

Un agrosystème est-il un écosystème ?

Jacques Tassin

Cirad
UPR BSEF
Campus international de Baillarguet
TA C-105/D
34398 Montpellier
France
<jacques.tassin@cirad.fr>

Résumé

Commodité intellectuelle perçue comme paradigme de l'écologie, l'écosystème semble devoir s'imposer comme concept clé de l'agroécologie. L'agrosystème serait dès lors un écosystème particulier. Or, l'analyse montre que ces deux concepts ne partagent pas les mêmes spécificités. En outre, l'agrosystème répond davantage aux avancées récentes de l'écologie alors que l'écosystème tend aujourd'hui à s'effacer derrière des concepts novateurs et davantage intégrateurs, tels que les réseaux d'interaction. Il manque notamment à l'écosystème la formalisation physique de contours tangibles et cartographiables, mais aussi le bénéfice et la reconnaissance d'une histoire. Mais la force principale du concept d'agrosystème est d'avoir inclus l'homme, qui en est précisément le pilote et qui l'inscrit dans un réseau d'interactions opérant sur des distances indéfinies. Pour de telles raisons, l'écosystème ne peut être envisagé comme un concept unificateur entre agronomie et écologie.

Mots clés : agroécologie ; agroécosystème ; écologie ; écosystème ; environnement rural.

Thèmes : productions végétales ; systèmes agraires.

Abstract

Is an agrosystem an ecosystem?

Although the ecosystem concept is no more than an intellectual commodity, it is still considered as a paradigm of ecology. An agrosystem is therefore conceived as being a specific ecosystem. Brief analysis however reveals that these concepts poorly overlap. Moreover, the agrosystem concept fits in much better with recent advances of ecology than does the ecosystem concept that is regressing in relationship to innovative and integrative new concepts (e.g. interactive networks). The ecosystem concept suffers from the absence of both physical frontiers and history. The main strength of the agrosystem concept is to have made a place for man, its conductor, and to act within a dense network involving both short and very long distances. For all these reasons, the ecosystem concept cannot be considered as a unifying concept reconciling agronomy and ecology.

Key words: agroecology; agroecosystems; ecology ; ecosystems; rural environment.

Subjects: farming systems; vegetal productions.

Le concept d'écosystème est un paradigme (au sens de Kuhn [1962]) de l'écologie et relève d'une manière simplifiée mais structurée d'envisager la nature (O'Neill, 2001). L'un de ses traits majeurs est d'être à la fois intangible et central au sein de l'écologie (Allen et Hoekstra, 1992). Son pouvoir attractif est d'origine multiple : l'écosystème relève d'une démarche fondamentalement systémique,

s'ajuste à la conception hiérarchique du vivant, dispose théoriquement de propriétés émergentes, se révèle modélisable, et reste souvent conforme avec une représentation organismique du monde, c'est-à-dire orientée selon la métaphore de l'organisme et des propriétés intrinsèques de ce dernier. Il se révèle en outre commode d'emploi, remarquablement didactique, et facilitateur d'échanges.

Pour citer cet article : Tassin J, 2012. Un agrosystème est-il un écosystème ? *Cah Agric* 21 : 57-63. doi : 10.1684/agr.2012.0541

Il n'est pourtant pas certain que, trois quarts de siècle après l'invention du concept d'écosystème par Tansley (1935), ce concept s'ajuste pleinement à l'écologie contemporaine. La perception mythique de l'écosystème lui conférant un pouvoir autorégulant autour d'un état d'équilibre, de même que son assimilation à un produit de l'évolution lui donnant la capacité de s'adapter aux changements environnementaux, ont fait l'objet de vigoureuses critiques mais n'ont pas tout à fait disparu, loin s'en faut, de la représentation usuelle de l'écosystème (Allen et Hoekstra, 1992 ; Pickett *et al.*, 1992 ; Soulé et Lease, 1995 ; Gould, 1997 ; Sagoff, 1997 ; Currie, 2011). Loin des visions fondatrices de l'écosystème, l'écologie actuelle invite plutôt à considérer ce dernier comme un complexe adaptatif ouvert et métastable, hiérarchiquement constitué et dont le fonctionnement s'envisage selon des échelles emboîtées d'espace et de temps, évolutif et disposant d'une histoire inscrite dans un faisceau de trajectoires possibles, et fonctionnant enfin tel un réseau d'interactions impliquant des échanges d'énergie, de matière et d'information (Pickett *et al.*, 1992 ; Blandin et Bergandi, 2000 ; O'Neill, 2001 ; Schizas et Stamou, 2007 ; Burkhard *et al.*, 2011 ; Tassin, 2011a).

Contraint à concilier une divergence de vues, l'écosystème est amené à devoir faire le grand écart entre les modèles systémiques ou probabilistes, les références biologiques ou thermodynamiques, les représentations holistes ou réductionnistes, le lieu d'expression de l'universalisme ou de la contingence, les visions essentialistes ou matérialistes, la référence à l'optimisation fonctionnelle ou à la résilience, l'ajustement ou non à l'écologie des communautés, l'intégration de l'homme et de sa culture ou non, etc. (Simberloff, 1980 ; Sagoff, 1997 ; O'Neill, 2001 ; Schizas et Stamou, 2007 ; Currie, 2011). À ce point tiraillé, voire menacé, l'écosystème est-il bien un concept central dont aurait besoin l'agronomie, et plus particulièrement l'agroécologie, pour s'assurer d'une conformité avec le champ conceptuel de l'écologie ?

Dans la mesure où l'assimilation de l'agrosystème à l'écosystème a efficacement pénétré le langage usuel, l'on pourrait croire qu'il s'agit là d'une affaire entendue et qu'une telle ques-

tion n'a plus lieu d'être. Si l'on peut en effet aujourd'hui affirmer dans les manuels scolaires qu'une bouse de vache est un mini-écosystème (voir par exemple Thibault et Deblay, 2009), pourquoi ne pas en faire de même avec l'agrosystème ? Est-ce cependant légitime et judicieux de laisser courir un parallèle, voire des lignes de convergence, entre deux concepts dont cet article a pour objet de montrer combien ils demeurent très éloignés l'un de l'autre ? Y a-t-il bien là le germe d'un progrès véritable pour l'agronomie ? Les tenants de l'agriculture écologique ou de l'agroécologie, que l'on sait tentées par les représentations holistes de la nature (Besson, 2009 ; Tassin, 2011b), sont-ils eux-mêmes tenus d'assimiler l'agrosystème à un écosystème ?

Les lignes qui suivent n'ont pas la prétention de répondre à cet ensemble de questions. Elles représentent nécessairement ici l'expression d'un point de vue, et renvoient à des débats que rencontre l'écologie depuis plus d'un siècle et qui ne se tranchent pas en quelques pages. Du moins ont-elles pour dessein de rappeler, d'une part, que le concept d'écosystème n'est pas toujours aussi indiscutable qu'il n'y paraît et que, d'autre part, le fait que l'agrosystème soit piloté par l'homme lui confère un ensemble de spécificités auxquelles ne répond pas le concept d'écosystème.

Les écueils de l'écosystème auxquels échappe l'agrosystème

On peut tout d'abord identifier dans le concept d'écosystème des écueils auxquels échappe celui d'agrosystème.

L'écosystème n'est pas un concept scientifiquement indiscutable

Le concept d'écosystème s'enracine dans un terreau philosophique ancien où l'on peut reconnaître la représentation organismique de l'univers selon Platon, le principe de parcimonie

d'Aristote, ou l'ordre divin de Thomas d'Aquin. Hadot (2004) a montré combien ces trois philosophes, pour ne citer qu'eux, ont profondément orienté les écologues dans la recherche d'un ordre ou d'une harmonie dans la nature, comme l'ont fait les pères du concept d'écosystème. Sous une perspective historique, l'idée d'écosystème émergea chez l'Américain Perkins Marsh (1864), puis chez le biologiste allemand Karl August Möbius qui inventa, en 1877, le terme de biocénose afin de rendre compte des interactions entre espèces (Drouin, 1984). Ses successeurs affineront cette idée, jusqu'à proposer de nombreuses définitions parfois incompatibles entre elles, parmi lesquelles nous pouvons retenir celle, d'inspiration consensuelle mais de ce fait nécessairement incomplète, de Abbadie et Lateltin (2004) : « *L'ensemble des espèces présentes dans un lieu donné, l'ensemble des interactions qu'elles entretiennent entre elles et avec le milieu physique, et l'ensemble des flux de matière et d'énergie qui parcourent les espèces et leur environnement, constitue ce qu'il est convenu d'appeler un écosystème. Un écosystème peut donc s'interpréter comme un ensemble biologique et physique dynamique, capable d'autorégulation, qui procède à la fois des lois de la thermodynamique et de l'évolution darwinienne. Chacune des espèces, ou des variants génétiques qui participent à l'écosystème, est incluse dans un réseau complexe d'interactions dynamiques vivant-vivant et vivant-physique que l'on peut définir par une structure (types d'espèces présentes, distribution spatiale des espèces, organisation spatiale des constituants physiques, organisation des réseaux trophiques entre espèces) et par un fonctionnement (variation à court terme de la structure, échanges de matière et d'énergie au sein de l'écosystème, échanges de matière et d'énergie avec l'atmosphère et l'hydrosphère).* »

En dépit de réajustements successifs opérés depuis la synthèse conceptuelle d'Odum (1953) jusqu'à une plus récente mise au point de O'Neill (2001), l'écosystème n'en reste pas moins dual. Selon une première branche de l'écologie, dont l'entomologiste Stephen A. Forbes (1887) s'est réclamé le premier, l'écosystème est un cadre autorégulé où interagissent des espèces, lesquelles se combinent et se succèdent pour atteindre un état

optimal doté d'intégrité et de stabilité. Ce mode de représentation anglo-saxonne fut notamment profondément renforcé sous l'impulsion de Clements avec son concept de *climax*, puis par les écrits d'inspiration philosophique de Muir et de Leopold (Spieles, 2010). Lindeman (1942), rejoint par Hutchinson puis par les frères Odum, contribua d'une autre manière, à conforter cette même vision systémique en proposant un modèle de fonctionnement d'origine non plus biologique mais thermodynamique (Schizas et Stamou, 2007). Selon un autre courant formalisé par Gleason (1926), dont les traces remontent au phytoécologue Eugenius Warming (1841-1924), et que confortèrent par la suite les travaux de Whittaker sur les gradients de communautés d'espèces, la présence d'une espèce au sein d'une communauté obéit à une logique individuelle, déterminée bien davantage par le hasard que par des règles d'assemblage (Westman et Peet, 1982 ; Spieles, 2010). Il en est de même des successions végétales, qui obéissent à des stratégies individuelles et non plus à

une impulsion mystérieuse les conduisant vers un *climax* optimal (Pickett *et al.*, 1992). À la vérité, il apparaît enfin que les écosystèmes ne sont dotés ni d'un cerveau ni d'un génome, ni même d'un quelconque dessein (Jørgensen *et al.*, 1992).

La première de ces deux branches est donc systémique (qu'elle suive l'inspiration holiste de Lindeman ou le regard réductionniste des frères Odum), quand la seconde se présente, du moins dans la pratique, d'inspiration probabiliste et individualiste (Blandin, 2007 ; Schizas et Stamou, 2007 ; Spieles, 2010). De tels courants pèsent aux deux pôles d'un *continuum* fragile et ne peuvent, à l'évidence, converger en un même point. Contre toute apparence, l'écosystème n'est pas le lieu de tous les consensus en écologie et relève, au moins pour partie et nonobstant son intérêt heuristique indubitable, du mythe (Soulé et Lease, 1995 ; O'Neill, 2001 ; Spieles, 2010). Enfin doit-on observer qu'en dépit d'un déclin de l'approche holiste en écologie scientifique, c'est bien ce mode de représentation qui prévaut aujourd'hui très largement dans la

gestion des écosystèmes (Sagoff, 1997 ; Spieles, 2010). Laisser la part du lion au hasard et à l'instabilité lorsqu'il s'agit de gérer un écosystème est, il est vrai, aussi déroutant que le paradigme de la nature en équilibre est lui-même confortant (Simberloff, 1980 ; Simus, 2009). Aussi ne doit-on pas être surpris que le modèle du *climax* soit encore parfois proposé comme état de référence pour la gestion forestière (Génot, 2006).

L'agrosystème demeure quant à lui, il est vrai, également assez mal défini. Du moins les définitions qui s'y rattachent le distinguent-elles clairement de l'écosystème. Selon Morère et Pujol (2003), il s'agit d'un « espace cultivé intensément en vue d'une production agricole » (*figure 1*). Cette définition un peu surprenante qui confine l'agrosystème au champ de l'artifice, au sens de Larrère (2002), procède clairement d'une mise en opposition avec l'agro-écosystème, lui-même désigné par ces mêmes auteurs comme « *un espace cultivé, inclus dans un ensemble agricole diversifié ; [mais] au contraire de l'agrosystème intensif, sa gestion reste davantage soumise aux lois de la nature, à savoir l'action des facteurs limitants susceptibles de diminuer la production* ». La seconde partie de cette définition reste en revanche assez obscure. Aussi le *Petit Larousse illustré* (version 2012) ne retient-il de cette définition que sa composante paysagère et systémique, l'agroécosystème n'étant plus qu'un « *ensemble constitué de un ou plusieurs agrosystèmes et de un ou plusieurs écosystèmes juxtaposés et en interaction les uns avec les autres* ». Si l'on se conforme à ces définitions, l'agrosystème n'est donc pas considéré comme un écosystème mais peut interagir avec ce dernier au sein d'un système plus englobant nommé agroécosystème.

L'agrosystème n'est pas un microcosme mais demeure quant à lui cartographiable

L'écosystème s'enracine dans l'idée du microcosme autosuffisant, d'origine platonicienne (Spieles, 2010). La partie devient alors un tout, pour peu qu'elle soit physiquement et fonctionnellement relativement circonscrite, comme



Figure 1. En moissonnant les champs. Toile de Georges Laugée (1886).

Figure 1. Harvesting the fields, by Georges Laugée (1886).

l'avancé Forbes à la fin du XIX^e siècle. Dans les lacs intérieurs du Middle West qu'il étudiait, Forbes voyait là des mondes qui lui paraissaient se suffire à eux-mêmes. Il y percevait de surcroît un ordre né de ce qui n'aurait pu, s'en étonnait-il, ne jamais rester qu'un chaos. Aussi précisait-il : « *un ordre [y] a spontanément émergé, qui tend de manière constante à maintenir la vie à son niveau le plus haut* » (Forbes, 1887).

Le regard de Forbes est organismique. Clements (1916) puis Elton (1930) affineront le concept naissant et envisageront alors la succession comme le mécanisme clé de l'autoréparation des milieux naturels après leur dégradation. Tel un superorganisme, la communauté végétale de Clements naît, se développe, puis meurt après avoir atteint le stade ultime du *climax* (Spieles, 2010). Ce faisant, l'un et l'autre négligeront sans sourciller les relations entre les êtres vivants et leur milieu physique, ce que rectifiera Tansley (1935) qui considérera d'un œil très critique l'allusion organismique de ses prédécesseurs. Likens (1992) tentera de rompre définitivement avec la vision microcosmique, en avançant que les frontières d'un écosystème sont en réalité davantage déterminées pour la commodité de l'analyse que par une prétendue discontinuité fonctionnelle avec l'écosystème voisin. De fait, les populations qu'abrite un écosystème invalident par leurs mouvements la pertinence de frontières spatiales, s'agissant de mouvements qui opèrent au gré des individus, de manière indépendante les uns des autres et selon des échelles qui diffèrent (O'Neill, 2001 ; Spieles, 2010 ; Currie, 2011). En dehors de cas très particuliers (ex : lacs, petites îles), il demeure donc extrêmement difficile de circonscrire un écosystème, y compris même dans le domaine forestier (Tassin, 2011a). Pourtant, malgré cette difficulté reconnue par les écologues, l'usage du terme dans le langage courant reste imprégné de la conviction selon laquelle l'écosystème est, non pas un concept, mais une réalité tangible.

Certes, l'écosystème des écologues, ou du moins ce qu'il est censé représenter à leurs yeux, verra disparaître, année après année, les anciennes frontières biophysiques qui prétendaient le circonscrire. Mais la double métaphore

organismique et microcosmique sous-jacente persiste encore fortement au sein même de l'écologie, tant elle est séduisante. Le rapprochement de l'écosystème et de l'espèce est en outre omniprésent, y compris dans les analyses prétendues les plus neutres. Ainsi, évoquant la stabilité des systèmes écologiques, O'Neill (2001)¹ ne résiste pas à la tentation de comparer un écosystème homogène à une espèce hyperspécialisée. De même évoque-t-on parfois des écosystèmes forestiers en danger ou menacés selon la même terminologie communément réservée aux espèces (Bohannon, 2010). On peut voir là l'influence durable de Muir, qui insuffla la représentation holiste des écosystèmes forestiers au sein de la pensée anglo-saxonne (Spieles, 2010). Pourtant, l'écosystème ne résulte pas même de l'observation de la nature : c'est un modèle de représentation que l'on ne peut ni embrasser du regard, ni cartographier (Blanc-Pamard, 1982 ; Tassin, 2011a). « *Aucun humain n'a jamais rencontré d'écosystème* », nous rappellent Kaputska et Landis (1998). Tel n'est pas le cas, faut-il ici remarquer, de l'agrosystème qui demeure bien une entité biophysique circonscrite. On peut certes discuter de ses limites verticales, dans le sol et dans l'air, et admettre qu'il est fonctionnellement plus ouvert encore que ne l'est n'importe quel écosystème : l'homme y introduit en effet des intrants matériels, énergétiques ou informationnels d'origines géographiques très diversifiées et ayant parcouru des distances parfois prodigieuses. Mais au plan structurel, l'agrosystème est bien une entité biophysique spatialement et temporellement parfaitement circonscrite, pleinement cartographiable en fonction des processus décisionnels qui s'y réfèrent, mais ce n'est pas un microcosme.

L'agrosystème n'est pas intemporel

Les écosystèmes n'ont pas d'histoire, regrettait Blanc-Pamard (1982). Le concept d'écosystème est en effet conventionnellement enfermé dans une intemporalité circulaire qu'impo-

sent généralement ses modèles d'inspiration organismique, mécaniste ou thermodynamique. Les associations biotiques qui s'y manifestent y apparaissent comme des formes transitoires liées à une permanence supposée des conditions du milieu (Blandin, 2007). Le temps qui anime l'écosystème ne saurait donc être que circulaire, ramenant toujours le système vers un état idéal, comme en témoigne très explicitement la définition d'Odum. Selon ce dernier, l'écosystème est en effet une « *unité naturelle qui inclut des parties vivantes et non vivantes en interaction, produisant un système stable au sein duquel l'échange de matière entre ces éléments suit des cheminements circulaires* » (Odum, 1953). Presque 60 ans plus tard, si certains auteurs plaident pour doter les écosystèmes d'une histoire (Abbadie et Lateltin, 2004), il n'est pas certain que les représentations usuelles de l'écosystème aient intégré un tel changement de regard.

Or, si l'agrosystème est également le lieu de cycles, du moins possède-t-il bien une histoire tissée au gré de changements opérant pour bonne part aux échelles agraires. Il est tout d'abord le lieu d'aménagements successifs liés aux fonctions qu'on lui a confiées, et constitue de ce fait un espace dont la structure et la configuration sont historiquement construites. Au demeurant, les sols agricoles, compartiments de leurs agrosystèmes respectifs, détiennent chacun une histoire qui leur est propre (Chevassus-au-Louis, 2006 ; Tassin, 2011b). Cette dernière, à l'évidence, n'a rien de circulaire mais se révèle intrinsèquement cumulative.

En outre, l'histoire des agrosystèmes est nécessairement discontinue. Si la nature ne fait pas de saut, pour reprendre l'aphorisme de Leibniz, l'agrosystème ne cesse quant à lui d'en pratiquer. Un agrosystème change de composition floristique de manière souvent radicale, subit régulièrement des transformations brutales de la composition minérale de son sol, accueille parfois de nouvelles variétés culturales ou voit se mettre en œuvre de nouveaux modes de gestion des pullulations indésirables.

Contrairement au système de culture pour lequel la succession des espèces cultivées et des itinéraires techniques procède du « temps rond », l'agrosystème s'inscrit donc fondamentalement

¹ page 3 277.

dans le « temps long ». Peut-il dès lors être considéré comme un écosystème obéissant à des cheminements que l'on présente encore souvent comme circulaires ?

L'agrosystème est résolument piloté par l'homme

Nous venons de voir quelques points de différenciation entre l'agrosystème et l'écosystème. La raison fondamentale de telles différences est que l'agrosystème est piloté par l'homme. À l'image du système de culture (Papy, 2008), l'agrosystème résulte en effet par nature d'un système décisionnel. Aussi l'échelle à laquelle on peut l'envisager dépend-elle directement, non pas de paramètres biophysiques quelconques ou de propriétés émergentes éventuelles comme c'est le cas de l'écosystème (O'Neill, 2001), mais des niveaux où s'élaborent des décisions. De la sorte, l'agrosystème peut désigner : i) le lieu d'application d'un système de culture (une parcelle ou un ensemble de parcelles traitées de manière identique au sein d'une même exploitation ou d'un ensemble d'exploitations) ; ii) un territoire relevant d'une ou plusieurs exploitations, voire d'un bassin-versant ou d'une région ; iii) ou bien même l'ensemble des parcelles reliées entre elles parce que relevant d'une même unité centrale d'approvisionnement. Ainsi pourrions-nous au bout du compte redéfinir l'agrosystème comme « un espace piloté dévolu à la production agricole, historiquement construit, et dont la cohérence spatiale et fonctionnelle résulte d'une succession de systèmes décisionnels ».

L'agrosystème est préservé de l'impasse dualiste excluant l'homme de l'écosystème

Dans son article fondateur suggérant l'emploi du terme d'écosystème, Tansley (1935) n'évacue pas la nécessité de prendre en compte l'homme dans le concept qu'il désigne. Évoquant le cas des pâtures dont certains

processus sont régis par l'intervention de l'homme, il propose alors le terme plus restreint d'*écosystèmes anthropogènes*. De tels écosystèmes « *diffèrent de ceux qui se sont développés indépendamment de l'homme ; mais les processus essentiels de formation de la végétation restent les mêmes, même si les facteurs les initiant sont dirigés* » (Tansley, 1935²). Inclure cependant l'homme dans l'analyse écosystémique se révèle à l'usage extrêmement difficile puisque celui-ci procède telle une « *boîte noire particulièrement fantasmagorique* » dont les activités et les décisions ne sont en rien « *des ajustements automatiques à un contexte de sélection* » (Larrère et Larrère, 1997³). C'est en partie ce qui conduit certains écologues contemporains à envisager désormais les écosystèmes non plus en termes d'entités mais de processus (Currie, 2011).

Cette difficulté se révèle d'autant plus fâcheuse qu'il n'existe au sein des systèmes écologiques aucune voie de réintégration postmoderne de l'homme dans la nature, en dépit des précautions de langage de Tansley ou de ses successeurs, voire de l'émergence récente du concept plus large de socioécosystème ou de la notion de service écosystémique (Blandin et Bergandi, 2000 ; Walker et Salt, 2006 ; Currie, 2011). Évacuer l'homme de l'écosystème, c'est aussi évacuer l'histoire et la culture de ce dernier, et rester en porte-à-faux avec le postmodernisme. C'est tenter de dissocier le naturel du culturel, quand on sait, depuis Latour (1991), que la nature est un objet hybride, et que notre monde contemporain a besoin de concepts où se joue l'interaction continue du naturel et du social (Larrère et Larrère, 1997). Voilà une bonne raison supplémentaire de ne pas soumettre les agrosystèmes au carcan conceptuel de l'écosystème.

L'agrosystème est un lieu de pilotage des perturbations

Hormis les agroforêts, qui constituent une charnière possible avec les écosystèmes dits naturels, les agrosystèmes restent des lieux où les

perturbations sont intenses et fréquentes, où les échanges avec l'extérieur sont exacerbés, et où les flux matériels, énergétiques et informationnels sont, par vocation ou par usage, puissamment intensifiés et accélérés (figure 2). Les agrosystèmes sont, par nature, et bien davantage que ne le sont eux-mêmes les écosystèmes tels qu'ils sont définis, façonnés par des régimes de perturbations opérés par l'homme. Les itinéraires techniques qui sous-tendent la mise en œuvre des pratiques agricoles interviennent à la source de perturbations dont l'expression ne tient en rien des aléas naturels. Elle est en effet non seulement guidée par l'homme (l'agriculteur), mais appliquée selon un calendrier ou un ensemble de décisions qui découlent directement de l'observation de l'état instantané de l'agrosystème et de la connaissance de ses états passés (Tassin, 2011b).

Ces perturbations d'origine humaine n'y sont donc pas, à l'inverse du concept usuel d'écosystème, des exceptions gênantes entravant les lois de l'écologie, mais constituent la règle quasi quotidienne. Au travers de l'agrosystème, l'homme n'est plus représenté comme responsable d'écarts que la nature doit réparer selon des mécanismes d'autorégulation, mais est érigé au rang de pilote. À ce titre, les perturbations ne sont plus seulement une condition de la production, mais deviennent une partie intégrante du système écologique qu'est l'agrosystème, dont l'agriculteur demeure le vrai pilote « à bord ».

Les propriétés émergentes de l'agrosystème sont également pilotées par l'homme

Dans ses fondements conceptuels, l'écosystème était implicitement présenté comme un tout dont l'entité tenait à l'expression de propriétés dites émergentes. Aussi reprocha-t-on à Odum d'avoir, à l'encontre de cette vision dominante, plaidé pour une approche réductionniste des écosystèmes. À la vérité, les propriétés émergentes espérées du caractère holistique supposé de l'écosystème se font en réalité tant attendre qu'elles vont jusqu'à ébranler la pertinence même

² page 304.

³ page 142.

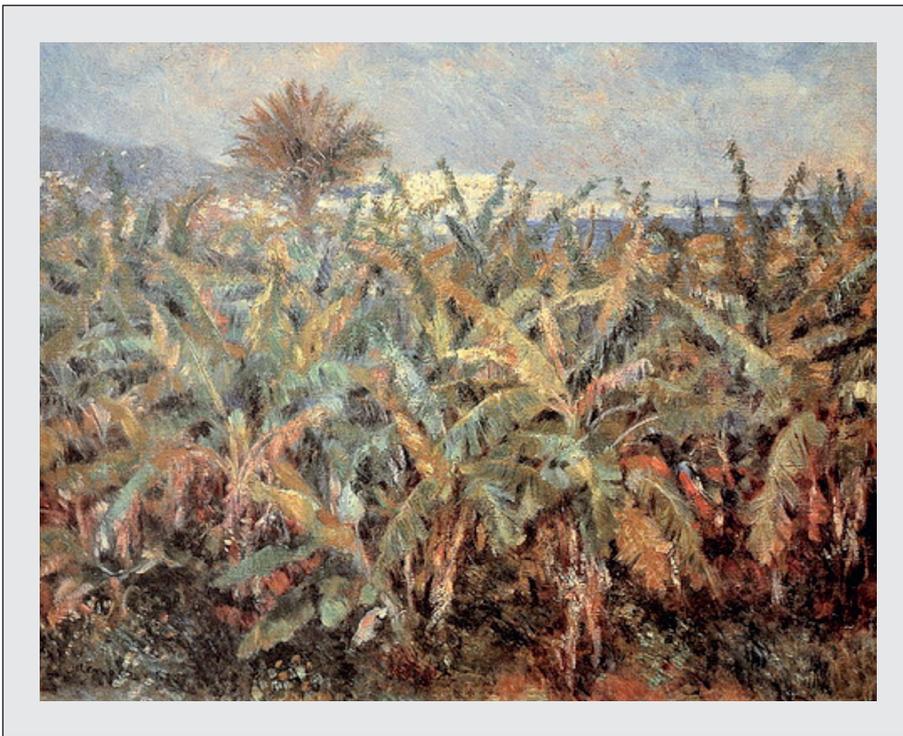


Figure 2. Champ de bananiers. Pierre-Auguste Renoir (1881).

Figure 2. Banana field, by Pierre-Auguste Renoir (1881).

du concept (Blandin et Bergandi, 2000). Comme l'énonce Blandin (2007), « *l'évocation quasi incantatoire des propriétés émergentes ne les fait pas pour autant apparaître dans le champ du réel* ». En écologie, l'holisme perd chaque année du terrain. Aussi a-t-on plutôt vu apparaître ces dernières années, à mesure que les écosystèmes étaient de moins en moins considérés comme des entités, un retour en force des processus écosystémiques (Currie, 2011).

À l'inverse, si l'approche de l'agronome est réductionniste dans la réalité de ses pratiques, cela ne l'empêche pas de rechercher parfois dans l'agrosystème des propriétés émergentes lui permettant de l'envisager comme un tout. Cela nous semble particulièrement prégnant en agroécologie. Ainsi la définition de l'agroécologie par Gliessmann (2000) est-elle d'inspiration holiste puisqu'il s'agit de « *l'application des concepts et des principes de l'écologie à la conception et la gestion d'agroécosystèmes durables* », le terme d'agroécosystème étant ici un raccourci sémantique pour désigner un agrosystème envisagé selon les lois de l'écologie. Or, la

durabilité d'un agrosystème tient précisément pour bonne part : i) au jeu de propriétés émergentes paraissant liées au design spatial et temporel des cultures, afin de diminuer par exemple la vulnérabilité de ces dernières aux agressions biologiques ou climatiques ; ii) à l'optimisation fonctionnelle du rapport entre biomasse des parties aériennes et biomasse racinaire, en fonction des conditions de milieu ; iii) et à l'optimisation énergétique des pratiques, en réduisant l'accès aux énergies fossiles et en privilégiant au contraire les sources énergétiques non seulement renouvelables, mais aussi spatialement proches du lieu de production (Piéri, 1989 ; Gliessmann, 2000 ; Griffon, 2010). L'agroécologie présente donc l'agrosystème selon une approche holiste en quête de propriétés émergentes, et opère ainsi à contre-courant de l'évolution de l'écologie. Mais ce qui nous apparaît ici majeur est que ces propriétés émergentes ne sont pas envisagées comme autogénérées par le système en question, mais résultent de choix, d'arrangements spatiaux et de pratiques. Telles les perturbations, les propriétés émergen-

tes de l'agrosystème apparaissent donc, une fois encore, pilotées par l'homme.

Conclusion

L'écosystème est une manière de regarder la nature : il s'agit moins d'une réalité que d'une commodité intellectuelle. Le terme permet de mettre en avant certains points, et d'en reléguer d'autres au second plan. À l'opposé d'un tel concept, l'agrosystème reste une réalité qu'éprouve l'agriculteur au quotidien. Pour l'ensemble des raisons brièvement évoquées dans cet article, la confusion des termes ne saurait donc s'imposer, d'autant qu'elle est source de méprise. L'extension de l'écosystème à des systèmes gérés par l'homme s'avère certes utile pour envisager ces derniers de manière rénovée et à la lueur d'autres champs de la connaissance, mais pose en réalité de profonds problèmes théoriques dont il n'est pas certain que la résolution débouche sur des avancées de l'agronomie.

À moins d'être profondément révisé, l'écosystème ne peut être envisagé comme un concept unificateur entre agronomie et écologie. L'agrosystème, en tant que tel, n'a pas à rougir devant l'écosystème, ne serait-ce que parce qu'il dispose d'une mémoire et parce qu'il intègre l'homme, y compris ses pratiques, sa propre culture et son champ décisionnel. Ce ne sont pas là de moindres détails. Si l'agrosystème est bien le lieu de relations entre « *l'organique et l'inorganique* », pour reprendre l'expression de Tansley (1935) à l'égard des écosystèmes, et s'il demeure à l'évidence le siège de processus écologiques, en interaction avec des écosystèmes voisins, la similitude semble devoir s'arrêter là.

En revanche, l'agronomie gagne à se nourrir d'écologie. Il lui serait en particulier avantageux d'intégrer plus encore les mécanismes conduisant à l'expression des processus écosystémiques (ex : production primaire et secondaire, évapotranspiration, respiration, transpiration, minéralisation, immobilisation des nutriments, allélopathie, etc.) en jeu dans les agrosystèmes. C'est certainement ici que se joue l'hybridation de l'écologie et de l'agronomie, bien davantage que dans le champ des concepts. Rien n'oblige donc l'agrosystème à devoir s'affubler d'un costume inapproprié tel que celui de l'écosystème. ■

Références

- Abbadie L, Latelín E, 2004. Biodiversité, fonctionnement des écosystèmes et changements globaux. In : Chevassus-au-Louis B, Barbault R, eds. *Biodiversité et changements globaux. Enjeux de société et défis pour la recherche*. Paris : éditions ADPF ; ministère des Affaires étrangères.
- Allen TFH, Hoekstra TW, 1992. *Toward a unified ecology*. New York : Columbia University Press.
- Besson Y, 2009. Une histoire d'exigences : philosophie et agrobiologie. L'actualité de la pensée des fondateurs de l'agriculture biologique pour son développement contemporain. *Innovation Agronomique* 4 : 329-62.
- Blanc-Pamard C, 1982. Sur le concept d'écosystème. Premiers éléments pour un débat. *Ecologies-Géographie. Hérodote* 26 : 120-4.
- Blandin P, 2007. L'écosystème existe-t-il ? Le tout et la partie en écologie. In : Martin T, ed. *Le tout et les parties dans les systèmes naturels*. Paris : Vuibert.
- Blandin P, Bergandi D, 2000. À l'aube d'une nouvelle écologie ? *La Recherche* 332 : 56-9.
- Bohannon J, 2010. Madagascar's forests get a reprieve – but for how long? *Science* 328 : 23-5.
- Burkhard B, Fath BD, Müller F, 2011. Adapting the adaptive cycle: hypotheses on the development of ecosystem properties and services. *Ecological Modelling* 222 : 2878-90. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2011.05.016
- Chevassus-au-Louis B, 2006. Refonder la recherche agronomique. In : Chevassus-au-Louis B, Ferone G, Griffon M, Kahn A, Pisani E, eds. *Les défis de l'agriculture au XXI^e siècle - Leçons inaugurales du groupe ESA*. Angers : ESA.
- Clements F, 1916. *Plant succession, an analysis of the development of vegetation*. Washington : Carnegie Institute.
- Currie WS, 2011. Units of nature or processes across scales? The ecosystem concept at age 75. *New Phytologist*. doi: 10.1111/j.1469-8137.2011.03646.x
- Drouin JM, 1984. *La naissance du concept d'écosystème*. Thèse de doctorat de troisième cycle de philosophie, université de Paris I (Panthéon – Sorbonne).
- Elton C, 1930. *Animal ecology and evolution*. Oxford : Clarendon Press.
- Forbes SA, 1887. The lake as a microcosm. *Bulletin of the Peoria Scientific Association*: 77-87.
- Génot JC, 2006. Vers un changement « climatique » ? *Le Courrier de l'Environnement de l'INRA* (53) : 129-32.
- Gleason H, 1926. The individualistic concept of the plant association. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 53 : 7-26.
- Gould SJ, 1997. An evolutionary perspective on strengths, fallacies, and confusions in the concept of native plants. In: Wolschke-Bulmahn J, ed. *Nature and ideology: natural garden design in the twentieth century*. Washington : Dumbarton Oaks.
- Griffon M, 2010. *Pour des agricultures écologiquement intensives*. Paris : éditions de l'Aube.
- Hadot P, 2004. *Le voile d'Isis. Essai sur l'histoire de l'idée de Nature*. NRF essais. Paris : Gallimard.
- Jørgensen SE, Patten BC, Straskraba M, 1992. Ecosystems emerging: towards an ecology of complex systems in a complex future. *Ecological Modelling* 62 : 1-27. doi: 10.1016/0304-3800(92)90080-X
- Kaputka L, Landis W, 1998. Ecology: the science versus the myth. *Human and Ecological Risk Assessment* 4 : 829-38. doi: 10.1080/10807039891284820
- Kuhn TS, 1962. *La structure des révolutions scientifiques*. Paris : Flammarion.
- Larrère C, Larrère R, 1997. *Du bon usage de la nature : pour une philosophie de l'environnement*. Paris : Aubier.
- Larrère R, 2002. Agriculture : artificialisation ou manipulation de la nature ? *Cosmopolitiques* 1 : 158-73.
- Likens GE, 1992. *The ecosystem approach: its use and abuse*. Oldendorf : Ecology Institute.
- Lindeman RL, 1942. The trophic-dynamic aspect of ecology. *Ecology* 23 : 399-417.
- Marsh GP, 1864. *Man and nature: physical geography as modified by human action*. Cambridge : Belknap Press.
- Morère JL, Pujol R, 2003. *Dictionnaire raisonné de biologie*. Paris : Frison-Roche.
- Odum EP, 1953. *Fundamentals of ecology*. Philadelphia : Saunders.
- O'Neill RV, 2001. Is it time to bury the ecosystem concept? (with full military honours, of course!). *Ecology* 82 : 3275-84.
- Papy F, 2008. Le système de culture : un concept riche de sens pour penser le futur. *Cahiers Agricoles* 17 : 263-9. doi: 10.1684/agr.2008.0201
- Pickett STA, Paker VT, Fiedler PL, 1992. The new paradigm in ecology: implications for conservation above the species level. In: Fiedler PL, Jain SK, eds. *Conservation biology: the theory and practice of nature conservation, preservation, and management*. New York : Chapman & Hall.
- Piéri C, 1989. *Fertilité des terres de savanes*. Montpellier : ministère de la Coopération ; Cirad.
- Sagoff M, 1997. Muddle or muddle through? *College of William and Mary Law Reviews* 38 : 825-993.
- Schizas D, Stamou G, 2007. What ecosystems really are - Physicochemical or biological entities? *Ecological Modelling* 200 : 178-82. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2006.07.014
- Simberloff D, 1980. A succession of paradigms in ecology: essentialism to materialism and probabilism. *Synthese* 43 : 3-39.
- Simus J, 2009. Metaphors and metaphysics in ecology. *Worldviews: Global Religions, Culture and Ecology* 15 : 185-202. doi: 10.1163/156853511X574487
- Soulé M, Lease G, 1995. *Reinventing nature?* Washington : Island Press.
- Spieles DJ, 2010. The ecosystem idea and ideal. In: Spieles DJ, ed. *Protected land: disturbance, stress, and American ecosystem management*. Springer series on environmental management. New York: Springer.
- Tansley AG, 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology* 16 : 284-307.
- Tassin J, 2011a. Qu'est l'écosystème forestier devenu ? *Revue Forestière Française* 63 : 93-4.
- Tassin J, 2011b. Quand l'agro-écologie se propose d'imiter la nature. *Le Courrier de l'Environnement de l'INRA* (61) : 45-53.
- Thibault J, Deblay S, 2009. *Ecosystèmes, agro-systèmes*. Dijon : Educagri.
- Walker B, Salt D, 2006. *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Washington : Island Press.
- Westman W, Peet R, 1982. Robert H. Whittaker (1920-1980): the man and his work. *Vegetatio* 48 : 97-122.