



HAL
open science

Synthèse et développements. Évolution agrotechnique contemporaine Les transformations de la culture technique agricole

Michel J.F. Dubois, Loïc Sauvée

► **To cite this version:**

Michel J.F. Dubois, Loïc Sauvée. Synthèse et développements. Évolution agrotechnique contemporaine Les transformations de la culture technique agricole. Pôle éditorial de l'UTBM. Évolution agrotechnique contemporaine Les transformations de la culture technique agricole, 2016, 19539290. hal-04293338

HAL Id: hal-04293338

<https://normandie-univ.hal.science/hal-04293338>

Submitted on 18 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Évolution agrotechnique contemporaine

Les transformations de la culture technique agricole

Michel J.-F. DUBOIS, Loïc SAUVÉE

Institut polytechnique LaSalle Beauvais

michel.dubois@lasalle-beauvais.fr

loic.sauvee@lasalle-beauvais.fr

Synthèse et développements

Sens des évolutions agrotechniques contemporaines à la lumière des interactions systémiques : vers l'invention d'une nouvelle culture technique agricole ?

Michel J.-F. DUBOIS et Loïc SAUVÉE

Introduction : comment comprendre le sens des évolutions agrotechniques^[1] ?

L'agriculture n'est ni une science, ni une technique. C'est une pratique productive qui mobilise de nombreux outils et des êtres vivants domestiqués en utilisant les capacités productives du vivant sur l'ensemble d'un territoire. Le but historique de cette pratique est d'obtenir les éléments de base de l'alimentation, ainsi que divers autres matériaux à destination de l'habillement, du logement, du transport, de la santé, de l'énergie. Le questionnement fondamental soulevé dans ce séminaire est celle du sens, ou des sens, de l'évolution

agrotechnique^[2]. Dans l'acception d'un concept « *forgé et mis au travail à partir d'une authentique intention scientifique, en marge des discours d'autolégitimation [et qui] n'est pas de facto synonyme d'allégeance faite aux utopies techniciennes et à leurs promoteurs* »^[3]. C'est pourquoi nous partons de praticiens qui exposent leurs motivations fondées sur des problèmes qu'ils rencontrent, selon une approche transductive, non prescriptible par la logique, car elle est la « logique » du sens, celle du processus d'individuation^[4].

Les intervenants du séminaire se sont focalisés sur l'angle technique. Certains mobilisent l'activité décrite par des praticiens qui réalisent les mises en place de nouveaux outils ou de nouveaux systèmes techniques à destination agricole, tout en ayant une réflexivité sur les évolutions de leurs pratiques. D'autres praticiens présentent leur démarche et comment la volonté de résoudre des problèmes techniques les a conduits, pas à pas, vers ce que nous pouvons nommer une ou des innovations. La participation de théoriciens des techniques – philosophes, historiens – se référant, entre autres, à la pensée de Simondon, de Leroi-Gourhan, de Sigaut ou de Haudricourt a permis des réflexions et des échanges qui prenaient en compte les dires des praticiens. Comment comprendre l'évolution technique actuelle agricole, notamment dans le contexte contemporain, qui est vécu comme une accélération ? Comment interagissent les outils techniques et les êtres vivants impliqués ? Quels sont les sens qui émergent ou peuvent être construits ? N'assiste-t-on pas à une certaine autonomisation de l'exploitation agricole qui tend à constituer un ensemble technique ? Et finalement, dans ce contexte évolutif, comment évolue la place de l'agriculteur et de son statut : comme ouvrier au service d'un système ou comme acteur clé du système ? Reste-t-il un intermédiaire entre la structure de l'exploitation agricole et le système territorial ? Est-il pilote ou contrôleur d'une structure désormais intégrée, mais gardant son autonomie dans un système global ? En nous appuyant sur les témoignages des praticiens, sur les éclairages des chercheurs en sciences sociales ainsi que sur d'autres travaux de recherche, nous tenterons de définir ce qui semble émerger, ce que nous définirons comme un nouvel ordre

technique agricole, et son lien à ce que nous pourrions qualifier de nouvelle culture technique agricole^[5].

Notre propos s'articulera en plusieurs temps successifs. Dans un premier temps, nous reprenons une certaine lecture de la **crise paradigmatique de l'agriculture contemporaine (1)**. Nous montrerons notamment que cette crise a pour origine un déficit de représentations, corroboré par la volonté d'agriculteurs de s'en déprendre et par leur capacité à construire de nouveaux rapports à la technique. Les **changements dans les faits (2)** seront décrits et analysés dans cette perspective : en quoi et comment certains praticiens cherchent-ils à s'inscrire, dans ce qui pourrait être une bifurcation du sens de l'évolution agrotechnique, non en créateurs d'un sens préconstruit, mais davantage en tant qu'acteurs d'une solution à un problème posé par les techniques précédentes ? Ces changements nous permettent de définir les fondements de cette évolution qui a sa source, selon nous, dans l'émergence de représentations systémiques renouvelées des rapports homme/technique/nature/culture, alors même que représentations et pratiques de l'agriculture conventionnelle restent largement prisonnières d'oppositions binaires homme/technique, homme/nature, technique/nature et d'une vision substantialiste de la technique (LENAY *et al.*, 2014). Ainsi, **l'émergence d'une nouvelle culture technique agricole (3)** serait à l'œuvre. En effet, il ne s'agit pas de choisir entre, d'un côté, une connaissance de l'objet agrotechnique définie uniquement dans sa relation concrète au vivant producteur et, de l'autre, une connaissance rationnelle formalisée par un savoir d'ingénieur qui l'isole de ce sur quoi il agit. La question est au contraire de réaliser l'intrication ou de parfaire ce que Simondon appelle la concrétisation^[6] de nouveaux ensembles techniques. Un de ses effets majeurs, mais qui est aussi une de ses conditions, est l'obligation de repenser la notion **d'autonomie de l'agriculteur (4)**, laquelle est trop souvent vue en termes d'indépendance, qu'il s'agisse d'énergie, de semences, d'engrais ou d'outils de travail. Nous penserons ici l'autonomie en opposition à l'hétéronomie, comme concept relationnel désignant une modalité de relation à l'autre. Les blocages sur lesquels bute l'émergence de cette nouvelle culture technique sont

complexes, d'où **l'importance d'identifier leur nature véritable, de l'ordre de la représentation systémique (5)** que l'on identifiera sous la triple dimension du frein économique, de la limitation psychologique, et du déficit de l'identité sociale. Au final, une clé de lecture renouvelée du sens de l'évolution agrotechnique permet d'identifier les ressorts véritables de ce qui, selon nous, se joue, à savoir un gain de concrétisation par une recherche d'interactions accrues et obtenues grâce au travail du praticien. Ce praticien, s'il parvient à surmonter les blocages, pourra par de nouvelles médiations multi-échelles entre technique et vivant accroître son efficacité technique et, partant, sociale. On conçoit que, si la production par surface est accrue, ainsi que la production par animal, par unité de travail humain et par unité de capital investi, l'efficacité microsociale à l'échelle de l'exploitation soit également accrue. En inférer que cela peut être général à plus vaste échelle territoriale est un autre problème qu'il conviendra d'étudier. Georges Guille-Escuret (2003) remarque qu'il y a une relation entre l'efficacité technique et l'efficacité sociale définie comme globale et, contenant la technique et les relations à l'écosystème, lorsqu'elle concerne l'effort d'une société pour reproduire son organisation et se maintenir. Il pose la question de savoir si l'efficacité technique observée au niveau social le plus fin est la même que lorsqu'elle est confrontée au social dans son ensemble^[7]. Réponse qu'il attend manifestement en priorité des technologues, économistes et écologue... Il est manifeste qu'un tel séminaire ne peut pas conduire à une réponse précise sur ce sujet, mais peut apporter de premiers éléments de réflexion. Reconnaissons plus précisément que les deux agriculteurs qui ont présenté leur approche ont un profil sociologiquement reconnaissable et font partie d'une « élite agricole », très à l'écoute des demandes sociétales (VIVIER, 2009). Tout ceci renvoie très exactement à la question initiale soulevée par Simondon dans sa définition de la culture technique comme « *conscience de la nature des machines [...] et de leurs relations avec l'homme, et des valeurs impliquées dans ces relations* »^[8]. Ainsi, en partant d'une acuité technique accrue acquise par ces praticiens, nous arrivons à la question d'une réinvention de la conception d'une **technique médiatrice de la relation homme/nature (6)**. Les oppositions binaires nature/culture, naturel/artifice, culture/technique, homme/technique sont remises en question. Émerge alors

une représentation de niveaux de concrétisation des systèmes techniques agricoles (du « moins » vers le « plus » de complétude de ces systèmes-objets techniques, qui va de pair avec l'invention potentielle ou réelle de nouveaux « objets », tout en y intégrant la notion des échelles), permettant ainsi **l'individuation de l'exploitation agricole à partir de son milieu associé (7)**. Cette vision de la technique comme médiatrice de la relation homme/nature peut se lire dans une perspective historique longue. Historiquement, la technique est plus ancienne que la domestication, et sans la technique qui a permis l'agriculture et l'élevage, le processus de domestication n'aurait pas eu lieu. Ce processus peut être décrit comme une évolution des êtres vivants inclus dans la pression technique protectrice humaine. Par un raisonnement analogique, **l'évolution de la domestication (8)** nous montre en quelque sorte son côté prémonitoire. Les caractères de la domestication se développent peu à peu. Le chien, dont la durée de la domestication est au moins cinq fois plus longue que celle des premières plantes ou animaux de rente, est aussi plus différencié. Cette évolution se poursuit sans qu'il soit possible d'en définir un sens *ex ante*. Ainsi, l'enjeu fondamental pour surmonter la crise des agricultures contemporaines pourrait bien être de contribuer à inventer un (nouvel) **humanisme technique agricole (9)**.

1. Une lecture systémique de la crise paradigmatique de l'agriculture
Pour Michel Griffon, il apparaît une véritable crise paradigmatique agricole, à la fois nécessaire et analysable. L'hypothèse principale est fondée sur une augmentation globale des besoins alimentaires – augmentation de 30 % de la population planétaire, élévation du niveau de vie – heurtant des limites physiques de mieux en mieux identifiées : changement climatique, énergies « fossiles », surfaces disponibles, disponibilité de l'eau, usage de stocks non renouvelables, etc. Il faut donc produire plus, tout en accroissant les mesures de protection de l'environnement, et même améliorer la fertilité des sols^[9]. Comment peut-on produire plus, alors que l'agriculture « productiviste » est critiquée, tout en protégeant l'environnement agressé par ce productivisme ? La solution serait d'accéder à de nouvelles représentations qui permettraient de nouvelles actions, basées sur l'interaction et la relation multi-échelles. Cette approche systémique, fondée sur l'utilisation des fonctionnalités

biologiques et des nouveaux outils numériques, permettrait à la fois de répondre aux deux exigences. Elle définit le champ comme un objet technique (cf. l'intervention de X. GUCHET). Mais, souligne M. Griffon, nous n'avons pas encore de conception systémique adaptée à la situation.

Aussi, une question importante que posent les textes ci-dessus pourrait être : cette mutation agricole attendue, espérée, ne viendra-t-elle pas des agriculteurs eux-mêmes, à partir d'un savoir-faire qui peine à s'exposer selon les normes des productions scientifiques et non uniquement d'un savoir formel, lequel conduirait à la concrétisation de l'objet technique global qu'est la ferme et montrerait le fait systémique agricole nouveau à conceptualiser après son invention ?^[10]

De fait, mais aussi de principe, il n'est pas possible de décrire *ex ante* comment l'approche systémique en agriculture va se mettre en place. Ce qui semble prévisible concerne la prise en compte de différents niveaux d'échelle. Les rétroactions, régulations et recyclages se situeront à plusieurs niveaux : ateliers, exploitations agricoles, communautés d'agriculteurs, différents types de territoires, entre territoires et, probablement aussi, à des échelles continentales. Il faudra penser les systèmes de systèmes. Or, le processus de cette intégration sera de l'ordre de la concrétisation, selon des processus transductifs, c'est-à-dire qu'elle résultera d'inventions et sera aussi contingente. Si des agriculteurs conduisent cette transformation, de fait, nous ne disposons pas des concepts pour décrire ce vers quoi elle va. Nous voyons seulement des indicateurs qui suggèrent que cette évolution, selon des modalités dont il resterait à décrire la logique, conduit à la fois vers plus de complexité, plus de production, plus de marge, moins d'intrants et une protection accrue de l'environnement.

Sans la détailler davantage, nous reprenons à notre compte les propos de Michel Griffon qui développe dans son intervention une lecture de la crise agricole avant tout comme une crise « paradigmatique ». « *La technologie agricole entre dans l'ère de la dynamique des systèmes et du numérique. C'est une rupture avec la totalité des algorithmes intellectuels que nous avons utilisés jusqu'à présent et qui nous ont "gouvernés" sur une longue période. L'esprit*

humain pour gérer les raisonnements correspondants aura besoin certes d'essais et d'ajustements, mais aussi de simulations et de simulateurs » (M. GRIFFON).

2. Le changement dans les faits

A. Gässler présente une approche fondée sur un objectif apparemment simple : protéger, conserver et améliorer la fertilité des sols tout en protégeant les aquifères. Conduisant au non-labour, elle conduit au semis direct, de là au couvert végétal permanent, et finalement à une re-conception complète des rotations. On obtient ainsi une reconfiguration des flux de d'entrée/sortie et l'intégration de recyclages à différents niveaux d'échelle. *« C'est donc un nouveau système cultural qui évite le travail mécanique du sol. Tout ce qui est mécanique est remplacé par des plantes » (A. GÄSSLER).* La production totale réelle est accrue, tandis que les intrants diminuent. Ce sont bien les fonctionnalités biologiques et pédologiques qui sont mobilisées comme des outils « pré-concrétisés ». Quelles sont les difficultés pour le praticien ? Pour Alfred Gässler, *« Il faut d'abord décompacter le cerveau et non le sol. Il faut comprendre la nécessité de successions de plantes nouvelles. "La difficulté n'est pas de comprendre les idées nouvelles, mais d'échapper aux idées anciennes" [dixit John MAYNARD KEYNES]. Il faut surmonter les préjugés acquis par des années de pratiques anciennes (et qui ont poussé leurs ramifications dans tous les recoins de l'esprit) ».* Il y a bien là une révolution conceptuelle à vouloir utiliser le vivant comme un outil dans un système complexe. En effet, cette utilisation n'est pas non plus un « forçage » technique. Elle se fonde sur la représentation que le vivant a des capacités qui dépassent encore largement celles de l'ingénierie. Au lieu d'imposer des méthodes fondées sur la linéarité des processus, il s'agit d'utiliser des fonctionnalités naturelles, systémiques, et de les « canaliser ». L'acteur technique agricole doit désormais être à l'écoute du vivant et s'appuyer sur ses modalités de fonctionnement. Ceci ne suggère pas un recul technique, mais une transformation de ce qu'est la technique, qui doit viser la concrétisation en prenant le vivant comme modèle.

Cependant, ces choix conduisent à des productions nouvelles et les filières qui pourraient accueillir ces productions n'existent pas. Les difficultés de diversification des cultures sont

désormais connues (MEYNARD *et al.*, 2013). Dans le système alimentaire global, il faut que cette diversification soit associée à des changements à différents niveaux d'échelle des filières pour que ces productions nouvelles apportent aussi à l'agriculteur des revenus. Non seulement il faut une révolution mentale de l'agriculteur, mais il faut qu'elle soit supportée par une transformation à des échelles supérieures (territoires, filières). Autrement dit, la transformation doit avoir lieu en différents lieux, à différents niveaux d'échelle, les acteurs-réseaux devant se coordonner (LATOUR, 2015 ; DUBOIS *et al.*, 2015). La difficulté systémique s'accroît, car s'il faut « décompacter les cerveaux », et ce sont des cerveaux situés en de nombreux nœuds différents d'interaction.

Michel Lucas expose comment il a réalisé ce déploiement. Il a utilisé son élevage comme filière interne de ces productions supplémentaires, tout en diminuant considérablement les intrants divers. Ce faisant, il accroît l'autonomie de son exploitation qui en revanche se complexifie et s'intègre. Ses ventes de produits finis s'accroissent dans des filières déjà bien établies. Le surplus est donc recyclé directement en interne. Optimisant ses productions grâce à ce recyclage interne, il peut investir dans de nouvelles technologies de production d'électricité (photovoltaïque sur les toits des étables et hangars) et robotiser son élevage. Il se retrouve avec du surplus de coproduction qu'il va à nouveau recycler en produisant du biogaz et de la chaleur pour sécher sa luzerne.

Ces trois premiers exposés montrent une transformation des schémas d'action, mais aussi des schèmes de pensée. L'exploitation agricole n'est plus pensée comme une structure qui reçoit des intrants permettant de maximiser la production d'une surface selon un processus linéaire (cf. l'intervention de P. DU JARDIN). Quatre niveaux de production sont mis en place, l'un après l'autre, avec recyclage et optimisation à chaque changement de niveau : production végétale, production animale, production d'énergie électrique, production de biogaz, de digestat et de chaleur. Un schéma simplifié est présenté sur la figure 1. De fait, dès sa mise en place, le SDCV se montre être un système avec recyclage qui accroît progressivement la fertilité du sol, et optimise, par des recyclages au niveau du sol, l'efficacité globale de la

photosynthèse, non calculée par plante, mais par unité de surface. Le surplus de production en grain est exporté. Le surplus qui ne peut aller vers les filières (luzerne, pailles, coproduits divers) est disponible pour la litière des animaux et l'alimentation des animaux en produits riches en protéines – ce qui économise l'achat de concentrés –, et pour la production de biogaz. Le SDCV permet en amont de minimiser les intrants (azote, énergie, phytosanitaires). L'élevage en stabulation produit du fumier, disponible pour la méthanisation et permet aussi de disposer de surfaces de toits orientés sud pour des surfaces de panneaux solaires photovoltaïques, permettant d'exporter de l'électricité. Le méthaniseur permet d'exporter du gaz, de produire de la chaleur pour sécher la luzerne, et du digestat qui peut retourner au sol, garantissant le recyclage de l'azote et du phosphore et donc les intrants correspondants.

Figure 1 : figure schématique de l'exploitation de Michel Lucas montrant les quatre entités productrices en intégration systémique.

Nous n'avons montré ici que les flux matériels. Les interactions entre les cinq salariés, les 160 vaches, les différents bâtiments, les outils et machines et les champs conduiraient à un schéma nettement plus complexe. Mais il est manifeste ici que ce mode de production en agriculture est nouveau et vise à l'efficacité économique et écologique selon une approche systémique et intégrée.

3 Une nouvelle culture technique agricole

On assiste là à une concrétisation de l'exploitation agricole pensée comme un objet technique intégré (cf. l'intervention de X. GUCHET). À l'origine, l'exploitation agricole est un ensemble qualifiable d'« abstrait », selon la pensée de Simondon. Chaque objet technique est conçu pour une fonction spécifique, cloisonné, sans articulation. Le champ est pensé comme un objet naturel quasi inerte, doté de peu de fonctionnalités spécifiques. La concrétisation de l'exploitation assigne à chaque entité du système plusieurs fonctions qui interagissent et s'autocorrèlent. Le champ devient à la fois absorbeur optimisé d'énergie solaire (cf.

l'intervention d'E. LEBRUN), producteur de grains pour l'exportation et d'aliments pour les animaux, système autogénérateur de la fertilité du sol – surface recyclant les coproductions végétales, animales et issues de la fermentation. « *Il comporte des systèmes de régulation, de contrôle, de distribution et de récupération* » (Xavier GUCHET). C'est un objet technique à part entière, intégrant des fonctionnalités du vivant. Pourtant, il est là, de fait, comme les animaux et son statut d'objet technique reste particulier : « *Il s'agit d'amener du génie biologique dans nos sols et de faire de nos sables quelque chose de nouveau : un outil performant* » (Michel LUCAS). Le champ, dans cette analyse, doit suivre un processus de domestication. Il est intégré dans le « système ferme », tout en gardant sa fonction originelle, et on peut imaginer à terme que les tracteurs qui le parcourent soient alimentés par le photovoltaïque et/ou par le méthaniseur. L'étable est aussi un objet technique complexe enveloppant le troupeau, producteur de fumier pour le méthaniseur, exportateur de lait et de viande, et producteur d'électricité pour l'ensemble et pour l'exportation. Quant au méthaniseur, Thierry Ribeiro nous montre que c'est aussi un objet technique mixte, combinant un ensemble technique de contrôle et de régulation d'un troupeau bactérien. Il exporte du gaz et produit pour le champ du digestat riche en azote, phosphore et autres sels minéraux. « *Le méthaniseur est finalement, en termes de process mais aussi de conduite, ni plus ni moins qu'un ruminant particulier avec une finalité différente. Il produit du méthane en priorité contre lait et viande pour le ruminant* » (Thierry RIBEIRO). Le méthaniseur est une sorte de convergence entre la technique et le vivant. « *C'est un atelier de transformation qu'il faut regarder comme les autres qui sont présents sur une exploitation agricole. L'agriculteur ne change pas de métier. Cela doit être une machine agricole comme une autre, qu'il est capable de piloter* » (Thierry RIBEIRO).

Il y a bien là une nouvelle culture technique agricole qui optimise la production selon des modalités circulaires, davantage en alliance avec le vivant qu'en forçage selon une technique intrusive. Le schème de pensée est systémique : il intègre le vivant et la technique au point que les analogies opératoires sont manifestes mais, en même temps, il s'adapte à la

singularité du vivant et à son hétérogénéité. « *Ces deux visées, de la prise en compte du caractère singulier de chaque animal d'un côté, et de la technicisation de l'élevage de l'autre, ne s'opposent donc pas contrairement à ce que l'on pouvait attendre. Il me semble par conséquent qu'il y a entre agriculture et médecine des modèles épistémiques convergents, alliant technicisation et individualisation ou personnalisation, et il serait peut-être intéressant d'interroger cela de manière plus approfondie* » (X. GUCHET).

Cette nouvelle culture technique agricole est consonante avec les relations patient/médecin/nouvelles technologies dans le domaine de la santé (cf. les interventions de X. GUCHET et F. KNITTEL). Nous assistons donc à une réinvention de la technique comme relation constitutive des rapports homme/nature/technique, avec la volonté de rendre plus étroites et imbriquées les relations entre l'individu/humain, l'individu/machine et l'individu/vivant, ce qui se traduit *in fine* par l'invention conceptuelle qui reste encore à élaborer. Les oppositions nature/culture, naturel/artificiel, culture/technique, homme/machine s'effacent au profit d'une vision des degrés de complétude et des niveaux de la concrétisation des (nouveaux) systèmes techniques. Mais « *l'idée qu'il faut aller vers une plus grande imitation de la nature dans l'agriculture n'est pas incompatible avec l'idée d'une, ou la visée d'une, maîtrise de la nature.* » (X. GUCHET). Au contraire, la nature dans cette nouvelle culture agricole est appelée à répondre davantage aux besoins humains. « *C'est ce qui fait que cette agriculture qui veut imiter la nature nous maintient dans la continuité de Descartes, c'est-à-dire dans une conception moderne de la nature et nous met très loin, par exemple, de l'idée d'un art imitant la nature telle qu'on la trouve déjà chez Aristote* » (X. GUCHET).

Ce qui est décrit dans les interventions ci-dessus n'est pas un retour à la pensée aristotélicienne. « *En fait, s'il y a opposition entre deux agricultures, [...] c'est plutôt entre deux conceptions de la nature technicienne, et par conséquent entre deux conceptions de la technique. [...] Le point important est que cette agriculture post-révolution verte [est] une agriculture ultra-technicisée qui réintroduit au cœur de son rapport à la nature et de son*

rapport au vivant les normes du vivant lui-même, ou les normes de la nature elle-même, laquelle ne se plie pas à n'importe quel projet économique » (X. GUCHET).

L'agroforesterie, telle qu'elle est décrite ici, s'intègre à cette nouvelle culture agricole technique. *« Le principe est de créer des agrosystèmes, écosystèmes complexes qui copient le fonctionnement de la nature autant qu'il se peut et qui doivent être construits pour utiliser correctement les ressources disponibles sur la parcelle » (Aubin LAFON).* Aussi, dès l'origine, l'agriculteur doit-il rendre cohérente la structure de son exploitation à ses objectifs. Quel est son projet ? *« Si l'arbre devient une gêne... Par exemple si quand je passe un coup de cover crop, j'ai deux plants d'alisiers qui sautent au bout d'une ligne parce que je n'ai pas laissé de tournière [...] car cela a mal été configuré à l'origine » (Aubin LAFON).* C'est pourquoi il faut avoir techniquement intégré l'ensemble des surfaces plantées en amont : *« Il faut faire attention dès le début. »* L'agroforesterie développée dans l'intervention d'A. Lafon n'est donc pas moins technique. Elle peut même venir après des choix présentés par M. Lucas, ou avant. Elle rajoute encore de la complexité dans le système, car l'analyse économique change alors d'échelle temporelle. Même l'arbre, être vivant, s'intègre dans le système technique de l'exploitation agricole. Il n'est pas utilisé pour sa seule production, mais aussi pour sa participation à l'enrichissement systémique de l'exploitation agricole. Il peut aussi avoir un rôle dépassant le territoire de l'exploitation agricole et le projet de l'agriculteur peut être en résonance avec un discours collectif dépassant les intérêts individuels (CALAME, 2008). Il n'est sans doute pas fortuit que ce nouvel âge de la technique agricole autorise l'émergence d'une nouvelle culture agricole. En effet, comme le souligne Simondon dans les dernières pages de l'introduction à l'ouvrage *Du mode d'existence des objets techniques*, *« la technicité tend à résider dans les ensembles. Elle peut alors devenir un fondement de la culture à laquelle elle apportera un pouvoir d'unité et de stabilité, en la rendant adéquate à la réalité qu'elle exprime et qu'elle règle » (SIMONDON, 2012, p. 16).* L'élargissement systémique de la représentation autorise potentiellement cette émergence culturelle, autant qu'elle la facilite. Mais cet élargissement pose aussi la question de la (nouvelle) place de l'agriculteur dans le dispositif.

4. L'autonomie de l'agriculteur

Le débat sur les drones a conduit de manière incidente à la question de l'autonomie de l'agriculteur. E. Lebrun insiste sur le fait que « *AIRINOV, jeune entreprise fondée par des enfants d'agriculteurs, se base sur l'utilisation de drones pour cartographier les champs et offrir aux agriculteurs, mais aussi aux semenciers, des outils d'aide à la décision* ». Cela conduit à ce que souhaitait Simondon : que les industriels proposent des outils adaptés aux demandes des agriculteurs, et non pas des outils auxquels les agriculteurs devront s'adapter. Mais cela exige que l'agriculteur, qui choisit de cartographier ses champs avec un drone, dispose des connaissances correspondant au traitement informatique et que cette nouvelle technique ne lui soit pas imposée, mais qu'il y vienne, car cela lui ouvre des possibles. Cette externalisation doit être celle d'une saisie et d'une analyse de données appartenant contractuellement à l'agriculteur. Aujourd'hui, les producteurs de tracteurs se rendent compte qu'ils doivent penser le tracteur de demain en fonction de la relation de l'agriculteur à son tracteur, en fonction de ses objectifs, de ses « usages » associés et qu'il faut parfois les « deviner »^[11]. De même, M. Lucas expose qu'à chaque nouvelle intégration technique, il a d'abord fait l'effort de comprendre ce que le nouvel outil apportait avant de décider comment le prendre, le modifier, l'adapter à ses besoins. « *Loin d'être le surveillant d'une troupe d'esclaves, l'homme est l'organisateur permanent d'une société des objets techniques qui ont besoin de lui comme les musiciens d'un chef d'orchestre* » (SIMONDON, 2012, p. 12). Les méthodes de traitement des données issues des captures d'images par drones sont, de fait, classiques et connues. Leur avantage est la précision et la rapidité. Il est donc important que le traitement des données saisies ne soit pas une « boîte noire », mais un processus identifié sur la base de connaissances agronomiques partagées avec l'agriculteur.

Le concept d'autonomie « *implique l'aptitude à émerger de situations conflictuelles en se constituant des alliés en nombre suffisant. Penser l'autonomie, c'est penser ses rapports aux autres dans le double but de ne pas leur être assujetti et de leur montrer les bénéfices qu'ils peuvent tirer de l'autonomie. Plus que l'indépendance, elle comporte une modalité*

relationnelle. [...] L'autonomie collective précède, de loin, l'autonomie individuelle. » (Blaise OLLIVIER, 2004). Selon cette définition, l'agriculteur autonome peut être une émergence à partir d'un agriculteur précédemment hétéronome – dont les paroles et les actes ne proviennent pas de lui. On pourrait faire une histoire de l'agriculteur comme individu hétéronome au sortir de la Seconde Guerre mondiale, ne tirant pas de son propre discernement les choix techniques à prendre et suivant sans recul critique suffisant les directives imposées. Les interventions ci-dessus montrent au contraire que, dans cette « révolution agricole » qui se profile, certains agriculteurs revendiquent leur autonomie et, en particulier, la sortie de ce qu'ils nomment « *le formatage ou compactage du cerveau* ». Mais cet accès à l'autonomie a de lourdes conséquences. Ils se plaignent de manquer de répondant, de personnes pour échanger ou pour les accompagner dans leur démarche et, surtout, ils découvrent un manque de savoirs théoriques, formalisés. Cet accès à l'autonomie demande une reconnaissance de cette autonomie par ceux qui détiennent et/ou construisent les savoirs. Du début du XIX^e siècle jusqu'au milieu du XX^e siècle, s'est formé un mode de construction des savoirs qui a été, dans l'industrie, d'une « *redoutable efficacité* » (CARON, 2010). Il mettait en contact quatre sphères d'activité bien distinctes : le monde des entreprises, le monde des métiers, le monde des ingénieurs et le monde académique. Au centre de cette interconnexion, trois acteurs majeurs : l'entrepreneur, l'universitaire et l'ingénieur. Caron (2010) insiste sur la nécessaire collaboration des tenants du savoir-faire (artisans ou techniciens), ceux du savoir formalisé (ingénieurs) et ceux de la création de savoirs (scientifiques). Mais il reconnaît que, parfois, la même personne peut intégrer deux fonctions. F. Knittel nous rappelle qu'en agriculture, Dombasle lui-même écrivait des dialogues entre l'ingénieur agronome et le « valet de charrue ». Caron affirme que « *l'entreprise innovante était ainsi celle qui réussissait à bien interpréter la nature des évolutions du système technique et du marché, et à utiliser les moyens et compétences existants pour satisfaire les nouvelles demandes* ».

Cette description de l'innovation, bâtie sur la base de plus de cent cinquante ans d'histoire industrielle, semble mettre l'agriculture de côté. Ce que nous lisons des interventions précédentes est qu'il se passe dans l'agriculture d'aujourd'hui un phénomène semblable à l'innovation industrielle du siècle précédent, mais avec des différences remarquables. D'abord, les agriculteurs qui s'expriment ici sont aussi des entrepreneurs. Autrement dit, ils sont à la fois dans le savoir-faire et dans l'entrepreneuriat. Aucun ne revendique d'être ingénieur et encore moins d'être scientifique. En revanche, ils reconnaissent qu'ils avancent dans un domaine pour lequel ils n'ont pas de réponse de ceux qui sont censés savoir. Et ils se tournent à la fois vers les ingénieurs et les scientifiques, non pas pour faire ce qu'on leur dit de faire, mais pour échanger, dialoguer et progresser. Ils sont demandeurs d'échanges dans l'autonomie. Simondon (2014a) écrit, dans une de ses conférences sur la technique (la mécanologie), qu'au milieu du XIX^e siècle, quand la technique et la science se sont rencontrées, cela a été comme un coup de foudre, le grand amour, un émerveillement qui a duré quand même plus d'un siècle. Aujourd'hui, ce couple a vieilli et, si son entente se maintient, cela n'a évidemment plus la même charge d'enchantement. Il n'est pas certain que l'agriculture ait connu cette rencontre. Même si, de 1950 à 1990, l'agriculture a connu une évolution extraordinaire puisque la productivité a été multipliée par trente et les rendements multipliés par au moins trois, cela ne s'est pas fait dans une relation égale entre entrepreneurs/agriculteurs, ingénieurs et scientifiques, sauf pour une minorité d'agriculteurs. Scientifiques et ingénieurs se sont associés mais, pour la grande majorité des agriculteurs, cela s'est traduit par « l'exode rural » et, pour la majorité de ceux qui restaient, l'obéissance aux injonctions. Aujourd'hui, la situation devient différente, car nous voyons ici des agriculteurs qui innovent – si l'on en croit le rapport de Marion Guillou, rendu en juin 2013, ils étaient à ce moment-là de l'ordre de 3 000 –, souvent en dépit des scientifiques et ingénieurs et qui souhaitent établir cette relation dont l'histoire a montré que, dans d'autres contextes, elle avait été très efficace (GUILLOU, 2013).

Dans ce contexte, il convient d'être très attentif à l'émergence des nouvelles technologies et, en particulier, au traitement des données afin que les agriculteurs qui font cette agriculture souhaitée par M. Griffon et la FAO ne soient pas à nouveau spoliés de leur autonomie, comme entrepreneurs et détenteurs d'un savoir-faire qui attendent un partenariat dans l'autonomie avec les tenants du savoir et de sa construction. Favoriser l'autonomie de l'agriculteur conduit aussi à une diversité des agricultures : « *Maintenir une diversité parmi les différents modèles agricoles permet d'élargir les possibilités d'innovation et de s'assurer de garder une place pour l'agriculture dans les sociétés de demain* » (PETIT, 2015).

5. De l'importance d'identifier la nature des blocages de l'ordre des représentations systémiques : freins économiques, limitations psychologiques, déficits d'identité sociale

Les exposés précédents donnent différents éclairages complémentaires sur ce que l'on pourrait nommer des « blocages » ou des limitations, qui sont de l'ordre des représentations : du système, du métier, de la place possible de l'agriculture dans son système économique, de l'idée de ce que chaque agriculteur perçoit de son rôle, etc. Ainsi, selon Michel Griffon, l'ingénieur doit transformer son approche formelle. Pour Alfred Gässler ou Michel Lucas, l'agriculteur doit affronter ses propres référents intellectuels ou le regard de ses voisins, parfois, se retrouver face à l'opposition de ses financeurs ou bien découvrir l'absence de réglementation en cas de nouveauté (Michel Lucas). De même, Thierry Ribeiro soulignait les difficultés à faire valoir un nouveau mode de valorisation à la ferme face à la réglementation actuelle. Et tous soulignaient les manques en termes de connaissances, les insuffisances, voire les réticences, de l'environnement technique, scientifique, économique, quand on veut faire différemment de la technique agricole. Nous mettons plus spécifiquement en évidence ces blocages en évoquant trois ordres distincts de représentations systémiques : celles ayant trait aux freins économiques, aux limitations psychologiques et aux déficits d'identité sociale. Pourtant, les présentations par ceux qui sont en train de réaliser le changement, et qui y réussissent, pourraient faire croire que c'est relativement facile. Il suffirait de repenser le mode

de production. Mais, de fait, le nombre encore très réduit d'exploitations agricoles sur le chemin de cette transformation suggère des blocages très profonds. Si M. Griffon montre la grande difficulté à penser de manière systémique, A. Gässler et M. Lucas décrivent une approche pas à pas qui cherche, à chaque étape, à débloquer le facteur limitant du système. Ils disent bien qu'il faut « penser système », mais ils n'en décrivent pas les composantes. Ils donnent néanmoins à voir comment ils ont procédé. Et leur approche ressemble à celle décrite par F. Knittel sur l'évolution du labour au XIX^e siècle. L'évolution technique ne peut pas suivre n'importe quel chemin. Tout inventeur technique part de ce qui est fait et cherche à faire évoluer son système sociotechnique sans pour autant réaliser *a priori* une transformation de sa représentation. Mais, ce faisant, il peut à un moment remettre en cause un élément fondamental, ni questionné, ni même exposé, du système. C'est le cas du labour qui, sans que cela ait été affirmé ou revendiqué en tant que tel, était devenu le fondement de la représentation de l'identité sociale agricole : un vrai agriculteur devait être un laboureur. Progressivement, dans les deux présentations d'A. Gässler et de M. Lucas, le labour passe de la situation de fondement identitaire à celui de destructeur de la vie du sol. On passe du concept de travail bien fait à celui d'alliance avec la vie du sol. Mais, ce changement de représentation, qui n'est pas une opposition directe à l'ancienne mais davantage un changement de registre, vient après l'effort cognitif et technique qui consiste à trouver un passage évolutif résolvant un problème technique : la battance du sol et son érosion pour A. Gässler ; un sol sans tampon hydrique pour M. Lucas. On ne met pas en place directement un nouveau système technique. On déplace des nœuds, étape après étape, afin de résoudre les problèmes résultants entraînés par chaque changement antérieur. M. Lucas commence en drainant et irriguant : son champ devient un objet technique à part entière. Puis, il cherche à enrichir et stabiliser son sol. Puis, il cherche à optimiser la production résultante, etc. De même, A. Lafon montre que l'agroforesterie peut devenir un objet intéressant après une longue trajectoire conduisant à une transformation du système cultural. On ne peut pas non plus décider de mettre en place un méthaniseur avant d'avoir réalisé une transformation du

système qui génère des coproduits à recycler. Tous les chemins pour passer d'un système à un autre ne sont pas possibles.

Celui qui réussit pense autonomie dès l'origine, ce qui pose indirectement la question sous l'angle économique. Ne pouvant dépendre de décisions des acteurs maîtrisant les filières, que peut faire un agriculteur qui se retrouve à surproduire ce qui n'intéresse pas le marché ? Il le recycle en le valorisant sur son exploitation. Il accumule de la valeur ajoutée, sans se préoccuper de savoir si c'est « plus rentable ». On peut en conclure à la présence d'une intuition, non dite par les acteurs, que d'un côté l'efficacité de l'ensemble est supérieure à la somme des efficacités des parties et de l'autre qu'il faut en permanence « ajuster » et donc être très attentif aux messages apportés par le système, savoir lesquels observer. Chaque recyclage par rapport à de l'importation (engrais, concentrés, tourteaux, etc.) est probablement analytiquement moins rentable, mais il conduit à densifier sur place la valorisation technique, et des synergies apparaîtront, qu'il conviendra d'ajuster. Le coût de l'autonomie est surtout psychique, cognitif, organisationnel. Le gain est certainement l'autonomie en soi qui va conduire à pouvoir ajuster sans cesse les différentes composantes jusqu'à la concrétisation. La finalité et la vision l'emportent sur la comptabilité analytique, et la dimension psychologique est fondamentale dans cette capacité de dépassement des visions et des représentations classiques. Comme le dit Michel Lucas, il faut ajouter de la performance dans le système, mais il ne dit pas comment il la calcule. Il la mesure, après coup. Pourtant, la démarche est bien cartésienne, prenant les problèmes un à un, comme le montre X. Guchet.

Cette autonomie est montrée, sans être probablement pensée à l'origine, construite sur une croyance fondamentale d'alliance possible avec le sol conçu comme un monde vivant, autrement dit une alliance avec la nature. Pour la dominer, il faut d'abord la prendre telle qu'elle est, et peu à peu, sans la bousculer, au contraire en s'appuyant sur ses réactions, l'amener dans la direction voulue. Il est frappant que les deux exemples évoqués par M. Lucas et A. Gässler insistent sur la productivité de leur choix et sur la performance globale du

système : moins d'intrants, moins de travail au champ et davantage de production. Cet aspect n'a pas été questionné durant la discussion. Un échange avec A. Gässler, hors de cette journée, conduit à estimer que des choix classiques d'optimisation, sans tous les tâtonnements résultants de cette orientation, auraient probablement été plus performants économiquement parlant à court terme, même si la situation d'aujourd'hui est finalement devenue meilleure qu'avant le changement. Mais, manifestement, la motivation n'était pas dans l'optimisation progressive des résultats financiers, elle relevait davantage d'une préoccupation que l'on pourrait qualifier ici d'éthique, avec tous ses relais sociaux et psychologiques. Cependant, il y avait aussi la conviction que ces choix devaient amener à plus de performance sur la base d'une conception non explicitée que l'alliance avec la nature devait être plus productive, y compris sur le plan économique...

Cela rejoint les conclusions d'Elsa Berthet (2014) sur les questions de conception conjointe de l'écosystème et de l'agrosystème, mais sous un angle inattendu. Selon Elsa Berthet, la méthode agronomique classique a exclu, de fait, les régulations écologiques. Quant à l'écologie, elle a bien fourni de nombreuses connaissances sur les régulations écologiques, mais hors cadre de la production agricole. Ce qui conduit à une crise de l'action : « *Comment mener des raisonnements de conception sur des objets aussi complexes et couplés que les écosystèmes ?* » (BERTHET, 2014). Comment piloter les régulations écologiques au sein des agrosystèmes, sans rien savoir sur l'effet des nouvelles régulations à mettre en œuvre ? Mais Simondon nous a montré que la plupart des objets techniques nouveaux sont à l'origine « abstraits ». La concrétisation est un processus dans la durée. Il est probable que la pensée classique agronomique, avec sa « *logique de découplage des objets de conception* » (BERTHET, 2014), est un frein considérable à la concrétisation d'un ensemble technique tel que l'exploitation agricole. Il en est encore plus dommageable pour un territoire plus vaste ou à des niveaux d'échelle supérieurs. L'acteur agriculteur, si tant est qu'il soit capable de surmonter ses diverses limitations, pourrait être susceptible d'inventer, chemin faisant, de nouveaux « agro-écosystèmes ».

Mais l'agriculteur qui cherche à minimiser ses intrants tout en maximisant sa production, à tâtons, n'est-il pas en train de montrer une voie d'action, en l'absence de conception *a priori* d'un agro-écosystème productif, par une méthode transductive ? Ses raisonnements ne sont pas scientifiques, mais techniques : il cherche une optimisation en associant autocorrélation à différentes échelles, adaptation, intrication des fonctionnalités biologiques et finalement concrétisation. Cette hypothèse devrait être validée plus précisément en comprenant comment procèdent les agriculteurs qui arrivent à augmenter leur production, en dépit des conseils techniques « classiques », tout en apportant moins... Si elle l'était, elle conforterait que, de son côté, il s'agit bien d'une croissance d'autonomie : autocorrélation, interactions systémiques et concrétisation iraient de pair et confèreraient à l'objet ainsi défini une autonomie accrue.

6. La technique agricole, médiatrice de la relation homme/nature

Après Mauss, Leroi-Gourhan, Haudricourt, Simondon, Sigaut et conformément à leurs apports, le positionnement de la technique comme médiation dans la relation de l'homme à la nature paraît ici fondamental. S'il existe un « propre de l'homme », il est manifeste que la production et l'évolution incessante d'outils, d'instruments et d'ustensiles en font partie. Il n'existe pas de collectivité humaine sans un système technique élaboré, et ceci a commencé à se construire bien avant l'émergence de l'*Homo sapiens*. Avant de chercher, éventuellement, à différencier la nature de la culture, il faut avoir compris la nécessité d'une technique et avoir élaboré une culture technique. La technique est le moyen qui permet aux hommes d'entrer en contact avec la nature, y compris celle de son corps. Ce faisant, elle crée des conditions sélectives nouvelles d'évolution de la nature dans l'environnement sociotechnique.

L'ensemble des interventions montre bien qu'aucun des auteurs ne revendique une minimisation de l'influence technique ou une naturalisation de la technique. Au contraire, comme l'écrit X. Guichet : « *Considérer un terrain agricole comme un système de compatibilité entre des éléments interdépendants [...] n'implique pas du tout de passer d'une conception*

technicisée de la nature à une conception naturalisée de la technique [...] ou encore à passer d'une conception ultra-technicisée de la nature à une conception moins technicisée de la nature [...]. On passe, au contraire, d'une conception insuffisamment technicisée de la nature, celle de Descartes, à une conception plus et mieux technicisée de la nature. » Ici, la technique, désormais justifiée par des concepts scientifiques tirés de la biologie ou de l'écologie, à tort ou à raison, reste le moyen d'organiser la nature et d'en utiliser les fonctionnalités. Le biomimétisme n'est finalement pas une copie servile des processus naturels, mais leur utilisation en les intégrant dans des systèmes techniques de plus en plus fins. On pourrait ici parler de réinvention de la technique comme médiation constitutive des rapports homme/nature/culture. Cette nouvelle technique agricole décrite s'appuie sur les cent cinquante dernières années de progrès scientifiques dans les sciences du vivant, et même va encore de l'avant, puisque les praticiens demandent encore plus de recherche pour comprendre le sol, la microbiologie, les interactions écologiques, etc.

Dans leur volonté de dialoguer avec « le sol vivant » ou d'obtenir une fertilité « naturelle » accrue du champ, ce que les praticiens montrent, c'est tout à la fois leur acuité technique et leurs besoins de nouveaux savoirs scientifiques. Pour mieux travailler avec la nature, les agrotechniciens réclament du savoir scientifique. On est bien loin de la représentation d'une nature ingénieuse toute-puissante. En effet, encadrée et stimulée par une technique adaptée, la nature pourrait montrer ses capacités productrices. Avec cette nature adaptée se pose en fait la question, apparue en filigrane de bon nombre des interventions de praticiens, du milieu technique associé, actuel et à créer, de l'exploitation agricole.

7. Individuation de l'exploitation agricole et liens au milieu technique associé

Ce qui est décrit ici est une concrétisation progressive de l'exploitation agricole, alors qu'elle n'est ni un outil, ni une machine, ni même une usine. C'est un ensemble complexe d'êtres humains, d'êtres vivants non humains, de machines, de bâtiments et d'un objet, le champ, qui a failli être considéré comme forme inerte et acquiert nouvellement le statut de « vivant », orchestré par le dirigeant agricole. Les différents ateliers s'intègrent de plus en plus. Les

fonctionnalités écosystémiques sont pensées en interaction. Le champ devient un objet technique régulé tout en étant reconnu « vivant ». Au-delà d'un seuil qu'il ne sera peut-être pas nécessaire de définir précisément, l'exploitation agricole acquiert une forme d'individualité. Les ateliers sont des organes plurifonctionnels. L'intensification de la production conduit à une stabilisation de la croissance en termes de surface, ou encore l'absorption d'une surface complémentaire conduit à une réintégration dans l'unité de fonctionnement. Une croissance de cette « nature » peut être métaphoriquement conçue comme une phagocytose avec reconstruction de l'ensemble, davantage qu'une fusion-acquisition dans une entreprise, ce qui peut, bien sûr, conduire à la réorganisation de l'ensemble, à sa re-conception. On peut donc conclure, dans le cadre de ce qui est présenté, qu'un processus d'individualisation de l'exploitation agricole, selon ce qui a été présenté, a lieu dans la durée. Dans ce cas, la question devient : quel est le milieu associé de l'exploitation agricole à partir duquel procède cette individualisation ?

Pour le trouver, il convient de revenir sur l'histoire agricole^[12]. À l'origine, on ne peut pas parler d'une individuation technique de l'unité de production agricole. Deux processus sont à l'œuvre dans l'émergence de l'agriculture. Les outils nécessaires existaient déjà avant l'agriculture elle-même : systèmes de stockage, utilisation du bâton fousseur et de la faucille. Avant le néolithique, des villages se situaient là où les ressources naturelles étaient suffisantes sans besoin d'agriculture (TESTART, 2012, p. 325-399). M. Griffon nous a parlé de l'agriculture sur abattis-brûlis, itinérante et sans individualité technique propre. Il semble qu'au début de l'agriculture, il n'y avait pas d'individualité agricole, même si chaque paysan était probablement doté d'une surface propre. Les empires agraires contrôlent la production et définissent les prélèvements nécessaires pour le maintien des armées et des agents des États. Dans les structures de la Grèce antique, chaque citoyen était aussi propriétaire de son propre champ. S'il y avait individualité, elle était fondée sur le citoyen. La Rome impériale, qui a conduit à d'immenses *latifundia* travaillées essentiellement par des populations d'esclaves, n'avait pas d'autre individualité que celle de la famille propriétaire. Au Moyen Âge, abbayes,

monastères, mais aussi seigneuries, régentaient des surfaces considérables, sans individualités techniques spécifiques. C'était des unités politiques ou sociales, mais pas des individus techniques.

Avec la croissance des populations citadines, dotées de moyens de paiement, les marchés deviennent le moyen d'écouler les surplus agricoles, relativement faibles par rapport à la production totale. C'est seulement fin du XVIII^e siècle, début du XIX^e siècle, qu'avec la mécanisation de la moisson, la mobilisation des villageois pour la moisson va devenir moins importante, ce qui permet le début de l'exode rural vers les industries. Les enclosures, au Royaume-Uni, après la Flandre, ouvrent une ère d'émergence d'un début d'individuation de l'exploitation agricole (MAZOYER et ROUDART, 1997). Mais le champ n'est pas toujours complètement régulé et contrôlé. Les différents ateliers sont très séparés. Les processus sont pensés de manière linéaire. L'exploitation agricole est un patchwork d'outils indépendants.

La révolution verte ouvre une ère d'intensification indéniable, mais il reste que l'unité de l'exploitation agricole reste très abstraite, dans le sens simondonien : pas d'intégration technique, seulement des activités techniques séparées. Le sol est considéré comme une matière inerte. Les techniques sont séparées, non intégratives et toutes les relations sont linéaires. Cette époque ouvre une situation nouvelle où un agriculteur est capable de produire de quoi nourrir plus de vingt personnes, mais l'individuation de l'exploitation agricole reste faible. Les remembrements et les disparitions d'exploitations agricoles au rythme de plus de 3 % par an se poursuivent. Ce rythme se poursuit encore aujourd'hui. La très grande majorité de la population est devenue citadine.

On peut en déduire que si ce qui est décrit par M. Lucas est bien un processus d'individuation, il n'a peut-être pas de valeur d'exemplarité autre que dans le processus décrit, lequel pourrait se voir dans toute autre activité agricole, selon des processus semblables de transformation des champs en objet technique – quoique reconnu « vivant », optimisation des intrants, autonomisation énergétique, intégration des ateliers, recyclage des coproductions, spécificité des produits exportés. On voit par exemple en viticulture une croissance de l'autonomie de la

vinification sur les exploitations, jusqu'à la mise en bouteille et l'exportation du produit fini. Des pratiques agro-écologiques pourraient conduire à des coproduits agricoles recyclés permettant une forme, partielle, d'indépendance énergétique, voire la création de nouveaux types d'ateliers, etc.

Serait-ce une évolution générale ? Ou verra-t-on apparaître de multiples agricultures, tant dans la nature des productions que dans la diversité des processus d'individuation ? Seul l'avenir nous le dira. Mais il semble difficile de nier l'émergence de ce processus d'individuation que l'on peut observer auprès de milliers d'entités agricoles, rien qu'en France. Il faudrait probablement étudier plus précisément l'histoire personnelle des agriculteurs innovants pour analyser plus précisément leur relation à la culture, de fait, urbaine. Quand Michel Lucas, par exemple, parle de son histoire, il décrit un souhait de mode de vie qui pourrait être décrit comme typiquement citadin. Il dit bien qu'il souhaite vivre « comme tout le monde », ce qui n'est pas le cas de l'éleveur traditionnel qui, lui, vit très différemment. Cette individuation de l'exploitation agricole est largement corroborée par la question de la domestication vue ici comme composante clé d'un processus à l'œuvre depuis les débuts de l'hominisation.

8. Détour par un raisonnement analogique : l'évolution de la domestication dans l'individuation de l'exploitation agricole

La première domestication est certainement celle de l'homme par lui-même (SLOTTERDIJK, 2000 ; TAYLOR, 2010), selon un processus très long d'effets rétroactifs des premières techniques. Mais ce n'est pas pour autant qu'il a domestiqué des plantes et des animaux immédiatement. Longtemps avant l'agriculture (près de 100 000 ans, d'après les analyses moléculaires), il a domestiqué le chien. En termes de morphologie, la variété des races de chiens dépasse celle de l'ensemble des autres espèces de canidés. On pourrait en conclure que le besoin d'autres domestications n'a pas existé ou n'a pas pu se montrer avant l'agriculture qui, elle, va produire la domestication de plantes et d'animaux herbivores ou omnivores.

La domestication après le chien résulte de l'agriculture et non l'inverse (TESTART, 2012 ; GUILLAUME, 2010). Autrement dit, historiquement, la technique agricole est la source de la domestication. Cultiver une plante dans le but de produire crée de fait une situation de sélection – artificielle, dans le sens de « créée par ce processus de production » – qui fait qu'au bout d'un certain nombre de cycles, des caractéristiques nouvelles des plantes cultivées vont apparaître, par sélection des variétés plus conformes aux besoins agricoles : ce sont les exemples de la non-déhiscence des fruits ou des gousses (légumineuses), l'accroissement, voire l'hypertrophie, de la taille de la partie consommée, de la dominance apicale, de l'homogénéité de la précocité, de la perte des épines, de la coloration appétente. Chaque espèce, en fonction de la production attendue par le cultivateur, subira une pression de sélection différente. On constate que plus la domestication a été longue et forte et plus l'espèce domestiquée diffère de l'espèce naturelle. Au point que de nombreuses espèces cultivées ne sont plus capables de survivre dans la nature : blé, maïs, piment, poivron, chou-fleur, etc. Le commerce, ou au moins la circulation des semences, a commencé certainement très tôt, depuis plusieurs millénaires. Des espèces domestiquées en Asie arrivent en Europe (blé, millet, pomme, cerise...). Vers 800, dans l'Empire carolingien, des textes législatifs recommandent le renouvellement des semences et leur achat sur le marché (BOULAIN, 1992). Cela signifie que déjà certains agriculteurs se spécialisent dans la sélection et la production de semences.

C'est en 1856 que Louis de Vilmorin publie sa *Note sur la création d'une nouvelle race de betterave et considération sur l'hérédité chez les plantes* qui pose les bases de la théorie qui va permettre l'émergence de l'industrie semencière moderne. Tous les semenciers qui se constitueront dès la fin du XIX^e siècle et durant la première moitié du XX^e siècle sont des agriculteurs qui se spécialisent dans la sélection et la production de semences. Cette diversification est à l'origine d'une accélération de la productivité agricole, au point que rapidement, les pouvoirs publics, dans tous les pays, légifèrent pour protéger cette activité, voire imposer ses produits aux agriculteurs.

Que peut-il se passer en termes d'évolution végétale dans le cadre de cette individuation agricole avec recyclage des produits et nouvelles conditions de production ? Il va de soi que l'agriculteur dans cette situation peut difficilement sélectionner (dans le sens de la création variétale) les variétés les mieux adaptées à ses choix. Il reste que les 6 hectares d'essais décrits définissent une sélection de fait, mais à partir des propositions des sélectionneurs. Les sélectionneurs à l'écoute des marchés proposeront ce qui y correspond au mieux. Ils finiront par cibler de nouvelles qualités. Les marchés de semences devraient alors se spécifier davantage, se multiplier et accompagner ce changement. C'est ce qu'observe et communique l'Union Française des Semenciers. Le nombre de variétés croît, la part de marché de chacune baisse et les cycles de renouvellement se rétrécissent. On peut donc aussi renverser le raisonnement : l'éclatement des cibles et l'accélération des changements de variétés pourraient être des indicateurs de la spécificité croissante des productions agricoles et du processus d'individuation des exploitations agricoles. Les traits (selon la terminologie des semenciers) deviennent de plus en plus précis et sont présentés comme répondant à une demande spécifique. Le génie biologique et génétique qu'est, de fait, le métier de création variétale, va devoir être de plus en plus ciblé et viser des conditions de production finale de plus en plus variées. Et c'est bien ce qu'on observe dans les techniques modernes de sélection.

Qu'en est-il pour les élevages ? On peut également conclure à une orientation semblable. La précision accrue des outils et des instruments et l'utilisation du numérique provoquent un accroissement de la précision des mesures et des évaluations ainsi que, symétriquement, une demande de plus en plus précise et peut-être plus variée, selon les productions. L'adaptation des animaux aux robots devient un nouveau critère de sélection, de même qu'ils ont été sélectionnés depuis des millénaires pour répondre aux attentes des éleveurs. On a vu, par exemple pour la race charolaise, le développement d'une sous-race sans corne, laquelle, en vingt ans, a fini par s'imposer. Conformément à cette hypothèse de l'individuation technique des fermes, nous entrerions dans une intégration nécessaire plus forte entre la technique

générale de conduite de la ferme et la génétique des plantes et des animaux. Les nouveaux outils de sélection et création variétale ne sont, dans ce sens, que le reflet de ce processus d'individuation continu.

Mais ce processus peut également concerner les sols et l'ensemble de la vie qui y est associé. En traitant le sol comme une matière inerte, en apportant tous les intrants nécessaires, on a sélectionné progressivement une vie dans le sol, adaptée, mais appauvrie, à cette situation. Le retournement décrit est frappant. Il est bien dit qu'il faut revenir à un « sol vivant ». Cela conduit à une transformation systémique, puisque le sol n'est plus un support quasi inerte, mais un allié avec lequel il faut travailler dans un but de production. La technique de fermentation en réacteur sélectionne également un certain type de bactéries, généralement anaérobies, et le retour au sol du digestat, s'il contient trop de bactéries anaérobies, peut éventuellement poser un problème. Il peut y avoir besoin d'un intermédiaire technique modifiant le contenu du digestat.

Ce processus d'individuation de la ferme pourrait donc être pensé en termes de poursuite du processus de domestication. Le vivant est appelé à évoluer et à s'adapter à la demande technique, mais la proposition technique, en couvrant tout l'espace de l'exploitation agricole, consiste à intégrer dans l'espace domestiqué le sol et les êtres vivants qui l'habitent. François Sigaut (1988) a demandé une clarification du concept en posant que ce concept empirique confond différentes réalités comme l'appropriation de l'animal, sa familiarisation avec l'homme ou son utilisation. Marcel Mazoyer et Laurence Roudart (1997) avaient rappelé que la domestication, qui consiste à créer des conditions artificielles de milieu qui favorisent le développement des espèces exploitées, avait déjà été inventée par plusieurs espèces de fourmis. Puis, André Micoud (2010) suggère que les catégories « domestique » et « sauvage » sont obsolètes. Ici, nous employons ce terme pour les plantes, les animaux et tout autre être vivant dans le sens d'un processus (TELETCHÉA, 2011) conforme à la description de Marcel Mazoyer et Laurence Roudart, autrement dit un processus long et continu qui peut, dans certaines conditions, être réversible, et qui peut avoir plusieurs fins : rente, animal familier...

Mais il existe des cas d'irréversibilité. Par exemple, quand l'être vivant ne peut plus se reproduire sans l'intervention humaine ou hors de ses conditions d'existence modifiées par l'homme. Ceci permet de comprendre la complexité d'une définition précise de « l'être vivant domestiqué ». On peut arbitrairement considérer des limites précises, mais on se heurtera à la difficulté d'une définition générale de la frontière entre sauvage et domestiqué selon les règnes, embranchements, classes, ordres, familles, voire genres. Ici, nous nous focalisons sur le processus de domestication qui est un processus d'évolution complexe provoqué par une sélection humaine, dite ici artificielle, qui diffère de la sélection naturelle. Dans de nombreux cas, il est facile de distinguer une espèce domestiquée du taxon sauvage le plus proche, et ce d'autant plus que le processus est ancien. Mais il existe tous les cas intermédiaires et ce d'autant plus que la domestication est récente et/ou que la pression de la sélection humaine est faible, ou encore qu'il s'agit d'une espèce inféodée qui profite de niches écologiques créées par l'homme sans pour autant être volontairement utilisée par l'homme.

9. Vers un humanisme technique agricole ?

X. Guchet conclut que « *ce n'est pas simplement une question de nouveau rapport à la nature. C'est aussi une question de rapport à la technique et donc peut-être de ce qu'il faudrait appeler une nouvelle culture agrotechnique générale à constituer ou à développer dans le monde agricole* ». Peut-on voir dans la concrétisation du terrain agricole, espace contenant du vivant et technicisé, tel qu'il apparaît comme objet conduisant à l'individuation de la ferme, l'émergence d'une nouvelle culture technique agricole ? Apparition d'une culture technique qui se transforme de fait par la reconnaissance explicite que les processus biologiques sont les alliés de la production et non plus une matière inerte, indifférente à la forme qui lui est imposée ? On vient de le voir par l'intermédiaire d'un raisonnement analogique : ce qui se joue sous nos yeux est la poursuite, par d'autres voies, avec des moyens techniques accrus, de processus de *domestication* toujours plus complexes, permis essentiellement par la mise en concrétisation, via de nouvelles échelles systémiques, d'interactions homme/technique/vivant jusqu'alors inexplorées, non inventées, non potentialisées, non

représentées. L'agriculteur deviendrait, malgré ses dires, un véritable ingénieur du vivant. Il s'associe à la nature comme à une partenaire : lorsqu'il suit toutes les mesures du robot de traite, c'est pour mieux répondre aux demandes des animaux ; lorsqu'il demande un passage de drone sur ses champs, c'est pour voir ce qui s'y passe ; lorsqu'il analyse les sols dans le SDCV, c'est pour scruter comment ils se portent.

Ce qui nous est donné à voir dans ces évolutions agrotechniques contemporaines est que même les cartographies des champs peuvent être utilisées directement par l'agriculteur, après appropriation, comme des moyens plurifonctionnels à même de répondre à ses besoins. L'émergence de cette nouvelle culture technique agricole s'effectue simultanément sur plusieurs plans. Pour l'agriculteur, c'est tout d'abord *se dépendre des représentations systémiques existantes*, elles-mêmes enchâssées, comme l'ont montré les témoignages d'agriculteurs notamment, dans des ordres économiques, sociaux, psychologiques, et d'en inventer, grâce à son imagination, de nouvelles. Mais c'est aussi être capable de constituer concrètement de nouveaux objets et de nouveaux systèmes techniques, en marge ou avec l'appui de partenaires associés. Puis, c'est aussi être capable d'imposer à l'industrie ses choix et de prendre de cette dernière ce qui correspond à ses besoins. L'agriculteur, capable de ces déprises successives, invente sa culture technique agricole, non plus purement technicienne et dominatrice, mais ouverte aux possibilités que lui offre le monde du vivant.

Ce serait aux ingénieurs et aux scientifiques, extérieurs à l'exploitation, de répondre aux appels de ces agriculteurs innovants qui se montrent plus productifs et toujours plus ouverts aux savoirs que la science pourrait leur apporter. Ils restent « empiriques ». Ils refusent le qualificatif d'ingénieur au sens restreint du terme, mais démontrent une réelle ingéniosité, signe d'un véritable génie du vivant. La menace sur une nouvelle culture technique agricole ne vient pas uniquement du risque de dépossession de leur activité par le « *Big Data* ». La volonté réglementaire, normative et scientifique pourrait avoir le même effet, si la concrétisation que ces agriculteurs mettent en œuvre n'est pas comprise et que la volonté scientifique et technique de normalisation abstraite, avatar d'un goût de la domination, les en

empêche. Or, on voit la réglementation, par exemple pour la méthanisation ou pour l'épandage d'azote (chimique ou pas) sur les cultures intermédiaires, s'opposer à ce qui est pourtant une véritable optimisation conforme aux besoins du système. De même, l'absence de réglementation sur le digestat empêche ces agriculteurs de réaliser les tests nécessaires. Raisonner normativement et généralement *a priori* signifie ici s'opposer à un processus d'individuation qui concerne inévitablement le singulier, le multiple et le spécifique.

Il faudrait favoriser la formation des agriculteurs systémiques empiriques, autant par réseau que par la formation d'animateurs techniques, eux-mêmes ouverts à cette ingéniosité concrétisante et intuitive. Cette formation elle-même devrait être innovante et sortir de la logique qui « du savoir, conduit à l'application du savoir ». Ici, le savoir se construit chemin faisant. Les acquis s'élaborent en tâtonnant, à la recherche de la boucle qui optimise les fonctionnalités à un moment donné, de la suppression d'une technique qui devient inutile, à l'ajout d'une autre qui s'intègre mieux. Le vivant, selon le vocabulaire de Simondon, est l'exemple du concret. Pour intégrer le vivant et la technique, il faut procéder un peu comme le vivant lui-même, en bricolant, c'est-à-dire en intégrant ce qu'il y a de présent, sans plan préétabli. Autrement dit, cette intégration aura lieu par une évolution de la technique qui intègre des représentations, venues des sciences biologiques notamment. Ce bricolage est donc, en quelque sorte, téléguidé par une vision intuitive des chemins possibles, une opération qui en même temps rend possible une structure nouvelle. Le bricolage qui conduit à l'innovation et à ce que Simondon nomme la concrétisation est un concept relativement ancien que l'on retrouve chez les économistes, les biologistes ou les philosophes (SCHUMPETER, 1926 ; JACOB, 1981 ; KAPLAN, 1995, 2004). On pourrait se poser la question si la transduction définie par Simondon n'y correspond pas. Il s'agit d'une démarche qui n'est pas logique, mais analogique. Selon Simondon (2005b, p. 32-35), il s'agit d'« *une opération [...] par laquelle une activité se propage de proche en proche à l'intérieur d'un domaine, en fondant cette propagation sur une structuration du domaine opérée de place en place : chaque région de structure constituée sert à la région suivante de principe de constitution. [...]*

L'opération transductive est une opération en progrès ». Bricoler signifie s'appuyer sur ce qui existe et prendre dans l'environnement ce qui va permettre de générer une nouvelle structure-fonction. Il ne s'agit pas d'une confusion entre propagation d'une force et transmission d'une information, mais d'un terme décrivant l'apparition d'une structure par une opération qui s'appuie sur cette structure. On n'est, certes, pas ici dans une démarche scientifique classique.

Ce qu'il faudrait acquérir, probablement en priorité, est une méthodologie d'écoute et de dialogue avec le vivant plutôt qu'une représentation toute construite du systémique et de la complexité. Les praticiens qui nous décrivent leur chemin en ont une intuition, peut-être floue puisqu'ils peinent à l'expliquer, mais ils peuvent et savent la montrer. En effet, leur cheminement n'est pas une approche d'ingénieur classique : c'est celle d'un ingénieur qui revendique la référence au vivant. Or, ce qui permet d'évaluer chaque étape reste bien des mesures et le recours à la démarche scientifique classique n'est en rien incompatible avec cette démarche, bien au contraire. En effet, grâce à cette approche, les agriculteurs peuvent alors donner aux chercheurs le temps de se construire les représentations de la complexité qui leur conviennent.

Pour conclure, nous pouvons ici, en l'appliquant à l'activité technique agricole, invoquer un texte de Jean-Louis Le Moigne qui fait également écho au texte de François Sigaut placé en exergue de l'introduction à cet ouvrage et qui soulignait avec prescience l'élargissement nécessaire de la connaissance dans les domaines de la technique agricole. « *Ré-légitimer une culture scientifique qui soit indissociable de la culture humaine, entrelacée dans et par l'expérience du "Faire pour Comprendre autant que du Comprendre pour Faire", une culture d'ingénieur, au sens noble du terme, ingénieurs qui conçurent et construisirent pyramides et temples, vaisseaux et canaux, domestication des animaux et sélection des graines comestibles, art d'administrer les cités, invention et déploiement d'innombrables modes de symbolisation à fin de communication* » (LE MOIGNE, 2015). C'est tout l'enjeu de l'invention d'une nouvelle culture technique agricole.

Bibliographie

- AGGERI Franck, HATCHUEL Armand, *Ordres socio-économiques et polarisation de la recherche dans l'agriculture : pour une critique des rapports science/société*, Sociologie du travail, 45(1), 2003, p. 113-133.
- BELLWOOD Paul, *First farmers. The Origins of Agricultural Societies*, Oxford, UK, Blackwell publishing, 2005.
- BERTHET Elsa, *Concevoir l'écosystème, un nouveau défi pour l'agriculture*, Paris, Presse des Mines, 2014.
- BOËDA Éric, *Technologique & Technologie : Une Paléohistoire des objets lithiques tranchants*, Prignonieux, archéo-éditions, 2013.
- BOULAIN Jean, *Histoire de l'agronomie en France*, Paris, tec-Doc Lavoisier, 1992.
- CALAME Matthieu, *La tourmente alimentaire. Pour une politique agricole mondiale*, Paris, Éd. Charles Léopold Mayer, 2008.
- CARON François, *La dynamique de l'innovation*, Paris, Gallimard, 2010.
- DUBOIS Michel J.-F., LAVIER Guillaume, RANDRIANASOLO-RAKOTOBÉ Hanitra, *Opérationnalisation d'une agriculture durable : quels rôles pour les coopératives ? Une approche transdisciplinaire*, RIODD, Montréal 15-17 juillet, 2015.
- DU JARDIN Patrick, « "Penser la technique" : clé pour un développement durable », in *Quelle transition pour nos sociétés ?*, 1^{er} Congrès interdisciplinaire du développement durable, 31 janvier-1^{er} février, Namur, Belgique, 2013, p. 35-47.
- GALLAIS André, *De la domestication des origines aux plantes transgéniques*, Versailles, Édition Quæ, 2013.
- GRIFFON Michel, *Qu'est-ce que l'agriculture écologiquement intensive ?*, Versailles, Édition Quæ, 2013.
- GUILLE-ESCURET Georges, « Efficacité technique, efficacité sociale. Le technique est-il dans le social ou face à lui ? », in *Techniques & Culture*, Revue semestrielle d'anthropologie des techniques, (40), 2003.
- GUILLOU Marion, *Rapport sur l'agro-écologie remis au ministre de l'Agriculture*, juin 2013.
- GALLAIS André, *De la domestication à la transgénése*, Versailles, Édition Quæ, 2013.
- GUCHET Xavier, *Les sens de l'évolution technique*, Paris, Éditions Léo Scheer, 2005.
- GUCHET Xavier, *Pour un humanisme technologique. Culture, technique et société dans la philosophie de Gilbert Simondon*, Paris, PUF, 2010.
- GUILLAUME Jean, *Ils ont domestiqué plantes et animaux*, Versailles, Édition Quæ, 2010.
- HAUDRICOURT André-Georges, *La Technologie science humaine*, Paris, Édition de la Maison des sciences de l'Homme, 1988.
- HAUDRICOURT André-Georges, *Des gestes aux techniques. Essai sur les techniques dans les sociétés pré-machinistes*, Paris, Édition de la Maison des sciences de l'Homme et Éd. Quæ, 2010.
- JACOB François, *Le jeu des possibles*, Paris, Fayard, 1981.
- KAPLAN Francis, *L'irréalité du temps et de l'espace*, Paris, Cerf, coll. Passages, 2004.
- KAPLAN Francis, *Le paradoxe de la vie*, Paris, La découverte, coll. Science et société, 1995.
- KNITTEL Fabien, « L'Europe agronomique de C.J.A. Mathieu de Dombasle », in *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, n° 1, 2010, p. 9-138.

LENAY Charles, SALEMBIER Pascal, LAMARD Pierre, LEQUIN Yves-Claude, SAUVÉE Loïc, « Pour une recherche technologique en sciences humaines et sociales », in *SHS Web of Conference*, vol. 13, SHST 2013-UPEC : sciences humaines en sciences et techniques – Les sciences humaines dans les parcours scientifiques et techniques professionnalisants : quelles finalités et quelles modalités pratiques ? Paris-Est Créteil, France, 7-8 février, 2013, A. Bernard, M. Dell'Angelo, S. de Montgolfier, A.-S. Godfroy, M. Huchette, A. Mayrargue et C. Roux (éds.), 2014.

LARRERE Raphaël, « Agriculture : artificialisation ou manipulation de la nature. La nature n'est plus ce qu'elle était », in *Cosmopolitiques*, n° 1, 2002, p. 158-173.

LARRERE Catherine et Raphaël, *Du bon usage de la nature : pour une philosophie de l'environnement*, Éditions, Paris, Flammarion, 2009.

LEROI-GOURHAN André, *L'homme et la matière*, Paris, Albin Michel, 1943.

LEROI-GOURHAN André, *Milieu et technique*, Paris, Albin Michel, 1945.

LATOUR Bruno, *Changer la Société, refaire de la sociologie*, Paris, La découverte, 2015.

LE MOIGNE Jean-Louis, *La théorie du système général. Théorie de la modélisation*, coll. Les classiques du réseau, Intelligence de la complexité, 2006, 338 p.

LE MOIGNE Jean-Louis, *Chronique de « La Théorie du Système Général – Théorie de la Modélisation »*, 2015, <http://www.intelligence-complexite.org/fileadmin/docs/1505jimdq.pdf>.

MAUSS Marcel, *Techniques, technologie et civilisation*, édition et présentation de Nathan Schlanger, Paris, PUF, coll. Quadrige, 2012.

MAZOYER, Marcel., ROUDART Laurence, *Histoire des agricultures du monde*, Paris, Seuil, 1997.

MENDRAS Henri, *La fin des paysans*, Paris, SEDEIS, 1967 ; Arles, Actes Sud, coll. « Babel », réédition 1992.

MEYNARD Jean-Marc., MESSEAN Antoine (coord.), *Freins et leviers à la diversification des cultures. Étude au niveau des exploitations agricoles et des filières*, rapport INRA, 2013, 226 p.

MICOUD André, « Sauvage ou domestique, des catégories obsolètes ? », in *Sociétés* 2010/2, n° 108, p. 99-107.

OLLIVIER Blaise, « Autonomie », in *Vocabulaire de Psychosociologie*, BARUS-MICHEL J. (dir.), ENRIQUEZ E., LEVY A, Paris, Érès, 2006, p. 50-60.

PAILLARD Sandrine, TREYER Sébastien, DORIN Bruno (coord.), *Agrimonde. Scénarios et défis pour nourrir le monde en 2050*, Versailles, Édition Quæ, 2010.

PETIT Sandrine, « Faut-il absolument innover ? À la recherche d'une agriculture d'avant-garde », in *Cahier de l'environnement de l'INRA*, n° 65, mars 2015.

SCHUMPETER Joseph, *Théorie de l'évolution économique (Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung)*, Paris, Dalloz, 1926, rééd. 1999.

SEBILLOTE Michel, *Fertilité et systèmes de production*, Versailles, Édition Quæ, 1989.

SIGAUT François, « Une discipline scientifique à développer : la technologie de l'agriculture », in *Cahiers des Ingénieurs Agronomes*, 1976, n° 307, p. 16-21 ; n° 309, p. 15-19.

SIGAUT François, « Critique de la notion de domestication », in *L'Homme*, tome 28, n° 108, Les Animaux : domestication et représentation, 1988, p. 59-71.

SIGAUT François, *Comment Homo devint Faber*, Paris, CNRS, coll. Biblis, 2012.

SIMONDON Gilbert, *L'individuation à la lumière des théories de la forme et de l'information*, Paris, Millon, 2005a, rééd. 2013.

SIMONDON Gilbert, *L'invention dans les techniques*, Paris, Seuil, 2005b.

SIMONDON Gilbert, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2012 (éd. originale 1958).

SIMONDON Gilbert, *Sur la technique*, Paris, PUF, 2014a.

SIMONDON Gilbert, *Imagination et invention*, Paris, PUF, 2014b.

SIMONDON Gilbert, *Communication et Information*, Paris, PUF, 2015.

TELETCHÉA Fabrice, « Qu'est-ce qu'un poisson domestique ? Implications pour le développement futur de l'aquaculture », in *Ethnozootechnie*, 2011, n° 90, p. 7-12.

TESTART Alain, *Avant l'histoire : l'évolution des sociétés, de Lascaux à Carnac*, Paris, Gallimard, 2012.

SARRAZIN François, *Les élites agricoles et rurales : concurrences et complémentarités des projets*, Rennes, PUR, 2014.

SLOTTERDIJK Peter, *Règles pour le parc humain suivi de La domestication de l'être*, Paris, Mille et une nuits, 2000.

TAYLORS Timothy, *The Artificial Ape : How Technology Changed the Course of Human*, Basingstoke, UK, Palgrave Macmillan, 2010.

VIVIER Nadine, *Élites et progrès agricole : xv^e-xx^e siècle*, Rennes, PUR, 2009.

VON UEXKÜLL Jacob, *Mondes animaux et monde humain ; suivi de Théorie de la signification*, Paris, Pocket, 1965.

^[1] Comme précisé en introduction, ce texte a été rédigé *a posteriori*. Il s'appuie sur les différents textes, sur les débats et sur les échanges informels qui ont eu lieu lors du séminaire et pendant les différentes réunions préparatoires du GIS UTSH, ainsi que sur nos propres réflexions. Nous tenons à remercier toutes les personnes ayant contribué directement ou indirectement à ce texte. Nous sommes seuls responsables des interprétations et des analyses qui sont proposées ici.

^[2] Cette question est l'objet, développé pour le fait technique en général, du GIS Unité des Technologies et des Sciences de l'Homme (www.utsh.fr). Sur ce point, voir LENAY *et al.* 2014.

^[3] GUCHET, 2005.

^[4] La démarche analogique de Simondon qui importe les concepts issus du développement des sciences dans la réflexion métaphysique et construit les concepts de métastabilité, de pré individuel ou de concrétisation, est un exemple de pensée transductive. Simondon l'a importée (selon une approche transductive) de « transducteur » qui est un dispositif convertissant un signal physique en un autre : l'œil, par exemple, est un transducteur naturel qui transforme un signal lumineux en signal nerveux. La transduction devient un des concepts fondamentaux de Simondon pour lequel « elle s'applique à l'ontogenèse et est l'ontogenèse elle-même ». La pensée de l'individuation est elle-même une individuation. Ce n'est donc pas un concept scientifique, mais un concept qui dit un processus de transformation. Selon Simondon, « dans le domaine du savoir, elle [la transduction] définit la véritable démarche de l'invention, qui n'est ni inductive ni déductive, mais transductive [...] », SIMONDON, 2005, p. 33.

^[5] Le terme « culture technique » est pris dans le sens que Simondon lui donne dans *Le mode d'existence des objets techniques*. Il écrit : « Ainsi, l'homme a pour fonction d'être le coordinateur et l'inventeur permanent des machines qui sont autour de lui [...]. Pour redonner à la culture le caractère véritablement général qu'elle a perdu, il faut pouvoir réintroduire en

elle la conscience de la nature des machines, de leurs relations mutuelles et de leurs relations avec l'homme, et des valeurs impliquées dans ces relations », SIMONDON, 2012, p. 13.

^[6] Un objet est dit abstrait, selon Simondon, lorsque chaque fonction est apportée par une structure différente : « *Toute intrication des fonctions dans une structure est une concrétisation. Ainsi, la roue avec roulement à billes est une synthèse du procédé des rouleaux, adapté, mais non autocorrélé, et de la roue, non adaptée, mais autocorrélée* », SIMONDON, 2005b, p. 237. De même, « *dans un moteur actuel, chaque pièce importante est tellement rattachée aux autres par des échanges réciproques d'énergie qu'elle ne peut être autre qu'elle n'est. [...] On pourrait dire que le moteur actuel est un moteur concret alors que le moteur ancien est un moteur abstrait* », SIMONDON, 2005b, p. 23-24.

^[7] Sans même parler, à un niveau plus global, des liens entre le monde professionnel et le monde la recherche (AGGERI, HATCHUEL, 2003).

^[8] SIMONDON, 2012, p 13.

^[9] Sur ce point, voir le rapport Agrimonde (PAILLARD *et al.*, 2010).

^[10] La FAO a publié en 2011 un document dont le titre est « Produire plus avec moins ». Elle propose un nouveau modèle de production agricole intensive, à la fois très productif et durable sur le plan de l'environnement. Dans ce document, les décideurs sont appelés à soutenir les agriculteurs dans cette démarche.

^[11] Communication orale d'un dirigeant d'un groupe tractoriste, faite en dehors de ce séminaire.

^[12] BELLWOOD, 2005 ; MAZOYER, ROUDART, 1997.