plantes contribuent à la bioturbation, surtout en l'absence d'animaux (sols acides des landes par exemple). Les éléments (azote, phosphore, potassium, oligoéléments...) prélevés par les racines retombent en surface du sol à la mort des parties aériennes. La racine émet des gels (lubrifiant sa croissance et retenant l'eau) et des sécrétions, notamment antimicrobiennes, qui représentent 10 % à 40 % de la photosynthèse : avec la matière organique des racines mortes, cela enfouit de la matière organique.

Les agents de la bioturbation engendrent la porosité : racines mortes et galeries sont autant de trous stables qui aèrent le sol et permettent l'accès de l'eau. Cette décompaction compense l'effondrement gravitaire des trous du sol.

Le labour est une bioturbation humaine remontant la fertilité et enfouissant la matière organique. S'il améliore la fertilité physico-chimique à court terme, son intensité modifie la vie du sol et donc la fertilité biologique (dont la bioturbation spontanée). Produisant une porosité instable et augmentant l'érosion du sol de dix à cent fois, il est délétère à long terme. Les systèmes agroécologiques doivent favoriser une bioturbation soutenable par la vie des sols.



Bouché M. B., 2014. *Des vers de terre et des hommes*, Actes Sud, 336 p.

Montgomery D. R., 2007. Soil erosion and agricultural sustainability, *PNAS*, 104(33), 13268-13272.

Selosse M.-A., 2021. *L'origine du monde. Une histoire naturelle du sol à l'attention de ceux qui le piétinent*, Actes Sud, 468 p.



<https://doi.org/10.17180/h38a-jk83>

BOUCLAGE DES CYCLES DE NUTRIMENTS

Camille Bile, Pénélope Laporte, Thomas Nesme

Publié le 15/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 22/1/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE, TERRITOIRE

Équivalent étranger : *closing nutrient cycles* (en)

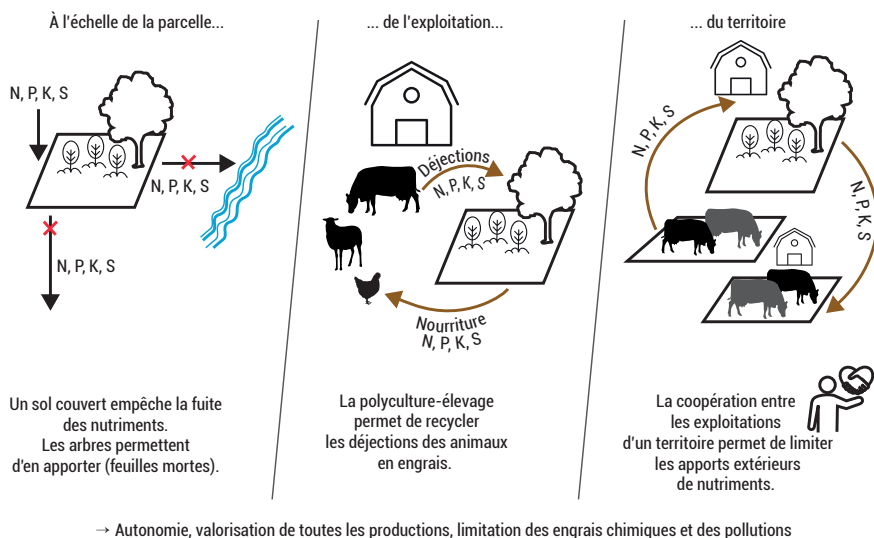
Le bouclage des cycles des nutriments est désigné par un ensemble de processus cherchant à compenser les exportations d'éléments minéraux essentiels au développement des végétaux par des procédés fondés sur la nature et valorisant le recyclage des éléments. Il améliore l'autonomie des exploitations agricoles et des territoires en diminuant le recours aux engrais de synthèse.

En agriculture, les cycles des nutriments peuvent être ouverts par deux voies :

- l'exportation d'éléments minéraux contenus dans les produits végétaux et animaux consommés ou vendus ;
- les fuites vers l'environnement sous la forme de lixiviation, volatilisation, dénitrification ou érosion des sols, générant ainsi une pollution de l'eau et de l'air.

Le bouclage des cycles consiste à limiter les fuites vers l'environnement et à compenser les sorties d'éléments exportés. Plusieurs leviers existent pour boucler les cycles des nutriments, mobilisables à différents niveaux d'organisation :

- au niveau de la parcelle : l'activité microbienne des sols mobilise des éléments minéraux peu disponibles (par exemple les composés phosphatés) et décompose les matières organiques des sols pour les rendre disponibles pour les cultures. Des apports d'éléments fertilisants organiques (fumiers, composts, etc.) ou la culture de légumineuses enrichissent également les sols, tout en réduisant les apports d'engrais minéraux de synthèse. Certains systèmes de culture associant plusieurs espèces (cultures associées ou agroforesterie) facilitent le recyclage des nutriments au sein de la parcelle. Enfin, la couverture des sols (contre la lixiviation) ou l'enfouissement des fertilisants organiques (contre la volatilisation) permettent de limiter les fuites vers l'environnement ;
- au niveau de l'exploitation : les systèmes de polyculture-élevage limitent l'apport de nutriments extérieurs en valorisant les effluents d'élevage comme fertilisants des cultures et les produits végétaux comme aliments pour les animaux. Ce type d'association réduit les apports d'engrais minéraux par rapport aux situations dans lesquelles les fermes d'élevage et de culture sont découplées ;
- au niveau du territoire : la complémentarité entre cultures et élevages sur un territoire permet la valorisation des déjections des animaux



Le bouclage des cycles de nutriments au niveau de trois échelles : la parcelle, l'exploitation et le territoire. Source : C. Bile, P. Laporte, école d'ingénieurs de Purpan, 2019.

comme fertilisants des sols, et des productions végétales comme aliments des animaux. Cette complémentarité contribue ainsi à recycler les éléments minéraux au sein du territoire, et à limiter l'importation de nutriments depuis les territoires extérieurs. Cette circularité des matières fertilisantes peut impliquer des acteurs non agricoles (producteurs de déchets verts, de biodéchets ou de digestat de méthanisation).



Le Noël J., Billen G., Lassaletta L., Silvestre M., Garnier J., 2016. La place du transport de denrées agricoles dans le cycle biogéochimique de l'azote en France : un aspect de la spécialisation des territoires, *Cahiers Agricultures*, 25, 15004, 14 p., <https://doi.org/10.1051/cagri/2016002>.

Peyraud J.-L., Richard G., Gascuel-Oudou C., 2015. Boucler les grands cycles géochimiques, *Innovations Agronomiques*, 43, 177-186, <https://doi.org/10.17180/3mc2-5g37>.

Richard G., Stengel P., Lemaire G., Cellier P., Valceschini E., 2018. *Une agronomie pour le XXI^e siècle*, Versailles, éditions Quæ, 304 p.



<https://doi.org/10.17180/1q45-bn14>

CONCERTATION

Cécile Barnaud

Publié le 16/5/2018 – Date de la dernière mise à jour 28/8/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *collaboration* (en)

La concertation est un mode d'interaction sociale volontaire reposant sur l'échange direct de points de vue entre individus. Elle vise à parvenir à une représentation partagée d'une situation, dans le but d'élaborer des propositions tenant compte des intérêts et des contraintes de chacun. Contrairement à la négociation, la concertation ne vise pas nécessairement la prise de décision ; elle se situe en amont. Elle se distingue également de la consultation, où l'avis de personnes est demandé, mais sans confrontation de points de vue.

Dans le domaine de la gestion des ressources naturelles ou de l'agroécologie, la concertation est très liée à la notion de participation, qui renvoie également à des enjeux sociaux d'inclusion et d'équité, avec l'idée d'impliquer, dans la mise en œuvre d'un projet ou dans une prise de décision, l'ensemble des acteurs concernés. Mais en dépit de ces ambitions, la participation comme la concertation présentent des risques de domination et d'exclusion. Pour les limiter, leur mise en œuvre requiert des méthodes d'animation visant à permettre aux participants d'avoir la même capacité à participer aux échanges et à faire entendre leurs arguments. La concertation représente aussi un coût en temps, les participants doivent donc avoir intérêt à y participer. En général, des personnes décident de s'engager dans un processus de concertation lorsqu'elles se sentent dépendantes les unes des autres pour faire face à un enjeu qu'elles jugent urgent et important.

La concertation peut jouer un rôle déterminant dans les transitions agroécologiques, qui suscitent de multiples situations d'interdépendances



Trois acteurs d'un territoire en train de se concerter : un éleveur, une apicultrice et une gestionnaire de la nature (image extraite de la vidéo illustrant la définition du mot « concertation »). © Adèle Edwards et Axel Urdy, Ensav, 2020.

entre acteurs. L'agroécologie repose ainsi sur la valorisation de services écosystémiques dépendants de dynamiques écologiques qui opèrent souvent à l'échelle du territoire ou du paysage (par exemple la régulation de l'eau à l'échelle d'un bassin-versant, la régulation des insectes ravageurs de cultures à l'échelle d'un paysage). Elle implique donc des processus de coordination entre les multiples acteurs qui façonnent et gèrent ces territoires (agriculteurs, propriétaires forestiers, gestionnaires, etc.). La concertation peut leur permettre de mieux comprendre les points de vue des autres acteurs, d'identifier les points d'accord et de désaccord, et d'explorer collectivement les options possibles et leurs conséquences.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537118330>



Barnaud C., 2013. La participation, une légitimité en question, *Natures Sciences Sociétés*, 21(1), 24-34.

Beuret J.-E., 2006. *La Conduite de la concertation – Pour la gestion de l'environnement et le partage des ressources*, Paris, L'Harmattan, 342 p.

Moreau C., Barnaud C., coord., 2018. Secoloz : un jeu de rôles pour une gestion concertée des paysages sur le mont Lozère (vidéo). *Projet Secoco : le concept de service écosystémique : frein ou moteur pour l'action collective*, 1 p.



<https://doi.org/10.17180/vnz3-3e61>

■ CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ

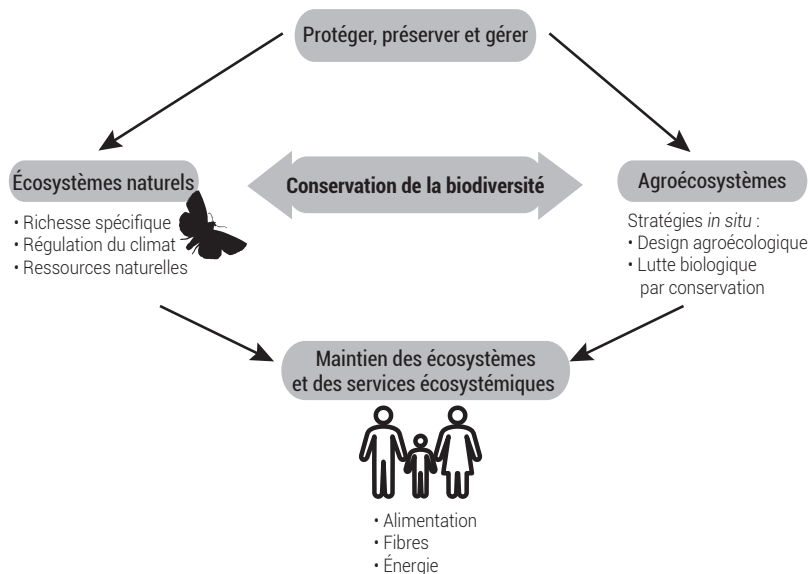
Marie François, Léo Jackson, Cliven Njekete, Carlotta Lupatelli,
Anne-Violette Lavoie, Davi Savietto, Nathalie Couix

Publié le 3/5/2021 – Date de la dernière mise à jour 4/4/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE, TERRITOIRE

Équivalent étranger : *biodiversity conservation* (en)

La définition de biodiversité retenue par la Convention sur la diversité biologique (1992) est l'ensemble des « *formes de la vie sur Terre et les caractéristiques naturelles qu'elle présente* ». Cette diversité couvre tous les niveaux d'organisation : gène, espèce, population et leurs interactions, ainsi que l'ensemble des écosystèmes de la biosphère, y compris



La conservation de la biodiversité, un pilier de l'agroécologie. Source : M. François, L. Jackson, C. Lupatelli, C. Njekete, 2021.

agricoles. La biodiversité étant en forte réduction du fait de l'activité humaine, sa conservation est un des enjeux majeurs du ^{xxi}^e siècle.

La conservation de la biodiversité implique une multitude de savoirs et d'activités (de la biologie au droit, de l'économie à la politique, de l'agriculture à la consommation) et englobe toutes les sphères de la société. En agriculture, différentes techniques se développent pour assurer le maintien des ressources génétiques, y compris les formes de vie dites sauvages, nécessaires au maintien des écosystèmes et à la fourniture des services écosystémiques qu'ils sont susceptibles de produire. Préserver la biodiversité permet en effet de garantir les services socio-culturels, d'approvisionnement, de régulation et de soutien.

À l'échelle de la parcelle, diverses pratiques, comme les assolements et les rotations complexes, les cultures associées, les couverts végétaux pérennes, les prairies semées à flore variée et l'élevage pâturant, contribuent à accroître la biodiversité planifiée. À l'échelle d'écosystèmes agricoles plus complexes, certaines activités de production, comme

le maintien de prairies naturelles, l'agroforesterie ou l'agro-sylvo-pastoralisme, mais aussi l'implantation de haies composites et de bandes enherbées, contribuent à la formation d'infrastructures agro-écologiques, favorables à la biodiversité associée. L'utilisation de variétés populations, comme des races locales contribue de même à la conservation *in situ* de l'agrobiodiversité (par opposition aux techniques *ex situ* comme la réserve mondiale de graines du Svalbard ou les cryobanques). Elle favorise de plus la conservation des savoir-faire traditionnels. La conservation de la biodiversité dans les agroécosystèmes est un des piliers de l'agroécologie et du développement durable. Elle est indispensable au bon fonctionnement des écosystèmes cultivés comme naturels, ainsi qu'à la souveraineté alimentaire des populations.



Clavel D., 2012. Vers une pragmatique de la pluralité des savoirs : l'exemple de la biodiversité cultivée et des semences paysannes de maïs en France, mémoire de master Territorialités et développement, Montpellier SupAgro, Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques, 75 p.

Conseil d'administration de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, 2005. Millennium Ecosystem Assessment, <https://www.millenniumassessment.org/fr/About.html>.

Convention on biological diversity, 2020. Convention : assurer la pérennité de la vie sur terre, 14 p.

Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier É. *et al.*, 2008. Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies, synthèse du rapport d'expertise réalisé par l'Inra, 116 p.

Organisation des Nations unies, 1992. Convention sur la diversité biologique, 5 juin 1992, article 2, 214 p.



doi <https://doi.org/10.17180/vpgp-gc54>

► CONSOM'ACTEUR

Aurélié Gordon, Mathilde Bouchard, Valérie Olivier

Publié le 10/12/2019 – Date de la dernière mise à jour 22/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonyme : consomm'acteur

Équivalent étranger : *consum'actor* (en)

Le consom'acteur est un consommateur qui se réapproprie l'acte de consommation en faisant usage de son pouvoir d'achat pour protéger les valeurs et les causes qu'il défend. Par son action, il incarne la lutte contre les déviances de la société de consommation dominée par des actes d'achats ostentatoires.

La notion de consom'acteur témoigne de l'essor d'un mouvement critique vis-à-vis des filières globalisées, et de résistance contre la malbouffe et l'emprise de l'industrie et de la grande distribution sur les modèles de consommation. Le consom'acteur défend un modèle de consommation engagé érigeant tout acte d'achat en acte politique signifiant « voter avec son caddie ».

Concerné par la justice sociale, le consom'acteur s'intéresse aux produits dont il reconnaît la qualité durable et équitable. Ses achats réfléchis tendent à soutenir les entreprises qui proposent, à ses yeux, une démarche éthique et déontologique au contraire de celles qui misent sur un développement purement économique.

Le consom'acteur s'interroge sur les conséquences de ses achats sur l'environnement et plus généralement sur les effets néfastes que peut causer la fabrication de certains produits et la (sur)consommation (épuiement des ressources naturelles, pollution, biodiversité menacée...). Le consom'acteur préfère des produits peu transformés, locaux et respectueux de l'environnement. En cela, il défend une forme de sobriété en n'acquérant que ce dont il a réellement besoin.

La consom'action s'inscrit dans une perspective de développement durable et dans celle de la transition agroécologique. Celle-ci n'est pas seulement portée par les innovations techniques, mais aussi par un mouvement social émanant d'un ensemble hétérogène d'acteurs attachés à la sécurité alimentaire.

Ainsi, le consom'acteur décrit un citoyen prêt à prendre position sur tout ou partie de ces enjeux techniques, sociaux et environnementaux.

L'inflation et les tensions sur le pouvoir d'achat questionnent cette nouvelle figure du consumérisme. Néanmoins, les mythes qu'incarne cette dernière continuent à transformer l'ensemble de la société de consommation.



Aubry K., 2019. Du consommateur au consom'acteur : un changement de paradigme, partie 2, Si institut, <https://www.si-institut.com/du-consommateur-au-consomacteur-un-changement-de-paradigme-partie-2/>. Consulté le 1/3/2024.

Baddache F., 2010. Passer de la consommation à la consom'action, in Baddache F., *Le Développement durable*, Paris, éditions Eyrolles, 139-140.

Équipe Solidaire, 2011. Qu'est-ce qu'un consom'acteur et la consom'action. Économie Solidaire, <http://www.economiesolidaire.com/2011/11/05/le-consomacteur-et-la-consomaction/>. Consulté le 1/3/2024.

Parodi G., 2007. Acheter pour s'engager, *Cahiers de recherche sociologique*, 43, 37-46, <https://doi.org/10.7202/1002477ar>.

doi <https://doi.org/10.17180/eqy2-0870>

COUVERT VÉGÉTAL PÉRENNE

Adrien de Pierrepont, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 28/6/2017 – Date de la dernière mise à jour 11/9/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalent étranger : *perennial plant cover* (en)

De plus en plus utilisé en grande culture, le couvert végétal pérenne est un couvert végétal qui reste en place plus d'une année sur une parcelle et qui assure successivement les fonctions de culture associée et de culture intermédiaire tout au long de la rotation. La mise en place de la grande culture et sa récolte doivent donc préserver le couvert végétal. En comparaison d'une culture intermédiaire classique, le couvert végétal pérenne réduit les interventions liées au semis et à la destruction du couvert.



Couvert végétal de luzerne âgé de trois ans dans lequel du blé a été semé. Les deux espèces végétales n'ayant pas le même cycle végétatif, cette association permet à chacune d'elles de pousser en bénéficiant des apports réciproques nécessaires à leur développement. © Apolline Genevey et Titouan Dumesnil, Ensav, 2017.

Il présente divers intérêts :

- il limite les adventices en permettant au sol d'être couvert toute l'année ;
- il améliore l'état structural du sol en limitant le tassement, ainsi que l'érosion lors de fortes pluies ;
- il limite la lixiviation de l'azote, améliorant ainsi la qualité des eaux ;
- il favorise l'activité biologique du sol ainsi que la biodiversité qui permet la régulation biologique de certains ravageurs. La propagation des maladies est aussi ralentie ;
- sous la forme de légumineuse, il permet de fixer de l'azote atmosphérique et de le restituer grâce aux parties mortes du couvert.

Le choix de l'espèce et de la variété est crucial, car le couvert doit être compétitif pour les adventices (car très couvrant), mais inoffensif pour la culture de vente. Il doit également être relativement bas avec un enracinement superficiel et doit avoir de faibles exigences en eau dans le but de limiter la compétition pour la lumière, l'azote et l'eau avec la culture de vente. Cette compétition doit être pilotée au cours du temps en intervenant sur le couvert afin de limiter sa croissance sans le tuer, ceci dans l'objectif d'optimiser les rendements. Le lotier corniculé, le trèfle violet ou la luzerne cultivée peuvent par exemple être utilisés.

Le couvert végétal pérenne s'inscrit dans une démarche agroécologique en améliorant la durabilité des sols et en favorisant la régulation biologique des bioagresseurs, permettant ainsi de limiter l'usage de produits phytosanitaires.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537116552>



Arvalis, 2016. Les couverts permanents, une alternative aux cultures intermédiaires classiques ?, <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/les-couverts-permanents-une-alternative-aux-cultures-intermediaires-classiques>. Consulté le 1/3/2024.

Groupeement des agriculteurs biologiques et biodynamiques du Gers (Gabb32), 2012. Agriculture du Carbone. Pourquoi semer des couverts végétaux ? Couverts végétaux, Techniques superficielles, Agriculture Biologique et Agroforesterie, synthèse des deux journées de rencontre et d'échanges entre agriculteurs du Sud-Ouest le 10 février 2012 à Auch et le 31 juillet 2012 à Marciac, 32 p.



<https://doi.org/10.17180/qa1a-q259>

COUVERTURE VÉGÉTALE PERMANENTE

Fabrice Loubes, Victor Brasiles, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 7/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 11/9/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalent étranger : *permanent plant cover* (en)

La couverture végétale permanente désigne l'alternance successive de cultures annuelles et de cultures intermédiaires, de façon que le sol soit toujours occupé par des plantes maîtrisées.

Le choix des espèces à planter durant l'interculture est essentiel. Il dépend de la succession de cultures et du matériel disponible pour le semis, ainsi que des objectifs et des contraintes de la période d'interculture (amélioration de la fertilité endogène grâce aux légumineuses, gestion des bioagresseurs). Ce choix se fera également en fonction du type de sol, du mode de destruction (physique ou chimique) et du prix des semences. Les effets directs de la couverture végétale permanente des sols sont :

- l'augmentation du taux de matière organique, à condition que les résidus de récolte et la culture intermédiaire soient laissés et se décomposent sur place ;
- l'amélioration de la structure et de la fertilité endogène du sol grâce aux systèmes racinaires différents et à la fixation d'azote par les légumineuses ;
- la mise en place d'une régulation biologique contre le développement des adventices par compétition hydrominérale et lumineuse et des ravageurs en favorisant l'installation de prédateurs entomophages et granivores ;
- l'introduction de nouvelles espèces dans la rotation, diminuant ainsi la pression parasitaire ;
- la réduction de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques, d'une part, et la diminution de la lixiviation du nitrate, d'autre part, réduisant la pollution des cours d'eau et des nappes phréatiques.



Occupation d'un sol par une culture de blé tendre d'hiver conduite en agriculture de conservation des sols (ACS). © Jean-Pierre Sarthou.

La couverture végétale permanente des sols induit aussi des effets indirects. En effet, elle accroît l'activité biologique du sol et, par là, améliore ses propriétés physico-chimiques (température tamponnée, fertilité, circulation et rétention de l'eau, aération du sol...). Les racines des plantes utilisées y contribuent elles aussi. Cette couverture joue aussi un rôle d'écran au vent et à la pluie limitant ainsi l'érosion éolienne et hydrique et améliorant les conditions de culture. Répondant au principe de couverture permanente des sols de l'agriculture de conservation, elle est un levier important pour la transition agroécologique.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537115633>



Arvalis, 2013. Les couverts permanents, une alternative aux cultures intermédiaires classiques ?, <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/les-couverts-permanents-une-alternative-aux-cultures-intermediaires-classiques>. Consulté le 1/3/2024.

Chambre d'agriculture des Hauts-de-France, 2016. Cultures intermédiaires : définition générale de la pratique. Intégrer la biodiversité dans les systèmes d'exploitation agricoles, n° 2, 8 p.

Larousse, 2016. Définition d'interculture.



<https://doi.org/10.17180/wp4g-rr65>

■ CULTURE ASSOCIÉE

Laurent Bedoussac, Étienne-Pascal Journet

Publié le 13/4/2017 – Date de la dernière mise à jour 28/7/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Synonyme : compagnonnage végétal

Équivalents étrangers : *companion planting* (en), *intercropping* (en), *cultivo asociado* (es), *Begleitpflanzenanbau* (de)

La culture associée est une pratique agricole qui consiste à planter dans une parcelle au moins deux espèces pendant une période significative de leur croissance.

La culture associée vise à utiliser plus efficacement les ressources disponibles en valorisant la complémentarité entre les espèces pour



Évolution de la couverture du sol par une association blé dur-pois d'hiver. Neuf photos montrant, du bas vers le haut et de gauche à droite, l'évolution de la couverture du sol par cette association semée en rangs alternés et dans laquelle chaque espèce est semée à 50 % de sa densité en culture pure. © Laurent Bedoussac.

augmenter la production et la qualité des produits, mais aussi pour lutter contre les maladies, les ravageurs et les adventices.

La culture associée est utilisée pour produire des graines (par exemple l'association du blé et du pois ou celle du triticale et de la féverole) ou du fourrage (par exemple le mélange fourrager de vesce-avoine) et dans certains cas une seule des espèces est récoltée (le colza dans une association avec une légumineuse gélive ou le maïs semé sous couvert de sainfoin). Enfin, les cultures associées peuvent être utilisées pour la produc-

tion de services, comme dans le cas de cultures intermédiaires pluri-spécifiques pour remplir des fonctions cumulées d'engrais vert et de piège à nitrates.

Dans une logique agroécologique, les cultures associées sont un levier agronomique mobilisable pour diversifier les assolements et pour réduire l'usage des intrants et leurs impacts négatifs sur l'environnement, mais aussi pour accroître la résilience face aux aléas.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537116295>



Acte du colloque CIAG « Associations végétales », 2014. *Innovations Agronomiques*, 40, 132 p.

Arvalis. Innovation – Semer du maïs sous un couvert de légumineuse, <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/semer-du-mais-sous-un-couvert-de-sainfoin>. Consulté le 1/3/2024.

Sauzet G., Cadoux S., 2021. Bénéfices et conduite du colza associé à des légumineuses, Terre Inovia, <https://www.terresinovia.fr/-/benefices-et-conduite-du-colza-associe-a-des-legumineuses>. Consulté le 1/3/2024.



<https://doi.org/10.17180/0h8x-a774>

■ CULTURE INTERMÉDIAIRE

Marine Sudres, Alix Bastian, Laurent Bedoussac, Éric Justes

Publié le 5/9/2016 – Date de la dernière mise à jour 28/7/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Synonyme : cultures intermédiaires multiservices

Équivalents étrangers : *cover crop* (en), *catch crop* (en), *multi-service cover crop* (en)



Culture intermédiaire multiservice constituée d'un mélange d'espèces avant et après destruction mécanique.
© Frédéric Thomas.

Il s'agit d'une culture implantée entre la récolte d'une culture principale et le semis de la culture suivante pendant une période plus ou moins longue appelée « interculture ».

Les cultures intermédiaires sont destinées à être restituées au sol. Elles n'ont pas vocation à être exportées de la parcelle. Elles sont implantées dans le but d'éviter de laisser le sol sans couverture végétale pendant l'interculture afin de rendre de multiples services (on parle de cultures intermédiaires multiservices ou Cims).

Les Cims contribuent à améliorer entre autres la structure du sol, à réduire l'érosion hydrique et/ou éolienne, à maintenir la biodiversité associée.

Avant tout, les Cims permettent de limiter les pertes d'azote minéral nitrique durant la période hivernale de drainage (on parle d'effet Cipan pour « cultures intermédiaires piège à nitrate »). Le principe consiste à capter dans la culture intermédiaire les molécules d'azote présentes dans le sol après la récolte de la culture principale pour éviter qu'elles ne soient entraînées par les précipitations (phénomène de lixiviation). Ainsi, après la destruction des Cims, cet azote contenu dans les plantes va être minéralisé et partiellement restitué à la culture suivante (on parle de l'effet « engrais vert ») venant ainsi enrichir le stock de matière organique du sol. L'effet engrais vert pour la culture suivante dépendra de la teneur en azote et en carbone (du rapport C/N) des résidus de Cims.

Ainsi, en fonction des services recherchés, la composition des cultures intermédiaires sera adaptée et l'on pourra choisir d'implanter une seule espèce d'une famille non légumineuse (moutarde, radis, navette, avoine

rude, ray-grass, moha, phacélie...) ou plusieurs espèces et notamment en association avec des légumineuses (trèfle, vesce, pois, féverole...). Dans tous les cas, dans une approche agroécologique, la destruction des cultures intermédiaires sera mécanique ou naturelle (par le gel) et l'utilisation d'herbicide n'est pas recommandée pour éviter des transferts de ces molécules vers l'environnement.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537115445>



Arvalis, Institut du végétal, Cetiom, ITB, 2011. Cultures intermédiaires, impacts et conduite, 236 p.

Chambre d'agriculture de Bourgogne, 2009. Cultures intermédiaires, 12 p.

Chambres d'agriculture de Poitou-Charentes, 2009. Mieux gérer l'interculture pour un bénéfice agronomique et environnemental – Les cultures intermédiaires, fiche technique, 8 p.

Collectif (auteur), 2013. *Les cultures intermédiaires pour une production agricole durable*, Versailles, éditions Quæ, 112 p.

Justes E., Richard G., 2017. Contexte, concepts et définition des cultures intermédiaires multiservices, *Innovations Agronomiques*, 62, 1-15, <https://dx.doi.org/10.15454/1.5174017785695195E12>.

Justes E., Beaudoin N., Bertuzzi P., Charles R., Constantin J., Dürr C. *et al.*, 2012. Réduire les fuites de nitrate au moyen de cultures intermédiaires : conséquences sur les bilans d'eau et d'azote, autres services écosystémiques, rapport d'étude, Inra, 418 p.



<https://doi.org/10.17180/sgqf-rb24>

■ DÉPRIMAGE

Emmanuelle Beauval, Carole Versavaud, Jean-Pierre Theau

Publié le 19/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 31/1/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Synonyme : primherbage

Équivalent étranger : *early spring grazing* (en)

Le déprimage est un mode d'exploitation précoce des graminées par le pâturage. Il est généralement conduit sur prairie de fauche, par pâturage,

dès la mise à l'herbe, et peut avoir des objectifs différents. En pâturage, il permet d'allonger la saison de pâturage en allant chercher de l'herbe jeune à faible coût sur les surfaces les plus précoces. En fauche, il permet de maintenir la qualité des foin en repoussant le stade de développement de l'herbe pour positionner la fenaison dans une fenêtre météo plus favorable. Sur des céréales d'hiver, il améliore le tallage et peut permettre une augmentation de rendement.

La pratique du déprimage consiste à sectionner la partie supérieure des graminées, en conservant le futur épi (méristème reproducteur) qui monte dans la tige. Cette pratique améliore le tallage des graminées, favorise les légumineuses par leur accès à la lumière et permet de contrôler certaines espèces végétales indésirables (rumex, ombellifères...).

Le déprimage est un mode d'exploitation tactique des surfaces fourragères. Si l'objectif est de raccourcir la durée d'hivernage, il ne doit se faire que pour pallier le manque de ressources des surfaces de pacage (non fauchées). Sa conduite demande une forte vigilance vis-à-vis du tassement du sol (piétinement) et sur le plan diététique (changement brusque de régime alimentaire en sortie d'hiver). Si le déprimage est trop tardif ou trop ras, il supprime les méristèmes reproducteurs, on parle alors d'étêtage. Le fourrage qui en résultera sera riche en feuilles (qualité), mais pauvre en tiges ce qui pénalisera fortement la productivité des prés de fauche.

Le déprimage est un mode d'exploitation des prairies et un levier pouvant jouer sur la gestion à la fois du pâturage et de la fauche. Il permet d'améliorer la durée de pâturage, l'autonomie fourragère et protéique des systèmes herbagers tout en préservant la diversité végétale. Il



Effet du déprimage (à droite) dans une prairie envahie par des ombellifères (à gauche).

© Jean-Pierre Theau, 2017.

constitue de fait une pratique agroécologique importante dans les systèmes d'élevage extensif.



Brachet A., 2018. Fiche-22. Le déprimage : pâturer tôt et avoir des fourrages de qualité, in *Guide pâturage – 100 fiches pour répondre à vos questions*.

Chambre d'agriculture de la Meuse, 2019. Le déprimage une phase essentielle pour un bon démarrage de la saison !, Infos élevage, n° 5, 2 p. Consulté le 4/3/2024.

D'Alteroche F., 2002. Le déprimage pour améliorer la qualité des fourrages, Réussir Bovins Viande, <https://www.reussir.fr/bovins-viande/le-deprimage-pour-ameliorer-la-qualite-des-fourrages>. Consulté le 4/3/2024.

Gillet M., 1980. *Les graminées fourragères. Description, fonctionnement, applications à la culture de l'herbe*, Paris, éditions Gauthier-Villars, 306 p.

Hulin S., coord., 2011. *Diagnostic prairial en zones fromagères AOP du Massif central. Outil 1 : Typologie multifonctionnelle des prairies*, éditions Pôle fromager AOP Massif central, 158 p.

Martin G., 2009. Analyse et conception de systèmes fourragers flexibles par modélisation systémique et simulation dynamique, thèse de doctorat, spécialité Agronomie, Institut national polytechnique de Toulouse, 182 p.



doi <https://doi.org/10.17180/ss19-ah02>

■ DESIGN AGROÉCOLOGIQUE

Léo Bilheran, Mathilde Cartery, Cyrielle Givry, Chloé Vialla, Claire Vieules, Simon Giuliano

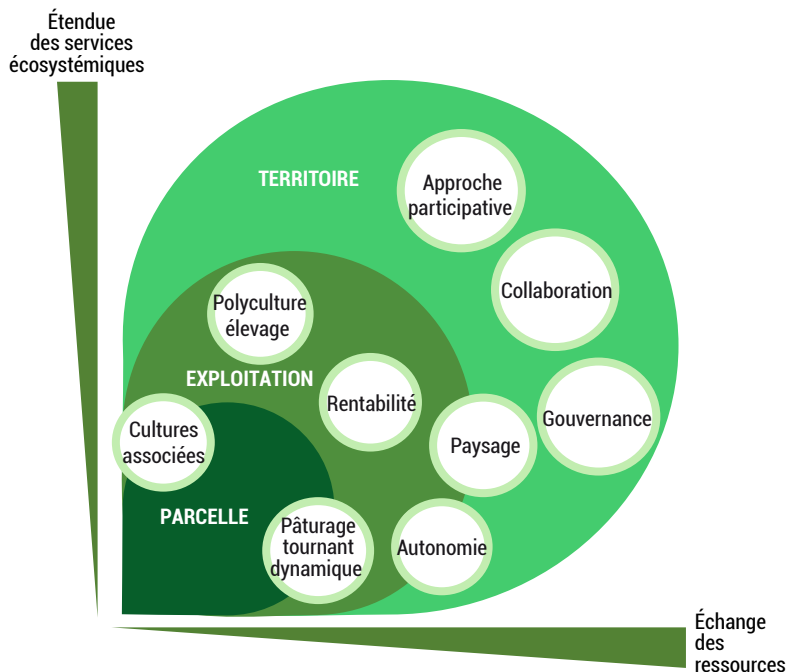
Publié le 1/2/2021 – Date de la dernière mise à jour 11/9/2023

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE, TERRITOIRE

Équivalent étranger : *agroecological design* (en)

Le design agroécologique est une démarche de conception d'un agro-écosystème durable qui s'appuie sur les interactions bénéfiques entre les éléments qui le constituent. Cette démarche repose sur une approche systémique permettant de répondre aux exigences de résilience et d'autonomie des exploitations et des territoires.

L'activité de design doit tenir compte des caractéristiques du milieu où elle est mise en œuvre. Le design agroécologique permet de créer des services écosystémiques à différents niveaux : à la parcelle via, par exemple, les cultures associées, l'agroforesterie, la mise en place



Niveaux de conception du design agroécologique et illustrations de pratiques.

Source : L. Bilheran, M. Cartery, C. Givry, C. Vialla, C. Vieules, école d'ingénieurs de Purpan, 2021.

d'une stratégie push-pull ou la permaculture. Au niveau de l'exploitation, l'objectif est la recherche d'autonomie et la diminution des coûts de production, notamment en associant des ateliers complémentaires. Au niveau du territoire, le design permet d'associer les différents secteurs d'activités et de les inscrire dans une dynamique de collaborations et d'échanges de ressources pour concevoir des paysages aux fonctions multiples, dont leur fonction esthétique.

Le processus de coconception s'articule autour de plusieurs étapes essentielles : réaliser un état des lieux du contexte socio-économique et environnemental du projet, déterminer les limites physiques et humaines, ainsi qu'identifier l'ensemble des ressources. Puis, il s'agit d'évaluer le système par l'analyse des besoins et des fonctions de chaque élément du design afin de pouvoir créer des synergies en les associant. Enfin, les éléments physiques, la proposition d'un schéma de

gouvernance et un modèle économique sont mis en place pour atteindre l'organisation souhaitée. Ce système est dynamique : une fois mis en place, il est évalué et modifié régulièrement en fonction des résultats obtenus selon de multiples critères, eux-mêmes réajustés « chemin faisant » selon l'évolution des objectifs du système. La réussite d'un tel design nécessite des approches participatives.

L'activité de design permet ainsi de reconcevoir les pratiques et l'organisation des systèmes agricoles pour atteindre les objectifs de l'agroécologie.



Audouin E., Bergez J.-E., Therond O., Padie F., Cappelle K., Bonin S., 2018. Le projet de recherche-action Tata-box : démarches et outils pour le design territorial dédié à la transition agroécologique, *Agronomie, Environnement et Sociétés*, 8(2), 99-111.

HorizonPermaculture, 2020. Le design en permaculture. Fermes d'avenir. <https://fermesdavenir.org/fermes-davenir/outils/design-permaculture/>. Consulté le 4/3/2024.

Potagers et Compagnie, 2019. Rapport de design agroécologique. Verger-maraîcher de la ferme Saint-Georges, 43 p.

Prost L., 2018. Le design est-il un concept utile pour les agronomes ?, *Agronomie, Environnement et Sociétés*, 8(2), 17-24.



doi <https://doi.org/10.17180/vfse-px74>

► DÉVELOPPEMENT DURABLE

Gaël Plumecocq

Publié le 18/1/2017 – Date de la dernière mise à jour 27/10/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *sustainable development* (en), *desarrollo sostenible* (es), *nachhaltige Entwicklung* (de)

Le rapport Brundtland définit le développement durable comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». Un développement durable nécessite de considérer conjointement les conséquences des actions individuelles ou collectives et des décisions privées ou publiques, selon au moins trois dimensions : sociales (justice, équité intra et intergénérationnelle), économiques (efficacité) et environnementales

(protection, préservation, conservation). Un développement durable implique la mise en œuvre d'un principe de gouvernance en concertation entre les diverses parties prenantes potentiellement impactées par les décisions, notamment à travers une approche participative.

Une conception « forte » du développement durable renvoie à une gestion de l'environnement respectant strictement les capacités de résilience des écosystèmes et les seuils de renouvellement des ressources naturelles. Au contraire, une conception « faible » du développement durable repose sur l'acceptation d'un principe de compensation (les pertes en capital naturel peuvent être compensées monétairement ou techniquement). Cette conception privilégie le progrès technique et les innovations technologiques comme solutions à la crise écologique. Certains, enfin, récusent la notion de développement durable tant qu'elle permet aux acteurs du système économique dominant de retraduire les enjeux écologiques dans un référentiel compatible avec une agriculture industrielle.

L'agriculture durable peut s'inscrire dans les conceptions « faible » et « forte » du développement durable. Les pratiques agroécologiques, en mobilisant les fonctionnalités et les services écosystémiques dans les agroécosystèmes, s'inscrivent dans une conception forte du développement durable. Ainsi, l'agroécologie implique non seulement de considérer les impacts sociaux et environnementaux des pratiques agricoles, mais aussi de s'appuyer sur les ressources culturelles et sociales des territoires et d'intégrer le fonctionnement des écosystèmes dans les processus de production. En ce sens, l'agroécologie constitue un chemin ou une trajectoire, autant qu'une finalité.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537116297>



Brundtland G. H., 1987. *Rapport Brundtland – Notre avenir à tous*, Montréal, Les Éditions du Fleuve, 349 p.

Douai A., Plumecocq G., 2017. *L'économie écologique*, Paris, éditions La Découverte, 128 p.

Vivien F.-D., 2003. Jalons pour une histoire de la notion de développement durable, *Mondes en développement*, 121(1), 1-21.



<https://doi.org/10.17180/x3ss-5z49>

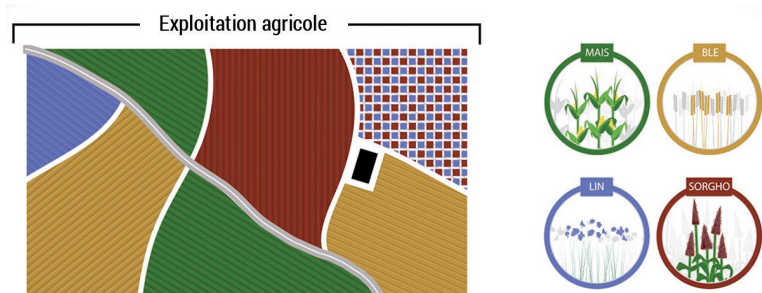
DIVERSIFICATION DES ASSOLEMENTS

Camille Bézat, Henry Quenu, Guillaume Martin

Publié le 12/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 28/8/2023

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalent étranger : *cropping plan diversification* (en)



Exemple de diversification des assolements avec des cultures de lin, de blé, de maïs et de sorgho à l'échelle d'une exploitation agricole et d'une culture associée (par exemple un mélange orge-pois) à l'échelle d'une parcelle (en haut à droite). Source : infographie réalisée par H. François, Esav, Toulouse.

L'assolement décrit les différents types de cultures réparties annuellement sur la surface agricole utile (SAU) d'une exploitation. La diversification des assolements peut se concevoir à l'échelle d'une parcelle avec la mise en place de cultures associées ou à l'échelle d'un parcellaire avec une diversification des espèces et des familles cultivées. Elle s'appuie sur la rotation des cultures, et certains de leurs bénéfices sont communs. La diversification des assolements revient à implanter des plantes d'espèces ou de familles culturales complémentaires sur un parcellaire (en tenant compte des contraintes organisationnelles) ou sur une parcelle dans le but (1) de limiter le développement des adventices, des ravageurs et des agents pathogènes, la diversification des assolements permettant d'accroître la diversité des paysages agricoles ; (2) d'optimiser la fourniture d'azote par les espèces captatrices que sont les légumineuses, la diversification des assolements permettant d'accroître leur fréquence dans les rotations de cultures. La diversification des assolements peut aussi s'appuyer sur des pratiques spécifiques comme les cultures associées, les semis sous couvert, l'agroforesterie (voir infrastructure agroécologique, IAE).

Les bénéfices d'une diversification des assolements se mesurent en termes agronomiques (productivité, qualité des sols, pression fongique, etc.), mais aussi économiques. En effet, elle permet de sécuriser les revenus de l'exploitant en cas de mauvaise récolte sur une des espèces cultivées. Cependant, il existe certaines difficultés à la diversification des assolements, en particulier pour les cultures associées. Les cultures mineures et les cultures associées se heurtent à des contraintes techniques lors du semis ou des récoltes, ou à des contraintes sur la planification à moyen terme, notamment sur les contrats de vente et sur les opportunités de débouchés. La diversification des assolements s'inscrit dans le développement de l'agroécologie, mais l'existence de ces contraintes ainsi que le peu de recul sur ses résultats freinent aujourd'hui son développement.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537114684>



Bonnet X. (dir.), Fuzeau V., Dubois G., Therond O., Allaire G., 2012. Diversification des cultures dans l'agriculture française – État des lieux et dispositifs d'accompagnement, *Études et documents*, 67, 24 p.

Meynard J.-M., Messéan A., coord., 2013. Freins et leviers à la diversification des cultures. Étude au niveau des exploitations agricoles et des filières, synthèse du rapport d'étude Inra, 56 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2012. La diversification des assolements en France : intérêts, freins et enjeux, Centre d'études et de prospective, 51, 4 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2015. Cap sur la PAC 2015 – 2020. La diversité des assolements. Le paiement vert, 2 p.



<https://doi.org/10.17180/wrnn-7580>

■ DIVERSITÉ VÉGÉTALE DES PRAIRIES

Jean-Pierre Theau, Romain Carrié, Clélia Sirami, François Prud'homme

Publié le 18/1/2017 – Date de la dernière mise à jour 31/1/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalents étrangers : *grassland plant diversity* (en), *diversidad florística de prados* (es), *Pflanzenvielfalt im Grünland* (de)



Diversité végétale d'une prairie permanente dans les Pyrénées centrales. © Jean-Pierre Theau, 2017.

Les prairies renferment souvent une grande diversité de plantes appelée diversité végétale. Celle-ci intéresse le botaniste pour la conservation des espèces sauvages, l'agronome pour une ressource fourragère diversifiée en lien avec la qualité des produits, l'entomologiste pour les ressources qu'elle apporte aux insectes (habitat). Cette

diversité végétale peut être étudiée avec des approches différentes :

- la diversité spécifique vise à établir la liste exhaustive des espèces présentes dans une prairie ainsi que leur abondance. Elle est utilisée par les écologues et les botanistes pour caractériser les habitats. Elle informe sur les conditions écologiques, le statut patrimonial des communautés, mais est peu précise sur la valeur agronomique des prairies (productivité, qualité, précocité...) ;

- la diversité fonctionnelle vise à établir la liste des principaux types d'espèces végétales présentes dans une prairie. Les espèces d'un relevé sont alors considérées selon leurs caractéristiques biologiques (appelées traits fonctionnels) qui traduisent des fonctionnements ou des stratégies similaires. Elle est par exemple utilisée par les agronomes pour caractériser la valeur agronomique des prairies. Ainsi, une prairie à forte diversité fonctionnelle présente une bonne capacité de résistance aux aléas et une grande souplesse d'exploitation ;

- la diversité génétique vise à établir la liste des variétés ou des différents types de gènes présents pour une même espèce. Elle est par exemple utilisée par les sélectionneurs afin de proposer des variétés aux caractéristiques agronomiques différentes et complémentaires.

Un des enjeux de l'agroécologie est de mettre à profit la diversité végétale à des fins de production agricole tout en contribuant à la conservation de la biodiversité. En Midi-Pyrénées, les prairies permanentes renferment plus de six cents espèces différentes, c'est donc un réservoir de biodiversité important qui rend de nombreux services écosystémiques aux éleveurs (productivité, qualité de l'herbe...) et à la

société (érosion, séquestration du carbone...). La complémentarité des approches menées entre agronomes, botanistes et écologues contribue à une meilleure compréhension des facteurs qui influencent cette diversité végétale ainsi que de son rôle.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537117124>



Carrère P., Plantureux S., Pottier E., 2012. Concilier les services rendus par les prairies pour assurer la durabilité des systèmes d'élevage herbagers, *Fourrages*, 211, 213-218.

Cruz P., Theau J.-P., Lecloux E., Jouany C., Duru M., 2010. Typologie fonctionnelle de graminées fourragères pérennes : une classification multitrait, *Fourrages*, 201, 11-17.

Herbert P., Bonis A., Bouzillé J.B., 2015. Pouvoir comparer des états de conservation, *Espaces naturels*, 49, 44-45.

Ingrand S., Baumont R., Farruggia, A., Souriat, M., Carrère P., Guix N., 2011. La diversité des prairies : caractérisation agronomique et points de vue d'éleveurs dans différents systèmes de production, *Rencontres recherches ruminants*, Institut de l'élevage, 18, 432 p.

Prud'homme F., Theau J.-P., 2016. Phytosociologie et agronomie à la rencontre des prairies fleuries, Actes 2017, *Rencontres naturalistes du Midi-Pyrénées*, 11-13/2/2016, Auch.



<https://doi.org/10.17180/34vz-n381>

ÉCOLOGIE DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES

Michel Duru, Christine Feillet-Coudray, Marie-Benoît Magrini

Publié le 23/2/2022 – Date de la dernière mise à jour 15/11/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *ecology of food systems* (en)

L'écologie des systèmes alimentaires (SA) désigne une approche englobant l'agroécologie et la manière de se nourrir, de façon à prendre en compte les interdépendances entre l'environnement, l'alimentation et les filières.

Fondée sur des approches holistiques de type «one health», cette approche interdisciplinaire en cours de construction permet d'identifier

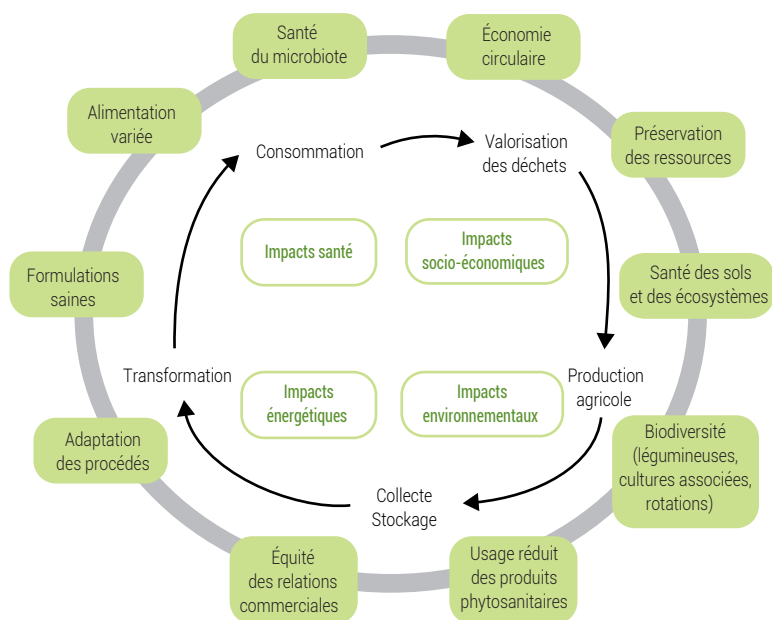


Schéma heuristique des enjeux d'écologisation des systèmes agroalimentaires.

Source : M.-B. Magrini, 2021.

les interdépendances entre les enjeux et les processus qui se déroulent à différentes échelles d'espace et de temps.

Analysant les relations entre les façons de produire et de s'alimenter, cette approche permet de repenser la conception de nos systèmes alimentaires pour faire face aux enjeux environnementaux (climat, biodiversité) et sanitaires (maladies chroniques non transmissibles et maladies infectieuses). Elle permet de montrer comment une agriculture agro-écologique, basée sur la biodiversité dans les sols et dans les paysages, et une alimentation saine et durable, fondée sur une assiette plus végétalisée, plus variée et contenant moins de résidus de pesticides et d'aliments ultraformulés ou ultratransformés, sont interreliées.

Cette écologie des systèmes alimentaires conduit ainsi à concevoir conjointement : (1) des systèmes agricoles reposant sur la santé du sol et des écosystèmes, en promouvant la diversité des espèces et les associations cultures et élevages, des pratiques les moins nuisibles à la biodiversité en matière de travail du sol, de protection des cultures, de

gestion des intrants et de l'eau ; (2) une alimentation équilibrée basée sur les repères nutritionnels et favorisant un microbiote intestinal diversifié ; (3) une réorganisation des filières pour répondre aux enjeux interreliés de l'alimentation et de l'environnement, au regard de la collecte des produits agricoles, de leur transformation et de leur distribution, de la réduction des gaspillages et du développement d'une économie circulaire. L'écologie des SA inclut aussi des dimensions sociales et éthiques en lien avec les objectifs du développement durable.

En promouvant conjointement la santé du vivant (individus et communautés) et de leurs habitats (sol, paysage, planète), l'écologie des systèmes alimentaires permet de gérer durablement les ressources et d'entretenir les communs (air, sol, eau, biodiversité) impactés par l'agriculture et par nos modes de consommation.



Bricas N., Conaré D., Walser M. (eds.), 2021. *Une écologie de l'alimentation*, Versailles, éditions Quæ, 312 p.

Fosse J., 2017. Accélérer la transition écologique des systèmes alimentaires pour concilier impératif environnemental, attentes sociétales et opportunité économique, France stratégie.

Francis C., Lieblein G., Gliessman S., Breland T.A., Creamer N., Harwood R. *et al.*, 2003. Agroecology: The ecology of food systems, *Journal of sustainable agriculture*, 22(3), 99-118, https://doi.org/10.1300/J064v22n03_10.

Gliessman S., 2018. Defining agroecology, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(6), 599-600, <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1432329>.



doi <https://doi.org/10.17180/afd0-v035>

■ ÉCONOMIE CIRCULAIRE

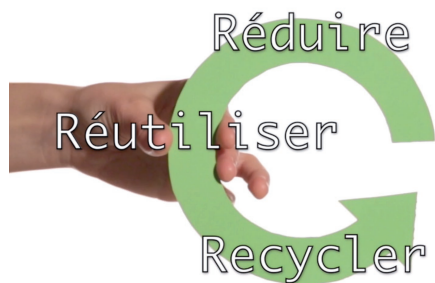
Florent Arthur, Landry Devin, Hugo Luzi, Jean-Philippe Choisis, Amélie Gonçalves

Publié le 12/12/2019 – Date de la dernière mise à jour 29/8/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *circular economy* (en)

L'économie circulaire est un modèle économique qui repose sur le constat que la quantité de ressources disponibles est limitée. Elle vise donc à réduire de façon systématique leur utilisation, par opposition à



Les trois règles de l'économie circulaire : réduire, réutiliser, recycler.
Source : A. Edwards, A. Urdy, Ensav, 2020.

l'économie linéaire actuellement dominante et basée sur le schéma suivant : extraire, fabriquer, consommer, jeter. L'économie circulaire s'inspire pour cela du fonctionnement des écosystèmes naturels en organisant le bouclage des flux de matière et d'énergie.

L'économie circulaire se construit autour de trois règles :

- réduire : limiter l'extraction et la consommation de ressources ;
 - réutiliser : augmenter la durée de vie des objets en favorisant la réparation, le réemploi et l'usage partagé ;
 - recycler : récupérer et revaloriser les matières premières en les réintégrant dans la production afin de boucler les cycles de vie des produits.
- L'économie circulaire implique une reconfiguration des systèmes de production et de consommation et, au-delà, de notre rapport aux ressources naturelles et à leur valeur. C'est une approche systémique qui se traduit par une combinaison d'actions et une recherche de synergies à différentes échelles. Dans le secteur agricole, ces actions peuvent se faire à la fois à l'échelle de l'exploitation (micro-méthanisation à la ferme, autonomie alimentaire en concentrés et en fourrages...), entre exploitations (mutualisation d'outils, bouclage des cycles de nutriments...), entre différents acteurs du secteur (utilisation de coproduits, invendus ou produits hors calibre...), ou en intégrant des acteurs d'autres secteurs d'activité (valorisation énergétique, matériaux biosourcés, boues de stations d'épuration...).

Elle est portée par les politiques publiques. En France, la loi de transition énergétique pour la croissance verte (2015), la feuille de route économie circulaire (2018) et la loi anti-gaspillage (2020) proposent un cadre réglementaire et une stratégie de mise en œuvre.

La restructuration des systèmes engagée par l'économie circulaire vise à les faire évoluer dans une perspective de durabilité économique, environnementale et sociale. Recoupant certaines dimensions de la bioéconomie, l'économie circulaire est un vecteur de la transition agroécologique.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537118331>



Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), 2019. Économie circulaire, <https://www.ademe.fr/les-defis-de-la-transition/economie-circulaire/>. Consulté le 4/3/2024.

Aurez V., Georgeault L., Stahel W., Bourg D., 2016. *Économie circulaire. Système économique et finitude des ressources*, Louvain-la-Neuve, éditions De Boeck supérieur, 336 p.

Gallouj C., Viala C., 2021. *Économie circulaire et univers agricole. Nourrir les hommes, créer de la valeur, préserver les ressources*, Paris, éditions France Agricole, 340 p.

Institut national de l'économie circulaire, 2018. Livre Blanc «Systèmes agricoles et agroalimentaires circulaires», 44 p.

Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019. La feuille de route économie circulaire (FREC): les 50 mesures, 46 p.

Ministère de la Transition écologique, 2021. La loi anti-gaspillage dans le quotidien des Français: concrètement, ça donne quoi?, 34 p.



<https://doi.org/10.17180/8131-qp85>

■ ÉCONOMIE SOCIALE ET SOLIDAIRE

Guillaume Bouchard, Sarah Petreault, Justine Chazalviel, Marie-Benoît Magrini

Publié le 23/1/2020 – Date de la dernière mise à jour 9/2/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *social and solidarity economy* (en)

L'économie sociale et solidaire (ESS) regroupe des activités économiques plurielles d'utilité sociale. D'après la loi du 31 juillet 2014, une activité relève de l'ESS si elle remplit au moins un de ces objectifs : soutien aux personnes en situation de fragilité, lutte contre les inégalités, contribution au développement durable. L'ESS se caractérise aussi par ses principes de fonctionnement et par les ressources mobilisées.

Les principes de fonctionnement s'inscrivent dans la charte de l'économie sociale de 1980 qui précise :

- la finalité du service rendu : priorisée par rapport à la recherche de profit ;
- la gouvernance par les membres lors des assemblées générales : une personne vaut une voix ;
- la primauté de la personne et de l'objet social sur le capital détenu : les bénéfices sont prioritairement investis plutôt que distribués.

Les ressources mobilisées intègrent des principes d'échange réciproque de type « don contre don » entre les parties prenantes et d'échanges non marchands (bénévolat), en sus des échanges marchands de biens et services.

Certains statuts (coopératif, mutuel, associatif et fondation) sont propres aux fondements de l'ESS. Cette dernière touche de plus en plus d'activités réalisées par des acteurs aux statuts variés, dont certaines entreprises commerciales se différenciant des autres par l'obtention de certifications spécifiques comme le revendique les « B Corp ».

Exemples d'acteurs appartenant à l'ESS

Exemples d'acteurs	Statuts
Biocoop (distributeur de produits biologiques)	Coopérative
La mutualité sociale agricole (MSA)	Mutuelle
Le réseau Amap (association pour le maintien d'une agriculture paysanne)	Association
Fondation Nina et Danielle Carasso	Fondation
Certification B Corp	Entreprises commerciales

Sources : G. Bouchard, S. Petreault, J. Chazalviel, Ensaf, 2020.

L'ESS est le ciment de nombreuses innovations sociales comme la finance solidaire (par exemple l'association Finansol, La Nef ou la Caisse solidaire) ou l'habitat dit « très social ». Elle promeut l'intégration des solidarités entre les générations, les territoires et les maillons des filières. Le commerce équitable (par exemple les marques Ethiquable, Alter Eco ou Artisans du Monde) est une forme d'ESS. Les circuits courts, par le resserrement des liens entre production et consommation, sont

aussi l'expression d'une ESS à laquelle s'ajoute souvent une dimension agroécologique.



Avise (portail du développement de l'économie sociale et solidaire), 2023. Économie sociale et solidaire (ESS): de quoi parle-t-on?, <https://www.avise.org/comprendre-ess/economie-sociale-solidaire-ess-definition>. Consulté le 4/3/2024.

Duverger T., 2023. *L'économie sociale et solidaire*, éditions La Découverte, 128 p.

Le Centre de documentation Économie Finances, 2023. Qu'est-ce que l'économie sociale et solidaire?, <https://www.economie.gouv.fr/cedef/economie-sociale-et-solidaire>. Consulté le 4/3/2024.



doi <https://doi.org/10.17180/7czc-6824>

ÉCOPATHOLOGIE

Camille Lacombe, Laurent Hazard

Publié le 5/9/2016 – Date de la dernière mise à jour 16/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *ecopathology* (en)

L'écopathologie est une démarche d'investigation systémique de la santé en élevage, qui consiste à étudier les pathologies des animaux d'élevage dans leur environnement, afin d'en établir les causes et d'en identifier les facteurs de risques.

En écopathologie, le troupeau et sa gestion sont représentés comme un écosystème, au sein duquel les maladies du troupeau sont considérées comme des produits du système, au même titre que les produits animaux. La santé constitue alors un indicateur du fonctionnement global du système. L'approche écopathologique consiste à établir les causes multifactorielles des maladies à l'échelle du troupeau, en s'intéressant à son environnement d'élevage



Échanges entre Olivier Patout (vétérinaire de l'Avem) et Maryline Lafon (éleveuse de brebis) sur ses pratiques pour faire le lien entre le système d'exploitation et la santé du troupeau.
© Lorelei Adam, Esav, 2016.

ainsi qu'aux pratiques de l'éleveur telles que la gestion de l'alimentation des animaux. Elle permet une approche préventive de la santé animale. Certains auteurs rapprochent écopathologie et agroécologie en proposant l'étude de la santé des agroécosystèmes comme cadre d'action élargie de l'écopathologie à l'échelle des systèmes agricoles.

L'écopathologie a été développée en France à partir des années 1970, à la suite d'un constat d'inefficacité des démarches d'investigation vétérinaires classiques pour comprendre et pour contrôler les maladies affectant la production dans les élevages intensifs. Dans les années 1980-1990, les chercheurs du Centre d'écopathologie animale de Villeurbanne ont mis en place des approches plus participatives, basées sur des groupes de recherche inter et transdisciplinaires, afin de mieux répondre aux questionnements des éleveurs et de prendre en compte la diversité des savoirs pertinents (scientifiques, techniciens, éleveurs) tout au long du processus de recherche-développement.

Une des limites au développement de l'écopathologie scientifique est la lourdeur des dispositifs d'enquête à mettre en place, qui nécessitent un suivi et un investissement sur le temps long. De plus, les approches interdisciplinaires et participatives développées dans les années 1980 ont eu du mal à trouver leur place dans l'univers académique des disciplines scientifiques françaises. Aujourd'hui, les méthodologies et les concepts de l'écopathologie sont mobilisés à différents niveaux dans les sphères de la recherche agricole et vétérinaire (zootechnie des systèmes d'élevage, épidémiologie, santé des écosystèmes) et du développement (collectifs vétérinaires et organisations de vétérinaires-éleveurs développant des approches préventives).



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537115453>



Faye B., Waltner Toews D., McDermott J., 1997. De l'écopathologie à la santé de l'agroécosystème, *Épidémiologie et Santé Animale*, 31-32, 17-21.

Ganière J.-P., André-Fontaine G., Drouin P., Faye B., Madec F., Rosner G. *et al.*, 1991. L'écopathologie : une méthode d'approche de la santé en élevage, *INRAE Productions Animales*, 4(3), 247-256.

Landais E., 1991. Écopathologie et systémique, *Le Courrier de l'environnement de l'Inra*, 15, 31-36.



<https://doi.org/10.17180/7ras-5w96>

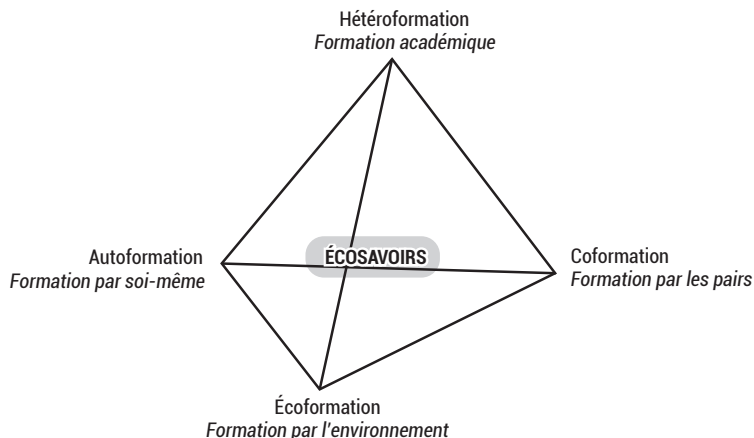
ÉCOSAVOIRS

Aurélie Javelle, Anne Moneyron

Publié le 31/5/2021 – Date de la dernière mise à jour 4/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *ecological know-how* (en)



L'écosavoir élabore son point d'équilibre spécifiquement entre éco, auto, hétéro et coformations. Source : A. Javelle, A. Moneyron, 2021.

Les écosavoirs résultent du métissage entre des savoirs académiques appris, des informations objectivables partagées entre pairs et une connaissance personnelle qui découle de l'observation continue, pragmatique et sensible du réel. L'expérience directe, simultanée puis réfléchie et qui devient une mémoire psychocorporelle des interactions humaines *avec* la nature est reconnue comme support de formation.

Le concept d'écosavoir s'est développé dans les années 1990 en sciences de l'éducation et de la formation *par, pour* et *avec* l'environnement non humain. Il met en lumière un impensé de la formation : les connaissances écoformées qui se construisent *avec* les éléments de nature (matières, énergies, topographies, animaux, végétaux, minéraux, etc.). Les écosavoirs exigent de les reconnaître, eux aussi, comme formateurs. Cela nécessite d'acquérir et de mettre en pratique une relation attentive à ces éléments, par une écoute sensible et une considération de leurs rythmes propres. Il s'agit, alors, d'élaborer une posture de travail

au moyen d'une observation s'appuyant sur l'évolution de ses six sens vitaux tout au long de la vie (kinesthésie, vue, odorat, toucher, ouïe, goût). Les écosavoirs demandent au praticien un ajustement permanent de sa pensée et de ses actes avec le prévu et l'imprévu qui composent la matérialité complexe de son milieu. Ils rendent possible le *faire avec* les risques et l'incertitude du réel. En agriculture, la formation des écosavoirs nécessite d'accepter de s'extraire d'une logique de maîtrise rationnelle et normative des milieux, pour permettre, dans l'action immédiate, le développement du geste le plus circonstancié possible. Cette approche considère ainsi les écosavoirs comme circulant et résultant du croisement des quatre principales formes de formation permanente : la formation par l'environnement, l'autoformation, la formation par les pairs et la formation académique. La reconnaissance des écosavoirs est associée à une forme d'agro-écologie qui tire ses fondements d'un changement de paradigme : l'acceptation de la complexité du réel et l'élaboration d'un nouvel imaginaire de son rapport au monde.



Bachelard G., 1965. *La Terre et les rêveries de la volonté*, éditions Corti, Les Massicotés n° 1, 384 p.

Bachelard G., 1994. *L'intuition de l'instant*, Paris, Le Livre de poche, 160 p.

Berryman T., 2001. Pour en lire plus. Pour une écoformation – Former à et par l'environnement, *Éducation permanente*, 148(3), 5 p., <https://doi.org/10.4000/ere.6681>.

Javelle A., 2021. La mise en œuvre des écosavoirs à l'épreuve de l'ontologie naturaliste : exemples en maraîchage bio, *Transrural Initiatives*, 484, 7 p.

Le groupe Repère et les vignerons du syndicat de Westhalten, Moneyron A., Masson J. E., 2015. L'innovation en agroécologie dans les vignes d'Alsace, *Les vins d'Alsace*, 4, 4 p.

Moneyron A., 2003. *Transhumance et écosavoir. Reconnaissance des alternances écoformatrices*, Paris, L'Harmattan, 236 p.

Moneyron A., 2009. La prise en compte des écosavoirs dans les métiers du pastoralisme : leurs formations, leurs transmissions et leurs devenir ?, in *Sciences sociales, Regards sur le pastoralisme contemporain en France*, 51-57.

Moneyron A., 2018. *Agroécologie. Quelle écoformation ?*, Paris, L'Harmattan, 168 p.

Morin E., 2000. *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, Paris, éditions du Seuil.

Pineau G., 1991. Formation expérientielle et théorie tripolaire de la formation, in Courtois B., Pineau G. (dir), *La Formation expérientielle des adultes*, Paris, La Documentation française, p. 29-40.

Syndicat viticole de Westhalten, Lallemand J.-F., 2014. Écosavoirs vignerons et coconstruction du changement de pratiques viticoles à grande échelle, *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, 64, 29-38.

doi <https://doi.org/10.17180/90df-p580>

ÉLEVAGE DE MONTAGNE À BASE DE PRAIRIES PERMANENTES

Jean-Pierre Theau, Guillaume Martin, Jean-Philippe Choisis, Michel Duru, Yves Pauthenet

Publié le 24/10/2018 – Date de la dernière mise à jour 17/1/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *mountain livestock farming based on permanent grassland* (en)

Ce type d'élevage n'utilise ni engrais minéraux ni pesticides et, en l'absence de travail du sol, il préserve la vie des sols. C'est un modèle agroécologique de production agricole qui contribue à la conservation de la biodiversité végétale des prairies grâce à de faibles fréquences de pâturage, de fauche et à la fertilisation essentiellement organique.

L'hétérogénéité de la topographie du paysage combinée à la diversité des pratiques agricoles (pâturage, fauche, fumure organique) conduit à une végétation très diversifiée entre parcelles. Les prairies les plus productives (régulièrement fertilisées), généralement en pente douce et proches des bâtiments agricoles, sont souvent fauchées. Les prairies moins accessibles (peu ou pas fertilisées) ont une végétation plus tardive et ne sont fauchées qu'une fois par an ou uniquement pâturées. Si la productivité est un objectif pour certaines prairies, d'autres avec un potentiel sol-climat moindre fournissent des ressources tardives ou flexibles d'utilisation, deux caractéristiques essentielles pour réguler l'approvisionnement et la qualité des aliments sur un cycle annuel. À l'échelle de l'exploitation agricole, la productivité de l'herbe est inférieure à celle des systèmes cultivés qui augmentent et sécurisent la production en introduisant des cultivars sélectionnés et une fertilisation minérale.

Les éleveurs pour valoriser les prairies permanentes préfèrent les races rustiques adaptées aux conditions locales. Leur productivité est

moindre, mais compensée par leur capacité à tirer le meilleur parti d'une végétation naturelle diversifiée.

Ces systèmes d'élevage fournissent plusieurs services écosystémiques à la société (conservation de la biodiversité, captation du carbone...), et des produits bénéfiques pour la santé humaine. Leur faible productivité est compensée par une maîtrise des coûts de production (maximisation du pâturage, limitation des intrants...). Principalement situés dans des zones montagneuses, ces systèmes agricoles sont souvent valorisés par des labels de qualité officiels. Leur extension dans une perspective de transition agroécologique vers des milieux moins contraints (piémonts, zones humides, etc.) ne peut être envisagée que si une bonne valorisation des produits est assurée (signes de qualité, paiement pour services environnementaux).



Duru M., Theau J.-P., Hossard L., Martin G., Cruz P., 2011. Diversité de la composition fonctionnelle de la végétation au sein d'une prairie et entre prairies : caractérisation et analyse dans des élevages herbagers, *Fourrages*, 205, 61-73.

Farrié J.-P., Launay F., Devun J., 2012. Place et utilisation des prairies permanentes dans les élevages en France, *Fourrages*, 211, 205-212.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2015. L'agriculture en montagne – Évolutions 1988-2010 d'après les recensements agricoles, Agreste, Les dossiers n° 26.



doi <https://doi.org/10.17180/tz6y-c992>

■ ÉLEVAGE DE PRÉCISION

Tristan Viala, Pierre Couronne, Paul Grousset, Jean-Philippe Choisis, Vincent Thénard, Antoine Doré

Publié le 20/12/2019 – Date de la dernière mise à jour 6/10/2023

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *precision breeding* (en)

L'élevage de précision est un ensemble de techniques regroupant différents outils numériques innovants : capteurs (mouvements, températures), détecteurs (caméras, microphones), technologies de gestion et automates visant un pilotage précis et continu des animaux et des systèmes de production.

Leurs applications sont multiples : optimiser les performances techniques et économiques du système de production, améliorer les conditions de travail de l'agriculteur (automatisation de la traite, détection des chaleurs...), diminuer leur isolement (applications de communication...), favoriser le bien-être des animaux (détection de stress, de problèmes sanitaires...), réduire l'impact environnemental des élevages (meilleure gestion des intrants : alimentation, produits vétérinaires...).

Les techniques utilisées peuvent être des :

- instruments de détection automatique des paramètres difficilement détectables (vêlages, troubles de santé) ;
- automates, machines permettant d'alléger la charge quantitative de travail de l'éleveur et de réduire la pénibilité des tâches contraignantes (distributeurs automatiques de concentrés, robots de traite...) ;
- outils numériques de communication et de gestion qui permettent à l'agriculteur de prendre les décisions tactiques et stratégiques. Leurs applications couvrent les composantes de la gestion d'un élevage (alimentation, reproduction, état sanitaire, gestion financière...).

L'enjeu de l'élevage de précision pour l'agroécologie est encore sujet à controverse. Pour certains, il contribue à une écologisation « faible » en privilégiant l'optimisation et la réduction des intrants chimiques. Pour d'autres, il répond aux enjeux d'une écologisation « forte » en favorisant la substitution des intrants chimiques par des services écosystémiques. Les effets sur les conditions de travail des éleveurs sont variables et controversés : en fonction des exploitations et de l'usage des outils, l'élevage de précision est considéré tantôt comme un levier d'émancipation, tantôt comme une érosion de l'autonomie technique et décisionnelle des éleveurs. L'idée partagée à ce sujet est que l'élevage de précision transforme les relations des éleveurs à leurs animaux, leurs interlocuteurs, au travail et à l'ensemble du système sociotechnique.



Allain C., Chanvallon A., Clément P., Guatteo R., Bareille N., 2014. Élevage de précision : périmètre, applications et perspectives en élevage bovin, *Rencontres recherches ruminants*, 21, 8 p.

Chastant-Maillard S., Saint Dizier M., 2016. *Élevage de précision*, Paris, éditions France Agricole, Paris, 270 p.

Hoffmann A., Menassol J.-B., 2018. Améliorer le bien-être animal grâce aux méthodes en élevage de précision, synthèse bibliographique dans le cadre de la formation « Systèmes d'élevage de Montpellier », SupAgro, 16 p.

Veissier I., Kling-Eveillard F., Mialon M.-M., Silberberg M., De Boyer Des Roches A., Terlouw C. *et al.*, 2019. Élevage de précision et bien-être en élevage : la révolution numérique de l'agriculture permettra-t-elle de prendre en compte les besoins des animaux et des éleveurs ?, *INRAE Productions Animales*, 32(2), 281-290.

doi <https://doi.org/10.17180/rj54-wn87>

■ ÉLEVAGE EXTENSIF

Anne Horsin, Claire Le Bras, Jean-Pierre Theau

Publié le 19/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 31/1/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalents étrangers : *extensive breeding* (en), *extensive livestock production* (en), *ganadería extensiva* (es), *extensive Tierhaltung* (de)

L'élevage extensif est un mode d'élevage économe en intrants qui ne recherche ni une forte productivité individuelle par animal ni par unité de surface.

Il s'applique aux systèmes d'élevage à faibles chargements et priorise l'herbe pâturée issue de ressources naturelles : prairies permanentes, prairies naturelles, parcours...

Historiquement, l'élevage pastoral est à l'origine de l'idée d'extensivité. Il se trouve principalement dans la zone méridionale et regroupe en majorité des élevages de petits ruminants. Certains élevages herbagers à base de prairies permanentes peuvent aussi être considérés comme extensifs, si la valorisation de l'herbe se fait principalement par le pâturage et avec une forte limitation d'intrants.

Les systèmes d'élevages extensifs doivent, pour être viables, limiter leurs charges et trouver des modes de valorisations élevées : vente directe, signes de qualité... Ils mobilisent généralement des races rustiques adaptées aux contraintes locales (fortes pentes, faibles ressources végétales...). Ce contexte étant parfois défavorable aux cultures, ces élevages peuvent avoir recours à des achats de concentrés pour assurer leur production (lait, viande). Ils pourraient de ce fait être qualifiés de semi-extensifs. L'extensivité peut donc s'exprimer à différents degrés.

L'élevage extensif rend des services écosystémiques tout en valorisant la diversité végétale des prairies. Il est une solution agroécologique qui



Vaches gasconnes dans une prairie permanente des Pyrénées centrales. © Maruani Landa, Ensav, 2016.

permet de garder des paysages attractifs pour le tourisme, le maintien d'un tissu social dans les milieux à fortes contraintes, tout en fournissant des produits de qualité. Ces élevages illustrent le concept «une seule santé» : les états de santé du sol, des animaux d'élevage et des consommateurs sont interdépendants.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537052839>



Centre d'activités régionales pour la consommation et la production durables, 2018. Deux types de gestion aux caractéristiques presque opposées, http://www.cprac.org/consumpediamed/sites/all/documents/link-int-ext_FR.htm. Consulté le 5/3/2024.

Landais E., Balent G., 1991. *Pratiques d'élevage extensif : identifier, modéliser, évaluer*, Versailles, éditions Inra, 389 p.

Rieutort L., Ryschawy J., Doreau A., Guinot C., 2014. *Filières innovantes, territoires vivants : atlas de l'élevage herbivore*, éditions Autrement, 95 p.



<https://doi.org/10.17180/vmk1-h490>

ENGRAIS VERT

Marie Thromas, Pierre Bompard, Simon Giuliano

Publié le 3/5/2018 – Date de la dernière mise à jour 1/9/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalent étranger : *green manure* (en)

Un engrais vert est une culture intermédiaire semée sur une parcelle agricole dans le but de fertiliser la culture de vente suivante, principalement par l'apport d'azote. Cette culture intermédiaire est semée entre deux cultures de vente (généralement entre deux graminées) ou en association avec la culture précédente. Les engrais verts sont des cultures intermédiaires à base de légumineuses. Ils assurent une amélioration de la structure du sol avec leur système racinaire et permettent un apport modéré de matière organique stable. Cette matière organique stable, tout comme l'apport d'azote pour la culture suivante, provient de la dégradation du végétal par la microfaune du sol (activité microbienne ou enzymatique) qui suit. La destruction de l'engrais vert peut être :

- mécanique (broyage, coupe, enfouissement, etc.) ;
- réalisée à l'aide d'herbicides (le plus souvent à base de glyphosate) ;
- obtenue par le gel.

Les engrais verts constituent un levier agronomique à part entière en mobilisant d'autres services écosystémiques associés aux cultures intermédiaires (réduction des pertes de nitrate, limitation de l'érosion, production de matière organique...).

Leur utilisation en agroécologie permet de répondre à divers enjeux agronomiques. Ils donnent la possibilité de limiter l'apport de fertilisants minéraux de synthèse. Cependant, si leur destruction est réalisée à l'aide d'herbicide, l'utilisation des engrais verts peut augmenter l'indice de fréquence des traitements (IFT) d'une culture. L'engrais vert permet une meilleure durabilité des systèmes les employant grâce à leur enfouissement qui permet de créer de la matière organique stable qui reste présente dans les sols à plus long terme. Concrètement, il est possible de substituer — au moins en partie — les apports conventionnels d'engrais azotés de synthèse par le semis d'une légumineuse pendant l'interculture. De fait, l'utilisation des engrais verts peut constituer une première étape dans la construction d'une démarche agroécologique cohérente et durable.



Dictionnaire Environnement et développement durable, 2010. Définition d'engrais vert, https://www.dictionnaire-environnement.com/engrais_vert_ID1251.html. Consulté le 5/3/2024.

Leplat H., 2005. Les engrais verts en agriculture biologique, Groupe de recherche en agriculture biologique, Avignon, 4 p.



<https://doi.org/10.17180/7sa0-6527>

■ FERTILITÉ BIOLOGIQUE DES SOLS

Mahault Delahaie, Manon Boissières, Simon Giuliano, Laurent Bedoussac, Lionel Alletto

Publié le 6/8/2016

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *soil biological fertility* (en)



Levée du blé (semé en direct) au milieu des résidus de la culture précédente (tournesol) et de quelques adventices d'été, que des champignons commencent à dégrader.

© Jean-Pierre Sarthou.

Aptitude des sols à apporter les éléments essentiels (azote, phosphore et potassium principalement) à la croissance des végétaux par l'action des organismes vivants (animaux, insectes, champignons, parasites) ayant des interrelations complexes et qui se nourrissent de débris végétaux ou animaux. L'ensemble de ces organismes contribuent à la dégradation de la matière organique qui entraîne la libération des éléments nutritifs nécessaires à la plante. Une fraction de la matière organique, facilement dégradable, participe

à la fertilité du sol en nourrissant la biomasse microbienne qui elle-même participe à la nutrition des plantes en azote, phosphore... Une autre fraction dite « stable » a un rôle de structuration du sol. L'équilibre du ratio entre dégradation et stabilisation de la matière organique détermine la fertilité biologique des sols.

Cette fertilité biologique favorise la disponibilité en eau grâce à la création de micropores permettant de retenir l'eau dans le sol. Les organismes emblématiques de cette activité biologique sont les vers de terre dont la présence est un bio-indicateur de la fertilité du sol. Ils contribuent également à la stabilité de la structure du sol ou encore favorisent l'accès à l'eau et aux nutriments pour les plantes.

De plus, la fertilité du sol contribue à la protection des végétaux, à savoir qu'un sol fertile est un sol possédant une diversité importante

d'organismes vivants qui peuvent aider à la régulation biologique de l'écosystème agricole.

L'activité biologique des sols influe sur la structure du sol et est encouragée par des pratiques telles que la rotation des cultures ou encore la mise en place de couverture végétale qui limite l'érosion en hiver. En agroécologie, les pratiques de conservation s'appuient sur une simplification du travail du sol et permettent de préserver et de favoriser cette fertilité biologique dans une optique de gestion durable de la matière organique des sols.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537115452>



Barbot C., 2008. Encourager la fertilité biologique des sols, L'Est agricole et viticole, n° 48, p. 7.

Bourgeois M., Coquillart E., Corniarie M., Fassino C., 2016. Sol : la fertilité biologique, https://www.supagro.fr/ress-pepites/sol/co/4_FertiBio.html. Consulté le 5/3/2024.

Chambre d'agriculture du Bas-Rhin, 2008. Une terre vivante : la fertilité biologique des sols, Savoir-faire et terroirs, L'Est agricole et viticole, n° 11, p. 9.

Chaussod R., 1996. La qualité biologique de sols : évaluations et implications, *Études et gestion des sols*, 3(4), 261-278.

Gachon L., 2016. Fertilité des sols, Encyclopædia Universalis.

Lefèvre R., 2015. Matière organique stable du sol : dynamique et mécanismes de (dé) stabilisation, thèse de doctorat, spécialité Sciences de la Terre et de l'environnement, université Paris-VI, 145 p.

Unifa, 2016. La fertilité biologique, Fiche FERTI-pratique n° 26 : L'activité biologique des sols : une clé de la fertilité, <https://fertilisation-edu.fr/le-sol/les-etats-de-la-fertilite/la-fertilite-biologique.html>.



<https://doi.org/10.17180/p8se-5240>

► FERTILITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DU SOL

Paul-Antoine Lesbegueris, Samuel Gourdien, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 19/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalents étrangers : *physico-chemical soil fertility* (en), *fertilidad físicoquímica del suelo* (es), *physikalisch-chemische Bodenfruchtbarkeit* (de)

La fertilité physico-chimique du sol renvoie à la capacité d'un sol à fournir aux plantes tous les éléments nécessaires à leur croissance : l'eau et les différents éléments minéraux.

Ces derniers se scindent en macro-éléments (azote, phosphore, potassium, calcium, magnésium, soufre, chlore, sodium) et oligo-éléments (manganèse, fer, zinc, cuivre, molybdène, nickel, cobalt, sélénium, iode). Un sol fertile d'un point de vue physico-chimique sera donc un sol capable de stocker, mais aussi de rendre disponibles l'eau et les minéraux aux plantes.

La gestion de l'eau dans le sol doit se faire par une approche dynamique, tenant compte des apports, des pertes et des transferts. Les apports sont stockés par la microporosité ($< 0,2 \mu\text{m}$) et la mésoporosité ($0,2-50 \mu\text{m}$), alors que la percolation se fait par la macroporosité ($> 50 \mu\text{m}$). Ces structures sont influencées par la texture, par la teneur en matière organique et en calcium du sol (pour la fluctuation des argiles), par le travail du sol et l'activité biologique qu'il héberge. Les éléments minéraux sont issus de la roche mère et des apports extérieurs (amendement et fertilisation). Les minéraux sont fixés dans le sol par le complexe argilo-humique. La capacité de fixation, appelée capacité d'échange cationique (CEC), dépend donc de la quantité et du type d'argile, et du taux de matières organiques (noter que le pH fait varier le taux de saturation de la CEC en bases échangeables, mais pas directement cette dernière).

Les plantes n'absorbent les minéraux qu'en solution. La disponibilité des minéraux et celle de l'eau sont donc corrélées. L'exploration racinaire, favorisée par une macroporosité organisée verticalement, permet à la plante d'atteindre de façon directe l'eau et les minéraux se trouvant dans la mésoporosité. La fertilité physico-chimique est liée à la fertilité biologique au travers de la mycorhization, rendant accessible un plus grand volume de sol aux plantes.

Les pratiques agroécologiques, et notamment celles associées à l'agriculture de conservation des sols, permettent d'augmenter la teneur en matières organiques et d'augmenter la continuité porale verticale du sol. Ces deux facteurs améliorent la fertilité physico-chimique d'un sol.



Agriculture de conservation, 2018. Champignons mycorhiziens et symbiose mycorhizienne, Agronomie, Écologie et Innovation, TCS, 98, 18-29.

Archambeaud M., Thomas F., 2016. *Les sols agricoles : comprendre, observer, diagnostiquer*, Paris, éditions France Agricole, 259 p.

Calvet R., 2013. *Le sol*, 2^e édition, Paris, éditions France Agricole, 678 p.

Deckers J., 2012. Dictionnaire encyclopédique de science du sol by Mathieu C., Lozet J. [Book review], *European Journal of Soil Science*, 63(2), 311, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.2011.01422.x>.

Mathieu C., Lozet J., 2011. *Dictionnaire encyclopédique de science du sol*, éditions Lavoisier, 732 p.

Mazoyer M. (Ed.), 2002. *Larousse agricole*, éditions Larousse, 385 p.

doi <https://doi.org/10.17180/j5ce-pe28>

► GESTION DURABLE DE LA MATIÈRE ORGANIQUE DU SOL

Vinciane Cacheux-Léger, Maxime Henri dit Guillaumin, Simon Giuliano, Laurent Bedoussac, Lionel Alletto

Publié le 2/9/2016 – Date de la dernière mise à jour 12/7/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalent étranger : *sustainable management of organic matter* (en)

Ensemble de pratiques employées visant à accroître ou à maintenir la quantité de matière organique des sols agricoles à travers la gestion des flux de composés organiques qu'ils soient entrants (apport de biomasse au champ) ou sortants (dégradation).

L'apport de biomasse au champ peut être fait par la restitution des composés organiques produits sur la parcelle comme les résidus de récolte,



Couvert estival à base de tournesol, phacélie et des repousses du colza précédent, venant d'être détruit mécaniquement au rouleau écraseur (« rolo faca ») et semé en blé d'hiver. © Jean-Pierre Sarthou.

l'introduction de cultures intermédiaires dans les rotations et l'apport des déjections animales par le pâturage. Ces apports peuvent être également produits en dehors de la parcelle (fumiers, composts et autres amendements carbonés).

La dégradation de cette biomasse est influencée par les pratiques agricoles et en particulier par le travail du sol. Ainsi, les pratiques telles que le labour impliquent une mise en contact direct de la matière organique avec le sol, ce qui accélère leur dégradation et leur répartition homogène dans le profil de sol. À l'inverse, les techniques simplifiées sans retournement, comme le semis direct sous couvert végétal, favorisent une dégradation lente des composés carbonés et leur accumulation à la surface du sol.

À court terme, la gestion de la matière organique du sol permet la nutrition minérale des végétaux par la minéralisation de la biomasse. À plus long terme, la matière organique participe à l'amélioration de la structure du sol, à sa porosité qui participe aux transferts d'eau dans le sol, mais aussi à la fertilité chimique du sol.

Ainsi, la gestion de la matière organique des sols agricoles visant l'augmentation de son stock est une pratique agroécologique, composante essentielle de l'agriculture de conservation.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537115451>



De Carne Carnavalet C., 2021. *Biologie du sol et agriculture durable : une approche organique et agroécologique*, 2^e édition, Paris, éditions France Agricole, 272 p.

Calvet R., 2013. *Le sol, propriétés et fonctions*, 2^e édition, Paris, éditions France Agricole, 608 p.

Calvet R., Chenu C., Houot S., 2015. *Les matières organiques des sols. Rôles agronomiques et environnementaux*, 2^e édition, Paris, éditions France Agricole, 347 p.

Felix I., 2015. Matière organique : une ressource à valoriser, *Perspectives agricoles*, 423, 47-64.

Tavernier C., 2005. La matière organique, génératrice de vie des sols, *PHM, revue horticole*, 474, 35-39.

Thierry C., 2014. Pour des sols fertiles : de nouveaux enjeux et des pratiques à changer, *Lien horticole*, 883, 10-11.



<https://doi.org/10.17180/49ge-7c79>

■ GESTION INTÉGRÉE DE LA FLORE ADVENTICE

Thibaut Pelissier, Amélie Briandy, Alain Rodriguez

Publié le 20/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 31/8/2023

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *integrated weed management* (en)

Ce mode de gestion regroupe l'ensemble des pratiques préventives visant à limiter l'émergence et le développement de la flore adventice pour faciliter, renforcer, voire se substituer aux pratiques de désherbage. Le fondement de la gestion intégrée s'appuie avant tout sur le couple succession culturale et gestion du travail du sol. Cette base sera complétée par des pratiques agronomiques d'interculture (déstockage, implantation de cultures intermédiaires) ou de prévention : assolement, ordre de récolte des parcelles, entretien du bord des champs, introduction d'infrastructures agroécologiques...

Différentes techniques complémentaires permettent d'esquiver les principales levées d'adventices (décalage de la date de semis, faux semis), de maximiser la durée de couverture du sol ou de compenser les pertes dues au désherbage mécanique (augmentation de la densité de semis). Enfin, l'agriculteur peut renforcer la stratégie globale en intégrant des choix non spécifiquement liés à la maîtrise de la flore adventice, mais connus pour leur impact non négligeable. Ainsi, le choix variétal (surtout en céréales) se base généralement sur des critères de précocité et de rendement, mais peut aussi faire appel aux aspects concurrentiels du développement de l'appareil aérien. De la même manière, la destruction des graines par compostage des fumiers, la substitution de la couverture intégrale d'irrigation par des enrouleurs permettant un binage tardif contribuent, à leur mesure, à une meilleure maîtrise de la flore adventice.

Pour s'inscrire dans une démarche globale agroécologique, ces pratiques doivent être ordonnées en complémentarité et en pertinence avec la problématique principale de l'exploitation ; il n'y a pas de combinaison universelle. Cette réflexion d'ensemble, comprenant des choix agronomiques sur plusieurs cycles de production inclus dans un contexte pédoclimatique particulier à bien maîtriser, vise à limiter la nécessité d'un désherbage curatif en minimisant l'impact de la flore adventice sur la culture.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537125034>



Bertrand M., Doré T., 2008. Comment intégrer la maîtrise de la flore adventice dans le cadre général d'un système de production intégrée ?, *Innovations Agronomiques*, 3, 1-13.

Chauvel B., Darmency H., Munier-Jolain N., Rodriguez A., 2018. *Gestion durable de la flore adventice des cultures*, Versailles, éditions Quæ, 354 p.

Debaeke P., 1997. Le désherbage intégré en grande culture, bases de raisonnement et perspectives d'application, *Cahiers Agricultures*, 6(3), 185-94.

EcophytoPIC. Le portail de la protection intégrée des cultures, <https://ecophytopic.fr/>. Consulté le 5/3/2024.

Geco. Un outil collaboratif de gestion de connaissances et d'échanges, dédié à la transition agroécologique, EcophytoPIC.

Mischler P., Deytieux V., 2009. Gestion intégrée des adventices dans les systèmes de culture, projet Systèmes de culture intégrés, Alternattech, section Agro-Transfert, 5 p.

Rodriguez A., Vuillemin F., 2014. Faux semis et déstockage : deux techniques complémentaires, chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées, document réalisé dans le cadre d'une expérimentation nationale, DGAL (ministère de l'Agriculture), auprès de six régions, 2 p.



<https://doi.org/10.17180/qct1-4684>

■ GESTION INTÉGRÉE DE LA RESSOURCE EN EAU

Alix de La Plaza, Thomas Baré, Delphine Burger-Leenhardt

Publié le 2/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 25/9/2023

Niveau d'échelle : TERRITOIRE

Équivalents étrangers : *integrated water resources management* ou *IWRM* (en)

La gestion intégrée de la ressource en eau (Gire) est l'application des principes du développement durable au secteur de l'eau.

Dans un cadre territorial cohérent, la Gire vise à intégrer les multiples parties prenantes, usages et enjeux concurrents, dont la préservation environnementale, afin d'assurer la pérennité des ressources en eau. Pour prendre en compte les nombreuses interactions et interdépendances entre ces composantes, la Gire prône une gouvernance participative.

L'eau est une ressource indispensable à la survie des écosystèmes et de l'humanité, mais est parfois sujette à des pénuries et à des pollutions. L'originalité de la Gire est l'intégration à une échelle spatiale cohérente (le bassin-versant) des différentes masses d'eau (souterraines et de surface, eau douce et eau marine), des acteurs et de leurs usages (besoins agricoles, industriels, énergétiques, domestiques, ludiques, etc.), des enjeux environnementaux (préservation des milieux naturels, par exemple) et socio-économiques. Les interactions des activités humaines entre elles et avec les systèmes naturels doivent être prises en compte, afin de garantir l'équilibre de l'offre et de la demande en eau, tout en préservant la qualité de cette ressource. L'approche stratégique et participative de la Gire aspire ainsi à une gestion de l'eau coordonnée. En France, cette gestion est assurée par les agences de l'eau et les comités de bassin, modèle qui a inspiré la directive-cadre sur l'eau de l'Union européenne (2000). Les comités de bassin regroupent les différentes parties prenantes, pour élaborer les politiques de gestions aux multiples échelles géographiques du bassin concerné.

Dans les territoires où la ressource en eau est en tension, la Gire prône une concertation entre les acteurs locaux qui peut amener à repenser les systèmes agricoles, notamment par le développement de l'agro-écologie (pratiques de conservation des sols, couverts végétaux pour améliorer la capacité de rétention en eau, agroforesterie, changement des variétés ou espèces cultivées, etc.).



Allain S., 2001. Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) : une procédure innovante de planification participative de bassin, *Géocarrefour*, 76(3), 199-209, <https://doi.org/10.3406/geoca.2001.2557>.

Charnay B., 2010. Pour une gestion intégrée des ressources en eau sur un territoire de montagne. Le cas du bassin-versant du Giffre (Haute-Savoie), thèse de doctorat, spécialité Géographie, université de Savoie, 504 p.

Narcy J.-B., Mermet L., 2003. Nouvelles justifications pour une gestion spatiale de l'eau, *Nature Sciences Sociétés*, 11, 135-145, [https://doi.org/10.1016/S1240-1307\(03\)00043-8](https://doi.org/10.1016/S1240-1307(03)00043-8).

Noël C., 2009. Organisation de la gestion de l'eau en France, Office international de l'eau, Paris, 36 p.

Onema, 2012. La politique publique de l'eau en France, <https://vimeo.com/96056759>. Consulté le 5/3/2024.

Wikipédia, 2017. Gestion intégrée des ressources en eau. Consulté le 5/3/2024.



<https://doi.org/10.17180/vw48-9s65>

► GESTION INTÉGRÉE DE LA SANTÉ ANIMALE

Laurence Fortun-Lamothe, Davi Savietto

Publié le 16/6/2017 – Date de la dernière mise à jour 28/8/2023

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalents étrangers : *integrated management of animal health* (en), *gestión integrada de la salud* (es)

La gestion intégrée de la santé animale peut être définie comme l'ensemble des connaissances et des pratiques mobilisées par l'éleveur et son collectif de travail, de manière coordonnée afin de combiner des actions de prévention, de résistance/tolérance aux maladies et de soins des animaux. Elle a pour finalité la réduction de l'utilisation d'intrants médicamenteux (antimicrobiens, antiparasitaires...) et l'amélioration du bien-être des animaux en élevage.

La gestion intégrée de la santé peut être vue comme une déclinaison opérationnelle de l'éco-pathologie qui est plus orientée

vers la compréhension de la multiplicité des causes des maladies. Il s'agit d'une approche holistique qui vise à garantir la santé des animaux. Cette approche ne se substitue pas aux soins des animaux, lorsqu'ils sont nécessaires.

Dans la pratique, la gestion intégrée de la santé se fonde sur la mobilisation conjointe de trois principes complémentaires (prévenir, résister/tolérer et traiter). (1) Pour prévenir l'apparition des maladies, on peut agir sur la prophylaxie (hygiène, biosécurité, vaccination...) et sur le milieu de vie des animaux (sol, logement, conditions d'ambiance, densité animale...) de façon à éviter le contact avec les agents pathogènes et les blessures. (2) Le choix de génotypes robustes (races



Illustration de la mixité de races de vaches dans un même élevage pour augmenter la résistance du troupeau aux maladies.

© Apolline Genevey, Titouan Dumesnil, 2017.

locales, souches sélectionnées sur la résistance/tolérance aux maladies et/ou leurs croisements), l'exposition dès le jeune âge à un microbiome riche et sain, ainsi que l'utilisation d'une alimentation adaptée aux besoins nutritionnels et physiologiques de chaque individu sont des leviers pour favoriser la résistance et/ou la tolérance des animaux aux agents pathogènes. (3) Si la maladie survient malgré tout, il convient de traiter les animaux de façon ciblée (molécules spécifiques du(des) agent(s) pathogène(s) identifié(s), aux doses préconisées, seulement sur les individus affectés et en respectant la durée de traitement définie par le vétérinaire).

Une phase initiale de conception du système d'élevage orientée vers la santé des animaux conjuguée à l'application de ces trois principes contribue à la réduction de l'utilisation des intrants médicamenteux en élevage.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537116554>



Anses, 2018. Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif au « Bien-être animal : contexte, définition et évaluation », 34 p.

Ducrot C., Fric D., Lalmanach A.-C., Monnet V., Sanders P., Schouler C., 2017. Perspectives d'alternatives thérapeutiques antimicrobiennes aux antibiotiques en élevage, *INRAE Productions Animales*, 30(1), 77-88, <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2017.30.1.2234>.

Fortun-Lamothe L., Collin A., Combes S., Ferchaud S., Germain K., Guilloteau L. *et al.*, 2022. Principes, cadre d'analyse et leviers d'action à l'échelle de l'élevage pour une gestion intégrée de la santé chez les animaux monogastriques, *INRAE Productions Animales*, 35(4), 307-326, <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2022.35.4.7225>.

Légifrance, 2003. Article R214-17 du Code rural et de la pêche maritime, https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000045129069. Consulté le 5/3/2024.

Le point vétérinaire, 2016. Soigner autrement : trouver l'équilibre pour produire mieux, numéro spécial, 47, 140 p.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2012. Plan national de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire, rapport, 32 p.

Organisation mondiale de la santé (OMS), 2015. Résistance aux antimicrobiens, projet de plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens, rapport, 20 p, document A68/20 de la 68^e Assemblée mondiale de la santé.



<https://doi.org/10.17180/kseb-vh70>

► GROUPEMENT D'INTÉRÊT ÉCONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL

Barthelemy Souletie, Loren Serra, Simon Giuliano

Publié le 24/3/2020 – Date de la dernière mise à jour 1/9/2023

Niveau d'échelle : TERRITOIRE

Équivalent étranger : *group of economic and environmental interest* (en)

Le groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE) est une appellation donnée par l'État français pour reconnaître un collectif d'agriculteurs engagés dans une démarche pluriannuelle commune. L'objectif est d'améliorer les performances économiques, environnementales et sociales des exploitations agricoles, et ainsi de favoriser le maintien et le développement d'exploitations agricoles durables.

Un GIEE regroupe entre deux et cent agriculteurs (vingt en moyenne) réalisant une même production (grande culture, élevage bovin, viticulture, maraîchage...). Les GIEE couvrent une grande diversité de thématiques (réduction des intrants et des produits phytosanitaires; autonomie alimentaire des élevages et agropastoralisme; conservation des sols et couverts végétaux; développement de filières intégrées ou diversifiées). Ils bénéficient de l'accompagnement des acteurs de la filière (coopératives, interprofessions...), du territoire (collectivités locales) et de la société civile (associations). Ensemble, agriculteurs et partenaires forment un réseau favorisant les synergies au sein d'un territoire, qui facilite la mise en place d'une approche participative. Les agriculteurs en sont les acteurs principaux, ils doivent donc être représentés en majorité dans le collectif. Les actions menées sont encouragées par une majoration et/ou une préférence dans l'attribution d'aides diverses (européenne, nationale ou régionale).

Afin de rendre compte de leur utilité, une évaluation du collectif a lieu au moins tous les trois ans. Les résultats de ces évaluations ont vocation à être capitalisés, diffusés et réutilisés au bénéfice d'autres agriculteurs.

Un GIEE, par sa dimension collective et participative, est un levier permettant de lever certains verrous sociotechniques qui freinent la transition agroécologique en France. La coconstruction des projets accélère la propagation et l'appropriation de nouvelles pratiques durables. Les synergies ainsi créées sur le territoire favorisent les

échanges, apportent un soutien aux acteurs agricoles et maintiennent un tissu social en milieu rural. Les objectifs concernent l'amélioration de la compétitivité des exploitations agricoles, des conditions de travail, de la préservation de l'environnement ainsi que le maintien de l'emploi en milieu rural.



Bidaud F., 2013. Transitions vers la double performance : quelques approches sociologiques de la diffusion des pratiques agroécologiques, Centre d'études et de prospective-analyse, n° 63, 7 p.

Légifrance, 2014. Loi n° 2014-1170 du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (1), Légifrance, 27 février 2020, article 3, chapitre 5.

Légifrance, 2014. Instruction technique DGPAAT/SDBE/2014-930 du 25 novembre 2014 relative aux modalités de reconnaissance et de suivi des groupements d'intérêt économique et environnemental créés par l'article 3 de la loi n° 2014-1170 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (LAAAF), ainsi que celles de la capitalisation de leurs résultats, Journal officiel, 34 p.

Légifrance, 2015. Instruction technique DGPAAT/SBDE/2005-110 du 5 février 2015 relative à la modification des éléments du dossier de candidature à la reconnaissance en qualité de groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE) pour ce qui concerne les conditions d'éligibilité de la personne morale qui porte le projet, Journal officiel, 4 p.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (Alim'agri), 2021. Près de 12000 agriculteurs engagés dans les groupements d'intérêt économique et environnemental (GIEE). Consulté le 5/3/2024.



<https://doi.org/10.17180/ekk6-je64>

HAIE COMPOSITE

Mathilde Fontaine, Marine Dorcus, Stella Delaunay, Adeline Bouvard

Publié le 24/3/2020 – Date de la dernière mise à jour 26/1/2024

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalent étranger : *composite hedge* (en)

Une haie composite est une infrastructure agroécologique linéaire, formée de plusieurs strates de végétations, associant différentes espèces. La complémentarité de ces dernières, à l'origine du caractère « composite » de la haie, permet à celle-ci de fournir des services écosystémiques diversifiés sur une longue période de l'année.

En effet, les espèces végétales qui composent la haie possèdent le plus souvent des caractéristiques morphologiques et des cycles de développement variés et complémentaires : profondeur de l'appareil racinaire, port, persistance du feuillage, durée de la phase végétative, période de floraison et de fructification. Cette diversité contribue à une utilisation optimale des ressources du sol et participe de la diversité des fonctions remplies par la haie. L'adaptation des différentes espèces aux conditions pédoclimatiques du milieu permet par ailleurs de garantir sa pérennité dans le temps.

En contribuant à ralentir le ruissellement, la haie composite participe à limiter l'érosion des sols et la pollution des eaux. Elle joue également un rôle de brise-vent, permet par son ombrage la réduction de l'évapotranspiration et participe à accroître localement la fertilité des sols. En fournissant un habitat pour une faune diversifiée, la haie composite favorise la protection et la reproduction d'espèces auxiliaires permettant une lutte biologique par conservation des cultures. Elle forme un corridor écologique (participant à la trame verte et bleue) qui contribue au maintien de la biodiversité.

La haie composite procure également des services de production : bois d'œuvre et de chauffage, fruits et fourrages. Elle participe à l'augmentation du bien-être animal (apport d'ombre et de protection contre les intempéries) et peut favoriser le développement des cultures. Enfin, elle rend un service esthétique en contribuant à l'aménagement du paysage. Grâce à la fourniture de ces nombreux services, la haie composite est une infrastructure clé de la transition agroécologique.



Arbre et paysage 32, 2006. Le livret de la haie champêtre en Gascogne, 19 p. Consulté le 5/3/2024.

Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature, 2015. Guide de plantation et d'entretien des haies champêtres. Des haies pour le Rhône, conseil général du Rhône, 6 p. Consulté le 5/3/2024.

Institut français de la vigne et du vin (IFV), 2021. Quel rôle jouent les haies composites dans l'écosystème ?, <https://www.vignevin.com/article/role-haies-composites/>. Consulté le 5/3/2024.

Monier S., 2015. Guide technique pour la conception de haies champêtres utiles en agriculture dans le Cantal, mission Haies Auvergne (Urfa), 33 p. Consulté le 5/3/2024.



<https://doi.org/10.17180/07ax-2k27>

■ INFRASTRUCTURE AGROÉCOLOGIQUE

Jean-Pierre Sarthou

Publié le 4/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 11/9/2023

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Synonymes : habitat semi-naturel

Équivalents étrangers : *agroecological infrastructure* (en), *semi-natural habitats* (en), *infraestructura agroecológica* (es)

Une infrastructure agroécologique (IAE) correspond à tout habitat d'un agroécosystème dans ou autour duquel se développe une végétation spontanée essentiellement composée d'espèces bisannuelles, pluriannuelles ou pérennes, ou un couvert semé dit « de service » et intentionnellement non récolté.

Une IAE est un habitat semi-naturel pour le scientifique et se rapproche de terminologies d'ordre réglementaire comme « éléments fixes du paysage » ou « surfaces d'intérêt écologique » sans en être un équivalent. Elle peut avoir diverses formes :

(1) linéaire, comme les alignements d'arbres et leurs bandes herbeuses au bord ou dans les parcelles, les lisières forestières, haies, talus, murets, bords de fossé, de ruisseaux... ; (2) surfacique, comme les prairies inondables, prés-vergers, parcours, friches, bosquets, zones humides... ; (3) ponctuelle, comme les mares, sources, arbres isolés, rochers...

Une IAE est le lieu de vie permanent ou intermittent, permettant reproduction, alimentation, refuge, estivation ou hibernation de groupes biologiques appartenant aux six règnes du vivant (archées, bactéries, protistes, fonges, flore, faune). Elle participe ainsi activement à la préservation de la biodiversité et à la mise en place de la trame verte et bleue pour la connectivité des milieux en permettant la circulation des espèces et le brassage génétique, garant de l'adaptation au changement climatique.



Haie composite en bord de parcelle agricole, à base d'arbres de haut jet (orme commun, tilleul — ici le plus grand —, frêne commun, charme), d'arbres de moyen jet (arbre de Judée — ici en fleurs —, cormier, noyer, alisier torminal) et d'arbustes (noisetier, laurier-tin, cornouiller sanguin, sureau noir). © Maruani Landa.

L'IAE participe également à l'accomplissement de tout ou partie du cycle de l'eau, du carbone qu'elle contribue à stocker, de l'azote et de tous les autres éléments minéraux, futurs nutriments des micro-organismes et des plantes. Elle contribue ainsi à soutenir durablement la fonction de production agricole, en permettant un moindre usage de certains intrants (produits agropharmaceutiques, engrais, eau) grâce aux services écosystémiques de régulation biologique (par exemple le contrôle biologique des ravageurs) et de fourniture de ressources (par exemple la fertilité du sol ou le microclimat bocager favorable aux cultures et aux animaux d'élevage) délivrés par la biodiversité associée bénéfique.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537114685>



Chambre d'agriculture Pays de la Loire. Infrastructures agroécologiques : Qu'est-ce qu'une infrastructure agroécologique (IAE) ?, <https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/actualites-1/detail-de-lactualite/une-boite-a-outils-sur-les-infrastructures-agro-ecologiques-iae-1>. Consulté le 5/3/2024.

Osaé. Les infrastructures agroécologiques, 15 p., https://osez-agroecologie.org/images/imagesCK/files/bibliographie/f34_lesinfrastructuresagroecologiques-brochure09.pdf. Consulté le 5/3/2024.

Projet Sebioref, 2017. Fiche 6 : Infrastructures agroécologiques et auxiliaires des cultures. *Connaître la biodiversité utile à l'agriculture pour raisonner ses pratiques*, 30 p., <https://doi.org/10.15454/1.5232665702632903E12>.



<https://doi.org/10.17180/q9h6-f326>

■ INTRANT BIOLOGIQUE

Gaëlle Aubert, Clémence Penato, Véronique Sarthou

Publié le 19/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 2/2/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalents étrangers : *organic input* (en), *entrada biológica* (es), *biologischer Eingang* (de)

Un intrant biologique est un organisme vivant ou un élément d'origine biologique (par exemple le purin d'ortie), par opposition aux éléments d'origine chimique de synthèse ou minérale, apporté sur une parcelle agricole ou dans un bâtiment d'élevage, dans le but de participer à l'optimisation d'une production.

Plusieurs sortes d'intrants biologiques (comprenant les intrants organiques) sont considérés :

- les matières fertilisantes produites directement ou indirectement par des organismes vivants (fumier, compost), favorables au développement des cultures et à la fertilité du sol ;
- les organismes vivants tels que les micro-organismes pouvant favoriser la vigueur et l'alimentation hydrominérale des plantes (par exemple les mycorhizes), les insectes, acariens, nématodes ou micro-organismes auxiliaires lorsqu'ils sont introduits pour lutter contre des bioagresseurs (par exemple le trichogramme contre la pyrale du maïs), afin d'optimiser la production ;
- les produits de protection des cultures obtenus à partir d'organismes vivants, tels que les purins, poudres, décoctions et fermentations. Leurs modes d'action sont variés et peuvent agir soit directement sur les organismes cibles (insecticides...), soit indirectement en renforçant les défenses naturelles des plantes (stimulateurs de défenses naturelles) ;
- les produits de nettoyage des bâtiments composés d'huiles essentielles ou autres composants d'origine biologique (bactéries).

L'utilisation d'intrants biologiques est à adapter selon les contraintes culturelles, pédoclimatiques et économiques de l'exploitation. Elle s'inscrit dans un système de production respectant les valeurs de l'agro-écologie et du développement durable.



Agriculture de conservation, 2012. Qu'est-ce qu'un intrant ?, <https://agriculture-de-conservation.com/Qu-est-ce-qu-un-intrant.html>. Consulté le 5/3/2024.

Aquaportail, 2017. Définition d'intrant, <https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/5514/intrant>. Consulté le 5/3/2024.

Centre national de ressources textuelles et lexicales (CNRTL). Définition de biologique, <https://www.cnrtl.fr/definition/biologique>. Consulté le 5/3/2024.

Debernardi H., 2004. Les matières fertilisantes et les produits phytosanitaires en production végétale biologique. État des lieux et propositions d'évolution, rapport élève ingénieur du génie rural, des eaux et des forêts, 75 p.

Futura Sciences. Intrant : qu'est-ce que c'est ?, <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-intrant-10012/>. Consulté le 5/3/2024.

Institut technique de l'agriculture biologique (Itab), 2014. Guide des produits de protection des cultures utilisables en France en agriculture biologique, 50 p., <http://www.itab.asso.fr/downloads/com-intrants/guide-protection-plantes6.pdf>. Consulté le 5/3/2024.

Institut technique de l'agriculture biologique (Itab). Guide des intrants de protection des cultures utilisables en agriculture biologique, 18 p.

doi <https://doi.org/10.17180/2rw6-c230>

▶ INTRANT ORGANIQUE

Arthur Faure, Émilie Roux, Véronique Sarthou

Publié le 19/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 2/2/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *organic input* (en)

Les intrants organiques sont issus de la transformation de produits végétaux et animaux que l'agriculteur apporte à sa culture pour qu'elle exprime son potentiel de production.

Ils sont inclus dans les intrants biologiques. Les intrants organiques les plus courants sont les fumiers, les lisiers et les composts de déchets verts.

Les intrants organiques sont formés par des processus de décomposition et de fermentation de matières organiques issues de la ferme ou de l'extérieur. Les intrants végétaux sont issus de la décomposition de déchets ou de débris végétaux, comme le compost, les préparations organiques (infusion, décoction...), le bois raméal fragmenté (BRF), etc. Les intrants animaux sont issus des déjections de l'élevage, comme le lisier, le fumier, le guano, etc. Les matières végétales sont souvent mélangées avec des matières animales pour abaisser le rapport carbone sur azote (C/N).

Le principal rôle des intrants organiques est de servir soit d'engrais pour les cultures, soit d'amendement pour le sol. On parle d'engrais lorsque l'objectif est d'apporter des éléments nutritifs à la plante par le sol ou par voie foliaire, et d'amendement lorsque l'objectif est d'améliorer les



Épandeur à fumier. © www.perard.com.

propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols. La nature et le volume de l'apport sont ajustés en fonction des objectifs de l'agriculteur (santé des sols, santé des plantes, apports nutritionnels...).

Les intrants organiques de type amendement entretiennent le taux de matière organique du sol, ce qui procure de nombreux bénéfices tels que :

- l'amélioration de la stabilité structurale des agrégats et donc de la structure du sol ;
- la stimulation de l'activité biologique ;
- l'augmentation de la capacité de rétention en eau ;
- la facilitation du travail du sol ;
- l'amélioration de la santé des plantes.

Ils peuvent également jouer un rôle dans la protection des cultures contre les bioagresseurs (répulsif, stimulateur des défenses naturelles des plantes...).

L'apport d'intrant organique est un levier agroécologique important pour préserver la qualité des sols agricoles.



Agriculture de conservation, 2012. Qu'est-ce qu'un intrant ?, <https://agriculture-de-conservation.com/Qu-est-ce-qu-un-intrant.html>. Consulté le 5/3/2024.

Amand L., Langlois N., 2009. *Agriculture Biologique. Les grands principes de production et l'environnement professionnel*, Educagri éditions.

Archambeaud M., Thomas F., 2016. *Les Sols agricoles*, Paris, éditions France Agricole, 256 p.

Petit J., 2005. *La fertilisation organique des cultures : les bases*, Fédération d'agriculture biologique du Québec (FABQ), 52 p.

Soltner D., 2017. *Les bases de la production végétale – Tome 1 : le sol et son amélioration*, éditions Soltner, 472 p.



doi <https://doi.org/10.17180/16g0-0y91>

LABORATOIRE VIVANT

Galatée Ferey, Samuel Rousseau, Simon Giuliano

Publié le 2/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 13/11/2023

Niveau d'échelle : TERRITOIRE

Synonyme : laboratoire d'innovation ouverte

Équivalent étranger : *living lab* (en)

Le laboratoire vivant ou «living lab» est une démarche d'innovation participative (ou approche participative) incluant l'utilisateur. Il vise à répondre à des problématiques complexes et multidisciplinaires à l'échelle d'un territoire.

Dans un laboratoire vivant, toutes les parties prenantes sont impliquées dans le processus de cocréation et l'usager (particuliers, entreprises, collectivités) est placé en position centrale. Le dialogue entre les différents participants est encouragé par une gouvernance collaborative et démocratique. Grâce à cet écosystème multiacteur et multidisciplinaire, et à une pluralité de compétences, une problématique peut être étudiée sous tous ses aspects. La réflexion commune permet d'ouvrir de nouvelles perspectives, afin de répondre de manière plus complète et globale à la problématique de départ. L'espace de cocréation est un accélérateur de créativité et d'intelligence collective.

Le laboratoire vivant est applicable à des domaines et à des échelles variés, notamment dans le cadre de problématiques agricoles. Le plan «Agriculture-Innovation 2025» en encourage la création pour favoriser l'innovation et pour stimuler la transition agroécologique.

Historiquement, le processus d'innovation agricole vertical assuré par des entités de recherche excluait les bénéficiaires, agriculteurs, du processus de développement. Aujourd'hui, le monde agricole est confronté à des questionnements complexes au sujet de certaines innovations telles que l'utilisation de produits phytosanitaires, thème polarisant fortement l'opinion publique. Dans ce contexte, le laboratoire vivant constitue une approche incluant toutes les parties prenantes. La participation des professionnels concernés et de la société civile à un projet commun favorise la réconciliation de l'opinion publique avec le monde agricole et permet un consensus économique, social et environnemental.

L'ancrage territorial des activités agricoles et donc la grande diversité de contextes pédoclimatiques et sociotechniques qui caractérise l'agriculture appellent logiquement au développement *in situ* de solutions répondant aux besoins des agriculteurs. Les démarches d'innovation participative telles que les laboratoires vivants sont cohérentes avec l'agroécologie, puisqu'elles permettent une approche systémique, valorisant les potentialités écologiques, économiques et sociales d'un territoire.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537118329>



Dupont L., Morel L., Lhoste P., 2015. Le Lorraine Fab Living Lab : la 4^e dimension de l'innovation, actes des Journées Hubert Curien, université de Lorraine, Nancy, France, 8 p., hal-01331610.

Doyon M., Rochman J., Fontan J.-M., Klein J.-L., Ducruc S., Xiao J. *et al.*, 2015. L'approche Living Lab et l'aménagement des espaces ouverts agricoles. Un exemple en région métropolitaine de Montréal, *Journal of Urban Research*, 6, 18 p., <https://doi.org/10.4000/articulo.2662>.

Faure G., Chiffolleau Y., Goulet F., Temple L., Touzard J.-M., Giraud G., 2018. *Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires*, Versailles, éditions Quæ, 263 p.

Insoll, Crids, Spira, 2017. Guide des bonnes pratiques du Living Lab, 15 p.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (Alim'Agri), 2016. Plan « Agriculture-Innovation 2025 » : premier bilan des actions, <https://agriculture.gouv.fr/plan-agriculture-innovation-2025-premier-bilan-des-actions>. Consulté le 5/3/2024.

Morel L., Dupont L., Boudarel M.-R., 2018. Espace d'innovation : de nouveaux lieux pour l'intelligence collective ?, Londres, ISTE OpenSciences, 13 p.



<https://doi.org/10.17180/v0tr-j704>

■ LAGUNAGE

Clément Rio, Rémi Pascal, Simon Giuliano

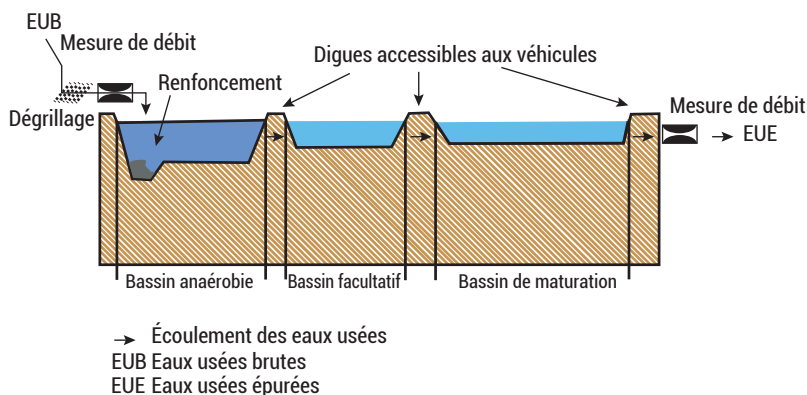
Publié le 24/3/2020 – Date de la dernière mise à jour 1/9/2023

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *lagooning* (en)

Le lagunage est un processus d'épuration des eaux usées qui repose sur l'équilibre biologique d'une succession de bassins artificiels.

Les eaux usées sont déversées par gravité d'un bassin à l'autre où elles résident environ deux mois. L'activité photosynthétique des algues en surface des bassins produit de l'oxygène pour les bactéries aérobies endogènes qui dégradent la matière organique des eaux usées. Le gaz carbonique et les nutriments produits par les bactéries favorisent la croissance des algues. En l'absence de photosynthèse au fond des bassins, les sédiments sont dégradés par des bactéries anaérobies (production de gaz carbonique et méthane).



Dispositif de lagunage avec les bassins successifs et le sens d'écoulement des eaux usées depuis des habitations jusqu'à la sortie du dispositif. Source : Berland, 2014.

Ce processus fonctionne à condition de recevoir de la matière organique et de l'énergie lumineuse. Ce mode d'épuration repose sur la présence équilibrée de producteurs primaires (algues et phytoplancton), de consommateurs primaires (bactéries), de carnivores (zooplancton et animaux) et de détritivores (champignons et bactéries). La matière organique est dégradée grâce aux fonctionnalités spécifiques d'une série ordonnée de bassins qui permet *in fine* de rejeter l'eau traitée dans le milieu :

- lagune anaérobie (2,5-5 m de profondeur) : dégradation anaérobie de la matière organique sédimentée ;
 - lagune facultative (1,2-2,4 m) : dégradation (diminution des teneurs en phosphore et en azote de l'eau) anaérobie et aérobie ;
 - lagune de maturation ou aérobie (< 1,5 m) : détruit les agents pathogènes, accélère la décomposition (forte activité biologique des algues et des bactéries aérobies) et régule les populations d'algues ;
 - lagune à haut rendement (optionnelle) (0,3-0,6 m) : production mécanique d'oxygène qui entraîne une forte activité biologique dégradante.
- Selon les besoins, des éléments peuvent être ajoutés en amont et en aval du dispositif (bassin aérobie ou d'aquaculture, etc.). La biomasse des bassins aérobie (roseaux, jacinthes, lentille d'eau, etc.) peut être valorisée en aliment d'élevage. Appliqué à l'agroécologie, le lagunage est un traitement écologique (faible consommation d'énergie, favorise

la biodiversité) des effluents d'élevage s'appuyant sur des fonctions écosystémiques.



Agence de l'eau Rhin-Meuse, 2007. Les procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse : éléments de comparaison techniques et économiques, 173 p.

Atelier « guide d'exploitation » du groupe Epnac, 2018. Ouvrages de traitement par lagunage naturel. Filière classique et filières combinées, atelier thématique Epnac, Lyon, France, 38 p.

Bassan M., Dodane P.-H., Strande L., 2014. Mécanismes de traitement – Chapitre III, in Strande L., Ronteltap M., Brdjanovic D. (Eds.), *Faecal Sludge Management: Systems Approach for Implementation and Operation*, IWA Publishing, édition française 2018, 47-70.

Berland J.-M., 2014. Traitement des eaux résiduaires des agglomérations – Filières extensives, *Techniques de l'ingénieur*, 37 p. <https://doi.org/10.51257/a-v1-c5223>.

Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture, 2008. Traitement des eaux usées par lagunage, fiche technique, éditions Réseau arabe des experts en eau et Unesco, Rabat, Maroc, 8 p.



<https://doi.org/10.17180/7vdw-bc63>

■ LÉGUMINEUSES

Marie-Benoît Magrini, Laurent Bedoussac

Publié le 24/5/2017 – Date de la dernière mise à jour 15/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *legumes* (en), *leguminosas* (es), *Hülsenfrucht* (de)



Les légumineuses désignent des plantes dont le fruit est une gousse. Ces plantes possèdent pour beaucoup des bactéries sur leurs racines qui fixent l'azote atmosphérique, ce qui permet de ne pas apporter d'engrais azotés pour leur culture. De plus, leur

Deux jeunes plantules de pois protéagineux (*Pisum sativum* L.) de type « afile » au stade deux feuilles. Sur les stipules des deux plantules, les petites encoches circulaires sont dues à la prédation par des sitones (*Sitona lineatus*). © Inra, UMR AGIR.

insertion dans les systèmes de culture améliore la fertilité des sols et permet de réduire les apports d'engrais également sur les cultures suivantes. Cette réduction d'utilisation des engrais azotés se traduit par une réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Les légumineuses sont particulièrement riches en protéines (teneur de 20 % à 40 % sur graines sèches, selon les espèces), en fibres et micronutriments. Leur profil en acides aminés est complémentaire à celui des céréales et les associations alimentaires céréales légumineuses ont été la base de l'alimentation des civilisations pendant des milliers d'années.

Il existe des milliers d'espèces de légumineuses dans le monde et une diversité d'usages : les gousses ou graines récoltées fraîches ou sèches d'un côté (pois, fèves, féveroles, haricots-grains, lentilles, pois chiches, lupins, haricots verts, petits pois...) et les légumineuses fourragères ou prairiales de l'autre (luzernes, vesces, trèfles, sainfoin...). Le soja, également très riche en huile, est essentiellement utilisé sous forme de tourteaux pour l'alimentation animale.

Au ^{xx}e siècle, les légumineuses ont été de moins en moins cultivées et de moins en moins consommées, du fait de la progression de la consommation de viande et du développement du soja et du maïs en alimentation animale. En cette première moitié du ^{xxi}e siècle, les légumineuses ont un rôle important à jouer, d'une part, pour la transition nutritionnelle qui tend vers un rééquilibrage des apports protéiques d'origine animale et végétale, et d'autre part, pour renforcer l'autonomie des systèmes d'élevage et la résilience des territoires par une plus grande diversité cultivée de légumineuses.

Leurs atouts agro-environnementaux et leurs propriétés nutritionnelles devraient ainsi conduire à un renouveau des légumineuses, en tant que pilier essentiel de la diversification des systèmes de culture et des régimes alimentaires, pour améliorer l'état de santé des hommes et des écosystèmes.



Birlouez É., 2022. *Petite et grande histoire des céréales et légumes secs*, Versailles, éditions Quæ, Carnets de sciences, 192 p.

CIAg, 2010. Légumineuses et agriculture durable, 9/12/2010, Beauvais.

Duru M., Justes E., Falconnier G., Journet E.-P., Triboulet P., Magrini M.-B., 2017. Analyse du concept de santé globale pour accompagner les transitions agricoles et

alimentaires : application au cas des légumineuses, *Agronomie, Environnement et Sociétés*, 7(1), 83-95.

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 2016. Un voyage à travers le monde avec les légumineuses, <https://www.youtube.com/watch?v=2Cot9YUutIE>. Consulté le 5/3/2024.

Schneider A., Huygues C., coord., 2015. *Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables*, Versailles, éditions Quæ, 512 p.

doi <https://doi.org/10.17180/37nq-fw45>

■ LUTTE BIOLOGIQUE PAR CONSERVATION

Alissia Rousseaux, Lorie Seychal, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 6/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *conservation biological control* (en)

La lutte biologique par conservation est un mode de protection des cultures contre les ravageurs. Elle consiste à gérer ces derniers en protégeant et en favorisant les auxiliaires naturellement présents dans le milieu, par le maintien ou par le développement de leurs habitats « ressources ». Ce mode de lutte s'insère dans une démarche de protection intégrée, en tant que déclinaison agroécologique par excellence du biocontrôle, portant sur des modifications de l'environnement et/ou des pratiques.

Une culture peut jouer le rôle d'habitat pour une partie du cycle des espèces auxiliaires (source de nourriture et lieu de ponte). Cependant, pour effectuer l'ensemble de leur cycle biologique, ces organismes ont besoin d'habitats offrant des ressources supplémentaires (de même nature) et complémentaires (de nature différente) à celles apportées par les cultures.

La lutte biologique par conservation consiste donc à favoriser ces auxiliaires naturels en conservant et en créant, autour des parcelles à protéger, les éléments (haies, fossés, jachères, bandes fleuries...) apportant les ressources (pollen, nectar, proies et hôtes de substitution, microhabitats, refuges...) nécessaires à l'ensemble de leur cycle biologique. Ainsi, en cas d'attaque de ravageurs sur la culture, les auxiliaires déjà présents dans le milieu sont en mesure d'utiliser rapidement la population émergente de ravageurs comme ressource. Par exemple, les

adultes d'*Episyrphus balteatus* (diptère, syrphidé) sont floricoles et se nourrissent de pollen et de nectar, alors que les larves sont prédatrices de pucerons. Ainsi, toute végétation spontanée ou volontairement installée apportant ces ressources favorisera leur présence autour, comme au sein des parcelles, où les pullulations de pucerons seront alors plus facilement contrôlées.

En nécessitant la conservation ou la restauration des habitats naturels des auxiliaires, ce mode de lutte favorise une agriculture plus respectueuse de l'environnement et plus durable.



INRAE Ephytia, 2016. Fiche 2 : Lutte biologique par conservation, <http://ephytia.inrae.fr/fr/C/21466/Guide-Eco-Fruits-Lutte-biologique-par-conservation>. Consulté le 6/3/2024.

Osaé, plateforme d'échange pour la mise en pratique de l'agroécologie. Lutte biologique par conservation et gestions des habitats, synthèse technique, 18 p.



doi <https://doi.org/10.17180/s4kq-dy18>

■ MÉLANGE VARIÉTAL

Lucie Anchordoquy, Alix Aymonier, Marie-Hélène Robin

Publié le 24/3/2020 – Date de la dernière mise à jour 8/9/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalent étranger : *varietal mixture* (en)

Le mélange variétal est une pratique agricole qui consiste à semer simultanément plusieurs variétés d'une même espèce, choisies pour la complémentarité de leurs traits agronomiques, au sein d'une même parcelle. Alors que seulement 1 % de la sole nationale en blé tendre était cultivée avec des mélanges en 2007, elle était de 12,2 % en 2020. De nombreux avantages à la mise en place de cette pratique ont essentiellement été démontrés sur les cultures céréalières. Un des objectifs des mélanges variétaux est de réguler les maladies, en assemblant des variétés dont les résistances et/ou les tolérances aux bioagresseurs sont complémentaires, et aussi de bénéficier de leur rusticité et de leur rendement plus stable face aux variations climatiques interannuelles.

Un des leviers pour freiner la progression des maladies est de mixer et de diversifier les résistances variétales en misant sur les effets de compensation. La compensation consiste à atténuer une sensibilité d'une variété à une maladie, en l'associant à d'autres variétés résistantes à cette même maladie. Les mélanges variétaux permettent de limiter les pertes économiques en assurant la stabilisation du rendement de la culture en place. De plus, les stress abiotiques (comme le stress hydrique) seraient moins fréquents, du fait des complémentarités de capacité d'absorption de l'eau et des éléments fertilisants.

Techniquement, l'adoption des mélanges variétaux n'est pas facile à mettre en place. Des précautions sur le choix des variétés sont à prendre avant d'effectuer les mélanges. Par exemple, la précocité et la hauteur des variétés du mélange doivent être assez proches, afin que la maturité soit simultanée, que le phénomène de concurrence soit limité et que la récolte en soit simplifiée. Les meuneries peuvent aussi avoir une préférence pour les variétés pures de blé, en les associant eux-mêmes pour optimiser la panification.

Les mélanges variétaux restent des leviers alternatifs intéressants aux produits phytosanitaires. Dans un contexte de changement climatique, les mélanges variétaux, plus résilients et plus facilement adaptables, présentent des perspectives intéressantes à explorer.



Chambre d'agriculture du Gers, 2016. Les cultures associées : les mélanges variétaux 2 p. Consulté le 6/3/2024.

Enjalbert J., Litrico I., Fournier E., Médiène S., Gauffreteau A., Borg J. *et al.*, 2019. Mélanges variétaux et mélanges plurispécifiques – atouts et contraintes, *Innovations Agronomiques*, 75, 49-71.

FranceAgriMer, 2020. Variétés des céréales à paille – Récolte 2020, Grande culture : les études, 12 p. Consulté le 6/3/2024.

Jeuffroy M.-H., Bazile D., Beauval V., Pinochet X., Doré T., 2014. Variétés et systèmes de culture : quelle coévolution ? Quelles implications pour l'agronomie et la génétique ?, *Agronomie, environnement et sociétés*, 4(2), 9-10.

Labarthe P., Coleno F., Fugerey-Scarbel A., Hannachi M., Lemarié S., 2018. Freins et leviers socio-économiques à la diffusion des mélanges variétaux pour la production de blé : une comparaison entre France et Danemark, *Notes et Études Socio-Économiques*, 43, 77-103.

Tibi A., Martinet V., Vialatte A., coord., 2023. *Protéger les cultures par la diversité végétale*, Versailles, éditions Quæ, 132 p.



<https://doi.org/10.17180/9fb6-9c59>

► MICRO-MÉTHANISATION À LA FERME

Sandrine Hersemeule, Mirentxu Oillarburu, Bernard Reilhac

Publié le 2/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 30/1/2024

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalent étranger : *anaerobic digestion on farms* (en)

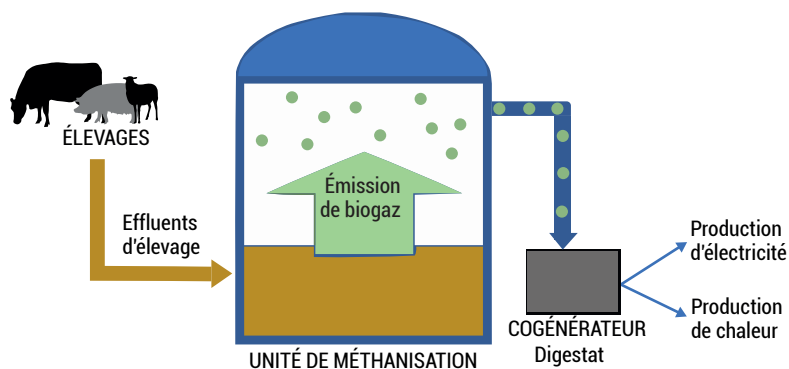


Schéma de micro-méthanisation à la ferme. Source : S. Hersemeule, M. Oillarburu, école d'ingénieurs de Purpan, 2019.

La méthanisation est le procédé naturel de dégradation de matières organiques en condition d'absence d'oxygène. Ce traitement des déchets organiques conduit à la production combinée d'énergie renouvelable (biogaz) et de digestat (résidus de dégradation). Ce processus est recréé dans des unités de méthanisation réglementées. Il existe plusieurs échelles d'unité de méthanisation, allant de l'installation industrielle à la micro-méthanisation à la ferme. Cette dernière recycle majoritairement des effluents d'élevage. Des résidus de cultures peuvent également être utilisés.

La micro-méthanisation à la ferme comprend les installations ayant une faible production d'énergie et valorisant entre 1 000 et 5 000 tonnes d'effluents par an (120 vaches laitières produisent environ 4 000 tonnes d'effluents par an). L'échelle des installations s'adapte à la taille des fermes permettant ainsi de valoriser l'ensemble des biodéchets disponibles sur l'exploitation.

Le biogaz obtenu, composé majoritairement de méthane (50-70 %) et de gaz carbonique (20-30 %), est envoyé dans un cogénérateur permettant

la production d'électricité et de chaleur. L'unité étant reliée au réseau électrique, l'électricité produite peut être vendue ou utilisée sur la ferme. Le digestat obtenu est un fertilisant organique dont les éléments minéraux sont facilement assimilables par les plantes. Cette caractéristique permet de limiter les intrants en minéraux, rendant l'exploitation plus autonome. Ce processus permet de conserver le retour aux sols de la matière organique produite sur la ferme, permettant ainsi un bouclage des cycles de nutriments, à condition de limiter la lixiviation des éléments minéraux contenus en adaptant les périodes d'épandage.

La micro-méthanisation est un moyen de modernisation des exploitations : elle permet de diversifier les ateliers de production et constitue un complément de revenus. C'est un moyen de valoriser les déchets organiques de ferme et de réduire les émissions de gaz à effet de serre des exploitations. De plus, la micro-méthanisation ne nécessite pas de gros déplacements de matières extérieures à la ferme, contribuant à réduire l'empreinte carbone.

La micro-méthanisation participe à une transition écologique et énergétique en produisant de l'énergie renouvelable et en limitant l'utilisation des ressources fossiles.



Alim'Agri, 2013. Méthanisation à la ferme : un supplément de revenus et un geste pour l'environnement, <https://agriculture.gouv.fr/methanisation-la-ferme-un-supplement-de-revenu-et-un-geste-pour-lenvironnement>. Consulté le 6/3/2024.

Trame, Aile, Solagro, Ademe, 2011. La méthanisation à la ferme. Guide pratique : pour les projets d'une puissance électrique inférieure à 500 kWe, 20 p.



doi <https://doi.org/10.17180/4x3y-gn93>

MONTE NATURELLE

Victor Semaoun, Camille Nguyenvan, Arthur De Riols de Fonclare, Charlotte Paes, Arielle Vidal

Publié le 23/2/2022 – Date de la dernière mise à jour 4/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *natural mating* (en)

La monte naturelle définit l'acte de reproduction entre un mâle et une femelle au moment où celle-ci présente des signes de chaleur. Ce mode de reproduction reste majoritaire dans les systèmes extensifs bovins allaitants (70 %) ou ovins allaitants et en agriculture biologique. Cette pratique consiste pour l'éleveur ou l'éleveuse à mettre le mâle librement avec une ou



Accouplement d'un taureau et d'une vache.
© Geza Farkas, Adobe stock.

plusieurs femelles. Le taux de réussite de la monte naturelle est de 90 % contre 72 % en insémination animale (IA) pour les races à viande. La monte naturelle peut bénéficier d'une assistance humaine, il s'agit de la monte en main, utilisée notamment pour raisonner les accouplements pour la sélection génétique, et pour prévenir les risques de blessures.

La monte naturelle est une alternative partielle à l'IA, qui s'est généralisée dans plusieurs filières (porcine, bovin et ovin lait). Elle s'inscrit ainsi dans une démarche agroécologique, car elle permet de limiter l'utilisation d'hormones de synthèse en s'appuyant sur le respect de la physiologie et des cycles naturels des animaux. Cette démarche est tout particulièrement intéressante dans les filières ovines et caprines laitières, où le recours à l'IA s'accompagne d'une synchronisation des cycles ovariens des femelles par des traitements à base d'hormones de synthèse.

Cependant, afin de conserver une diffusion du progrès génétique, notamment sur des critères de rusticité de race ou de prophylaxie (résistance à la tremblante), ou de raisonner les accouplements pour limiter la consanguinité des races locales et à faible effectif, il est nécessaire de réaliser une monte en main ou de changer régulièrement les reproducteurs mâles. L'éleveur doit tenir compte de la variabilité dans la survenue des chaleurs dans son troupeau. Afin de réaliser un accouplement au moment adéquat, il peut alors favoriser le regroupement des chaleurs avec des solutions autres que les hormones telles que les traitements photopériodiques, le flushing ou encore l'utilisation de l'effet mâle.

La mise en œuvre de la monte naturelle demeure cependant soumise aux conditions d'élevage dépendantes des attentes des filières de commercialisation.



Barbat A., Druet T., Bonaiti B., Guillaume F., Colleau J.-J., Boichard D., 2005. Bilan phénotypique de la fertilité à l'insémination artificielle dans les trois principales races laitières françaises, 12^e Rencontres recherches ruminants, 137-140.

Freret S., Le Danvic C., Lurette A., Chanvallon A., Experton C., Frappat B. *et al.*, 2018. Gestion de la reproduction en élevages ovins et caprins, conventionnels et biologiques : état des lieux, nouveaux outils et évaluation de leur acceptabilité (Reprobio), *Innovations Agronomiques*, 63, 243-255, <https://doi.org/10.15454/1.5191169010481182E12>.

Meyer C., 2024. Définition de flushing, dictionnaire des sciences animales, Montpellier, Cirad.

Pellicer-Rubio M.-T., Boissard K., Grizelj J., Vince S., Fréret S., Fatet A. *et al.*, 2019. Vers une maîtrise de la reproduction sans hormones chez les petits ruminants, *INRAE Productions Animales*, 32(1), 51-66, <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2019.32.1.2436>.

Phocas F., Belloc C., Delaby L., Dourmad J.-Y., Ducrot C., Dumont B. *et al.*, 2015. Outils et leviers pour favoriser le développement d'une génétique animale adaptée aux enjeux de l'agroécologie, rapport final de l'étude n° SSP-2014-061.



doi <https://doi.org/10.17180/2jqn-jw82>

► PÂTURAGE TOURNANT

Thomas Cogranne, Laurent Bonnafis, Guillaume Martin

Publié le 3/5/2018 – Date de la dernière mise à jour 28/8/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Synonymes : pâturage alterné, pâturage en rotation

Équivalents étrangers : *rotational grazing* (en), *pastoreo rotacional* (es), *Umtriebsweide* (de)

Le pâturage est l'action par laquelle le bétail s'alimente librement sur une prairie. Il existe plusieurs modes de gestion du pâturage et d'alimentation du bétail, mais la principale distinction qui peut être faite sépare les pâturages continus des tournants. Le pâturage tournant consiste à diviser les prairies en différentes parcelles de plus petite taille et à mettre en place un circuit marqué par un temps de rotation entre chaque parcelle.

Le pâturage tournant repose sur deux principes essentiels :

- un temps de repos à respecter entre deux pâturages pour assurer une bonne régénération des plantes. En été, le temps de repousse des plantes est plus long qu'au printemps. Le temps de repos doit être allongé ;
- la durée de pâturage doit être courte et avec un chargement (nombre d'animaux par unité de surface) adapté à la quantité d'herbe disponible pour éviter le surpâturage. Ainsi, l'herbe ne doit pas être pâturée trop rase, ce qui freinerait considérablement sa repousse.

Différentes techniques de pâturage tournant ont été développées. Par exemple, le pâturage tournant simplifié repose sur des temps de présence des animaux sur une parcelle d'une dizaine de jours, alors que le pâturage tournant dynamique limite leur présence sur une parcelle d'un à deux jours.

Le pâturage tournant nécessite une gestion rigoureuse puisqu'il faut changer les animaux de parcelle régulièrement. L'agriculteur doit être attentif aux différents indicateurs d'état de la prairie : croissance et hauteur de l'herbe, nombre de feuilles sur les plantes, espèces présentes, stade phénologique, temps de repos des prairies, durée et chargement au pâturage.

Ce système permet de concilier quantité et qualité de l'herbe. Il assure ainsi une bonne valorisation de la prairie en limitant les pertes liées au piétinement et aux refus. Il n'empêche pas la fauche d'une partie des prairies lorsqu'elle est utile.

Le pâturage tournant s'inscrit dans une démarche agroécologique en favorisant l'autonomie fourragère des exploitations agricoles tout en diminuant les passages de tracteur.



Carrie J.-B., 2016. Témoignage d'agriculteur. Pâturage tournant, Osaé, osez l'agro-écologie, <https://osez-agroecologie.org/carrie-paturage-tournant>. Consulté le 6/3/2024.

Leray O., Delaby L., Doligez P., Jost J., Pottier E., 2017. Présentation des différentes techniques de pâturage selon les espèces herbivores utilisatrices, *Fourrages*, 229, 11-16.

Noblia F., 2017. Le pâturage tournant dynamique, <https://www.youtube.com/watch?v=ZLRSMsTGaAo>. Consulté le 6/3/2024.



doi <https://doi.org/10.17180/j9zh-dj87>

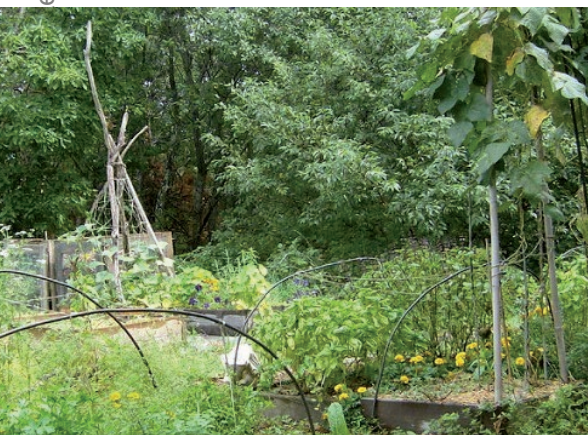
PERMACULTURE

Jean-Pierre Sarthou

Publié le 19/12/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalents étrangers : *permanent agriculture* (en), *permacultura* (es), *permakultur* (de)



Association d'espèces multiples privilégiant la diversité fonctionnelle (espèces annuelles à pérennes, herbacées à ligneuses, entomophiles à autogames, légumes racines à légumes fruits...) au service de régulations biologiques diverses (des ravageurs, des agents phytopathogènes, du microclimat...). © Aria Nadii, Flickr.

La permaculture est un système de culture intégré et évolutif s'inspirant des écosystèmes naturels. C'est également une démarche éthique et une philosophie qui s'appuient sur trois piliers : «prendre soin de la Terre, prendre soin des humains et partager équitablement les ressources». La société associe généralement permaculture avec maraîchage et jardinage amateur.

Le terme permaculture est né en 1970 en Australie sous les plumes de Bill Mollison et David Holmgren qui se sont inspirés des pratiques du Japonais Masanobu Fukuoka.

Initialement, la permaculture était envisagée comme un système de culture résilient, stable et durable. En effet, ce système valorise une agriculture pérenne, n'épuisant pas les sols et non polluante, en limitant la production de déchets. Pour arriver à ces objectifs, les cultures sont diversifiées et adaptées aux conditions locales (température, hygrométrie, caractéristiques pédologiques...).

L'utilisation et la valorisation de la biodiversité environnante font partie des éléments fondateurs de la permaculture. Cette dernière cherche également à être autonome et autosuffisante, ce qui se traduit par une sobriété énergétique, et la plus ou moins bonne efficacité énergétique du système dépend alors de son niveau de production. Certains

systèmes « permacoles » sont justement très productifs et innovent avec les technologies actuelles.

Plus largement, ceux qui pratiquent la permaculture souhaitent obtenir une société durable. En effet, la permaculture inclut aussi une dimension sociale à ne pas négliger. Cela se manifeste par exemple par de l'écoconstruction, par l'utilisation d'énergies renouvelables, de nouveaux modes de communication (communication non violente) et de nouveaux principes économiques comme l'économie circulaire. La permaculture se définit par principe comme étant « énergétiquement, écologiquement et socialement efficace ».

Pour conclure, il existe de nombreuses manières de pratiquer la permaculture, mais toutes incluent les concepts agroécologiques et d'agriculture biologique. Ceux qui pratiquent la permaculture considèrent qu'ils vont plus loin que ces notions en incluant plus globalement l'environnement, en s'inspirant des écosystèmes naturels, et en insistant sur les dimensions éthique et philosophique.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537159669>



Anani S., Gaffarel J., Caillaud P., Escoffier E., 2017. Synthèse des définitions de la permaculture, <https://permaculture-sans-frontieres.org/fr/synthese-definitions-permaculture>. Consulté le 6/3/2024.

Aquaportail, 2017. Permaculture : définition et principes, <https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/253/permaculture>. Consulté le 6/3/2024.

Bedouet B., 2017. *Permaculture et agroécologie. Créer sa microferme*, Paris, Rustica éditions, 320 p.

Hervé-Gruyer P., Hervé-Gruyer C., 2017. *Permaculture. Guérir la terre, nourrir les hommes*, Paris, Actes Sud, 367 p.

Leclerc B., 2017. *Le grand livre de la permaculture*, 2^e édition, Paris, Leduc S. éditions, 288 p.

Mayo C., 2014. *Le guide de la permaculture au jardin : pour une abondance naturelle*, Mens, éditions Terre vivante, 160 p.

Permaculture Design, 2017. Comment définir la permaculture simplement ?, <https://www.permaculturedesign.fr/definition-permaculture-bill-mollison-demarche-durable/>. Consulté le 6/3/2024.

YouMatter, 2018. Permaculture : définition, principes et applications de la permaculture, <https://youmatter.world/fr/definition/permaculture-definition-technique-principe/>. Consulté le 6/3/2024.



<https://doi.org/10.17180/qhm2-w520>

■ PLANTES DE SERVICE

Éloïse Jouhet, Florine Vincent, Margot Lahens, Laura Blomme, Simon Giuliano

Publié le 23/2/2022 – Date de la dernière mise à jour 1/9/2023

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalent étranger : sanitizing plant (en)

Les plantes de service sont un ensemble d'espèces végétales cultivées, ayant pour objectif d'améliorer des fonctions de l'agroécosystème, sans vocation à être récoltées ou pâturées. Ce terme renvoie communément à des espèces herbacées semées, mais peut être étendu aux haies et aux arbres. Il rejoint alors la notion d'infrastructures agroécologiques.

Les plantes de service peuvent s'implanter entre deux cultures (culture intermédiaire multiservice) ou être associée à la culture principale (plante compagne).

Elles peuvent couvrir la parcelle de manière pérenne (par exemple la luzerne), ou temporaire (par exemple la fabacée gélive).

Elles sont choisies pour les services écosystémiques qu'elles rendent lors de leur développement et/ou après leur destruction :

- amélioration du cycle de l'azote (fonction «piège à nitrates» ou «engrais vert»);
- lutte contre les bioagresseurs (compétition face aux adventices, biofumigation, allélopathie ou stratégie push-pull en repoussant les ravageurs pour les attirer vers une zone où ils sont contrôlés);
- habitat pour les pollinisateurs et pour les auxiliaires de cultures (plantes-réservoirs, bandes fleuries, nectarifères...);
- préservation et amélioration de la fertilité physique (amélioration de la structure), chimique (apport en nutriments) et biologique du sol;
- réduction des risques de pollution de l'eau (lixiviation des produits phytosanitaires) et des émissions nettes de gaz à effet de serre (séquestration du carbone par la photosynthèse, stockage dans la biomasse et augmentation de l'effet d'albédo);
- contribution à la diversité et à l'esthétique des paysages.



Culture intermédiaire de féverole implantée dans l'inter-rang d'une parcelle viticole. © mon-viti.com, 2019.

La quantité et la qualité de ces services dépendent des objectifs fixés et du pédoclimat considéré. Des contraintes (financières ou techniques) et de potentiels disservices (attraction de bioagresseurs, concurrence à la culture suivante ou associée) peuvent exister. Par exemple, une féverole décompacte le sol grâce à sa racine pivotante et apporte de l'azote à la culture suivante, mais une destruction trop tardive peut engendrer un assèchement du sol qui pénalisera le développement de cette dernière. L'utilisation de plantes de service dans les assolements est un levier agroécologique d'intérêt pour renforcer la résilience des agro-écosystèmes et pour favoriser la continuité écologique à l'échelle des paysages.



Geves, 2017. Commission inter-sections plantes de service (CISPS).

Guihard M., 2019. De l'intérêt des plantes de service, Cultivar-élevage, <https://www.tema-agriculture-terroirs.fr/cultivar-elevage/cultures-fourrageres/de-linteret-des-plantes-de-service-880368.php>.

Leclercq D., Geves, 2019. Évaluation agronomique technologique et environnementale (Vate) des nouvelles variétés à l'inscription au catalogue français : plantes de service, 2 p.

Leclercq D., Basset A., Bourdon P., Gras M.-C., Julier B., Leclerc C. *et al.*, 2017. Catalogue français : valorisation de la sélection pour les variétés de cultures intermédiaires multiservices, *Innovations Agronomiques*, 62, 1-14, <https://doi.org/10.15454/1.517407622897299E12>.

Oakland Institute, Alliance pour la souveraineté alimentaire en Afrique (Afsa), 2015. Lutte biologique contre les parasites : le push-pull en Afrique de l'Est, 5 p.

Wagon S., 2021. « Plantes de services » : une seule expression pour beaucoup d'options, Arvalis, Institut du végétal.



<https://doi.org/10.17180/xxv9-mx71>

POLYCULTURE-ÉLEVAGE

Guillaume Martin, Jean-Philippe Choisis, Julie Ryschawy, Marie-Angéline Magne

Publié le 5/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 28/8/2023

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, TERRITOIRE

Synonymes : polyculture élevage, système intégré agriculture-élevage

Équivalent étranger : *crop-livestock farming* (en), *mixed farming* (en), *explotación agrícola combinada* (es), *vielseitiger Betrieb* (de)

La polyculture-élevage (PCE) est un système de production agricole combinant une ou plusieurs cultures (destinées à la vente et/ou à l'alimentation des animaux) et au moins une activité d'élevage. Un tel système tend vers l'agroécologie quand les animaux sont alimentés par les cultures et les prairies, lesquelles sont fertilisées en retour par leurs déjections. La polyculture-élevage peut se définir au niveau d'une exploitation agricole ou entre exploitations agricoles (au moins deux, ou un collectif) se coordonnant pour la gestion de flux de matières (grain, fourrage, effluent) ou par une organisation économique (par exemple une coopérative) gérant ces flux.

Par comparaison avec un système agricole spécialisé (en cultures ou en élevage), la polyculture-élevage à visée agroécologique est une forme d'agriculture intégrée : les cultures fournissent le grain (céréales et protéagineux) et des résidus de cultures (paille, coproduits), voire des fourrages (foin de luzerne, etc.) à l'élevage, lequel lui restitue des effluents organiques (lisier, fumier). Cette intégration entre cultures et élevage favorise l'autonomie du système vis-à-vis des intrants (fertilisants, pesticides, aliments pour le bétail, etc.). Enfin, la polyculture-élevage est une façon de faire face aux risques climatiques et économiques.

L'évolution de l'agriculture en France, par le système d'innovation agricole (recherche, formation, conseil, banques, etc.), a conduit au déclin de la polyculture-élevage, et, en cas de maintien, au développement de systèmes ayant des cultures et un ou des élevage(s) peu intégrés. Or, une telle coexistence entre cultures et élevage revient à organiser des flux de matières (grain, fourrage, effluent) via le marché selon une logique d'exploitation spécialisée. Ces systèmes n'induisent pas les bénéfices agroécologiques attendus en matière d'autonomie et de résilience.

Pour développer une polyculture-élevage agroécologique, des coordinations entre cultures et élevage sont nécessaires dans le temps (par



Illustration de l'intérieur d'une bergerie dans une ferme en polyculture-élevage. Le fumier des ovins est utilisé comme fumure organique pour les cultures destinées à l'alimentation du troupeau. En fond de bâtiment, deux silos à grains stockent les récoltes (céréales et protéagineux). © Maruani Landa.

exemple pour les successions de cultures et de prairies) et dans l'espace (par exemple pour l'assolement et le pâturage).



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537114686>



CIAG Agriculture, 2013. Associer productions animales et végétales pour des territoires agricoles performants.

Institut de l'élevage, 2016. RMT, Systèmes de polyculture élevages (SPyCE), compte rendu technique.



<https://doi.org/10.17180/9fny-q253>

► PRAIRIE À FLORE VARIÉE

Laurent Hazard, Vladimir Goutiers

Publié le 22/11/2016 – Date de la dernière mise à jour 1/9/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalent étranger : *high-diversity sown grassland* (en)

Une prairie à flore variée est une prairie semée avec une diversité d'espèces et de variétés. Le semis est réalisé avec un mélange constitué de plus de six espèces appartenant au minimum à trois familles botaniques pour les prairies pâturées et à deux familles pour les prairies



Prairie à flore variée dont la diversité des espèces implantées (choisies) est raisonnée selon la nature du milieu et les fonctions alimentaires attendues par l'éleveur. © Kathleen Brunet, 2017.

exclusivement fauchées. Plusieurs variétés sont représentées par espèce. La prairie à flore variée se distingue d'un mélange binaire entre une graminée et une légumineuse, appelé « association ». Elle se distingue également du mélange simple constitué d'une à deux espèces de légumineuses (une ou plusieurs variétés) mélangées à deux à quatre espèces de graminées (une ou plusieurs variétés) soit trois à six espèces au total.

L'intérêt agroécologique de la prairie à flore variée est de jouer sur les complémentarités entre espèces et sur leur succession, afin de renforcer sa tolérance aux aléas, sa pérennité supérieure à trois ans, sa productivité à faibles intrants et sa valeur alimentaire. Ce type de prairie peut être conçu pour fournir une diversité de services écosystémiques autres que la production de biomasse (séquestration de carbone, couverture du sol, fourniture d'azote, effet antiparasitaire, stimulation de la production laitière, pollinisation et soutien à la production de miel...).

Par extension, une prairie permanente pauvre en espèces peut être sursemée avec un mélange de prairies à flore variée et être alors assimilée à une prairie à flore variée.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537116296>



Auguy C., Goutiers V., Chatain C., Liquière B., Orfeo F., Poquet M. *et al.*, 2020. Quels leviers pour intégrer les prairies à flore variée (PFV) au service de systèmes fourragers qualitatifs et performants en moyenne montagne ?, recueil des actions et résultats obtenus dans le programme Qualiprat, édition chambre d'agriculture du Tarn, 112 p.

Chambre d'agriculture du Tarn, 2015. Prairies à flore variée, journée technique, les multiespèces sont dans le pré!, <https://www.dailymotion.com/video/x3hfxpp>. Consulté le 6/3/2024.

Charles J.P., 1976. Expériences acquises en Suisse dans le domaine des associations et des mélanges graminées et légumineuses en comparaison avec des cultures pures, *Fourrages*, 66, 77-92.

Goutiers V., Auguy C., Vial M., 2018. Intérêts des PFV Capflor® pour optimiser les systèmes herbagers du Sud-Ouest, Rencontres recherches ruminants, Paris.

Inra. Capflor, outil agroécologique d'aide à la conception de prairie à flore variée, <https://capflor.inra.fr/>. Consulté le 6/3/2024.

Ribeiro E., Croisel B., Bellei A., 2017. Les prairies à flore variée, compilations bibliographiques réalisées à partir de La Biobase d'AbioDoc : références de 2012 à 2016, Centre national de ressources en agriculture bio, 36 p.



<https://doi.org/10.17180/zwbyb-xs57>

■ PRAIRIE PERMANENTE

Jean-Pierre Theau, Jean-Philippe Choisis

Publié le 4/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 31/1/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalents étrangers : *permanent grassland* (en), *permanent pastures* (en), *pastos permanentes* (es), *pastizal permanente* (es), *Dauerweide* (de)



Diversité botanique d'une prairie permanente liée aux pratiques agricoles telles que la fauche et la pâture, et à l'état du milieu. © Jean-Pierre Theau.

La prairie permanente est un couvert végétal herbacé installé depuis de nombreuses années. Elle est caractérisée par une grande richesse d'espèces végétales spontanées en équilibre écologique sous l'effet conjoint du milieu et des pratiques agricoles. Ces dernières sont indispensables pour sa pérennité (fertilisation, pâturage et fauche). Elle se singularise des prairies semées par l'absence de travail du sol et la limitation des produits phytosanitaires, ce qui préserve la vie du sol et les nombreuses espèces animales qu'elle abrite.

Dans certains contextes, la prairie permanente peut être conduite de manière intensive par une fertilisation minérale élevée, ce qui conduit à un appauvrissement du nombre d'espèces.

La prairie permanente est aujourd'hui reconnue pour offrir une large gamme de services écosystémiques, contribuant à l'alimentation des animaux, à la préservation des sols (érosion, épuration de l'eau), à la régulation du climat (séquestration du carbone), à l'esthétisme des paysages. Ces services écosystémiques y compris en plaine (accueil d'auxiliaires des cultures et de pollinisateurs) font qu'elle est une ressource essentielle pour la construction de systèmes agroécologiques.

Le terme de prairie permanente recouvre des réalités différentes. Pour les pouvoirs publics, c'est une surface déclarée en herbe de manière ininterrompue pendant plus de cinq ans. Les éleveurs parlent plutôt de prairie naturelle par opposition à celles qui sont semées. Elle fait partie

d'un patrimoine, procurant une herbe à faible coût, de qualité et adaptée au terroir. Les chercheurs considèrent que sous nos latitudes la prairie naturelle n'existe pas, ils parlent de prairie permanente conquise sur les surfaces déboisées et entretenues par les pratiques fourragères. L'abondance des espèces et leur diversité sont des indicateurs mobilisés par l'agronome et l'écologue pour caractériser le potentiel agromonomique et environnemental.

Enfin, la prairie permanente est une ressource mobilisée dans la construction des produits sous AOP, car elle influe sur la qualité des laits, fromages et viandes. Elle couvre un tiers de la surface agricole et représente, dans les massifs montagneux, l'essentiel de l'alimentation des herbivores. En plaine, la mécanisation a réduit sa présence aux milieux à fortes contraintes de pente, de sol ou d'hydromorphie.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537114677>



Carrère P., Farruggia A., Zapata E., Theau J.-P., Valadier C., Pauthenet Y. *et al.*, 2015. Valoriser les systèmes d'élevage herbagers par la diversité des services rendus par les prairies à l'échelle de petits territoires en zone fromagère AOP, *Rencontres recherches ruminants*, 22, 133-136.

Launay F., coord., 2011. *Prairies permanentes : des références pour valoriser leur diversité*, Paris, Institut de l'élevage, 128 p.



<https://doi.org/10.17180/46g7-hz56>

PROJET ALIMENTAIRE TERRITORIAL

Radim Kuzel, Julien Lagier, Anna Leygues, Vincent Thénard, Isabelle Duvernoy

Publié le 12/12/2019 – Date de la dernière mise à jour 24/1/2024

Niveau d'échelle : TERRITOIRE

Équivalent étranger : *territorial food strategy* (en)

Les projets alimentaires territoriaux (PAT) ont été définis en France dans la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt du 13 octobre 2014. Leur but est de développer une agriculture durable et une alimentation de qualité sur les territoires, afin de contribuer à



La restauration collective au prisme du PAT. Source : ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2023.

la consolidation de filières territorialisées et de construire un système alimentaire territorial pensé autour des trois dimensions du développement durable : économique, environnementale, sociale. À ce titre, cet instrument peut permettre le déploiement de la transition agro-écologique à l'échelon des territoires.

L'enjeu des PAT est de réunir et de fédérer les acteurs d'un territoire dans leur diversité pour construire une stratégie autour de l'alimentation et de ses impacts. Leur élaboration peut donc regrouper : producteurs, organismes de développement, collectivités territoriales, entreprises et coopératives, acteurs de la société civile et de l'économie sociale et solidaire, chercheurs, etc. Leurs objectifs reposent sur un diagnostic partagé de l'agriculture et de l'alimentation du territoire, et sont déclinés par des plans d'action. Les pilotes des PAT sont généralement les collectivités territoriales, les communes, les intercommunalités et, plus récemment, les départements. Ils sont financés en partie par les appels d'offres du Programme national pour l'alimentation, et doivent répondre aux objectifs identifiés dans plusieurs programmes, comme le Programme national nutrition santé, et dans différentes lois, tels que l'approvisionnement des cantines scolaires, la lutte contre le gaspillage alimentaire et contre la précarité alimentaire.

Ce sont les collectivités urbaines qui se sont saisies les premières de ce dispositif, dans un contexte international mettant l'accent sur les politiques alimentaires urbaines, comme en témoigne le pacte de politique alimentaire de Milan de 2015. Depuis lors, tout type de territoire a pu adopter un PAT, comme en témoigne leur nombre : plus de quatre cents, reconnus par le gouvernement français en 2023.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537159670>



Guillot L., Blatrix C., 2021. Alimentation, État et territoires. Diffusion et reconnaissance des projets alimentaires territoriaux en France (2014-2021), *Géographie, Économie, Société*, 23(4), 437-459, <https://doi.org/10.3166/ges.2021.0017>.

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. Dossier « Tout savoir sur les projets alimentaires territoriaux (PAT) ». Consulté le 6/3/2024.

Pinaud G., Parfait G., Poret S., George E., Madelrieux S., Duvernoy I., 2023. Alimentation et territoires : les scientifiques d'INRAE en appui des projets alimentaires territoriaux, dossier INRAE, appui aux politiques publiques, 22 p.

Réseau national des projets alimentaires territoriaux (RnPAT). <https://rnpat.fr/>.



<https://doi.org/10.17180/70kt-4a32>

PROPHYLAXIE

Camille Mossler, Lucas Calvignac, Laure Lecureur, Alix Dayonnet, Jeanne Cazemajou, Arielle Vidal, Laurence Fortun-Lamothe, Davi Savietto, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 22/2/2021 – Date de la dernière mise à jour 12/10/2023

Niveau d'échelle : EXPLOITATION

Équivalents étrangers : *prophylaxis* (en), *Prophylaxe* (de), *prophilaxis* (es)

Appliquée aux productions végétales et animales, la prophylaxie consiste à développer et à utiliser un ensemble de pratiques pour prévenir l'apparition de problèmes sanitaires, souvent d'origine multifactorielle.

En production végétale, la prophylaxie, pierre angulaire de la protection agroécologique des cultures, vise à



Diversité, gestion et organisation de l'espace : deux dimensions importantes de la prophylaxie pour les systèmes de culture et d'élevage.

© INRAE.

prévenir le développement de maladies, de ravageurs et d'adventices, grâce à des leviers d'ordres physiques, chimiques, (micro)biologiques et/ou génétiques, qui peuvent être combinés entre eux. Ils peuvent agir directement à l'encontre des bioagresseurs ou chercher à mieux utiliser l'agrobiodiversité bénéfique (auxiliaires des cultures), pour perturber leur cycle biologique. Parmi ces leviers, les plus mobilisés par les agriculteurs sont par exemple la rotation des cultures, la lutte (micro) biologique, l'emploi de variétés résistantes, le tri des semences, le nettoyage du matériel.

La prophylaxie est également un des piliers de la gestion intégrée de la santé animale et de la prévention des maladies. Elle s'inscrit dans une démarche holistique, qui recherche la réduction des risques et la stimulation de l'immunité individuelle et collective des animaux. La prévention considère les différentes causes d'apparitions des maladies : vecteurs de transmission, conditions d'élevage (logements, densité populationnelle, alimentation, microbisme, etc.) dans le respect de la santé mentale des animaux pour assurer leur bien-être. La biosécurité et les bonnes pratiques d'hygiène en élevage visent à prévenir le développement d'agents pathogènes sans dégrader le développement des micro-organismes bénins et bénéfiques. L'apparition des maladies transmissibles peut être prévenue par la vaccination, le dépistage et/ou l'isolement des congénères malades. Les maladies non transmissibles, comme les problèmes d'aplombs, sont générées par une évolution du mode de production. Il est possible d'améliorer le milieu de vie ou encore de privilégier des animaux présentant des caractères de robustesse et/ou de résistance/tolérance aux maladies, soit par le choix de races plus rustiques, soit par la sélection génétique des populations. La prophylaxie s'inscrit dans le développement d'une agriculture durable basée sur des systèmes plus flexibles car plus anticipatoires, et mobilisant des pratiques en lien avec l'agroécologie.



Dumont B., Fortun-Lamothe L., Jouven M., Thomas M., Tichit M., 2013. Prospects from agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century, *Animal*, 7(6), 1028-1043, <https://doi.org/10.1017/S1751731112002418>.

Ecophytotopic, 2020. Focus. Prophylaxie grandes cultures et légumes de plein champ, 3 p. Consulté le 6/3/2024.

Faye B., 1996. L'écopathologie ou comment aborder la pathologie multifactorielle, *INRAE Productions Animales*, hors-série, 9, 127-134.

Groupe de défense sanitaire de Loire-Atlantique, 2020. Les prophylaxies obligatoires. Consulté le 6/3/2024.

Jacquet F., Huyghe C., Barouki R., Barraquand F., Bertrand C., Cote F. *et al.*, 2019. Cultiver et protéger autrement. Alternatives aux phytosanitaires : mobiliser les leviers de l'agroécologie, du biocontrôle et de la prophylaxie pour une agriculture performante et durable, propositions pour un programme prioritaire de recherche. Consulté le 6/3/2024.

doi <https://doi.org/10.17180/4a8n-4468>

PROTECTION AGROÉCOLOGIQUE DES CULTURES

Jean-Philippe Deguine, Alain Ratnadass, Marie-Hélène Robin, Jean-Pierre Sarthou, Jean-Noël Aubertot

Publié le 23/1/2020 – Date de la dernière mise à jour 4/4/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalent étranger : *agroecological crop protection* (en)

La protection agroécologique des cultures (PAEC) est la déclinaison de l'agroécologie à la protection des cultures. Comme l'agroécologie, la PAEC embrasse trois dimensions. C'est à la fois une science, une stratégie ordonnée de pratiques agronomiques et un champ d'interactions sociales. Dans sa dimension scientifique, la PAEC est un concept de protection des cultures reposant sur un raisonnement visant la durabilité des agroécosystèmes. Elle cherche à promouvoir leur bon fonctionnement écologique, en optimisant directement ou



Bande fleurie dans un verger de manguiers.
© C. Sanchis.

indirectement les interactions entre les communautés vivantes. Elle s'appuie sur trois axes :

- la prévention des pullulations, infections et infestations des bioagresseurs et des dommages associés ;
- l'augmentation (ou la préservation) de la biodiversité (aérienne et tellurique) ;
- la restauration (ou la préservation) de la santé du sol.

Ces trois axes complémentaires ont pour objectif de favoriser (ou de préserver) la « santé » de l'agroécosystème pour le rendre moins sensible aux bioagressions causées par les ravageurs, les agents pathogènes et les plantes adventices. La PAEC s'appuie sur des approches scientifiques systémiques, intégratives et participatives.

Dans sa dimension agronomique, la PAEC est une stratégie explicite de pratiques à appliquer sur le terrain. Elle vise à mettre en œuvre un ensemble de pratiques combinées de manière logique et ordonnée : respect des réglementations ; gestion à l'échelle paysagère ; gestion à l'échelle de l'exploitation ; suivi régulier de l'agroécosystème ; pratiques préventives à l'échelle du système de culture ; en dernier recours, pratiques curatives. Les mesures préventives sont prioritaires dans les stratégies de PAEC.

La troisième dimension de la PAEC représente un champ d'interactions sociales entre différents acteurs de l'agriculture et des systèmes alimentaires. Plusieurs objectifs sont mis en avant : réexamen des interactions entre les différentes formes de savoirs, processus et fonctions écologiques ; formation initiale et enseignement continu ; redéfinition des partenariats avec la nature pour la protection des cultures ; promotion de stratégies multiacteurs et diversification des marchés pour la reconception des systèmes de production.



Deguine J.-P., Gloanec C., Laurent P., Ratnadass A., Aubertot J.-N., coord., 2016. *Protection agroécologique des cultures*, Versailles, éditions Quæ, 288 p.

Université virtuelle d'agroécologie (UVAD). GASCON, gestion agroécologique de la santé des cultures et des organismes nuisibles, <https://www.uved.fr/fiche/ressource/gestion-agroecologique-de-la-sante-des-cultures-et-des-organismes-nuisibles-gascon>.



<https://doi.org/10.17180/b4vj-9e56>

■ RACE LOCALE

Damien Derrouch, Margot Barbier, Julie Labatut, Nathalie Couix

Publié le 1/9/2016 – Date de la dernière mise à jour : 15/2/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonymes : race indigène, race autochtone

Équivalents étrangers : *native breed* (en), *landraces* (en), *Landrasse* (de), *razas indigenas* (es)

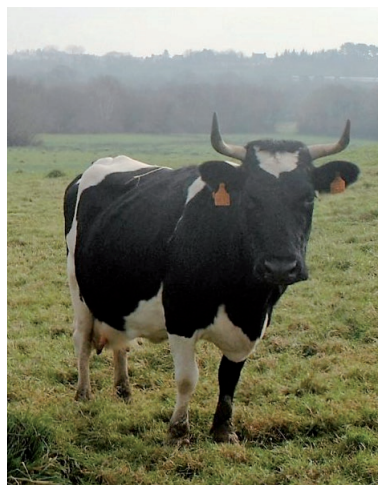
Subdivision sociale, culturelle et biologique d'une espèce animale qui a été domestiquée par l'homme dans une optique d'élevage et de sélection. D'après le Code rural, une race est considérée comme locale si des liens suffisants avec un territoire spécifique sont démontrés, notamment si 30 % des effectifs sont situés dans un seul département ou 70 % dans trois départements limitrophes deux à deux.

Les individus appartenant à une même race possèdent des caractéristiques génotypiques et phénotypiques proches. Lorsque ces caractères se sont développés pour s'acclimater à un milieu défini, on parle alors de race locale. Cette dernière est adaptée à l'environnement pédo-climatique et sanitaire d'une zone géographique délimitée qui lui est propre.

La gestion des races est organisée par des organismes de sélection. Ces dispositifs coopératifs regroupent de multiples participants (éleveurs, centres de sélection, organismes de développement, scientifiques, collectivités territoriales) autour d'un projet commun, en l'occurrence la pérennité et l'amélioration des populations animales.

Ayant été délaissées au profit de races considérées comme plus productives, certaines races locales sont aujourd'hui en conservation. D'autres, au contraire, se sont maintenues et développées grâce à leur intégration dans différentes filières de valorisation de produits, par exemple, sous signe de qualité.

Dans les milieux environnementaux fortement contraints, le recours à une race locale est intéressant pour garantir une bonne adaptabilité du troupeau aux conditions extérieures. En effet, si elle est adaptée au



Vache bretonne pie noire
au pâturage. © Anne Lauvie.

milieu, la race locale a la capacité de faire face aux fortes contraintes pédoclimatiques ou sanitaires, sans compromettre ses capacités de production.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537115448>



Audiot A., 1995. *Races d'hier pour l'élevage de demain*, Versailles, éditions Quæ, 120 p.
Code rural et de la pêche maritime. Race locale, article D653-9.

Coux N., Gaillard C., Lauvie A., Mugnier S., Verrier E., 2016. Des races localement adaptées et adoptées, une condition de la durabilité des activités d'élevage, *Cahiers Agricultures*, 25(6), 7 p., <https://doi.org/10.1051/cagri/2016052>.

Dictionnaire Larousse, 2016. Définitions : local, locale, locaux.

Labatut J., Bibé B., Aggeri F., Girard N., 2012. Coopérer pour gérer des races locales : conception, rôles et usages des instruments scientifiques de sélection, *Natures Sciences Sociétés*, 20, 143-156.

Lauvie A., 2007. Gérer les populations animales locales à petits effectifs : approche de la diversité des dispositifs mis en œuvre, thèse de doctorat, spécialité Agronomie, AgroParisTech, 377 p.

Lauvie A., Casabianca F., Verrier E., Audiot A., Brives H., 2007. Gestion des populations animales à petits effectifs. Accès aux dispositifs par l'analyse des controverses, *Natures Sciences Sociétés*, 15(2), 154-161, <https://doi.org/10.1051/nss:2007042>.

Lauvie A., Audiot A., Verrier E. (coord.), 2023. *La biodiversité domestique. Vers de nouveaux liens entre élevage, territoires et société*, Versailles, éditions Quæ, 266 p.

Leclerc B., Vissac B., 2002. *Les vaches de la République : saisons et raisons d'un chercheur citoyen*, Inra éditions, 505 p.

Races de France, 2011. Hier et aujourd'hui. La domestication. Les races françaises, <https://www.racesdefrance.fr/hier-et-aujourd-hui>. Consulté le 6/3/2024.

Wikipédia. Race locale, https://fr.wikipedia.org/wiki/Race_locale. Consultée le 6/3/2024.



<https://doi.org/10.17180/jp7c-0g39>

RACE MIXTE

Marine Leschiutta, Roxane Piu, Corine Bayourthe

Publié le 6/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 2/2/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

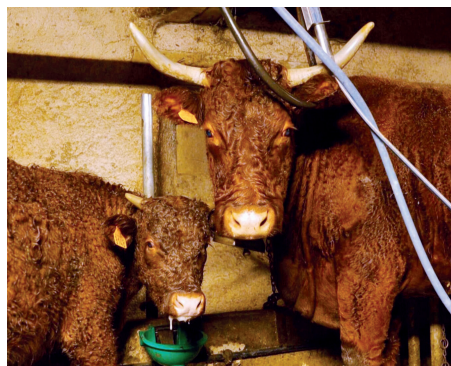
Équivalents étrangers : *multipurpose breeds* (en), *razas mixtas* (es), *Mehrnutzungsrasse* (de)

Le terme de race mixte s'applique généralement aux bovins qui sont exploités à la fois pour leurs aptitudes laitières et bouchères. Leur lait, riche en protéines, présente une excellente valeur fromagère. Leurs qualités maternelles en font des races de mère efficaces dans la production de viande. Les races mixtes sont d'ailleurs souvent « le fleuron » des filières qualité.

Comparées aux races spécialisées (prim'Holstein en système laitier ou charolaise en système allaitant), les races mixtes (tarentaise, normande, abondance, aubrac) ont été moins sélectionnées sur une production donnée. Il en résulte des animaux qui ont de meilleures aptitudes en matière de reproduction, de santé et de traits fonctionnels (fertilité, longévité et morphologie). Ce sont des races généralement rustiques, s'adaptant très bien aux zones difficiles de montagne et aux variations climatiques.

Du fait de leur plus faible productivité spécifique, ces races sont davantage intégrées dans des systèmes herbagers que dans des systèmes conventionnels. Ces derniers privilégient une race comme la prim'Holstein qui produit plus de 9000 kg de lait par an à une race mixte comme la tarentaise qui produit au mieux 5000 kg de lait par an. Cependant, les éleveurs de races mixtes valorisent la diversité et surtout la qualité des produits, reconnue le plus souvent par des appellations (fromage de Laguiole, beaufort). Cette double production permet à l'éleveur d'être plus résilient en valorisant mieux ses veaux et/ou ses vaches de réforme, s'assurant ainsi une meilleure sécurité économique. Il optimise mieux sa surface fourragère, réduit ses coûts de production et limite le bilan carbone de son troupeau.

On comprend donc que les races mixtes, plus rustiques, adaptées à un territoire sont moins dépendantes des intrants et moins sensibles aux contraintes environnementales. L'autonomie alimentaire est donc plus facilement envisageable à l'échelle de l'exploitation, en système herbage en considérant la place du ruminant dans l'agroécosystème.



Vache et veau salers au moment de la traite. © Amanda Meunier, Ensav, 2022.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537159671>



Pfmilin A., Faverdin P., 2014. Les nouveaux enjeux du couple vache-prairie à la lumière de l'agroécologie, *Fourrages*, 217, 23-35.



<https://doi.org/10.17180/1x3j-pj94>

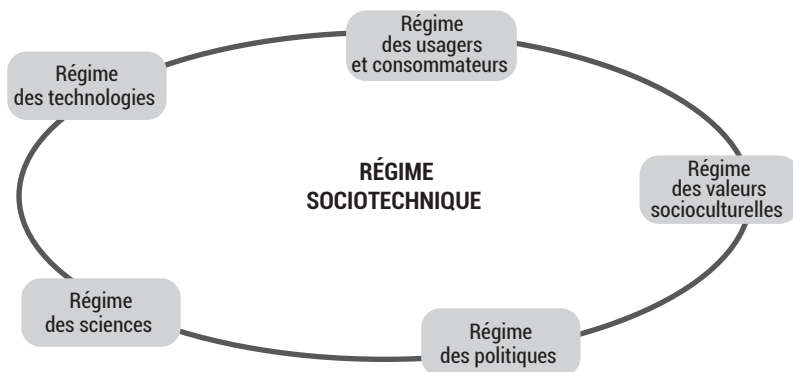
► RÉGIME SOCIOTECHNIQUE

Marie-Benoît Magrini

Publié le 11/4/2022 – Date de la dernière mise à jour 6/2/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *socio-technical regime* (en)



Le régime sociotechnique : une coévolution de plusieurs régimes (ou sous-régimes) reflétant la convergence entre les règles d'action de différents groupes sociaux.

Source : adapté de Geels, 2004.

Un régime sociotechnique renvoie à la convergence d'un ensemble de règles d'action cohérentes entre elles et issues d'un processus d'interactions sociales autour des façons de produire et de consommer. Ce concept de régime sociotechnique, proposé par la communauté des chercheurs étudiant les transitions, rend compte de l'encastrement social des paradigmes technologiques.

La convergence des règles stabilisant un régime sociotechnique, qu'elles soient formelles ou informelles, s'est construite dans le temps long au travers d'interactions sociales multiples des systèmes sociotechniques. Plus précisément, cette convergence se comprend comme une coévolution entre les règles propres à différents sous-régimes (c'est-à-dire les règles d'action d'un groupe social) évoluant chacun en fonction de l'accumulation des connaissances. On distingue principalement les règles des sous-régimes :

- des sciences, telles que des heuristiques de recherche ou des modes de collaboration entre chercheurs scientifiques et autres acteurs de la société ;
- des politiques, telles que des modes de consultation ou d'association des parties prenantes ;
- des technologies productives, telles que des choix d'artefacts, de principes techniques, de choix de sources de matériaux ;
- des consommateurs et usagers, relatives aux préférences, par exemple, de qualités et d'impacts environnementaux ou de santé des produits et services ;
- des valeurs socioculturelles, telles que le rapport de l'homme à la nature ou l'animal.

La transformation profonde d'un régime sociotechnique désigne une transition et s'inscrit sur un pas de temps d'au moins une génération. Ceci n'exclut pas la coexistence de plusieurs régimes sociotechniques au sein des grandes fonctions sociétales ou de secteurs d'activité comme l'énergie, les transports, l'eau et l'assainissement, le logement, l'agro-alimentaire... ; mais généralement, un régime tend à dominer chaque secteur, fondé sur un paradigme technologique qui lui est propre. Selon cette approche, dans le secteur agricole, la transition agroécologique se comprend comme un processus long de construction d'un nouveau régime sociotechnique dont les règles qui s'établissent au fil du temps reflètent les principes de l'agroécologie, mais contribuent aussi à les renouveler.



Geels F.W., 2004. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory, *Research Policy*, 33(6-7), 897-920.

Touzard J.-M., 2014. Les approches sectorielles de l'innovation, in *Principes d'économie de l'innovation*, Business and Innovation, Berne, Peter Lang, 514 p.

doi <https://doi.org/10.17180/sfr0-y237>

■ RÉGULATION BIOLOGIQUE

Anaïs Sagorin, Augustine Perrin, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 7/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 5/2/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *biological regulation* (en), *regulación biológico* (es), *biologischen Kontrolle* (de)

Ensemble des interactions et des transformations opérant au sein des systèmes biophysiques de l'agroécosystème. La régulation biologique regroupe les concepts de régulation naturelle, de pollinisation et de lutte biologique. Elle est de deux types :

- la régulation biologique spontanée : auto-organisation de l'agroécosystème permettant, en réponse à des perturbations, de conserver l'état d'équilibre antérieur ou d'adapter le système en l'amenant vers un nouvel état d'équilibre ;

- la régulation biologique induite : ensemble des interactions et des transformations biologiques qui découlent des pratiques et des activités agricoles définies par l'homme pour atteindre des niveaux d'équilibre (seuils biologiques), en vue de remplir ses objectifs agronomiques.

Aujourd'hui, de nombreux travaux de recherche visent à mieux comprendre les services de régulation biologique que sont le contrôle biologique des bioagresseurs des cultures et des animaux domestiques, la pollinisation et le contrôle des invasions biologiques, afin de les favoriser à différentes échelles (parcelle, exploitation, territoire). Sur un territoire donné, la biodiversité (indigène) à toutes les échelles favorise ces services de régulation biologique.

La prédation de pucerons par des coccinelles ou des larves de carpo-capse des pommes par des mésanges sont des exemples de régulations biologiques spontanées de l'agroécosystème lorsqu'elles se déroulent sans avoir été volontairement favorisées par l'agriculteur (régulation

naturelle). Cette régulation biologique devient induite lorsqu'elle résulte de la mise en place par l'agriculteur d'éléments semi-naturels en vue de favoriser la faune auxiliaire (dont font partie les coccinelles et les mésanges par exemple) pour limiter l'usage des insecticides. Elle correspond alors à la lutte biologique par conservation.

Concernant l'élevage, les agriculteurs peuvent également opérer des lâchers de miniguêpes (hyménoptères) parasitoïdes des mouches présentes dans les bâtiments et nuisibles aux animaux comme à l'éleveur. Cette lutte biologique par augmentation correspond elle aussi à une régulation biologique induite.

La régulation biologique est donc un véritable atout dont disposent les agriculteurs. En la comprenant, la conservant, l'amplifiant ou la provoquant, ils adoptent des pratiques agroécologiques et augmentent ainsi la résilience de leurs systèmes d'exploitation.



Lavorel S., Sarthou J.-P., coord., 2008. Intérêts de la biodiversité pour les services rendus par les écosystèmes. Chap. 2. Agriculture et biodiversité, expertise scientifique collective Inra-ESCo, «Agriculture et biodiversité», 266 p.

Prévost P., 2000. La régulation biologique un concept intégrateur de la connaissance agronomique, *Le Courrier de l'environnement de l'Inra*, 40, 27-38.

Rusch A., 2010. Analyse des déterminants des attaques de *Meligethes aeneus* (coleoptera, nitidulidae) et de sa régulation biologique à l'échelle d'un paysage agricole : contribution à l'amélioration de la protection intégrée du colza, thèse de doctorat, spécialité Agronomie, AgroParisTech, 280 p.



doi <https://doi.org/10.17180/zahx-0883>

RELOCALISATION DE L'AGRICULTURE

Manon Catania, Laurine Azzola, Isabelle Duvernoy, Michel Duru

Publié le 7/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 26/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *re-localization of agriculture* (en), *relocalización de la agricultura* (es)

La relocalisation de l'agriculture vise le rapprochement entre producteurs et consommateurs.

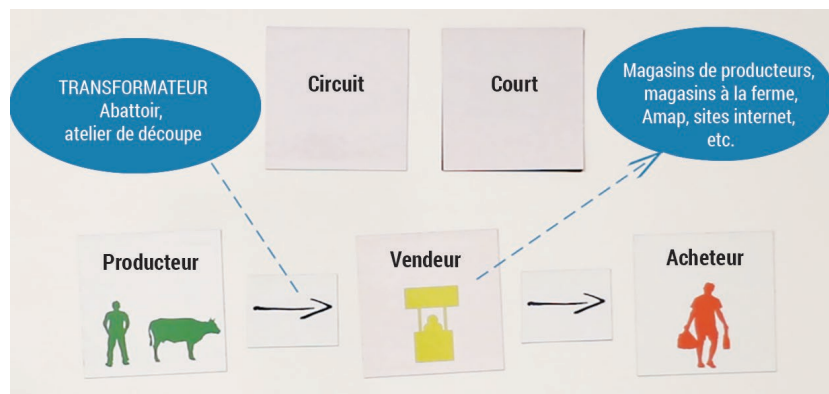


Illustration schématique d'un circuit court pour mettre en évidence le lien direct entre les producteurs et les consommateurs réduisant ainsi le nombre d'intermédiaires.
Source : J. Rouvier, 2018.

La relocalisation de l'agriculture privilégie les circuits courts afin d'assurer de meilleurs revenus aux agriculteurs du fait de la suppression de nombreux intermédiaires, et de favoriser la proximité avec les consommateurs.

L'agriculteur peut aussi participer en totalité ou en partie à la transformation et à la commercialisation, au sein du territoire où le produit final sera consommé. Un réinvestissement de la valeur ajoutée sur le territoire est donc possible par le biais de projets portés par les agriculteurs, mais également par des acteurs publics, privés et citoyens, comme la création de magasins de producteurs ou d'ateliers de transformation. Cela permet de renforcer la viabilité des exploitations agricoles et des entreprises locales, de dynamiser les communes et d'augmenter l'attractivité des territoires. La relocalisation accroît la transparence sur les modes de production et la création d'un tissu social fort.

Par le rapprochement des acteurs d'une même filière agricole et alimentaire (producteurs, coopératives, abattoirs, transformateurs, consommateurs...), la relocalisation contribue au développement local. Elle permet ainsi la réappropriation de l'alimentation et la coopération entre acteurs, ce qui peut se traduire par une gouvernance alimentaire locale.

Du point de vue de l'agroécologie, la relocalisation de l'agriculture répond à de nombreux enjeux territoriaux. Elle permet la revalorisation du territoire en mobilisant ses atouts écologiques, économiques et sociaux. Elle favorise un système alimentaire viable, à plus petite échelle et donc moins sujet à l'influence des cours du marché mondial, voire national. L'agriculture paysanne prônée par certains courants de l'agroécologie défend le principe de relocalisation de l'agriculture.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537117128>



Alternatives économiques, 2015. Comment relocaliser la production, Alternatives économiques, rubrique Environnement, 349.

Chiffolleau Y., 2019. *Les circuits courts alimentaires. Entre marché et innovation sociale*, Toulouse, éditions Érès, 176 p.

Confédération paysanne, 2012. Relocalisation. Autonomie pour les paysans, produits de qualité pour les consommateurs, 2 p.

Darrot C., Marie M., Hochedez C., Guillemin P., Guillermin P., 2022. Chronologie de la transition vers l'alimentation locale dans quatre villes de l'Ouest : quels enseignements ?, *Économie rurale*, 382, 111-131, <https://doi.org/10.4000/economierurale.10718>.

Transrural Initiatives, 2008. Dossier « Les premiers pas de l'agriculture vers la relocalisation de l'économie », 359, 8 p.



<https://doi.org/10.17180/pvms-fz91>

■ RÉSEAU D'APPRENTISSAGE

Audrey Wojcieszak, Pauline Romeyer, Alexis Annes

Publié le 3/5/2018 – Date de la dernière mise à jour 20/7/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *learning network* (en)

Un réseau s'apparente à un ensemble d'acteurs qui sont en relation et qui agissent dans un but commun : ils forment un tissu social. L'apprentissage se définit comme l'acquisition d'un savoir ou d'un savoir-faire, qui peut être individuel ou collectif. La notion de réseau d'apprentissage renvoie à cette notion d'apprentissage collectif. Il peut être vu comme un outil favorisant le partage de connaissances au sein

d'un réseau d'acteurs. Sa création est déterminée par un but et par des valeurs communes.

Le réseau d'apprentissage est une source de valeur ajoutée, à la fois personnelle et collective. Il permet un partage de connaissances et d'expériences concrètes du terrain entre pairs (par exemple le groupement d'agriculteurs). Un tel réseau n'exclut pas pour autant la présence d'un autre acteur, comme un conseiller agricole, mais celui-ci a alors plus un rôle d'animation ayant pour objectif d'organiser et d'encourager la transmission horizontale des savoirs. Comme tout réseau, il peut aussi présenter des limites telles que l'exclusion sociale : pour un individu ayant des valeurs différentes de celles partagées par le groupe, il peut être difficile de s'y intégrer. Il convient donc de veiller à l'ouverture du réseau sur l'extérieur et à son renouvellement afin que le partage reste constructif et libre d'accès.

Dans le contexte de l'agroécologie, des réseaux d'apprentissage de maturités différentes peuvent être évoqués. Il y a d'abord les réseaux constitués d'agriculteurs en reconversion, et qui sont souvent appuyés par des animateurs. Ils ont pour but d'acquérir des savoirs autour des avantages, des inconvénients et des moyens d'adaptations afin d'optimiser le nouveau système mis en place. On trouve ensuite les réseaux qui regroupent des agriculteurs plus avancés dans la démarche agro-écologique, qui ont déjà une bonne technicité en matière de pratiques alternatives. L'objectif de leur regroupement est alors plutôt d'améliorer l'existant, d'innover par l'échange d'expériences. Ainsi, les réseaux d'apprentissages de tous niveaux permettent une adoption ou une amélioration facilitée de nouvelles pratiques s'inscrivant dans une stratégie de transition agroécologique.



Duru M., Cruz P., Jouany C., Theau J.-P., 2011. Combiner des recherches en agro-écologie et des dispositifs participatifs pour construire des outils d'évaluation des prairies permanentes, *Cahiers Agricultures*, 20(3), 223-34, <https://doi.org/10.1684/agr.2011.0486>.

Fares M., Magrini M.-B., Triboulet P., 2012. Transition agroécologique, innovation et effets de verrouillage : le rôle de la structure organisationnelle des filières, *Cahiers Agricultures*, 21(1), 34-45, <https://doi.org/10.1684/agr.2012.0539>.

Gracia J., 2016. Variations pédagogiques pour une formation agroécologique. Observation d'une expérience de formation agroécologique conduite avec l'exploitation d'un lycée agricole, colloque « Éduquer au monde de demain – de la créativité à l'innovation dans les dispositifs et les pratiques pédagogiques et professionnelles », ESPE de Clermont-Ferrand, 18 p.

Guerrier F., Diaz M., Bariou E., Poulet S., Olivier J.-F., 2017. Transition agroécologique, transition pédagogique ? Enseignements à partir de l'expérimentation « Toutes Différentes Toutes Intéressantes ! », 11^e Journée de recherche en sciences sociales, Lyon, 21 p.

Merkle P., 2004. *Sociologie des réseaux sociaux*, Paris, éditions La Découverte, 2004, 128 p.

Ryschawy J., Debril T., Sarthou J.-P., Therond O., 2015. Agriculture, jeux d'acteurs et transition écologique. Première approche dans le bassin Tarn-Aveyron, *Fourrages*, 222, 143-147.

Verschueren P., 2014. Simon Borel, et les réseaux sauveront le monde... ? Essai sur l'idéologie réticulaire, lecture en ligne, Les comptes rendus, <https://doi.org/10.4000/lectures.16387>.

doi <https://doi.org/10.17180/ywjx-r631>

■ RÉSEAUX TROPHIQUES

Adrien de Pierrepont, Estelle Teyssier, Antoine Brin

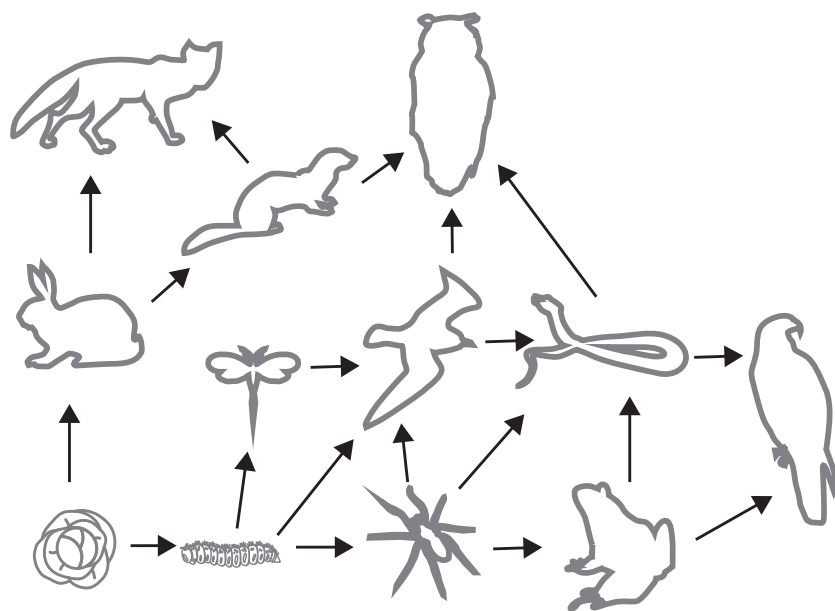
Publié le 3/5/2018 – Date de la dernière mise à jour 25/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *food web* (en)

Un réseau trophique représente l'ensemble des interactions d'ordre alimentaire entre les êtres vivants d'un écosystème. Parmi ces interactions, on retrouve, par exemple, la prédation, le parasitisme, ou encore la consommation de plantes ou de cadavres d'animaux. Dans un agrosystème, les plantes cultivées et les autres espèces végétales constituent un niveau trophique de base, celui des producteurs. Au niveau trophique supérieur se trouvent les herbivores. Certains sont considérés comme des bioagresseurs compte tenu de leur impact négatif sur le rendement des cultures. Les ennemis naturels de ces bioagresseurs constituent un ou plusieurs niveaux trophiques encore supérieurs.

Dans un agrosystème, le cycle des éléments nutritifs dont dépendent les plantes cultivées est sous l'influence de nombreuses interactions trophiques. On peut par ailleurs espérer contrôler les bioagresseurs en s'appuyant sur leurs ennemis naturels aussi appelés auxiliaires de culture. L'idée d'un tel contrôle biologique (ou biocontrôle) repose sur la notion de cascade trophique. Autrement dit, la pression accrue des



Représentation d'un réseau trophique montrant l'ensemble des chaînes alimentaires liées entre elles au sein d'un écosystème : les mangeurs et les mangés !

niveaux trophiques supérieurs sur celui des bioagresseurs se répercute sur le niveau de base, la plante cultivée.

Le jeu d'interactions au sein d'un réseau se révèle parfois complexe, aboutissant à des résultats contre-intuitifs et non désirés en matière de biocontrôle. Par exemple, une augmentation de l'abondance et/ou de la diversité des auxiliaires peut s'accompagner d'une baisse des rendements des cultures. Dans ce cas, la prédation, voire le cannibalisme entre les ennemis naturels, est à l'origine d'un relâchement de la pression de prédation exercée sur les bioagresseurs. *In fine*, la plante cultivée subit davantage de dégâts. À l'inverse, le rendement d'une culture peut bénéficier de la complémentarité d'actions exercées par des auxiliaires qui prédatent les bioagresseurs à des endroits, à des périodes ou à des stades de développement différents.

L'agroécologie promeut des systèmes de production valorisant des processus naturels tels que le biocontrôle ou la décomposition de la

matière organique. Dans cette perspective, une bonne compréhension de la structure et de la dynamique des réseaux trophiques peut s'avérer utile pour gérer efficacement un agrosystème.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537052843>



Deguine J.-P., Ferron P., Russell D., 2008. Vers une gestion agroécologique des communautés, in *Protection des cultures : De l'agrochimie à l'agroécologie*, Versailles, éditions Quæ, 123-130.

Sauvion N., Calatayud P.-A., Thiery D., Marion-Poll F. (eds), 2013. *Interactions insectes-plantes*, Versailles, éditions Quæ, 784 p.

Suty L., 2010. *La lutte biologique. Vers de nouveaux équilibres écologiques*, Versailles, éditions Quæ, 136 p.



<https://doi.org/10.17180/fgwm-jr58>

■ RÉSILIENCE

Mélanie Simon, Laure-Line Colson, Nicolas Galtier, Aurélie Boutonet, Anne-Sophie Berland, Arielle Vidal, Marie-Benoît Magrini

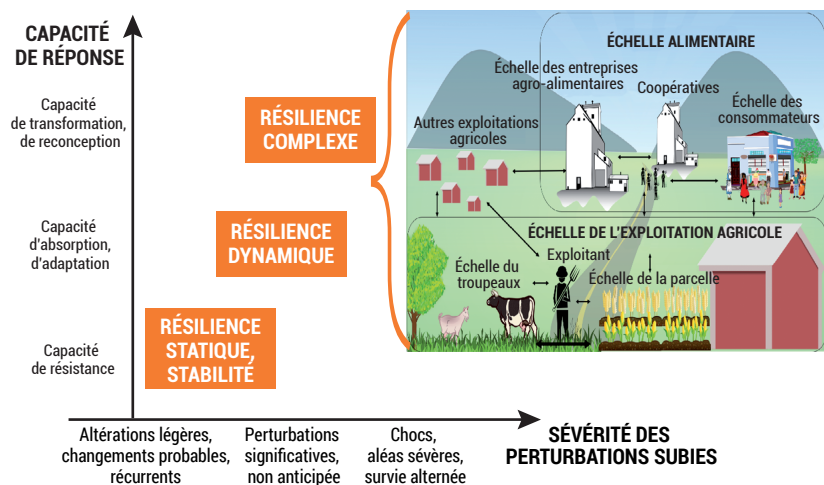
Publié le 11/3/2021 – Date de la dernière mise à jour 4/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *resilience* (en)

Le concept de résilience, utilisé par de nombreuses disciplines, renvoie au sens commun de la capacité d'un système à surmonter des perturbations pour retrouver un fonctionnement souhaité. Cette capacité s'apprécie au regard de la capacité de réponse et de la sévérité de la perturbation subie. La résilience renvoie autant à une capacité d'adaptation que de transformation. Elle induit, dans le temps, une capacité d'apprentissage, tout particulièrement des acteurs quand il s'agit d'un système géré par des humains.

Différents niveaux de résilience peuvent être atteints. Par exemple, les éleveurs ovin-lait mobilisent leurs stocks ou achètent des ressources fourragères pour faire face aux périodes de sécheresse (résilience statique liée à des événements probables et récurrents). Lors d'une



Trois niveaux de résilience dépendants de la sévérité des perturbations subies et de la capacité de réponse. Source : M. Simon, L.-L. Colson, N. Galtier, A. Boutounet, A.-S. Berland, 2021.

sécheresse plus sévère, les éleveurs, accompagnés par le conseil et la recherche agricole, adaptent leur système en rééquilibrant le rapport sol-troupeau, en augmentant leur autonomie alimentaire en concentrés et en fourrages (résilience dynamique). Lors d'un choc extrême, comme une pénurie de ressources fourragères, une reconception plus poussée du système conduit à l'adoption de pratiques favorisant des mélanges variétaux, intégrés aux rotations des cultures (résilience complexe). D'autres pratiques orientées sur les races locales, les semences paysannes, l'agriculture intégrée, le bouclage des cycles de nutriments sont autant d'exemples favorisant la résilience des systèmes agricoles. L'appartenance à des groupes de discussion, comme des groupements d'intérêt économique et environnemental ou les réseaux d'apprentissage, permet aussi une approche participative et une concertation des acteurs pour développer leurs connaissances et leur capacité d'apprentissage.

En questionnant l'organisation des systèmes à différentes échelles et leurs interrelations, de la plante, du sol ou de l'animal jusqu'au système

alimentaire territorialisé, l'agroécologie favorise la conception de systèmes de production plus résilients.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537125031>



Darnhofer I., 2021. Resilience or how do we enable agricultural systems to ride the waves of unexpected change?, *Agricultural Systems*, 187(2), 5 p. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102997>.

Dedieu B., Ingrand S., 2010. Incertitude et adaptation : cadres théoriques et application à l'analyse de la dynamique des systèmes d'élevage, *INRAE Productions Animales*, 23(1), 81-90, <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2010.23.1.3289>.

Döring T.F., Vieweger A., Pautasso M., Vaarst M., Finckh M.R., Wolfe M.S., 2015. Resilience as a universal criterion of health, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(3), 455-465, <https://doi.org/10.1002/jsfa.6539>.

Draaf Occitanie, 2020. Transition agricole et alimentaire du Pays Tolosan, fiche 31.03, Haute-Garonne, 25-26.

Lacombe C., Couix N., Hazard L., Gressier E., 2018. L'accompagnement de la transition agroécologique : un objet en construction. Retour d'expérience d'une recherche-action avec une association d'éleveurs et de conseillers dans le Sud-Aveyron, *Pour*, 234-235(2-3), 217-223, <https://doi.org/10.3917/pour.234.0217>.

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 2021. Résilience : une meilleure résilience des personnes, des communautés et des écosystèmes est essentielle à des systèmes alimentaires et agricoles durables, plateforme des connaissances sur l'agroécologie.



<https://doi.org/10.17180/y2hz-a998>

► RÉSILIENCE DES SYSTÈMES AGRICOLES

Léa de Oliveira, Myriam Coroller, Augustine Perrin, Guillaume Martin

Publié le 11/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 28/8/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *farm resilience* (en)

La résilience d'un système est sa capacité à s'adapter aux perturbations et à revenir à un régime de routine face à un environnement changeant marqué par les perturbations de nature et d'intensité variables :

- les aléas qui ont un impact immédiat (de l'ordre du jour) pouvant se prolonger sur des mois, voire des années ;
- les changements qui relèvent de tendances et dont l'impact est plus progressif sur des échelles de temps plus longues de l'ordre de la décennie.

Trois capacités des systèmes agricoles sont à développer pour améliorer leur résilience face aux aléas et aux changements :

- la capacité tampon : le système est capable de tolérer des perturbations sans s'éloigner de son régime de routine. Par exemple, un élevage laitier subissant une sécheresse peut tolérer cet aléa si ses stocks de fourrages sont suffisants ;
- la capacité d'adaptation : le système est capable de mettre en place des adaptations techniques, organisationnelles ou commerciales pour faire face aux aléas et pour revenir rapidement à un régime de routine. Par exemple, pour faire face à une répétition de sécheresses, une diversification des assolements permettrait de distribuer les risques climatiques sur différentes cultures et d'augmenter ainsi la stabilité de la production ;
- la capacité de transformation : le système est capable de se transformer en profondeur pour perdurer. Par exemple, face à une chute drastique du prix du lait, un élevage laitier intensif peut évoluer vers un système économe et autonome pouvant impliquer un changement de race du troupeau, la mise en place d'un nouvel atelier de production, d'un nouveau mode de commercialisation, etc.

L'agroécologie, en incitant l'agrobiodiversité, en améliorant la santé des sols et en favorisant l'autonomie des systèmes agricoles, peut améliorer leur résilience à une diversité d'aléas et de changements.



Boto I., Pandya-Lorc R., Biasca R., Brascato F., Cru D., 2013. Briefing numéro 30 : la résilience agricole face aux crises et aux chocs, briefings de Bruxelles sur le développement rural, une série de réunions sur des questions de développement ACP-UE, International food policy research institute, Bruxelles, 63 p.

Penot E., Benz H., Bar M., 2014. Utilisation d'indicateurs économiques pertinents pour l'évaluation des systèmes de productions agricoles en termes de résilience, vulnérabilité et durabilité : le cas de la région du lac Alaotra à Madagascar, *Éthique et économique*, 11(1), 44-61.



<https://doi.org/10.17180/pzfp-0p53>

■ RESSOURCE FOURRAGÈRE

Violette Aurelle, Émeline Vauzelle, Guillaume Martin, Michel Duru,
Jean-Pierre Theau, Marion Sautier

Publié le 6/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 31/1/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalents étrangers : *fodder resources* (en), *forage resources* (en)

Les fourrages proviennent de différents couverts végétaux : les parcours qui sont généralement pâturés, les prairies et les cultures fourragères (luzerne, méteil, maïs ensilage, etc.) qui peuvent être pâturées et/ou récoltées.

Les fourrages récoltés peuvent être distribués à l'auge en vert ou conservés par voie sèche (foin) ou par voie humide (ensilage ou enrubbannage). La ressource fourragère n'existe pas en elle-même, elle est la résultante des interactions entre un troupeau, des pratiques et un couvert végétal. Elle se construit par le développement de compétences des éleveurs en fonction des objectifs de performances et de gestion des risques qu'ils se fixent.

L'objectif agronomique associé à la ressource fourragère est qu'elle soit en quantité suffisante, tout au long de l'année, appétente et équilibrée en nutriments. Les besoins en fourrages des animaux s'estiment à partir de la composition du troupeau. En revanche, il est plus difficile d'anticiper la disponibilité en fourrages qui dépend de la variabilité du climat entre années, et ce, à chaque saison.

La gestion des ressources fourragères nécessite donc beaucoup de savoir-faire et de capacités d'anticipation de la part de l'agriculteur pour choisir ses ressources fourragères, dimensionner leurs surfaces et planifier leur mode de valorisation afin d'être assez flexible face aux fluctuations du climat. Au-delà des quantités de fourrages offertes, cette gestion doit aussi prendre en compte la valeur alimentaire qui comprend la valeur nutritionnelle (teneur en énergie et en protéines) et la valeur d'encombrement (aptitude des aliments à être ingérés). C'est en gérant de manière cohérente le pâturage et la distribution des stocks récoltés qu'il est possible de trouver un compromis stable sur l'année entre qualité et quantité des fourrages.

La gestion des ressources fourragères s'appuie sur les principes de l'agroécologie lorsqu'elle s'inscrit dans un système basé sur la diversité

biologique des ressources végétales, dont la complémentarité dans le temps et dans l'espace contribue à l'autonomie des élevages.



Association française de pastoralisme, 2016. *L'Agroécologie. Du nouveau pour le pastoralisme ?*, éditions Cardère, 106 p.

Beaumont R., Aufrère J., Meschy F., 2009. La valeur alimentaire des fourrages : rôle des pratiques de culture, de récolte et de conservation, *Fourrages*, 198, 153-173.

Vignau-Loustau L., Huyghe C., 2008. *Stratégies fourragères*, Paris, éditions France Agricole, 336 p.



doi <https://doi.org/10.17180/btva-tz49>

■ ROTATION DES CULTURES

Camille Bézat, Henry Quenu, Guillaume Martin

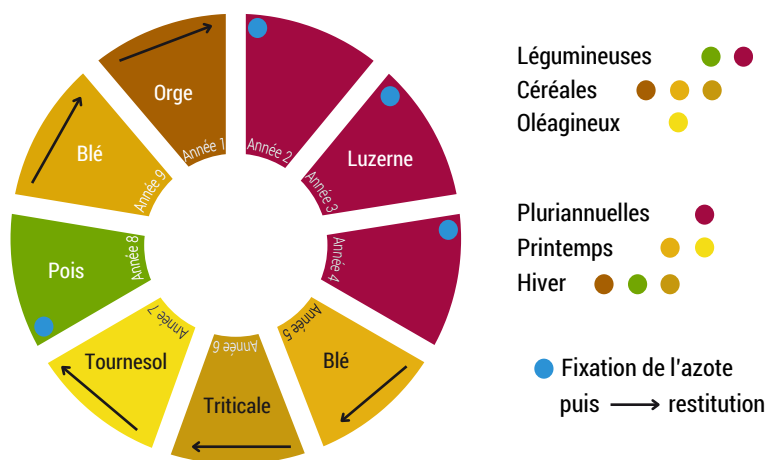
Publié le 4/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 28/8/2023

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalents étrangers : *crop rotation* (en), *rotación de cultivos* (es), *Fruchtfolge* (de)

La rotation des cultures consiste en l'organisation de la succession culturale des espèces sur une parcelle. La rotation des cultures s'organise en un cycle régulier plus ou moins long. On la qualifie de biennale lorsque deux espèces y sont cultivées successivement d'une année sur l'autre, triennale pour un cycle de trois ans... Dans une perspective agroécologique, on considère qu'une rotation des cultures doit être diversifiée en ce qui concerne les familles végétales cultivées.

Avec une rotation des cultures diversifiées, les ravageurs et les agents pathogènes rencontrent davantage de difficultés pour trouver leur espèce hôte (1). En outre, les périodes de croissance hétérogènes des cultures rompent le cycle de développement des adventices. Enfin, en comparaison avec une monoculture, une rotation des cultures diversifiées permet de limiter l'appauvrissement des sols. La présence de légumineuses dans la rotation fournit de l'azote au sol (2). Les différents types de résidus de culture améliorent la structure et la vie du sol et favorisent la reconstitution du stock en nutriments nécessaires aux plantes. La complémentarité des systèmes racinaires des différentes



Exemple de rotation culturale interannuelle dans une exploitation agricole.

Les légumineuses (pois, luzerne) permettent la fixation de l'azote atmosphérique au bénéfice des autres cultures (blé, orge, triticale, tournesol). La succession de ces cultures réduit les risques de pertes de production liées aux ravageurs, adventices et maladies.

Source : H. François.

cultures a elle aussi un effet positif sur la structure du sol (3). La rotation des cultures fournit donc trois types de bénéfices pédologiques : biologique (1), chimique (2) et physique (3).

De façon à diminuer l'emploi d'intrants de synthèse, la diversification des assolements et l'allongement des rotations sont encouragés par des cultures intermédiaires, l'implantation de légumineuses, les cultures sous couverts... La durée et les espèces choisies dépendent fortement du contexte. Par conséquent, la mise en place de rotation des cultures demande des connaissances techniques et un savoir-faire important. Les bénéfices d'une rotation sont appréciables à long terme (cinq à dix ans), mais dépendent notamment du contexte économique, géographique et climatique.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537114687>



Archambeau M., 2008. Rotation et salissement, Agriculture de conservation, le portail des agricultures écologiquement cohérentes.

Archambeau M., 2015. Agroscope de Changins : travail du sol, fertilisation et couverts végétaux, TCS, 83.

Bonin L., 2014. Lutte contre les adventices. Valoriser les rotations et les périodes de semis, Arvalis.

Moyen P., 2016. Rotation, agriculture, Encyclopædia Universalis.

doi <https://doi.org/10.17180/ma4v-mf26>

■ RUSTICITÉ DES RACES

Amandine Poussard, Caroline Ribere, Romane Bonnelle, Nathalie Couix,
Julie Labatut

Publié le 2/9/2016 – Date de la dernière mise à jour : 15/2/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *breed hardiness* (en), *rusticidad de las razas* (es)

Une race rustique au sens large est une race qui a peu d'exigences, demande peu de soins et peut assurer la pérennité du troupeau et enchaîner les cycles de production tout en vivant dans des conditions où la ressource alimentaire est aléatoire. Un animal « rustique » a donc une capacité particulièrement développée à explorer l'espace à la recherche de ressources nutritives et à adapter son comportement en fonction de ces ressources. Ces races mettent généralement bas sans que l'aide de



Ovins mourerous
des Alpes du Sud
sur pâturage de haute
altitude. © Michel
Meuret.

l'éleveur soit nécessaire, comme cela peut être le cas pour d'autres races plus spécialisées.

Le terme de « rusticité » des races fait cependant débat au sein de la communauté scientifique et parmi les professionnels de l'élevage : certains y voient un aspect génétique, d'autres préfèrent parler de caractères acquis par apprentissage.

Actuellement, la dimension génétique est fondamentale pour caractériser la rusticité des races. La sélection génétique, soit en intégrant des critères liés à la rusticité, soit en étant réalisée dans des milieux à contraintes, peut ainsi préserver le capital « rusticité » de la race, mais également l'améliorer.

L'influence des facteurs d'apprentissage a également été démontrée, donnant un rôle important à l'éleveur. La performance d'individus d'une même race dans des contextes différents tend en effet à prouver qu'une part de la rusticité peut être « acquise ». Pour cela, l'éleveur met en œuvre des pratiques qui favorisent l'apprentissage de ses animaux pour utiliser les ressources à leur disposition.

En résumé, les races dites rustiques sont adaptées à des milieux à contraintes et aux ressources limitées, et peuvent évoluer au sein de ceux-ci. Leurs aptitudes sont un bon compromis entre résistance et performance, et la mobilisation de ces animaux permet de diminuer les quantités d'intrants utilisés en élevage. Cette gestion durable de l'élevage s'inscrit ainsi dans une perspective agroécologique.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537115450>



Dabadie S., Etchezaharreta C. [collab.], 2016. *Bergers basques/Euskal Artzainak – Entre deux mondes/Bi Munduren Artean*, un livre de photographies sur le pastoralisme basque aujourd'hui, Elkar éditions, 224 p.

Denis B., 2010. La « rusticité », un concept difficile à définir et qui a ses limites, *Réussir Pâtre*, 575, 40.

Hamant O., 2022. *La Troisième Voie du vivant*, éditions Odile Jacob, 288 p.

Petit M., Agabriel J., D'hour P., Garel J.-P., 1994. Quelques caractéristiques de races bovines allaitantes de type rustique, *INRAE Productions Animales*, 7, 235-243.

Sauvant D., Martin O., 2010. Robustesse, rusticité, flexibilité, plasticité... Les nouveaux critères de qualité des animaux et des systèmes d'élevage : définition systématique et biologique des différents concepts, *INRAE Productions Animales*, 23(1), 5-10.



<https://doi.org/10.17180/k600-qn64>

■ SANTÉ DE L'AGROÉCOSYSTÈME

Camille Lacombe, Laurent Hazard

Publié le 25/11/2016 – Date de la dernière mise à jour 16/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonyme : santé d'un agroécosystème

Équivalent étranger : *agroecosystem health* (en)

La santé d'un agroécosystème correspond à sa capacité à développer et à entretenir la production d'une diversité de services écosystémiques. Cette façon de qualifier un agroécosystème s'inscrit en général dans une perspective agroécologique de développement de systèmes agricoles durables.

Un agroécosystème sain est un système agricole ayant trouvé un équilibre entre stabilité et résilience : c'est-à-dire un système capable, selon la situation dans laquelle il se trouve, de maintenir une forme de continuité dans son fonctionnement et de se réorganiser face à des perturbations importantes pour rétablir ses fonctions premières (fonctions productive, paysagère, sociale...). Les propriétés d'un système agricole en bonne santé sont sa capacité à renforcer son autonomie (autonomie de décision, affranchissement de l'usage des fertilisants, des pesticides et de l'énergie) et sa capacité à maximiser les processus écologiques qui sous-tendent la production de services écosystémiques.

Ce concept a été décliné différemment par la communauté scientifique depuis sa naissance dans les années 1990. D'un côté, il est utilisé pour décliner des indicateurs de suivi et d'évaluation de la santé des agroécosystèmes à l'échelle du paysage agricole, de manière à modéliser des scénarios de changement. De l'autre, certains auteurs revendiquent la nécessaire implication des gestionnaires de ces systèmes, dont les agriculteurs, dans la construction des indicateurs de suivi et d'évaluation, afin qu'ils s'en saisissent et aient un sens localement, dans leurs actions quotidiennes, et qu'ils deviennent eux-mêmes acteurs du maintien de cette santé. Cependant, le manque de connaissances encore important sur le fonctionnement des agroécosystèmes, et les difficultés à développer des recherches participatives efficaces autour d'enjeux complexes rendent ce concept assez peu opérationnel à ce jour.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537116553>



Soil microbial ecology group, 2013. Cartes de santé des écosystèmes agricoles (CSEA), 54 p.



<https://doi.org/10.17180/37ww-0a40>



■ SANTÉ DES SOLS

Jean-Pierre Sarthou

Publié le 24/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 11/9/2023

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalents étrangers : *soil health* (en), *salud del suelo* (es)



Motte de terre avec la présence d'un ver de terre ou lombric, synonyme d'une terre fertile. © Hugo François, 2016.

La santé des sols correspond à la capacité du sol à fonctionner sur le long terme comme un système vivant, c'est-à-dire à assurer une productivité de biomasse végétale compatible avec le maintien à long terme des fonctionnalités écologiques de l'écosystème naturel ou cultivé, de même que les processus connexes : participation à la préservation des ressources naturelles que sont l'air, l'eau et la biodiversité dans leurs dimensions quantitatives et qualitatives, et à la santé des plantes, des animaux et de l'homme en favorisant les processus physiologiques impliqués dans leurs systèmes d'autodéfense.

Cette définition, mettant l'accent sur les composants et les processus biologiques, a peu à peu émergé dans les années 2000 à partir de celle de la « qualité des sols » qui dominait dans les années 1990 et qui se focalisait presque exclusivement sur les aspects de fertilité physique et chimique des sols.

La santé des sols représente un objectif majeur à atteindre dans les diverses formes d'agriculture relevant de l'agroécologie (agriculture biologique, agriculture de conservation, agriculture régénératrice, permaculture...), afin de bénéficier de services écosystémiques délivrés

par le sol (intrants : structure et stabilité structurale, contrôle biologique de ravageurs et d'agents pathogènes, rétention hydrique, fertilité chimique ; sortants : régulation du cycle de l'eau, préservation de la biodiversité).



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537120634>



Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 2011. Produire plus avec moins, guide à l'intention des décideurs sur l'intensification durable de l'agriculture paysanne. Chapitre 3 – La santé des sols, FAO publications, 12 p.



<https://doi.org/10.17180/r87s-bd84>

■ SAVOIR-FAIRE TRADITIONNEL

Albane Demoures, Thomas Pamponneau, Marine Albert, Alexis Annes

Publié le 11/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 28/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *traditional know-how* (en)

Les savoir-faire en agriculture sont des compétences acquises par l'expérience ou par l'apprentissage dans l'exercice du métier d'agriculteur. Faire référence à des savoir-faire traditionnels implique la préservation et la transmission de ces compétences d'une génération à l'autre. La transmission s'opère par l'observation, la pratique et la reproduction plus ou moins à l'identique d'autres agriculteurs. La pratique agricole de la taille de la vigne en gobelet dans la communauté de Pantelleria (Italie, Sicile) illustre la notion de savoir-faire traditionnels en agriculture. Les viticulteurs et les fermiers de



Vigneron taillant un pied de vigne en gobelet dans la communauté de Pantelleria en Sicile.

© Graziella Pavia/Pantelleria Agronomist, 2010.

Pantelleria partagent depuis des générations cette technique de taille, à travers des rituels et des fêtes qui regroupent l'ensemble des habitants. Ainsi, cette pratique contribue à l'identité culturelle de la communauté. À la fin de la Seconde Guerre mondiale, l'agriculture s'est modernisée et les paysans sont devenus des agriculteurs modernes. Ces derniers se sont mis à baser leur savoir-faire sur l'idéologie du progrès technique et sur la science plutôt que sur des compétences héritées des générations précédentes, jugées anciennes et dépassées. Cela a marqué une rupture dans la transmission des savoir-faire traditionnels.

La réappropriation des savoir-faire traditionnels apparaît comme une solution possible pour sortir de l'impasse dans laquelle a mené l'agriculture intensive. En agroécologie, les agriculteurs réactualisent et adaptent les savoir-faire traditionnels, en mobilisant en synergie, les savoirs locaux et acquis par expertise avec les savoirs scientifiques actuels. Par exemple, les paysans ont toujours sélectionné et produit leur propre semence jusqu'à ce que l'industrie semencière apparaisse. Aujourd'hui, les agriculteurs se réapproprient peu à peu la sélection variétale pour rendre les espèces à nouveau adaptables aux terroirs et aux pratiques paysannes. L'agroécologie s'enrichit des savoir-faire traditionnels pour concevoir de nouveaux systèmes de production afin de répondre à des problématiques locales.



Centre national de ressources textuelles et lexicales (CNRTL), 2012. Savoir-faire. Consulté le 6/3/2024.

Deléage E., 2012. Les paysans dans la modernité, *Revue française de socio-économie*, 1(9), 117-131, <https://doi.org/10.3917/rfse.009.0117>.

Meynard J.-M., 2017. L'agroécologie, un nouveau rapport aux savoirs et à l'innovation, *Oilseeds and fats, Crops and Lipids*, 24(3), D303, 9 p., <https://doi.org/10.1051/ocl/2017021>.

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 2019. Culture et traditions alimentaires : en favorisant des régimes alimentaires sains, diversifiés et adaptés au plan culturel, l'agroécologie contribue à la sécurité alimentaire et à la nutrition, tout en préservant la santé des écosystèmes, plateforme des connaissances sur l'agroécologie. Consulté le 6/3/2024.

Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (Unesco), 2014. La pratique agricole traditionnelle de la culture de la « vite ad alberello » (taille de la vigne en gobelet) de la communauté de Pantelleria. Consulté le 6/3/2024.

Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), 2010. Savoirs traditionnels. Consulté le 6/3/2024.



<https://doi.org/10.17180/35rk-v502>

■ SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Denis Peyrissac, Léa Piante, Benjamin Long, Pierre Triboulet

Publié le 10/12/2019 – Date de la dernière mise à jour 5/10/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *food security* (en), *seguridad alimentaria* (es), *Ernährungssicherheit* (de)

La sécurité alimentaire est un concept défini par l'accès de tous les individus d'une population à une alimentation de qualité et en quantité suffisante pour satisfaire leurs besoins fondamentaux. Ce concept intègre les notions de droit, de justice et de risque alimentaire. Dans une conception agroécologique, il implique de construire des systèmes alimentaires durables et résilients.

Les systèmes alimentaires doivent garantir le droit à l'alimentation, c'est-à-dire offrir à chaque individu l'accès à des aliments satisfaisant ses exigences physiologiques et ses choix socioculturels. Ils doivent aussi aller vers une justice alimentaire, autrement dit, une égalité d'accès aux ressources indépendamment des facteurs sociaux et spatiaux. Enfin, la sécurité alimentaire doit réduire les risques et les peurs alimentaires par une meilleure traçabilité et par l'atteinte des objectifs de sûreté sanitaire des aliments.

Avec une entrée agroécologique, un système de production, de transformation et de commercialisation à l'échelle locale et respectant les traditions culturelles est privilégié. Ce système agroalimentaire participe au développement des territoires en soutenant les filières locales. Il doit garantir une équitable répartition économique entre les acteurs, du producteur au consommateur, et viser à être viable économiquement. Les pratiques agroécologiques doivent être adaptées aux potentialités productives des territoires. Cette agriculture écologiquement intensive minimise la consommation d'énergie fossile et maximise les services écosystémiques. Ces systèmes se sont déployés ou se déploient partout dans le monde, avec des résultats parfois modestes, à l'image de l'agriculture développée à Cuba dans les années 1990, du fait du blocus des États-Unis et de la chute du bloc soviétique. Ce contexte particulier avait alors nécessité le retour à un système alimentaire insulaire basé sur les techniques agroécologiques pour satisfaire les besoins de base de la population.

Par ses dimensions sociales, économiques et environnementales, l'agroécologie peut constituer la clé d'une sécurité alimentaire durable pour les générations présentes comme futures.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537118328>



Bergadaà M., Urien B., 2006. Le risque alimentaire perçu comme risque vital de consommation, *Revue française de gestion*, 162(3), 127-144, <https://doi.org/10.3166/rfg.162.127-144>.

De Shutter O., 2010. Rapport du rapporteur spécial sur le droit de l'alimentation, Assemblée générale des Nations unies, 16^e session, point 3 de l'ordre du jour, 23 p.

Hochedez C., Le Gall J., 2016. Justice alimentaire et agriculture. Justice spatiale – *Spatial justice*, 9, 31 p.

Lusson J.-M., 2012. Agroécologie et survie à Cuba, *Transrural Initiatives*, 412, 32 p.

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 1996. Déclaration de Rome sur la sécurité alimentaire mondiale, Sommet mondial de l'alimentation, 13-17 novembre 1996, Rome, Italie.



<https://doi.org/10.17180/q1nb-0540>

■ SÉLECTION PARTICIPATIVE VÉGÉTALE

Lena Martineau, Valentine Prevot, Laurent Hazard

Publié le 22/11/2016 – Date de la dernière mise à jour 16/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *participatory plant breeding* (en)

La sélection participative est un mode collectif d'amélioration génétique des plantes qui implique différentes parties prenantes incluant chercheurs, agriculteurs, animateurs de collectif, etc. Ce mode participatif vient compléter les limites du mode délégatif de sélection végétale construit à l'après-guerre en Europe dans lequel la recherche et l'innovation sont déléguées par les agriculteurs à un groupe restreint de professionnels, sélectionneurs et semenciers.

Les principales limites de ce mode délégatif sont l'uniformisation des variétés et leur spécialisation pour une agriculture intensive, basée sur des intrants chimiques.

La sélection participative est ainsi née de la volonté des agriculteurs de se réapproprier le savoir-faire relatif à la sélection et de gagner ainsi en autonomie. Elle change les rôles par le biais d'une participation active des agriculteurs à toutes les étapes du processus de sélection. Ce système valorise ainsi équitablement la contribution de l'agriculteur et celle du chercheur. Les objectifs de la sélection participative sont aussi de développer des variétés de populations adaptées aux pratiques diverses des agriculteurs et de recréer une diversité génétique dynamique qui évolue avec la variabilité de son environnement (changement climatique, pressions des agents pathogènes...).

Cependant, le développement de ce mode de sélection est lié à l'évolution du cadre réglementaire, qui à ce jour ne l'intègre pas. En effet, une variété pour être reconnue comme telle et inscrite au catalogue officiel doit être conforme aux critères DHS (distinction, homogénéité, stabilité). À l'inverse, les caractères hétérogènes et évolutifs sont recherchés pour les variétés populations sélectionnées de façon participative.

La sélection participative est une pratique favorable au développement de l'agroécologie du fait de son approche dépassant le cadre scientifique classique et de sa prise en compte des potentiels économiques, sociaux et environnementaux d'un territoire. En effet, elle favorise une autonomie financière des agriculteurs, promeut un système contribuant à la redistribution des savoirs ainsi qu'au partage de connaissances, et œuvre pour la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique.



Bonneuil C., Demeulenaere E., 2007. Une génétique de pair à pair ? L'émergence de la sélection participative, in F. Charvolin, A. Micoud et L. K. Nyhart, *Les Sciences citoyennes. Vigilance collective et rapport entre profane et scientifique dans les sciences naturalistes*, éditions de l'Aube, 122-147.

Chable V., Berthellot J.-F., 2006. La sélection participative en France : présentation des expériences en cours pour les agricultures biologiques et paysannes, *Le Courrier de l'environnement de l'Inra*, 30, 129-138. Consulté le 6/3/2024.

Groupe national interprofessionnel des semences et plants, 2018. Pourquoi une inscription obligatoire des variétés dans un catalogue officiel ? Consulté le 6/3/2024.



<https://doi.org/10.17180/9r7t-1155>

SEMENCES PAYSANNES

Marianne Dubrulle, Élodie Pimouguet, Laurent Hazard

Publié le 24/4/2018 – Date de la dernière mise à jour 16/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *Peasants' seed* (en)

Le terme de semences paysannes, relatif aux semences d'origine végétale, renvoie à tout ou partie d'organe végétal (graine, tubercule, bouture...) qui est destiné à la reproduction.

Les semences paysannes sont issues de populations végétales gérées par les agriculteurs, sélectionnées, triées et conservées avant d'être semées, d'où leur qualificatif « paysanne ». La sélection est l'effet conjoint de la sélection réalisée par l'agriculteur et de la sélection naturelle qui survient dans ses champs. Les semences paysannes permettent donc la reproduction des variétés « paysannes » (ou variétés populations). Ces semences sont la rencontre entre l'entité biologique et le savoir paysan qui lui est associé : l'agriculteur sait ainsi comment les utiliser et ce qu'il peut en attendre. Elles ne sont pas nécessairement locales et peuvent être issues d'échanges entre agriculteurs plus ou moins éloignés géographiquement.

Les semences locales sont, en effet, rattachées à un périmètre biogéographique, mais n'ont pas été nécessairement sélectionnées. Un amalgame est aussi souvent fait entre les semences paysannes et les semences de ferme. Or, les semences de ferme sont simplement issues des variétés commerciales dont les graines sont récoltées pour réensemencer les champs l'année suivante.

L'agriculteur qui sélectionne des semences paysannes obtient une population hétérogène. Elle est composée d'individus ayant des caractères proches, mais des patrimoines génétiques différents : cette particularité leur confère un pouvoir évolutif. Elle ne leur permet pas de remplir les critères de stabilité et d'homogénéité nécessaires pour figurer au catalogue officiel européen des variétés commerciales.

Les semences paysannes contribuent au maintien, voire à l'augmentation de la biodiversité cultivée. Elles sont le fruit d'une coévolution avec l'environnement et les pratiques culturelles. Cette coévolution conduit à leur adaptation à des systèmes de culture à faible niveau d'intrants.

Elles sont de ce fait une ressource importante pour le développement des systèmes agroécologiques. La reconnaissance des semences paysannes est portée dans la sphère publique par des mouvements sociaux défendant la souveraineté alimentaire et l'agriculture paysanne comme le Réseau des semences paysannes.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537125030>



Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN), 2018. Végétal local et Vraies messicoles, <https://www.fcbn.fr/vegetal-local-vraies-messicoles>. Consulté le 3/4/2024.

Gestin J., Magnanon S., Lacroix P., 2011. La question de l'indigénat des plantes de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire, Conservatoire botanique national de Bretagne, 19 p.

Kastler G., 2006. Les semences paysannes : situation actuelle, difficultés techniques, besoin d'un cadre juridique, *Les Cahiers de l'environnement de l'Inra*, 30, 53-56.

Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 2012. Le guide de production de semences de riz. Consulté le 6/3/2024.

Osaé, osez l'agroécologie, 2018. Semences paysannes, <https://osez-agroecologie.org/reversat-semences-paysannes>. Consulté le 6/3/2024.

Réseau semences paysannes, 2013. Définition des semences paysannes. Consulté le 6/3/2024.

Semae, l'interprofession des semences et plants, 2018. La protection des variétés végétales. Consulté le 6/3/2024.

Turner M., Feyt H., 2013. *Les semences*, Versailles, éditions Quæ.

Vergonjeanne R., 2011. Semences de ferme. Connaissez-vous la réglementation ?, Terre-net. Consulté le 6/3/2024.



<https://doi.org/10.17180/btr6-n138>

■ SEMIS DIRECT SOUS COUVERT VÉGÉTAL

Pauline David, Chloé Descombe, Laurent Bedoussac

Publié le 2/9/2016 – Date de la dernière mise à jour 28/7/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalents étrangers : *direct seeding on cover crop* (en), *siembra directa bajo cultivo* (es)

Il s'agit d'une technique agricole qui consiste à planter une culture directement dans un couvert végétal sans avoir préalablement travaillé le sol. On en distingue deux types : (1) le cas où le couvert est détruit (mécaniquement, naturellement et en dernier recours chimiquement) et dont la biomasse est conservée à la surface du sol ; et (2) le cas où le couvert est conservé vivant et dans ce cas on parle de semis direct sous couvert végétal vivant. Dans les deux cas, l'agriculteur utilise un



Semis direct de féverole dans un couvert estival de sorgho fourrager. Le tracteur n'est pas muni à l'avant de rouleau écraseur (« rolo faca »), le couvert est couché par le passage du semoir.

© Jean-Pierre Sarthou.

semoir particulier dit « direct » équipé de disques ou de dents capables de positionner la graine au contact du sol en découpant la végétation. Le semis direct sous couvert végétal est une pratique phare de l'agriculture de conservation, car elle maintient une couverture végétale permanente, limite le travail du sol à la ligne de semis et ainsi réduit son érosion et renforce l'activité biologique ce qui contribue à la gestion durable de la matière organique du sol. Cette technique permet aussi une réduction du temps de travail par rapport au labour ainsi qu'une diminution du nombre de traitements phytosanitaires jusqu'à 50 % dans certaines situations.

Cependant, cette technique présente aussi des limites avec souvent des rendements légèrement inférieurs par rapport au système avec labour. Cela s'explique par un retard dans le développement de la culture du fait d'un sol plus froid en raison de la présence de végétation à sa surface. De plus, certaines cultures, comme l'orge d'hiver ou le colza, ne sont pas adaptées à cette technique, car elles subissent des pertes importantes à la levée en raison d'un développement souvent accentué de ravageurs comme les limaces. Pour finir, la compétition pour l'eau et les nutriments qu'exerce le couvert sur la culture doit être prise en compte pour en limiter les effets.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537115447>





Chambre d'agriculture des Alpes-de-Haute-Provence, Arvalis, Agribio04, 2016. Le semis direct sous couverture végétale. Fiches techniques et fiches témoignages, projet « Accompagnement du développement des techniques de semis direct et de semis direct sous couvert en condition », appel à projet Casdar « Mobilisation collective pour l'agroécologie méditerranéenne », 29 p.

Chambre d'agriculture de l'Oise, 2010. Le semis direct, une culture à cultiver dans l'Oise ?, 20 p.

Labreuche J., Laurent F., Roger-Estrade J., coord., 2014. *Faut-il travailler le sol ? Acquis et innovations pour une agriculture durable*, Versailles, éditions Quæ – Arvalis – Institut du végétal, 192 p.

Osaé, osez l'agroécologie, 2016. Synthèse technique. Semis direct sur couverture végétale (SDCV), 13 p. Consulté le 6/3/2024.

Sader M.-J., 2013. Le semis direct sous couvert : une solution contre l'appauvrissement des sols, Actu-environnement, <https://www.actu-environnement.com/ae/news/semi-direct-sous-couvert-appauvrissement-sols-19424.php4>. Consulté 6/3/2024.



doi <https://doi.org/10.17180/zrbb-0410>

► SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DANS LES AGROÉCOSYSTÈMES

Clélia Sirami, Jean-Pierre Theau, Julie Ryschawy

Publié le 5/8/2016

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalents étrangers : *ecosystem services in agroecosystems* (en), *servicios ecosistémicos en los agroecosistemas* (es), *Ökosystemdienstleistung in Agroökosystemen* (de)



Abeille domestique pollinisant une fleur de tournesol. © CCO Pixabay.

Les services écosystémiques sont définis comme étant les biens et les services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes, directement ou indirectement, pour assurer leur bien-être (nourriture, qualité de l'eau, paysages...). Issue des travaux à l'interface entre économie et écologie, cette notion se base sur le postulat qu'on peut attribuer une valeur, souvent monétaire, à la nature. C'est en partie pour cette raison que la notion de services écosystémiques est largement en débat. Il existe notamment une vision autre qui met en avant l'intérêt de

la notion de services écosystémiques pour révéler et pour mieux comprendre les interactions entre l'homme et la nature.

Dans les agroécosystèmes, les services écosystémiques présentent la particularité d'être coproduits par la nature et par les hommes. Par exemple, le service d'approvisionnement (la production agricole) résulte à la fois des activités humaines et des processus écologiques tels que la pollinisation. De même, la qualité des paysages ruraux est le produit de l'interaction entre les conditions environnementales locales et les activités humaines. L'agroécologie mobilise fortement les services écosystémiques, que ce soit ceux qui contribuent à la production agricole (pollinisation, fertilité des sols), permettant ainsi de diminuer le recours aux intrants chimiques, ou ceux qui sont fournis par l'agriculture à la société (paysages, qualité de l'eau). Le concept de services écosystémiques est particulièrement pertinent dans le cadre des systèmes d'élevage à base de prairies permanentes. En effet, en limitant les intrants et en adaptant les pratiques au potentiel du milieu (altitude, exposition, type de sol...), les éleveurs pérennisent une végétation semi-naturelle diversifiée tout en fournissant aux troupeaux une ressource annuelle à base d'herbe. Outre la production de produits de qualité (AOP...), ces systèmes d'élevages fournissent à la société de nombreux services écosystémiques (qualité de l'eau, biodiversité, esthétisme des paysages, stockage de carbone...). Il est aujourd'hui possible, grâce à des typologies multifonctionnelles de prairies permanentes, d'établir des liens entre cette biodiversité végétale et la fourniture de services écosystémiques.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537115449>



Barnaud C., Antona M., Marzin J., 2011. Vers une mise en débat des incertitudes associées à la notion de service écosystémique, *VertigO*, 11(1).

Bonnal P., Bonin M., Aznar O., 2012. Les évolutions inversées de la multifonctionnalité de l'agriculture et des services environnementaux, *VertigO*, 12(3).

Carrère P., Seytre L., Piquet M., Landrieux J., Rivière J., Chaballier C. *et al.*, 2012. Une typologie multifonctionnelle des prairies des systèmes laitiers AOP du Massif central combinant des approches agronomiques et écologiques, *Fourrages*, 209, 9-21.

Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB). Évaluation française des écosystèmes et services écosystémiques (Efese).

Groupe de travail sur le cadre conceptuel de l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire, 2003. Les écosystèmes et le bien-être de l'homme : un cadre d'évaluation, <https://www.millenniumassessment.org/fr/Framework.html>. Consulté le 6/3/2024.

Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E. *et al.*, 2008. Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies, synthèse du rapport d'expertise réalisé par l'Inra, 116 p.

Ryschawy J., Disenhaus C., Bertrand S., Allaire G., Aubert C. *et al.*, 2013. Évaluer les services rendus par l'élevage dans les territoires : une première quantification sur le cas français, *Rencontres recherches ruminants*, Institut de l'élevage, 20, 303-306.

doi <https://doi.org/10.17180/g1qe-4s49>

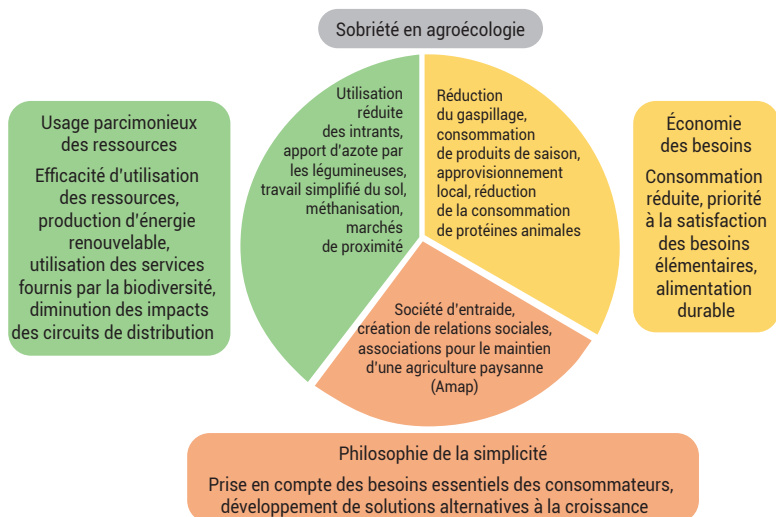
► SOBRIÉTÉ

Gaëlle Belgodere, Théophile Duchateau, Ismaël Bakayoko, Julie D'Abzac, Samuel Grillet, Michel Duru, Gaël Plumecocq, Étienne-Pascal Journet

Publié le 12/5/2021 – Date de la dernière mise à jour 27/10/2023

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, GÉNÉRIQUE, TERRITOIRE

Équivalent étranger : *frugality* (en)



Les différents concepts de la sobriété et leurs applications en agroécologie : usages parcimonieux des ressources, philosophie de la simplicité, économie des besoins.

Source : J. D'Abzac, I. Bakayoko, G. Belgodere, T. Duchateau, S. Grillet, 2021.

La sobriété est un principe de vie qui inscrit les comportements individuels dans une démarche de limitation de la consommation. En agriculture, la sobriété concerne l'ensemble des acteurs du système alimentaire, du producteur (y compris ses fournisseurs) au consommateur. Pour l'offre des produits alimentaires, le principe de sobriété implique un usage parcimonieux des ressources productives, notamment par une utilisation réduite des intrants fossiles ou de synthèse et par leur remplacement par les services fournis par la biodiversité, comme l'apport d'azote par les légumineuses, par le travail simplifié du sol ou encore par la production d'énergie renouvelable au moyen de la méthanisation. À l'échelle de l'exploitation, la sobriété agroécologique va au-delà d'une amélioration de l'efficacité des intrants. À l'échelle du système alimentaire, elle vise à diminuer les impacts des circuits de distribution, en privilégiant les marchés de proximité.

Côté demande, la sobriété s'oppose au consumérisme et au caractère « insatiable » des besoins. En ce sens, une vie sobre passe par une consommation réduite à ce que les individus identifient comme étant suffisant pour satisfaire leurs besoins élémentaires. Il ne s'agit donc pas seulement pour les consommateurs de réduire le gaspillage, mais de consommer des produits de saison, de s'approvisionner localement, ou de transformer leurs régimes alimentaires, réduisant leur consommation de protéines animales pour tenir compte des recommandations compatibles avec une alimentation durable.

Coupler offre et demande alimentaires dans une perspective sobre est un défi, car les implications pratiques de la sobriété nécessitent une prise en compte par les producteurs du besoin essentiel des consommateurs. Ce défi comporte une dimension politique, puisque la sobriété nécessite de proposer un imaginaire autre que celui dicté par le dogme de la croissance. À cet effet, la sobriété s'appuie sur une philosophie de la simplicité, de la convivialité, du « mieux-être » plutôt que du « plus avoir ». À l'échelle des communautés, elle est multifonctionnelle, permettant de subvenir aux besoins fondamentaux de subsistance, d'émancipation, de relations sociales, d'apprentissages...



Cezard F., Mourad M., 2019. Panorama sur la notion de sobriété : définitions, mises en œuvre, enjeux, rapport final, Ademe, 52 p.

EAT, 2020. Diets for a Better Future: Rebooting and Reimagining Healthy and Sustainable Food Systems in the G20, *EAT Report*, 39 p.

Illich I., 1973. *La convivialité*, Paris, éditions du Seuil, 160 p.

Pijuan B., 2019. *Sobriété et décroissance. Redonner un sens à la vie*, Paris, éditions Libre & solidaire, 280 p.

doi <https://doi.org/10.17180/wf5j-j666>

► SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE

Elienay Dutra, Jean Blancheteau, Amélie Gonçalves, Frédéric Wallet

Publié le 8/1/2020 – Date de la dernière mise à jour 11/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *food sovereignty* (en)

La souveraineté alimentaire est un droit des populations à décider de leurs propres stratégies et politiques pour garantir leur sécurité alimentaire tout en considérant les effets sur les autres. Elle garantit, par le biais de choix d'alimentation, mais aussi de politiques agricoles ou commerciales, l'accès à une alimentation saine et durable. Il s'agit d'un concept global où social, économie, politique et environnement sont étroitement mêlés, et qui suppose une capacité d'accès aux ressources (foncier, eau, semences...) nécessaires pour répondre aux besoins des populations.

Issue des mouvements altermondialistes tels que Via Campesina, la notion de souveraineté alimentaire prend son essor depuis les années 1990. D'après Olivier de Schutter, ex-rapporteur spécial pour le droit à l'alimentation de l'Organisation des Nations unies, un consensus existe à présent «sur le fait qu'il faut aider chaque pays à se nourrir lui-même, et que la question de l'alimentation ne pourra pas être résolue par la concentration de la production dans les régions les plus efficaces, l'aide et le commerce international».

Plus qu'un système de production, il s'agit aussi d'un système social qui remet l'alimentation au centre des préoccupations de la société. Hautement politique, cette idée suppose une adaptation à chaque population, avec l'environnement et le passé culturel qui lui est propre. La souveraineté alimentaire inclut aussi la préservation de l'environnement pour les générations futures.

En matière de modes d'action, d'après Miguel Altieri, professeur d'agroécologie, la souveraineté alimentaire s'appuie sur l'agroécologie, qui peut assurer une sécurité alimentaire, tout en préservant les ressources naturelles et la diversité du vivant. D'autre part, l'indépendance vis-à-vis de l'agrobusiness permet de privilégier la diversité des productions locales. Le retour à de petites exploitations, à une agriculture familiale et paysanne, mais aussi à la production potagère constitue un levier potentiel pour la souveraineté alimentaire. Cette liste est non exhaustive, et peut différer selon les acteurs et leurs aspirations sociales et politiques.



Anderson F., 2018. La souveraineté alimentaire tout de suite !, guide sur la souveraineté alimentaire, European coordination Via Campesina, 34 p.

Décarsin A., 2012. La souveraineté alimentaire ou le droit des peuples à décider de leurs politiques agricoles, *IdeAs*, 3, <https://doi.org/10.4000/ideas.538>.

De Schutter O., 2014. Notre modèle agricole mondiale est à bout de souffle, interview par Gilles van Kote pour *Le Monde*.

Fercot C., 2013. La souveraineté alimentaire : l'alimentation, au croisement de la politique et du droit, résumé de la communication, lectures en sciences sociales, un séminaire de l'École française de Rome, Hypothèses, <https://semefr.hypotheses.org/1131>. Consulté le 6/3/2024.

Robin M.-M., 2014. *Les moissons du futur, comment l'agroécologie peut nourrir le monde*, éditions La Découverte, 192 p.



<https://doi.org/10.17180/7vaf-cx17>

■ SYSTÈME ALIMENTAIRE TERRITORIALISÉ

Antony Page, Audrey N'diaye, Isabelle Duvernoy, Michel Duru

Publié le 7/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 24/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *territorialised food system* (en)

« Un système alimentaire est l'ensemble des agents, des services et des institutions en charge de la production, de la distribution, de l'accès, de la consommation et du stockage de la nourriture. » (Pillon, 2011.)



Un marché à Sarlat-la-Canéda, dans le Périgord. © Christophe Maître, INRAE, 2004.

Les systèmes alimentaires territorialisés (SAT) constituent une forme émergente alternative au système agroalimentaire mondialisé. Ce dernier, structuré autour de très grandes firmes industrielles, tant pour le commerce des intrants (semences engrais, équipements...) que pour celui des aliments souvent ultratransformés, est critiqué pour ses effets négatifs dans plusieurs domaines : compétition avec l'agriculture paysanne, dégradation de l'environnement, santé, malnutrition,

sous-nutrition. À la différence, les SAT ont pour but de :

- valoriser les produits locaux dans des filières de proximité ;
- permettre un meilleur partage de la valeur créée dans le territoire ;
- inventer/valoriser des modèles de production et de consommation plus respectueux de l'environnement et de la santé ;
- réduire le gaspillage tout au long de la chaîne alimentaire.

Les SAT visent la relocalisation de l'alimentation à l'échelle d'un territoire en prenant en compte les enjeux de son développement durable, en s'inspirant souvent de principes agroécologiques. Ils englobent les organisations de production, de transformation, de distribution, de consommation et de gestion des déchets ainsi que leurs interrelations dans un territoire spécifique. Ils reposent sur le partenariat entre une multitude d'acteurs territoriaux, privés, publics et issus de la société civile. La valorisation des produits dans des filières le plus souvent courtes permet de structurer et de consolider ces dernières dans les territoires. Cette dynamique encourage l'installation de nouveaux agriculteurs, voire de réseaux innovants de petites et moyennes entreprises de transformation ou de distribution alimentaires. Enfin, les SAT poursuivent des objectifs d'amélioration de la santé publique et d'une plus grande justice alimentaire.

Nombre de SAT peuvent compter sur l'appui, notamment financier, de politiques publiques territoriales (villes, régions) supportées par un contexte national et européen favorable. En France, les projets alimentaires territoriaux visent la territorialisation des systèmes alimentaires.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537117126>



Fondation Daniel et Nina Carasso, 2019. Les systèmes alimentaires territorialisés, retour d'expériences de vingt-deux projets en France et en Espagne pour accompagner la transition, 36 p.

Muchnik J., Requier-Desjardins D., Sautier D., Touzard J.-M., 2007. Les systèmes agroalimentaires localisés (SYAL) : introduction, *Économies et Sociétés*, 29, 1465-1484.

Pillon A., 2011. Le système alimentaire : un levier de développement durable pour les territoires sous influence urbaine. Analyse comparative de stratégies alimentaires métropolitaines et des dynamiques à l'œuvre sur l'agglomération lyonnaise, mastère spécialisé Acterra, cursus Gref Action publique pour le développement durable des territoires et de l'agriculture.

Rastoin J.-L., 2020. Éditorial. Crises sanitaires, résilience et refondation des systèmes alimentaires, *Systèmes alimentaires/Food Systems*, 5(5), 17-31, <https://doi.org/10.15122/isbn.978-2-406-11062-0.p.0017>.

Rouillé d'Orfeuil H., Rastoin J.-L., Chamay A., coord., 2015. Systèmes alimentaires territorialisés en France : 100 initiatives locales pour une alimentation responsable et durable, *Journal Resolis*, 56 p.



<https://doi.org/10.17180/j274-yr52>

► SYSTÈME D'INNOVATION RESPONSABLE

Marie-Benoît Magrini

Publié le 11/4/2022 – Date de la dernière mise à jour 6/2/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *responsible innovation system* (en)

Un système d'innovation responsable est un réseau d'acteurs qui interagissent pour la création, la diffusion, l'usage d'innovations et qui réfléchissent à leurs impacts sociétaux.

La nature des innovations est diverse. On parle d'innovation :

- de produit (nouvelle semence, produit de biocontrôle, produit alimentaire...) ;
- de service (nouveau dispositif de conseil agricole, application de géolocalisation de producteurs...);
- technologique (nouveau semoir pour les cultures associées, procédé de transformation alimentaire...);



Infographie d'un système d'innovation responsable. Source : M.-B. Magrini (INRAE), V. Fleury (Ctookom.com).

- organisationnelle (nouvelle alliance entre opérateurs économiques, circuit de distribution...) ;
- de commercialisation (nouveau label, marque...) ;
- de « business model » (nouvelle manière de créer de la valeur ajoutée...).

Une grande diversité caractérise aussi le système d'acteurs interagissant pour développer des innovations (vu également comme un système sociotechnique) selon :

- les types d'acteurs associés (du cluster tourné vers les entreprises au « living-lab » tourné vers les consommateurs) ;
- l'échelle géographique (système national ou régional d'innovation) ;
- la spécificité sectorielle (notion d'AKIS, « *agricultural knowledge-innovation-system* », pour le secteur agricole) ;
- le mode de collaboration (alliances de recherche et développement, innovation ouverte, GIEE, « fab-lab »...).

Lorsque les innovations sont aussi distinguées en fonction des enjeux du développement durable, autant environnementaux (éco-innovation) que sociaux (innovation inclusive), elles sont qualifiées d'innovation responsable ou « *mission-oriented* ». Cette responsabilité sociétale renvoie

tant aux impacts qu'aux finalités visées par l'innovation. On parle aussi de recherche et développement responsable (« *responsible research and innovation* »).

Quelle que soit la forme du SI et la nature des innovations, les institutions publiques ou parapubliques jouent un rôle central dans la sélection et dans le développement de SI responsables, en assurant : un cadre régulateur (brevets, droit...) ; des politiques incitatives et de soutien ; le financement d'organismes de recherche et développement ou autres structures-soutiens de l'innovation, qui favorisent la production et la diffusion des connaissances, et permettent une liberté d'expression des points de vue ou voies d'innovation.

Ainsi, accompagner la transition agroécologique suppose de réfléchir tant aux réseaux d'acteurs qu'aux impacts sociétaux des recherches et des innovations qu'ils construisent.



Lehoux P., Daudelin G., Denis J., Gauthier P., Hagemeister N., 2019. Pourquoi et comment sont conçues les innovations responsables ? Résultats d'une méta-ethnographie, *Innovations*, 2(59), 15-42, <https://doi.org/10.3917/inno.059.0015>.

OECD iLibrary, 2018. Résumé du manuel d'Oslo. Lignes directrices pour le recueil, la communication et l'utilisation des données sur l'innovation, 4^e édition, OCDE, Union européenne, <https://doi.org/10.1787/c76f1c7b-fr>.

Prud'homme J., Doray P., Bouchard F. (dir.), 2015. *Sciences, technologies et sociétés de A à Z*, Les Presses de l'Université de Montréal, 264 p.

Pavie X., 2018. *L'innovation à l'épreuve de la philosophie : le choix d'un avenir humaine-durable ?*, Presses Universitaires de France, 396 p.

Touzard J.-M., 2014. *Les approches sectorielles de l'innovation. Principes d'économie de l'innovation*, Business and Innovation, Berne, Peter Lang, 514 p.



<https://doi.org/10.17180/n3dh-8745>

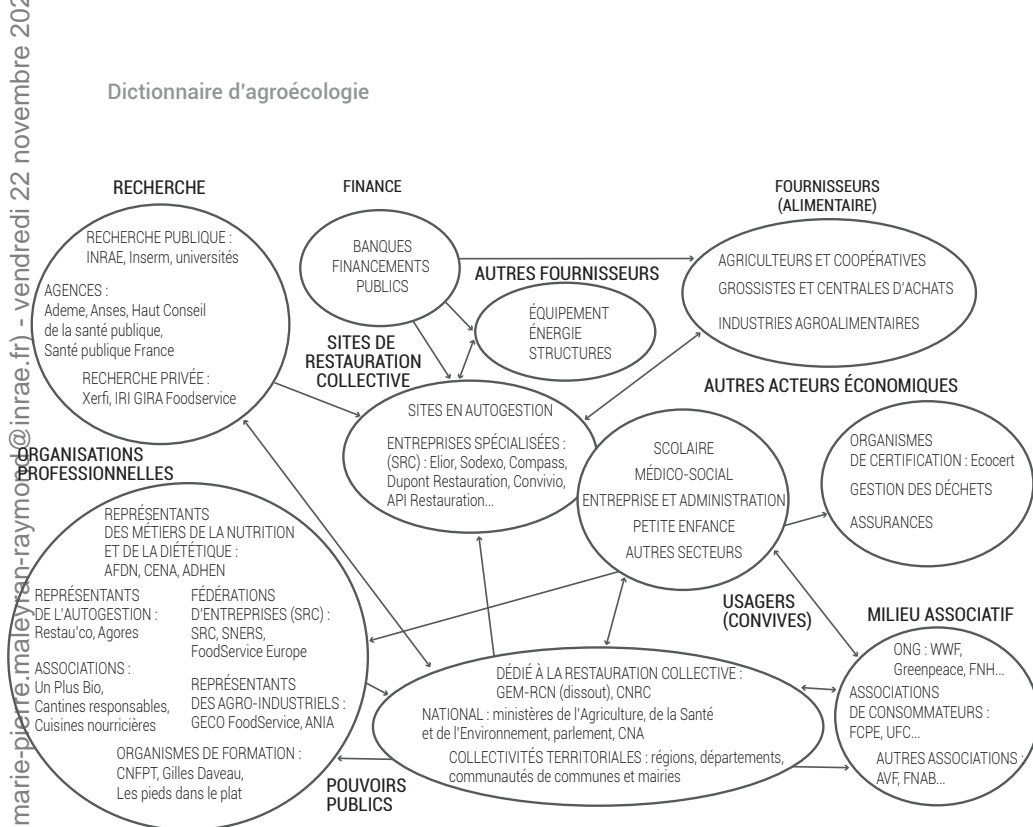
■ SYSTÈME SOCIOTECHNIQUE

Marie-Benoît Magrini

Publié le 11/4/2022 – Date de la dernière mise à jour 6/2/2024

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, TERRITOIRE

Équivalent étranger : *socio-technical system* (en)



Schématisme du système sociotechnique de la restauration collective en France en 2021.

Source : d'après Fernandez-Inigo *et al.*, 2022, <https://journals.openedition.org/economierurale/10408>.

Un système sociotechnique (SST) désigne un ensemble d'acteurs (de groupes sociaux) en interaction autour de façons de produire et/ou de consommer. Développé par la communauté des chercheurs étudiant les processus de transition (Sustainability Transition Research Network), ce concept met en exergue le rôle des interactions sociales dans la construction de règles collectives pour le développement et l'adoption de technologies, définies dans un sens large comme les façons de produire ou de consommer. Si le SST met en exergue les interactions entre groupes sociaux dans la construction ou la contestation de règles collectives, le concept associé de régime sociotechnique s'intéresse plus à décrire les règles collectives qui découlent de ces interactions. Un SST regroupe différents groupes sociaux ou organisations d'acteurs : les producteurs (agriculteurs, artisans, industriels...), les usagers

et les consommateurs, des organisations représentatives d'intérêts (professionnelles, syndicales, politiques, ONG...), les organismes d'État ou parapublics, les organismes d'enseignement et de recherche... Au fil du temps, leurs interactions font évoluer le système technique considéré, pouvant conduire à son renforcement ou à son rejet. Un nouveau SST passe par de nouvelles interactions sociales autour de nouvelle(s) technologie(s) : dans ce temps d'émergence, le SST est désigné comme une niche d'innovations où les interactions concernent peu d'acteurs, avant de s'élargir et de formaliser de nouvelles règles collectives légitimant sa reconnaissance.

Ces concepts ont été principalement appliqués à l'analyse de grandes fonctions sociétales ou de secteurs d'activité comme l'énergie, les transports, l'eau et l'assainissement, le logement et l'agroalimentaire. Dans l'agroalimentaire, plusieurs SST existent et peuvent s'imbriquer : celui de l'agriculture biologique, de l'agriculture conventionnelle, de la restauration collective, d'un sous-secteur animal, de l'élevage ou des productions végétales, etc. Un SST peut être contextualisé à un territoire ou à un label, voire être analysé à l'échelle d'une exploitation agricole pour expliciter les interactions sociales de l'exploitant dans l'adaptation de son système de production et de commercialisation.

La transition agroécologique repose sur le développement de SST dont les interactions construisent et renouvellent les principes de l'agroécologie.



Geels F.W., 2004. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory, *Research Policy*, 33(6-7), 897-920.



<https://doi.org/10.17180/659d-3e34>

■ SYSTÈMES ALIMENTAIRES DURABLES

Gaël Plumecocq

Publié le 22/6/2018 – Date de la dernière mise à jour 27/10/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *sustainable food systems* (en)

Les systèmes alimentaires correspondent à l'ensemble des règles de fonctionnement, des modes d'organisation, des technologies et des pratiques qui déterminent les modes de consommation, de production, de transformation, de conditionnement, de stockage et de distribution des biens alimentaires. Les systèmes alimentaires peuvent englober la gestion des déchets ou des résidus alimentaires, mais excluent les coproduits destinés à des usages non alimentaires. Les systèmes alimentaires déterminent la qualité, notamment nutritive, des biens produits et consommés, mais aussi les conditions d'accès aux aliments. En ce sens, ils remplissent différentes fonctions sociétales. Il leur est aujourd'hui fait injonction de contribuer à la durabilité du développement des sociétés humaines.

Selon les experts sur la sécurité alimentaire et la nutrition des Nations unies, un système alimentaire durable assure la sécurité alimentaire et nutritionnelle pour tous, sans compromettre les bases économiques, sociales et environnementales permettant aux générations futures d'assurer leur sécurité alimentaire et nutritionnelle. Ainsi, selon la FAO, ces systèmes doivent : (1) permettre la protection de la biodiversité et des écosystèmes ; (2) être accessibles et culturellement acceptables ; (3) être économiquement loyaux et réalistes ; (4) être sûrs, nutritionnellement adéquats et bons pour la santé ; (5) optimiser l'usage des ressources naturelles et humaines, notamment en réduisant les pertes et les gaspillages dans les systèmes alimentaires.

Une diversité de systèmes alimentaires coexiste actuellement. On oppose schématiquement les systèmes alimentaires globalisés où sont produites, échangées et consommées des matières premières ou des denrées standardisées, aux systèmes alimentaires territorialisés. L'objectif principal de l'agroécologie est d'assurer la sécurité alimentaire des territoires tout en contribuant à leur durabilité sociale et au bien-être des populations locales. À cet effet, l'agroécologie s'appuie sur les fonctionnalités paysagères ou sur la biodiversité locale. Elle produit également des services écosystémiques, dont les effets se manifestent avant tout à l'échelle locale. En ce sens, elle a vocation, en s'insérant dans des systèmes alimentaires territorialisés, à contribuer à la durabilité des systèmes alimentaires.



Burlingame B., Dernini S., FAO (eds.), 2012. Sustainable diets and biodiversity. Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and Sustainable Diets United Against Hunger, 3-5 November 2010, FAO Headquarters, Rome, 309 p.

Plumecocq G., Debril T., Duru M., Magrini M.-B., Sarthou J.-P., Therond O., 2018. The Plurality of Values in Sustainable Agriculture Models: Diverse Lock-in and Co-Evolution Patterns, *Ecology and Society*, 23(1), 13 p.



doi <https://doi.org/10.17180/sg05-4d85>

■ SYSTÈMES DE CULTURE ÉCONOMES EN INTRANTS

Nathalie Barrutia, Margot Gonthier-Maurin, Simon Giuliano

Publié le 11/4/2019 – Date de la dernière mise à jour 1/9/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalent étranger : *low input cropping systems* (en)

Les systèmes de culture à bas niveau d'intrants ont pour objectif de diminuer l'impact négatif de l'agriculture sur l'environnement, tout en assurant des performances économiques et agronomiques satisfaisantes.

Une approche systémique cherche à valoriser les interactions positives entre les différentes composantes du système, telles que le travail du sol, la fertilisation ou encore la rotation culturale et les régulations biologiques. Celles-ci permettent de réduire l'utilisation d'intrants, en particulier les pesticides, les engrais minéraux et le fuel, polluants et coûteux. Les systèmes de culture économes en intrants sont adaptés aux caractéristiques du territoire dans lequel ils se situent. Ils sont déployés à une échelle pluriannuelle sur une parcelle ou sur un ensemble de parcelles qui ont des profils pédoclimatiques similaires.

Ces systèmes de culture reposent sur une combinaison logique et ordonnée de leviers agronomiques se basant sur la grille ESR (*efficience, substitution, reconception*), utilisée pour décrire des niveaux de transition vers une agriculture écologique. En ce sens, les systèmes de culture à bas niveau d'intrants peuvent être regardés en matière :

- d'efficience des intrants : traitement au moment opportun (prise en compte des conditions d'humidité et de vent) et à la dose optimale, utilisation possible d'outils issus de l'agriculture de précision ;

- de substitution aux pesticides : utilisation de variétés rustiques multi-résistantes aux maladies ou tolérantes au déficit hydrique, lutte biologique ou mécanique contre les ravageurs ;
- de reconception du système : diversification des rotations, adaptation des itinéraires techniques, diminution du temps de travail « opérationnel » et déconstruction des habitudes de traitement avec la redéfinition des « niveaux de tolérance » aux dégâts et aux dommages. Ces systèmes sont donc innovants et robustes. Adaptés aux conditions locales, ils sont de fait plus résilients aux perturbations. Dès lors, ils s'inscrivent dans une démarche de transition agroécologique en proposant une alternative durable à l'agriculture intensive en intrants de synthèse.



Bernard R., Bouchard C., Loyce C., Meynard J.-M., Guyomard H., Lonnet P. *et al.*, 2003. Des itinéraires techniques à bas niveaux d'intrants pour des variétés rustiques de blé tendre : une alternative pour concilier économie et environnement, *Le Courrier de l'environnement de l'Inra*, 49, 47-62.

Herrou M., 2013. Six systèmes de culture économes en intrants et performants économiquement, *Les Cahiers de l'ARAD2*, 1, 20 p.

Mari C., 2013. Vers des systèmes de culture économes en intrants, Réseau agriculture durable, Civam, 12 p.

Ricci P., Lamine C., Messéan A., 2011. La protection intégrée des cultures : un nécessaire changement de paradigme, *Agronomie, environnement et sociétés*, 1, 10 p.



doi <https://doi.org/10.17180/pnas-9b04>

■ TECHNIQUES CULTURALES SIMPLIFIÉES

Loan Wacker, Marcel Duphil, Régis Vézian

Publié le 3/5/2018 – Date de la dernière mise à jour 9/2/2024

Niveau d'échelle : PARCELLE

Équivalent étranger : *simplified cultivation techniques* (en)

Les techniques culturales simplifiées (TCS) forment une partie des techniques culturales sans labour (TCSL), l'autre étant le semis direct. Les TCS regroupent les itinéraires techniques de travail du sol sans retournement de ce dernier. Elles incluent aussi bien une opération de pseudo-labour ou

un travail superficiel, qu'une implantation en *strip-till*. Elles ont été développées suite au phénomène du *dust-bowl* aux États-Unis et en Amérique latine dans les années 1930, pour prévenir l'érosion éolienne en laissant des débris végétaux en surface pour protéger les sols.

Les objectifs des TCS au niveau agronomique sont :

- d'augmenter le taux de matière organique (MO) du sol sur les horizons de surface, car les résidus de culture et les éventuels apports exogènes de MO ne sont pas enfouis en profondeur ;
- *de facto*, d'améliorer la stabilité structurale pour limiter l'érosion du sol et réduire la battance ;
- de perturber le moins possible la biodiversité du sol, comme l'activité des vers de terre, et de favoriser ainsi les services écosystémiques.

Sur le long terme, l'amélioration de la structure du sol permet un meilleur enracinement et favorise l'infiltration de l'eau dans le sol.

Au niveau économique, les avantages des TCS sont de limiter la consommation de carburant et de réduire le temps de travail par hectare. Néanmoins, par rapport au labour, les itinéraires en TCS rencontrent des difficultés dans la lutte contre les adventices, les parasites et les maladies, au moins dans les premières années de leur mise en œuvre. En conséquence, l'utilisation des herbicides peut être augmentée et nuancer les intérêts des TCS dans le cadre de l'agroécologie.

Toutefois, les TCS, associées aux autres pratiques de l'agriculture de conservation telles que l'allongement de la rotation et l'insertion de cultures intermédiaires, peuvent être liées au mode de production agroécologique, car elles visent à rétablir les équilibres naturels du sol pour assurer une fertilité durable sur le long terme.



Labreuche J., Le Souder C., Castillon P., Ouvry J.-F., Real B., Germon J.C., coord., 2007. Évaluation des impacts environnementaux des techniques culturales sans labour (TCSL) en France, Ademe, Arvalis, Institut du végétal, Inra, APCA, Areas, ITB, Cetiom, IFVV, 400 p.

Soltner D., 2015. *Guide de la nouvelle agriculture sur sol vivant : l'agriculture de conservation*, Bressuire, éditions Soltner, 120 p.

Zanella C., 2008. L'environnement : une notion intégrée dans les pratiques agricoles françaises. Les techniques sans labour : des pratiques culturales en réponse à une agriculture plus durable, master professionnel « Espace rural et environnement », université de Bourgogne, 22 p.



<https://doi.org/10.17180/s5sc-sz78>

■ TERRITORIALISATION DE L'AGRICULTURE

Marie-Benoît Magrini, Isabelle Duvernoy, Gaël Plumecocq

Publié le 24/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 6/2/2024

Niveau d'échelle : TERRITOIRE

Équivalent étranger : *territorial development of agriculture* (en)

La territorialisation de l'agriculture désigne le processus de construction de l'activité agricole en lien avec les caractéristiques du territoire et les autres activités présentes. L'échelle d'étude est variable, le plus souvent de niveau infrarégional.

Cette construction repose sur un ensemble d'interactions localisées d'ordre économique, social et politique (comme à l'œuvre dans la relocalisation de l'agriculture). Ce processus produit des ressources matérielles, immatérielles (des connaissances, par exemple) et des biens spécifiques au territoire, renvoyant notamment à la construction de terroirs ou de valeurs patrimoniales. La territorialisation repose sur des processus d'apprentissage collectif, de gouvernance et d'institutionnalisation qui permettent et légitiment cette production locale de biens et de ressources.

Des activités agricoles territorialisées visent à exploiter les potentialités et les ressources propres au territoire. En visant la satisfaction des besoins alimentaires de ses habitants, la territorialisation de l'agriculture s'appuie sur des projets alimentaires territoriaux (PAT) et participe à la construction des systèmes alimentaires territorialisés.

L'approche du métabolisme territorial aide alors à quantifier les flux de matière-énergie au sein et entre territoires, pour mesurer les sources d'approvisionnement du territoire.

Une territorialisation agroécologique cherche à réduire le recours aux intrants externes au territoire, tels que l'usage de la pétrochimie, en



L'image reflète l'idée de conduire un zoom sur un territoire donné dont l'échelle d'analyse est variable. © Maruani Landa, 2016.

s'appuyant sur les interactions biophysiques locales, renforcées par une diversité d'espèces végétales et animales au travers d'un design agro-écologique. En ce sens, une territorialisation agroécologique désigne un processus de construction d'une activité agricole qui répond aux enjeux d'alimentation, de gestion de l'environnement, d'emploi et de diversité des activités du territoire.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537114689>



Barataud F., Petit C., Garnier J., de La Haie Saint Hilaire L., Billen G., Noûs C., 2022. Pour penser la territorialisation alimentaire, intégrer les interterritorialités, *Géocarrefour*, 96(4), <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.21053>.

Madelrieux S, Redlingshöfer B., 2023. Métabolisme associé aux systèmes agri-alimentaires : enjeux et diversité d'approches dans la communauté de recherche française, *Cahiers Agricultures*, 32(8), <https://doi.org/10.1051/cagri/2023001>.

Petit C., 2021. Le métabolisme agri-alimentaire pour une contribution de l'agronomie aux approches sociométaboliques, *Agronomie, Environnement et Société*, 11(2), 1-16, <https://doi.org/10.54800/maa431>.

Rieutort L., 2009. Dynamiques rurales françaises et reterritorialisation de l'agriculture, *L'Information géographique*, 73(1), 30-48.

Sanz Cañada J., Muchnik, J., 2011. Introduction : ancrage et identité territoriale des systèmes agroalimentaires localisés, *Économie rurale*, 322(2), 4-10, <https://doi.org/10.4000/economierurale.296>.

Torre A., Galliano D., Rama R., 2013. Localisation et ancrage territorial des firmes agroalimentaires – Introduction au dossier thématique, in *Économies et Sociétés*, série « Systèmes Agroalimentaires », 35(11-12), 1997-2008.



<https://doi.org/10.17180/yhhw-eh03>

■ TRAITEMENTS ALTERNATIFS DES MALADIES EN ÉLEVAGE

Coline Huant, Charlin Lassalle, Mathilde Lombardi, Thomas Salagnat, Sylvain Plantureux

Publié le 1/2/2021

Niveaux d'échelle : EXPLOITATION, PARCELLE

Équivalent étranger : *alternative treatments for livestock diseases* (en)

Les traitements alternatifs regroupent des pratiques thérapeutiques majoritairement préventives qui complètent, voire se substituent à la



Pâture de chicorée, riche en tanins et présentant des propriétés antiparasitaires. © theOtherKev, Pixabay, 2019.

médecine conventionnelle. En effet, afin de lutter contre les maladies transmissibles en élevage, les éleveurs utilisent principalement des méthodes de soin centrées sur l'utilisation de molécules de synthèse. Or, les enjeux actuels autour de l'environnement, de la demande du consommateur ou encore de la lutte contre l'antibiorésistance incitent les éleveurs à s'orienter vers des traitements alternatifs n'ayant pas recours à ce type de molécule.

En élevage, trois techniques thérapeutiques se développent : l'homéopathie, la phytothérapie et l'aromathérapie.

Ces médecines reposent principa-

lement sur l'utilisation de plantes, d'huiles essentielles et d'autres composants naturels tels que les tanins. Cependant, ces pratiques étant récentes, le recul scientifique reste limité. L'éleveur peut également faire le choix d'implanter sur ses parcelles, destinées à l'alimentation du cheptel, certaines espèces fourragères d'intérêt médicinal, comme la chicorée ou le sainfoin. Après des processus d'apprentissage au sein du troupeau, cela peut favoriser l'automédication. Il existe également d'autres thérapies telles que l'ostéopathie et l'acupuncture, mais elles s'appliquent surtout à des animaux qui ont une valeur économique importante à l'échelle individuelle. Toutes ces pratiques sont, pour les éleveurs, un moyen d'acquérir plus d'autonomie décisionnelle dans leur métier en limitant notamment la dépendance aux intrants médicamenteux de synthèse.

Les pratiques agroécologiques valorisent les processus naturels, ainsi que le choix de races rustiques robustes, donc plus adaptées à leur environnement et nécessitant moins de traitements. Les traitements alternatifs reposent donc sur un ensemble de pratiques qui ne se limitent pas simplement à l'utilisation de produits médicaux, mais qui nécessitent une réflexion globale à l'échelle du système d'élevage. Il est important d'apporter une attention particulière à la prophylaxie et

de traiter uniquement ce qui doit l'être, c'est-à-dire avoir recours à une gestion intégrée de la santé animale.



Civam Adage, 2017. Pourquoi/comment utiliser les huiles essentielles, 14 p. <https://www.civam.org/ressources/reseau-civam/agriculture-durable-thematique/pourquoi-comment-utiliser-les-huiles-essentielles/>

Ebert C., 2018. Étude de l'utilisation de l'homéopathie dans les élevages bovins du Rhône, thèse de vétérinaire, université Lyon-I, 105 p.

Lemoine Y., 2017. Médecines alternatives : penser la santé du troupeau autrement, Terre-net. Consulté le 6/3/2024.

Van Dam D., Nizet J., Streith M., 2019. Humains et animaux dans les agricultures alternatives. La domination en question, Educagri éditions, 224 p.



doi <https://doi.org/10.17180/fbb9-b980>

■ TRAME VERTE ET BLEUE

Julie Carles-Mejane, Lenna Berthie, Antoine Brin

Publié le 25/3/2020 – Date de la dernière mise à jour 25/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *green and blue infrastructure* (en)

La trame verte et bleue (TVB) est un outil de préservation de la biodiversité constituant un levier d'aménagement du territoire identifié par les schémas régionaux de cohérence écologique.

L'artificialisation et la fragmentation des milieux naturels sont parmi les principales causes de l'érosion de la biodiversité. Dans ce contexte, le ministère de la Transition écologique et solidaire porte de grands projets nationaux notamment à travers le Grenelle de l'environnement. La trame verte et bleue a été créée en 2007 et introduite en 2009 dans ce Grenelle. Elle vient compléter un panel d'outils au service de la protection des espaces naturels (parcs nationaux, parcs naturels marins, réserves naturelles, réseaux Natura 2000).

La trame «verte» fait référence aux milieux naturels et semi-naturels terrestres et la trame «bleue», aux réseaux aquatiques et humides (fleuves, rivières, étangs, tourbières). La TVB est un ensemble de continuités écologiques permettant le déplacement de populations d'espèces.

Elle est constituée de corridors écologiques, assurant des connexions entre des réservoirs où la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée. Ces corridors peuvent être des éléments linéaires (haies, bords de chemin, bandes enherbées...) ou des structures paysagères variées. En permettant le déplacement des espèces, la trame verte et bleue peut constituer un atout dans le cadre d'une démarche agroécologique. Elle favorise la présence de nombreuses espèces (coccinelles, abeilles ou scarabées par exemple) qui sont à l'origine de services écosystémiques précieux pour les agriculteurs, tels que le contrôle biologique, la pollinisation ou le recyclage de la matière organique.



Dubreuil P., 2020. Présentation de la trame verte et bleue, Centre de ressources pour la mise en œuvre de la trame verte et bleue. Consulté le 6/3/2024.

Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), 2020. La trame verte et bleue. Consulté le 6/3/2024.

Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2017. Trame verte et bleue. Consulté le 6/3/2024.



doi <https://doi.org/10.17180/g1xc-nf65>

► TRANSITION AGROÉCOLOGIQUE

Laurent Hazard, Marie-Benoît Magrini, Guillaume Martin

Publié le 16/6/2017 – Date de la dernière mise à jour 16/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *transition to agroecology* (en)

La transition désigne le processus par lequel les principes qui régissent un système sont modifiés de façon radicale, entraînant un ensemble de changements concernant autant les valeurs des acteurs que les techniques qu'ils utilisent.

Sa durée varie de quelques années pour une unité de production, à plusieurs décennies pour un secteur d'activité ou la société dans son ensemble. Une transition est un processus complexe, car un système en place est généralement verrouillé par la cohérence, construite au fil du temps, entre les techniques, les habitudes des acteurs, la

réglementation, etc. Lever ces verrous nécessite des actions collectives telles que celles du management des transitions, et l'adoption d'une stratégie chemin faisant, dont les fins et les moyens sont reconsidérés chaque fois que nécessaire au cours du processus de transition.

La transition agroécologique (TAE) désigne un changement de modèle agricole pour mettre en œuvre les principes de l'agroécologie et répondre ainsi aux crises que traverse ce secteur. Elle repose, en particulier, sur (1) la création et la mobilisation de savoirs issus de l'agroécologie, (2) l'engagement des acteurs (agriculteurs, conseillers agricoles...) dans la construction de ces savoirs pour une adaptation aux territoires, et (3) la territorialisation de l'agriculture impliquant notamment une reconnexion de la production agricole avec l'alimentation locale.

Cette transition se traduit par une coévolution de changements techniques et sociaux du secteur agricole dépendants de ceux liés à l'alimentation (habitudes alimentaires, réglementation...) ou à l'énergie. Par exemple, l'adoption d'une nouvelle légumineuse dans une rotation de cultures peut être entravée par l'absence d'habitude de consommation de cette légumineuse. La transition agroécologique fait l'objet de nouveaux modes d'accompagnements des acteurs, d'autant plus nécessaires qu'elle se confronte à une multiplicité d'opérateurs, tant en nombre (des milliers d'exploitations agricoles) qu'en métiers (de l'agriculteur au responsable de la restauration collective), ainsi qu'à la complexité des verrous à lever comme la nécessité de diversifier la production agricole dans un territoire spécialisé.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537116904>



Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), 2015. Références Agriculture et Environnement. Des pratiques clés pour la préservation du climat, des sols et de l'air, et les économies d'énergie, recueil de 10 fiches pour accompagner la transition agroécologique, 128 p.

Le Fur É., 2014. Manger 100 % bio sans surcoûts, restauration durable à Mouans-Sartoux, 6 p.

Le réseau des coopératives d'utilisation du matériel agricole (Cuma), 2017. Dynamiques collectives et transition agroécologique. <http://www.cuma.fr/france/actualites/dynamiques-collectives-et-transition-agro-ecologique>



<https://doi.org/10.17180/edxe-y440>

■ TRAVAIL SIMPLIFIÉ DU SOL

Louise Hervé, Juliette Cheval, Jean-Pierre Sarthou

Publié le 2/9/2016 – Date de la dernière mise à jour 12/9/2023

Niveau d'échelle : PARCELLE

Synonymes : sans labour, non-labour, travail du sol de conservation

Équivalents étrangers : *reduced-tillage* (en), *minimum-tillage* (en), *labranza minima* (es)

Le travail simplifié du sol regroupe l'ensemble de techniques visant à préparer le sol à des profondeurs variables, mais sans retournement. Des problèmes d'érosion éolienne et hydrique aux États-Unis et au Brésil sont à l'origine de cette évolution de l'agriculture. La diffusion de ces pratiques a été relativement lente en France, aujourd'hui essentiellement appliquée sur les oléagineux et les céréales.

- Le pseudo-labour consiste à mélanger les résidus en surface au sol et à en ameubler les quinze à trente premiers centimètres sans retournement. Plusieurs passages peuvent aboutir à avoir moins de 30 % de sol couvert par des résidus, ce qui ne correspond plus aux critères de l'agriculture de conservation.
- Le travail superficiel mélange les résidus de culture et laisse une partie en surface pour limiter l'érosion. Il se rapproche d'un pseudo-labour, mais sur moins de quinze centimètres de profondeur.
- Le *strip-till* correspond à l'implantation de cultures dans une bande de terre travaillée sur une profondeur de quinze à vingt-trois centimètres. L'inter-rang intact est couvert par des résidus végétaux et/ou un couvert vivant.

Ces techniques permettent de limiter l'érosion du sol, mais pas de l'annuler, et de limiter son tassement. Elles ont un impact positif sur la vie du sol, mais demandent une plus grande maîtrise technique qu'en labour pour assurer une bonne mise en terre (assez de terre fine, sans favoriser la croûte de battance). La conservation d'une bonne activité biologique du sol s'inscrit dans la préservation de la biodiversité et l'entretien de la fertilité des sols, qui sont des principes de l'agroécologie. La gestion des adventices et de certains ravageurs est plus difficile en travail simplifié du sol. De plus, la minéralisation de l'humus est lente au printemps, et le pH (dans certaines circonstances) et la température du sol sont diminués. Il est de ce fait nécessaire de combiner d'autres

leviers tels que la diversification des rotations (second principe de l'agriculture de conservation) ou l'apport anticipé d'engrais azotés.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537116555>



Archambeaud M., 2008. La simplification du travail du sol, Agriculture de conservation, le portail des agricultures écologiquement cohérentes.

Baret P., Stassart P. *et al.*, 2012. L'agroécologie : trajectoire et potentiel Pour une transition vers des systèmes alimentaires durables, in *Agroécologie entre pratiques et sciences sociales*, D. Van Dam, J. Nizet, M. Streith et P. M. Stassart (eds.), Educagri éditions, 22 p.

Chambre d'agriculture de Bretagne, Heddadj D., Le Roux L., 2014. Techniques culturales sans labour, guide pratique, 44 p.

Debarge S., 2015. Des techniques culturales simplifiées pour protéger le sol et économiser l'énergie, références fiche n° 3, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), 10 p.

Sader M.J., 2013. Le semis direct sous couvert : une solution contre l'appauvrissement des sols, Actu-environnement.

Soltner D., 2015. *Guide de la nouvelle agriculture sur sol vivant : l'agriculture de conservation*, Bressuire, éditions Soltner, 119 p.

Zanella C., 2008. L'environnement : une notion intégrée dans les pratiques agricoles françaises. Les techniques sans labour : des pratiques culturales en réponse à une agriculture plus durable, master professionnel « Espace rural et environnement », université de Bourgogne, 22 p.



<https://doi.org/10.17180/w1jf-gv83>

■ TRIPLE PERFORMANCE

Sélène Massy, Natalia Langa, Laura Zaccagnini, Magali Willaume

Publié le 6/2/2018 – Date de la dernière mise à jour 30/1/2024

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *triple performance* (en)

La performance se définit comme la mesure de ce qui contribue à l'atteinte d'objectifs ou de résultats attendus. Elle fait ici référence à l'évaluation des états économiques, environnementaux et sociaux d'un système agricole.

La triple performance rend donc compte de l'état des trois piliers du développement durable. Elle est atteinte lorsqu'un système (1) est transmissible sur le moyen et long terme avec une production et un revenu viable, (2) n'altère pas les ressources naturelles et productives en tendant vers un impact environnemental minimal et enfin (3) contribue au bien-être de la personne et au développement du territoire tout en gardant une démarche éthique (apporter des solutions face aux questions de pénibilité, exposition aux risques, charge de travail, etc.). Ainsi, un système atteint la triple performance en jouant sur plusieurs leviers complémentaires au lieu de se concentrer sur un seul via une approche systémique.

Au niveau agricole, les nouveaux enjeux alimentaires et environnementaux amènent les professionnels à innover. Tous les acteurs sont touchés : équipementiers, agriculteurs, conseillers, chercheurs, etc. De nouveaux outils et pratiques culturelles apparaissent et permettent aux exploitants d'évoluer vers l'agroécologie. Ainsi, ils cherchent à (re)concevoir leurs agroécosystèmes en s'appuyant sur leurs fonctionnalités telles que le renforcement des régulations biologiques ou l'autonomie en intrants. Ces fonctionnalités privilégient les raisonnements systémiques, en considérant l'exploitation agricole dans ses différentes dimensions : dynamique des écosystèmes, ancrages territoriaux, insertion dans les filières, etc.

La mise en œuvre dans de bonnes conditions de ces principes doit par construction conduire à une amélioration de cette triple performance. Par ailleurs, la santé publique, préoccupation grandissante dans la société, amène aujourd'hui les différents acteurs à se tourner vers ce qu'on appelle la quadruple performance.



Jacquemot P., 2015. *Le dictionnaire du développement durable*, Paris, éditions Sciences humaines, 499 p.

Machenaud G., Klein P., Terrien F., Pasco E., 2014. Agroéquipements et triple performance : freins et leviers pour la transition écologique, ABSOconseil, Centre d'études et de prospective du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF), rapport final, 137 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (Alim'Agri), 2013. Transitions vers la double performance : quelques approches sociologiques de la diffusion des pratiques agroécologiques, Centre d'études et de prospective, analyse n° 63.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (Alim'Agri), 2013. Des systèmes de production visant la double performance économique et environnementale, Centre d'études et de prospective, analyse n° 60, 2013.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (Alim'Agri), 2013. L'agroécologie : des définitions variées, des principes communs, Centre d'études et de prospective, analyse n° 59, 4 p.

Robert C., 2014. La loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et les forêts, chambre d'agriculture, n° 1036, 2 p.

Zahm F., Alonso Ugaglia A., Del'homme B., 2013. L'évaluation de la performance globale d'une exploitation agricole, synthèse des cadres conceptuels, des outils de mesure et application avec la méthode IDEA, 8^e congrès du RIODD, juin 2013, Lille, France, 32 p.

doi <https://doi.org/10.17180/bgvb-rf16>

■ UNE SEULE SANTÉ

Michel Duru

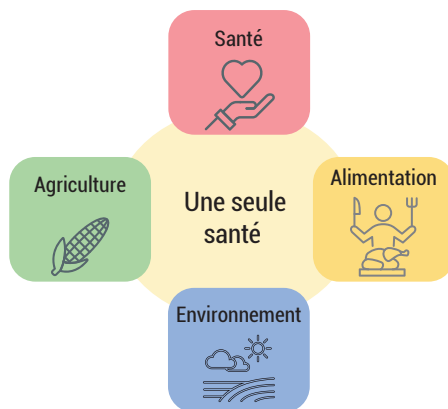
Publié le 7/6/2017 – Date de la dernière mise à jour 1/8/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonyme : santé unique

Équivalent étranger : *one health* (en)

Le concept de «one health», traduit par «une seule santé», vise à prendre en compte les interdépendances entre l'état de santé de différents domaines du vivant (humains, animaux, écosystèmes). Considérer ces interdépendances permet de renouveler l'analyse de la durabilité des systèmes alimentaires.



Représentation schématique de l'approche «une seule santé» montrant que l'agriculture et l'alimentation ont des effets tant sur l'environnement que sur notre santé. Source : INRAE.

Les façons de produire en agriculture et de transformer les matières premières dans l'agro-industrie impactent à la fois l'environnement local (nitrates, ammoniac, biodiversité) et global (émissions de gaz à effet de serre), ainsi que la santé humaine (l'espérance de vie en bonne santé). Certaines façons de nous alimenter entraînent de la déforestation pouvant augmenter le risque de zoonoses (virus transmissibles à l'homme) en mettant en contact la faune sauvage et les élevages. Les pratiques agricoles (pesticides, labour) impactent la santé du sol en modifiant sa teneur en matières organiques, ainsi que la faune (vers de terre) et les micro-organismes (bactéries). La santé des plantes cultivées dépend de la santé du sol. Celle des animaux d'élevage (la résistance aux maladies) dépend des conditions d'élevage. *In fine*, la santé de l'homme est affectée par l'environnement, la composition des aliments (résidus de pesticides) et la nature des aliments qu'il consomme (rapport entre protéines végétales et animales, procédé de transformation). Pour signifier que les états de santé dans ces différents domaines du vivant sont largement interdépendants, on parle d'« une seule santé ». L'agroécologie, basée sur une forte biodiversité végétale et animale, permet d'initier des cercles vertueux entre la santé de plusieurs domaines du vivant. Citons, par exemple, l'intérêt des légumineuses pour la santé des agroécosystèmes et de l'homme : (1) leur insertion dans les systèmes de cultures réduit le besoin en engrais azotés de synthèse, les émissions de gaz à effet de serre, et améliore la fertilité des sols ; (2) leurs nutriments contribuent à une meilleure santé des animaux et de l'homme (richesse en polyphénols, protéines, fibres).



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537120633>



Duru M., Benoît M., Donnars C., Ryschawy J., Dumont B., 2017. Quelle place pour l'élevage, les prairies et les produits animaux dans les transitions agricoles et alimentaires ? *Fourrages*, 232, 281-296.

Duru M., Magrini M.-B., 2016. Consommer des produits dont les animaux ont été alimentés à l'herbe est-il suffisant pour équilibrer notre alimentation en acides gras poly-insaturés ? *Fourrages*, 228, 301-312.

Duru M., 2017. Les omégas 3 et 6, un enjeu de santé publique : quels rôles de l'agriculture, de l'élevage et de l'agroalimentaire ? *Sesame*, 1(1), 54-57.

Duru M., Magrini M.-B., 2017. Composition en acides gras poly-insaturés de notre assiette et utilisation des matières premières agricoles en France : une amélioration

lente, mais insuffisante, *Oilseeds and fats, Crops and Lipids*, 24[2], A201, <https://doi.org/10.1051/ocl/2017007>.

Duru M., Le Bras C., Grillot M., 2021. Une approche holistique de l'élevage, au cœur des enjeux de santé animale, humaine et environnementale, *Cahiers Agricultures*, 30, 26, <https://doi.org/10.1051/cagri/2021013>.

Duru M, Therond O., 2019. La «santé unique» pour reconnecter agriculture, environnement et alimentation, Société française d'écologie et d'évolution (SFE2).

doi <https://doi.org/10.17180/r21d-w607>

■ VARIÉTÉ POPULATION

Julien Massias, Jean Brustel, Marie-Hélène Robin, Laurent Hazard

Publié le 25/3/2020 – Date de la dernière mise à jour 8/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Équivalent étranger : *population variety* (en)

Une variété est un ensemble d'individus apparentés au sein d'une même espèce, doté d'un ensemble de caractères communs, formant une population artificielle utilisée pour une production agricole. Les variétés populations sont constituées d'un ensemble d'individus aux génotypes variés et à base génétique large, composé d'individus exprimant des phénotypes proches, mais présentant une grande variabilité génétique et généralement sélectionnés au champ par des agriculteurs et multipliés en pollinisation libre sans autofécondation forcée. Leurs caractéristiques évoluent donc en fonction des variations des conditions environnementales locales.

Ces variétés étaient communément produites et utilisées jusqu'à la révolution verte des années 1960 en Europe et dans le reste du monde, mais abandonnées essentiellement pour des raisons de productivité et de transformation industrielle.

La diversité génétique offerte par les variétés populations et leur mode de reproduction par pollinisation libre leur confère la particularité d'être évolutives. Par la sélection naturelle et la sélection opérée par l'agriculteur, les variétés populations ont ainsi la capacité de s'améliorer au fil des générations selon les objectifs définis par l'agriculteur et les contraintes environnementales qu'elles subissent. Elles sont

particulièrement adaptées aux modes de production agroécologique, car elles conservent un haut niveau de diversité qui leur confère une capacité d'adaptation face à des conditions pédoclimatiques stressantes et face aux organismes bioagresseurs. Elles sont un levier important de diversité et de résilience des agrosystèmes. De plus, leur mode de reproduction les rend compatibles avec une production à la ferme, ce qui permet de rendre l'agriculteur autonome pour la production de semences et l'amélioration de ses variétés.



Demeulenaere É., Goldinger I., 2017. Semences et transition agroécologique : initiatives paysannes et sélection participative comme innovations de rupture, *Natures Sciences Sociétés*, 55-59.

Gallais A., 2011. *Méthode de création de variétés en amélioration des plantes*, Versailles, éditions Quæ, 280 p.

Gallais A., 2015. *Comprendre l'amélioration des plantes, enjeux, méthodes, objectifs et critères de sélection*, Versailles, éditions Quæ, 240 p.

Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences (Geves), 2022. Qu'est qu'une variété ? Consulté le 8/3/2024.

Helme-Guizon A., 2014. Semences population contre variétés certifiées, 1 p. Consulté le 8/3/2024.

Mercier F., Pireyre C., 2011. Des blés bio... diversité ! 5 années d'expérience en Pays de la Loire, guide technique, 96 p.

Réseau semences paysannes, 2019. Qui sommes-nous ?, <https://www.semencespaysannes.org/les-semences-paysannes/qui-sommes-nous.html>. Consulté le 8/3/2024.



<https://doi.org/10.17180/1wcr-h354>

■ VIE DU SOL

Jean-Pierre Sarthou

Publié le 5/8/2016 – Date de la dernière mise à jour 12/9/2023

Niveau d'échelle : GÉNÉRIQUE

Synonyme : activité biologique

Équivalents étrangers : *soil life* (en), *la vida del suelo* (es)

La vie du sol regroupe l'ensemble des organismes qui vivent durant tout ou partie de leur cycle biologique à la surface ou dans le sol, et qui, du

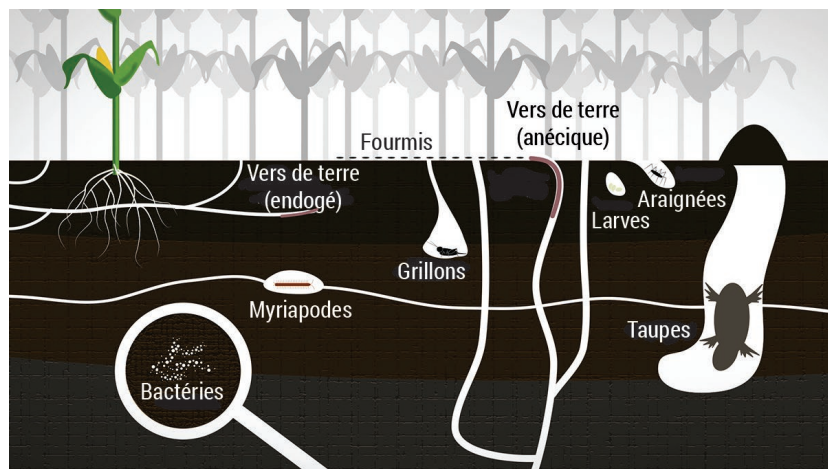


Schéma illustrant une coupe de sol et ses différents constituants : vers de terre (endogé et anécique), larves, bactéries, araignées, taupes, grillons, myriapodes. Source : H. François.

fait de leurs divers modes de vie, améliorent ses propriétés (on parle de services écosystémiques de fourniture de ressources et de régulation biologique) et facilitent généralement la croissance et le développement des végétaux.

Leurs fortes interactions entre eux, avec les constituants physiques et chimiques du sol (roche mère notamment), avec les plantes ou avec la nécromasse (*lato sensu*, c'est-à-dire tous les organismes morts et leurs déchets) contribuent à la formation des sols (qui sont un mélange de 93 % à 99 % de matières minérales plus ou moins altérées et de 1 % à 7 % de matières organiques plus ou moins dégradées) et à l'entretien de leur fertilité.

Les processus essentiels impliqués sont d'une part la dissolution des matières minérales (de la roche mère notamment) et d'autre part la fragmentation, la décomposition et l'humification de la nécromasse, puis la minéralisation de l'humus ainsi créé, l'ensemble représentant les divers cycles biogéochimiques permettant la mise à disposition des divers éléments nutritifs sous diverses formes chimiques aux organismes du sol et des plantes. Certains organismes du sol se développent aux dépens des cultures, les animaux sont alors appelés des

ravageurs et les champignons et bactéries, des agents pathogènes. Ceux qui se développent aux dépens des ravageurs et des agents pathogènes sont appelés des auxiliaires.

Les organismes du sol sont classés en quatre principaux groupes : (1) la microflore, c'est-à-dire bactéries, archées, cyanobactéries, algues, diatomées, champignons ; (2) la microfaune, c'est-à-dire mycétozoaires, protozoaires, rotifères, tardigrades, nématodes ; (3) la mésofaune, c'est-à-dire collemboles, acariens, enchytréides, protozoaires, diplozoaires, pauropodes, symphyles ; et (4) la macrofaune, c'est-à-dire lombriciens ou vers de terre, diplopodes, chilopodes, isopodes, carabes, staphylins, araignées, mollusques, mammifères rongeurs comme les campagnols ou insectivores comme les taupes.

La diversité de la vie du sol et surtout l'intensité des processus qu'elle génère sont souvent évoquées par « activité biologique du sol », notion essentielle en agroécologie.



<https://mediatheque.inrae.fr/INRAE/embed/public/537114690>



Dessureault-Rompré J., 2022. 8 principes pour maintenir la vie du sol et un sol en santé, Le Réseau québécois de recherche en agriculture durable (RQRAD).

Gobat J.-M., Aragno M., Matthey W., 2010. Le sol vivant. Bases de pédologie. Biologie des sols, 3^e édition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 848 p.



<https://doi.org/10.17180/jwg3-ep28>

Liste des abréviations

AB : agriculture biologique	FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
ACS : agriculture de conservation des sols	GIEE : groupement d'intérêt économique et environnemental
Ademe : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie	Gire : gestion intégrée de la ressource en eau
AE : agroécologie	IAE : infrastructure agroécologique
AEI : agriculture écologiquement intensive	Inao : Institut national de l'origine et de la qualité
AIC : agriculture intelligente face au climat	Inra : Institut national de la recherche agronomique (devenu INRAE)
Amap : association pour le maintien d'une agriculture paysanne	INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail	OGM : organisme génétiquement modifié
AU : agriculture urbaine	PAEC : protection agroécologique des cultures
Cims : cultures intermédiaires multiservices	PAT : projet alimentaire territorial
Cirad : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement	PCE : polyculture-élevage
CNRTL : Centre national de ressources textuelles et lexicales	SAT : système alimentaire territorialisé
Ensai : École nationale supérieure agronomique de Toulouse	SST : système sociotechnique
Ensav : École nationale supérieure de l'audiovisuel	TAE : transition agroécologique
Esav : École supérieure de l'animal et du vivant	TCS : techniques culturales simplifiées
ESS : économie sociale et solidaire	TVB : trame verte et bleue
Fadear : Fédération association pour le développement de l'emploi agricole et rural	UE : Union européenne

Liste des référents scientifiques

Plus de cent soixante-dix auteurs ont contribué à la rédaction des définitions de cet ouvrage, nous les remercions tous chaleureusement. Nous tenons à faire part également de notre reconnaissance particulière aux experts scientifiques qui ont accompagné la rédaction des définitions et dont les noms sont indiqués ci-dessous.

Sandrine Allain : Laboratoire écosystèmes et sociétés en montagne (Lessem), INRAE, Grenoble, France.

Lionel Alletto : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Alexis Annes : école d'ingénieurs de Purpan, Toulouse, France.

Jean-Noël Aubertot : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Cécile Barnaud : UMR Dynamiques et écologie des paysages forestiers (Dynafor), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Corine Bayourthe : INP Ensai AgroToulouse, Ensai, Toulouse, France.

Laurent Bedoussac : École nationale supérieure de formation de l'enseignement agricole, ENSFEA, Toulouse, France.

Alain Boissy : Unité mixte de recherche sur les herbivores, INRAE, Clermont-Ferrand-Theix, France.

Adeline Bouvard : école d'ingénieurs de Purpan, Toulouse, France.

Antoine Brin : école d'ingénieurs de Purpan, Toulouse, France.

Delphine Burger-Leenhardt : UMR Gestion de l'eau, acteurs, usages (G-Eau), INRAE, Montpellier, France.

Jean-Philippe Choisis : UMR Systèmes d'élevages méditerranéens et tropicaux (Selmet), INRAE, Montpellier, France.

Antoine Couëdel : Unité de recherche Agroécologie et intensification durable

des cultures annuelles (Aïda), Cirad, Montpellier, France.

Nathalie Couix : Laboratoire écosystèmes et sociétés en montagne (Lessem), INRAE, Grenoble, France.

Gaëlle Damour : Unité de recherche Fonctionnement écologique et gestion durable des agrosystèmes bananiers et ananas (Geco), Cirad, Montpellier, France.

Jean-Philippe Deguine : Unité mixte de recherche PVBMT, Cirad, Can Tho, Vietnam.

Céline Domange : école d'ingénieurs de Purpan, Toulouse, France.

Antoine Doré : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Camille Dumat : INP Ensai AgroToulouse, Ensai, Toulouse, France.

Michel Duru : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Isabelle Duvernoy : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Christine Feillet-Coudray : UMR Dynamique du muscle et métabolisme (DMem), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Cyril Firmat : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Laurence Fortun-Lamothe : UMR Génétique physiologie et systèmes d'élevage (GenPhySE), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Simon Giuliano : école d'ingénieurs de Purpan, Toulouse, France.

Amélie Gonçalves : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Vladimir Goutiers : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Laurent Hazard : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Aurélie Javelle : institut Agro Montpellier, Montpellier, France.

Étienne-Pascal Journet : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Éric Justes : UMR Agrosystèmes biodiversifiés (ABSys), Cirad, Montpellier, France.

Julie Labatut : Laboratoire interdisciplinaire sciences innovations sociétés (Lisis), INRAE, Marne-la-Vallée, France.

Jacques Lasseur : UMR Systèmes d'élevage méditerranéens et tropicaux (Selmet), INRAE, Montpellier, France.

Anne-Violette Lavoie : institut Sophia Agrobiotech, INRAE, Antibes, France.

Amandine Lurette : UMR Systèmes d'élevage méditerranéens et tropicaux (Selmet), INRAE, Montpellier, France.

Marie-Benoît Magrini : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Marie-Angelina Magne : École nationale supérieure de formation de l'enseignement agricole, ENSFEA, Toulouse, France.

Guillaume Martin : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Annabelle Meynadier : École nationale vétérinaire de Toulouse, ENVT, Toulouse, France.

Sarah Mihout : Scopela, conseil et formation agriculture et environnement, Toulouse, France.

Claude Monteil : INP Ensai AgroToulouse, Ensai, Toulouse, France.

Pierre Mormède : UMR Génétique physiologie et systèmes d'élevage (GenPhySE), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Thomas Nesme : département AgroEcoSystèmes, INRAE, Avignon, France.

Valérie Olivier : INP Ensai AgroToulouse, Ensai, Toulouse, France.

Yves Pauthenet : chambre régionale d'agriculture, Auvergne-Rhône-Alpes, Lyon, France.

Sylvain Plantureux : École nationale supérieure d'agronomie et des industries alimentaires (Ensaia), Nancy-Colmar, France.

Gaël Plumecocq : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

François Prud'homme : Conservatoire national botanique des Pyrénées et de Midi-Pyrénées (CNBPMP), Bagnères-de-Bigorre, France.

Alain Ratnadass : Unité de recherche Agroécologie et intensification durable des cultures annuelles (Aida), Cirad, Montpellier, France.

Bernard Reilhac : école d'ingénieurs de Purpan, Toulouse, France.

Marie-Hélène Robin : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Alain Rodriguez : Association de coordination technique agricole, Acta, Toulouse, France.

Julie Ryschawy : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Jean-Pierre Sarthou : INP Ensai AgroToulouse, Ensai, Toulouse, France.

Véronique Sarthou : Syrphys agro-environnement, Toulouse, France.

Marion Sautier : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Davi Savietto : UMR Génétique physiologie et systèmes d'élevage (GenPhySE), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Javier Scheiner : école d'ingénieurs de Purpan, Toulouse, France.

Célia Seassau : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Marc-André Selosse : Muséum national d'histoire naturelle, Paris, France.

Clélia Sirami : UMR Dynamiques et écologie des paysages forestiers (Dynafor), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Jean-Pierre Theau : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Vincent Thénard : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Olivier Therond : Laboratoire agronomie et environnement (LAE), INRAE, Colmar, France.

Pierre Triboulet : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Régis Vézian : école d'ingénieurs de Purpan, Toulouse, France.

Arielle Vidal : école d'ingénieurs de Purpan, Toulouse, France.

Frédéric Wallet : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Magali Willaume : UMR Agroécologie-innovations-territoires (Agir), INRAE, Castanet Tolosan, France.

Index des niveaux d'échelle

Exploitation : 13, 16, 18, 20, 23, 26, 30, 38, 46, 56, 57, 61, 65, 67, 70, 73, 77, 81, 91, 93, 97, 98, 110, 111, 113, 121, 124, 129, 130, 132, 135, 139, 142, 147, 149, 150, 154, 157, 159, 177, 178, 183, 194, 201, 209

Générique : 20, 25, 27, 28, 32, 33, 35, 37, 39, 43, 47, 49, 51, 53, 60, 62, 68, 71, 74, 80, 83, 95, 100, 102, 104, 106, 108, 116, 137, 143, 161, 162, 164, 166, 167, 169, 171, 173, 175, 180, 182, 184, 186, 187, 189, 192, 194, 196, 197, 199, 203, 211, 212, 215, 217, 219, 220

Parcelle : 20, 21, 44, 46, 54, 61, 65, 76, 77, 81, 85, 87, 88, 90, 91, 93, 97, 98, 114, 117, 119, 127, 129, 130, 140, 145, 147, 149, 152, 154, 159, 177, 178, 183, 190, 205, 206, 209, 214

Territoire : 15, 41, 46, 77, 81, 93, 122, 126, 133, 150, 155, 194, 201, 208

Relecture : Sophie De Decker
Couverture : Gwendolin Butter
Charte graphique et mise en pages : mapicha.fr



Que l'on soit citoyen, professionnel agricole, acteur du développement, scientifique, étudiant... nous sommes tous concernés par les questionnements autour de l'agriculture et de l'alimentation. Ce dictionnaire d'agroécologie a pour vocation d'informer et de sensibiliser aux enjeux de l'agroécologie pour « produire autrement » en repensant les systèmes de production, et plus largement les systèmes alimentaires. Chaque définition a été rédigée par des chercheurs, parfois en co-construction avec des étudiants, et est complétée par des références bibliographiques en ligne, facilement accessibles, pour approfondir le sujet.

Véritable outil pédagogique, ce dictionnaire établit un cadre de référence pour les citoyens, agriculteurs, acteurs du développement, enseignants, scientifiques... Il constitue un outil incontournable pour le dialogue agriculture-société et est mobilisable par tous ceux qui souhaitent s'engager dans la transition agroécologique et faire évoluer les pratiques.

Véronique Batifol est chargée de veille et d'ingénierie de l'information au département Action, transitions et territoires (ACT) à INRAE. Elle est à l'origine de ce projet de dictionnaire d'agroécologie.

Nathalie Couix est chercheuse en Sciences des organisations au département ACT à INRAE, à l'UR Lessem (Laboratoire écosystèmes et sociétés en montagne) depuis 2022, et précédemment à l'UMR Agir (Agroécologie-innovations-territoires).

Simon Giuliano est enseignant-chercheur en agronomie et agroécologie à l'école d'ingénieurs de Purpan, chercheur associé à l'UMR Agir, département AgroEcoSystèmes, à INRAE.

Marie-Benoît Magrini est ingénieure de recherche en sciences économiques à INRAE, au sein de l'UMR Agir, département ACT.

éditions
Quæ

Éditions Cirad, Ifremer, INRAE
www.quae.com



INRAE

22 €

ISBN : 978-2-7592-3953-5



9 782759 239535

Réf. : 02958