

Agronomie, Environnement & Sociétés

Revue éditée par l'Association française d'agronomie (Afa)

Siège : 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05.

Secrétariat : 2 place Viala, 34060 Montpellier Cedex 2.

Contact : afa@supagro.fr, T : (00-33)4 99 61 26 42, F : (00-33)4 99 61 29 45

Site Internet : <http://www.agronomie.asso.fr>

Objectif

AE&S est une revue en ligne à comité de lecture et en accès libre destinée à alimenter les débats sur des thèmes clefs pour l'agriculture et l'agronomie, qui publie différents types d'articles (scientifiques sur des états des connaissances, des lieux, des études de cas, etc.) mais aussi des contributions plus en prise avec un contexte immédiat (débats, entretiens, témoignages, points de vue, controverses) ainsi que des actualités sur la discipline agronomique.

ISSN 1775-4240

Contenu sous licence Creative commons



Les articles sont publiés sous la *licence Creative Commons 2.0*. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.

Directeur de la publication

Antoine MESSÉAN, président de l'Afa, Ingénieur de recherches, Inra

Rédacteur en chef

Olivier RÉCHAUCHÈRE, chargé d'études Direction de l'Expertise, Prospective & Etudes, Inra

Membres du bureau éditorial

Guy TRÉBUIL, chercheur Cirad

Philippe PRÉVOST, Chargé des coopérations numériques à Agreenium

Danielle LANQUETUIT, consultante Triog et webmaster Afa

Comité de rédaction

- Marc BENOÎT, directeur de recherches Inra
- Gérard CATTIN, retraité de la chambre d'agriculture de la Marne
- Joël COTTART, agriculteur
- Thierry DORÉ, professeur d'agronomie AgroParisTech
- Sarah FEUILLETTE, cheffe du Service Prévision Evaluation et Prospective Agence de l'Eau Seine-Normandie
- Yves FRANCOIS, agriculteur
- Jean-Jacques GAILLETON, inspecteur d'agronomie de l'enseignement technique agricole
- Laure HOSSARD, ingénieure de recherche Inra Sad
- Marie-Hélène JEUFFROY, directrice de recherche Inra et agricultrice
- Aude JOMIER, enseignante d'agronomie au lycée agricole de Montpellier
- Christine LECLERCQ, professeure d'agronomie Institut Lassalle-Beauvais
- Francis MACARY, ingénieur de recherches Irstea
- Antoine MESSEAN, Ingénieur de recherches, Inra
- Adeline MICHEL, Ingénieure du service agronomie du Centre d'économie rurale de la Manche
- Marc MIQUEL, consultant
- Bertrand OMON, Chambre d'agriculture de l'Eure
- Thierry PAPILLON, enseignant au lycée agricole de Laval
- Philippe POINTEREAU, directeur du pôle agro-environnement à Solagro
- Philippe PRÉVOST, Chargé des coopérations numériques à Agreenium
- Bruno RAPIDEL, Cirad
- Anne VERDENAL, agricultrice

Secrétaire de rédaction

Philippe PREVOST

Assistantes éditoriales

Sophie DOUHAIRIE et Danielle LANQUETUIT

Conditions d'abonnement

Les numéros d'AE&S sont principalement diffusés en ligne. La diffusion papier n'est réalisée qu'en direction des adhérents de l'Afa ayant acquitté un supplément (voir conditions à <http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>)

Périodicité

Semestrielle, numéros paraissant en juin et décembre

Archivage

Tous les numéros sont accessibles à l'adresse <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/>

Soutien à la revue

- En adhérant à l'Afa via le site Internet de l'association (<http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>). Les adhérents peuvent être invités pour la relecture d'articles.
- En informant votre entourage au sujet de la revue AE&S, en disséminant son URL auprès de vos collègues et étudiants.
- En contactant la bibliothèque de votre institution pour vous assurer que la revue AE&S y est connue.
- Si vous avez produit un texte intéressant traitant de l'agronomie, en le soumettant à la revue. En pensant aussi à la revue AE&S pour la publication d'un numéro spécial suite à une conférence agronomique dans laquelle vous êtes impliqué.

Instructions aux auteurs

Si vous êtes intéressé(e) par la soumission d'un manuscrit à la revue AE&S, les recommandations aux auteurs sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/pour-les-auteurs/>

À propos de l'Afa

L'Afa a été créée pour faire en sorte que se constitue en France une véritable communauté scientifique et technique autour de cette discipline, par-delà la diversité des métiers et appartenances professionnelles des agronomes ou personnes s'intéressant à l'agronomie. Pour l'Afa, le terme agronomie désigne une discipline scientifique et technologique dont le champ est bien délimité, comme l'illustre cette définition courante : « *Etude scientifique des relations entre les plantes cultivées, le milieu [envisagé sous ses aspects physiques, chimiques et biologiques] et les techniques agricoles* ». Ainsi considérée, l'agronomie est l'une des disciplines concourant à l'étude des questions en rapport avec l'agriculture (dont l'ensemble correspond à l'agronomie au sens large). Plus qu'une société savante, l'Afa veut être avant tout un carrefour interprofessionnel, lieu d'échanges et de débats. Elle se donne deux finalités principales : (i) développer le recours aux concepts, méthodes et techniques de l'agronomie pour appréhender et résoudre les problèmes d'alimentation, d'environnement et de développement durable, aux différentes échelles où ils se posent, de la parcelle à la planète ; (ii) contribuer à ce que l'agronomie évolue en prenant en compte les nouveaux enjeux sociétaux, en intégrant les acquis scientifiques et technologiques, et en s'adaptant à l'évolution des métiers d'agronomes.

Lisez et faites lire AE&S !

Sommaire

P-7- Avant-propos

A. MESSÉAN (Président de l'Afa) et O. RÉCHAUCHÈRE (Rédacteur en chef)

P-9- Éditorial

P. PRÉVOST, S. LARDON, M. CAPITAINE, S. BONIN, S. MADELRIEUX, N. SENIL (coordonnateurs du numéro)

Le design pour penser l'action dans les territoires

P-15- Innovations sociales et scénarios de transition écologique. Des exemples illustrant ce qu'on peut entendre par design territorial
F. JEGOU

P-17- Le design est-il un concept pour les agronomes ?

L. PROST

P-25- Le design est-il une nouvelle forme de l'action publique territoriale ?

V. POUDRAY, P. MAO et N. SENIL

P-31- Projet de paysage, projet agricole et design territorial

S. BONIN et B. FOLLÉA

P-41- De l'agriculture conventionnelle à l'agriculture biologique, comment un paysagiste peut-il enrichir un projet agricole durable ?

L. D'HEYGÈRE

P-49- Le design territorial, un concept adapté au travail des collectivités locales ?

J.S. LAUMOND et R. AMBROISE

Des situations agricoles pour penser le design en agronomie

P-59- Concevoir un système agri-alimentaire territorialisé en milieu rural : vers l'émergence d'un living-lab pour impulser de nouvelles pratiques agricoles et alimentaires à différentes échelles de territoire

C. MIGNOLET, R. FECHÉ, C. SCHOTT et F. BARATAUD

P-67- Des pratiques agroécologiques à la conception de systèmes agri-alimentaires territorialisés : exploitation agricole et design territorial

E. MARRACCINI

P-73- Design territorial et transition agro-écologique d'une exploitation agricole : exemple d'une ferme en agro-foresterie

V. POUDRAY, A. SIEFFERT et M. CAPITAINE

P-79- Design agricole inspiré de la permaculture : exemple d'une micro-ferme de l'Ouest de la France

K. MOREL, N. SENIL et M. TAVERNE

P-87- Comment designer une alimentation durable dans les territoires ?

C. DUMAT, D. MASSALOUX, A. LIMBERTIE et S. LARDON

P-99- Le projet de recherche-action TATA-BOX : démarches et outils pour le design territorial dédié à la transition agro-écologique

E. AUDOUIN, J.E. BERGEZ, O. THEROND, F. PADIE, K. CAPELLE, S. BONIN

P-111- Construction de projets agroécologiques territorialisés : à la recherche des conditions et caractéristiques de ces démarches

S. BONIN, E. AUDOUIN et A. MESSÉAN

P-117- Histoire du grand projet « Biovallée » à travers celle de l'agriculture biologique et relecture par le design territorial

S. MADELRIEUX, F. KOCKMANN et H. VERNIER

P-127- Quelles leçons tirer de l'analyse des situations agricoles pour les usages du design territorial par les agronomes ?

S. LARDON, M. CAPITAINE, S. BONIN, S. MADELRIEUX et P. PREVOST

Des expériences de recherche dans une dynamique de design territorial

P-133- Quand le design territorial réinvente la gestion de l'eau et l'alimentation de proximité

M.H. VERGOTE et S. PETIT

P-141- CAPFARM : simulation d'allocations de couverts à l'échelle des exploitations agricoles et des paysages

H. BOUSSARD, B. ROCHE, H. DECHATRE, A. JOANNON, G. MARTEL et G. PAIN

P-149- Concevoir des systèmes culture-élevage à l'échelle des territoires : une méthode adaptative et participative

M. MORAINÉ, M. DURU et O. THEROND

P- Projet BRIE'EAU : une démarche participative pour repenser ensemble un territoire de grandes cultures

L. SEGUIN, F. BIRMANT, G. LETOURNEL, M. BONIFAZZI, F. BARATAUD, A. ARRIGHI, L. GUICHARD, S. BOUARFA, L. ROGER, L. ROYER, D.

HUREAU, J.E. ROUGIER, R. MELIO-DELAGE, C. BONTOUX, B. BERTHOME et J. TOURNEBIZE

Quand les agronomes faisaient du design sans le savoir...

P-173- Les Plans de Développement Durable en agriculture (1993-1999) : une expérience de design territorial ?

R. AMBROISE et F. KOCKMANN

P-181- *Le domaine du Pradel, un lieu de design territorial depuis Olivier de Serres*
P. PREVOST et B. VIDAL

Note de lecture

P-189- *Paysans de nature. Réconcilier l'agriculture et la vie sauvage*
P.Y. LE GAL



Le design est-il un concept utile pour les agronomes ?

Lorène PROST

UMR LISIS, INRA, CNRS, ESIEE Paris, UPEM, Université Paris-Est - 77454 - Marne-La-Vallée - France - Courriel : lorene.prost@inra.fr

Résumé

On rencontre de plus en plus souvent en agronomie les termes de « conception », voire de « design ». La tenue des Entretiens du Pradel sur le thème du design territorial en 2017 ainsi que ce numéro d'AE&S qui en reprend les contributions en sont une preuve. A travers une revue des concepts de design, de conception et des travaux des communautés de recherche (les *design studies*) qui ont pour objet d'étude la conception, cet article discute de l'intérêt de mobiliser en agronomie les questions, apports, outils et méthodes des *design studies*. Que l'on regarde les agronomes comme des concepteurs ou comme des soutiens à la conception d'agriculteurs (ou d'acteurs des territoires), les *design studies* peuvent apporter aux agronomes des ressources utiles pour leur permettre d'être encore plus efficaces dans ces activités, mais aussi pour aider l'agronomie à faire face aux défis que rencontre l'agriculture aujourd'hui.

Abstract

We are hearing more and more about "design" in agronomy. This issue of AE&S on territorial design, which includes contributions to the Entretiens du Pradel in 2017 on this theme, is proof of this. Agronomists have been using the term "design" since the 1980s, first to talk about the design of various decision support tools and then to talk about the design of agricultural production systems, whether cropping managements, cropping systems, livestock systems or farming systems. It is a term that is spreading, in French agronomy as well as internationally. Behind this term of "design", agronomists engage a number of methods, tools, skills, questions. Agronomy has therefore made its own digestion of the design concept. Nevertheless, it seems useful to me to return to the roots of this concept in order to allow agronomy to grasp design issues even better. To do this, I propose a look at the research communities that take design as their main research object before discussing how this look can be useful to agronomists. Whether we consider agronomists as designers or as supporters of farmers' design, I explain why I think design studies can provide agronomists with useful resources to enable them to be more effective in these activities, but also to help agronomy to meet the challenges that agriculture is facing today.

Mots-clés

Conception, design, agronomie, design studies.

L'irruption des termes « design » et « conception » pour parler de l'activité ingénierique des agronomes

Qu'est-ce que l'agronomie¹ ? Une science, une technologie, une ingénierie ? Voilà une entrée en matière bien ambitieuse... et une question à laquelle je n'essaierai surtout pas de répondre ! L'épistémologie débat depuis longtemps de ce qu'est la science, les « Sciences Studies » en étudient les activités pratiques depuis plusieurs décennies maintenant, tous ces travaux montrent qu'il n'y pas de réponse univoque à la question de la nature scientifique de l'agronomie. Parmi tout ce qui a pu être débattu, je mentionnerai simplement l'idée que la science ne se préoccupe pas uniquement d'établir des lois et régularités. Elle crée des objets auxquels elle « croit ». Les études sociales des activités scientifiques et de l'innovation montrent également que la création d'objets associés à des connaissances nouvelles repose sur une hybridation forte entre science et technologie. La frontière entre science et technologie s'estompe alors et c'est là que l'agronomie semble se nicher. Oui, l'agronomie a un caractère ingénierique, une proximité à l'action, comme d'autres disciplines scientifiques d'ailleurs, l'ergonomie, la gestion, la médecine, etc. Beaucoup d'agronomes, y compris dans le champ de la recherche, ne travaillent pas uniquement à comprendre ce qui se passe dans les champs. Ils travaillent aussi avec l'idée qu'ils peuvent accompagner, équiper, outiller les agriculteurs qui cultivent ces champs ou plus largement les acteurs du monde agricole au sens large qui agissent sur le champ et dans le champ. Ce qui me semble intéressant, c'est de chercher à comprendre en quoi ce caractère ingénierique rend l'agronomie spécifique, dans ses objets de travail, ses méthodes et les connaissances qu'elle établit. Cette question passionne les chercheurs agronomes français depuis longtemps déjà (Hénin, 1945 ; Sebillotte, 1974), elle est investiguée aussi par les chercheurs en sciences sociales qui ont produit des éclairages sur l'agronomie (e.g. Cerf, 1996a). Et c'est là, il me semble, que les travaux relatifs au design, ou à la conception pour utiliser le terme français², peuvent être utiles, pour outiller les agronomes dans leur ambition de pratiquer une science de l'action. On peut en effet choisir de considérer les agronomes - chercheurs et non chercheurs - comme des concepteurs ou des personnes qui ont pour vocation de soutenir la conception d'autres acteurs. Concepteurs de systèmes de production agricole, d'outils d'aide à la décision, de variétés, de races animales, d'expérimentations etc. Soutiens à la conception par les agriculteurs de leurs systèmes de production. C'est, de fait, une piste qui est de plus en plus empruntée par les agronomes de la recherche et du développement. Ils utilisent le terme de « conception » depuis les années 80, au début pour parler de conception de divers outils d'aide à la décision puis pour évoquer la conception de systèmes de production agricoles, que ce soit des itinéraires techniques, des systèmes de culture, systèmes d'élevage ou systèmes d'exploitation (Capillon and Fleury, 1986 ; Cerf, 1996b ; Meynard et al., 2000, 2006 ; Loyce and Wery, 2006). A l'international également, on

¹ Ma formation d'agronomie ainsi que les terrains sur lesquels j'ai pu travailler font que je limite mon propos à l'agronomie au sens strict. Pour autant, il me semble que la zootechnie est susceptible de trouver un intérêt au design au même titre que l'agronomie.

² Je reviendrai dans la partie suivante sur la définition du terme de design et de conception et les nuances qu'on peut faire entre ces termes.

a pu voir se renforcer l'utilisation du terme « *design* » dans des travaux d'agronomie au sens large : au sujet de la conception de modèles agronomiques (autour des grands modèles : australiens, américains, européens...) et d'outils d'aide à la décision (Cox, 1996 ; McCown, 2001 ; Prost et al., 2012) ou dans les travaux sur le Reflexive Interactive Design (e.g. Bos et al., 2009) par exemple. S'est ainsi constituée une communauté « Farming Systems Design » depuis 2007. L'usage du terme de *design* ou de conception s'est encore amplifié avec la montée en puissance des discours sur l'agroécologie et le besoin pour l'agriculture de repenser sa place et son impact dans la société. Les enjeux auxquels l'agriculture fait face nécessiteraient de déployer de la conception innovante (Meynard et al., 2006 ; Berthet, 2014) pour la réinventer en profondeur. Les termes de *design* ou de conception s'imposent donc de plus en plus. Mais on peut également relire a posteriori l'histoire de l'agronomie à travers ce prisme du *design* et de la conception. C'est ce dont témoigne par exemple le travail de Chloé Salembier qui propose une relecture d'un large pan de l'histoire de l'agronomie française pour étayer l'idée que les agronomes ont toujours mis en œuvre des raisonnements de conception, aux propriétés spécifiques (Salembier et al., 2018).

Derrière ces termes de conception ou de *design*, les agronomes engagent un certain nombre de compétences, outils, étapes, savoir-faire, postures. Ils ont développé leurs propres méthodes de rationalisation de cette activité qui consiste à produire des artefacts matériels ou immatériels : diagnostic, outils d'évaluation, conception participative, modélisation, expérimentation, prototypage, conception de novo et conception pas à pas, etc. L'agronomie a donc fait sa propre digestion du concept de conception. Néanmoins il me semble utile de revenir aux sources de ce concept pour permettre à l'agronomie de se saisir encore mieux des questions de conception. Pour cela, je propose un détour par les communautés de recherche qui prennent la conception et le *design* comme leurs principaux objets de recherche avant de discuter de la façon dont ce détour peut être utile aux agronomes.

A quoi se réfère-t-on quand on parle de conception ou de *design* ?

Conception ou *design* ?

Vous le voyez depuis le début de cet article : en France, une première difficulté à lever pour débattre de la notion de *design*, c'est de décider si l'on parle de « *design* » - en français³ - ou de « conception ». Il y a évidemment une vraie filiation entre ces deux termes mais chacun porte une connotation spécifique. Les auteurs français qui parlent de « conception » se relie à Vitruve et à son traité *De Architectura* qui constitue le premier témoignage écrit analysant une activité organisée pour faire naître un objet qui n'existait pas. Ce sont plutôt des auteurs qui ont une vision ingénierique du *design*. Les auteurs français qui utilisent le terme de « *design* », quant à eux, ont tendance à relier l'émergence de cette notion à l'essor des arts décoratifs et donc au « *design* industriel » du XIX^e siècle : il s'agit du moment où des artistes ont décidé d'investir la production industrielle. Ce sont plutôt des auteurs qui ont une acception artistique et esthétique de la

notion de *design*. Mais d'autres chercheurs expliquent que l'assimilation du *design* au *design* industriel ne représente qu'un moment de l'histoire du concept. L'histoire du terme « *design* » remonterait en réalité à la Renaissance italienne, au moment où se discute le concept de *disegno*, concept qui englobe à la fois le dessein (but, intention, visée) et le dessin (figure, image, croquis) (voir Vial, 2015). Les notions de *disegno* en italien comme celle de *design* en anglais portent bien cette double acception d'idéation⁴ et de réalisation qu'on a du mal à traduire en français (comme en témoigne le fait d'avoir gardé les deux termes de dessein et dessin).

On voit ici le travers -ou du moins le risque- à utiliser le terme de conception pour traduire les termes de *disegno* ou de *design* en français : il pourrait donner l'impression qu'on met davantage l'accent sur la dimension « idéation » que sur la dimension « réalisation ». Le terme de *design* serait donc plus englobant que celui de conception si on revient à ses origines mais il a été très connoté par sa dimension esthétique. C'est en train de changer dans les communautés de travail sur le *design* où ce terme redevient plus large. Des revues comme *Sciences du Design*, qui problématisent le terme de *design* bien au-delà de la thématique du *design* industriel, en témoignent. Les agronomes français se sont emparés du terme de conception, moins de celui de *design*, sans doute car ils se sentent plus proches de la lignée « *engineering* » que de celle de l'esthétisme, j'y reviendrai ! Dans la suite, je vais jongler entre les deux termes sachant que j'entends derrière ces deux termes l'acception *design-disegno*, c'est-à-dire une acception qui articule l'idéation à la réalisation, le dessein et le dessin, et qui ne focalise pas uniquement sur la dimension « raisonnement » de l'activité de conception.

Vers une définition du *design*

Il existe un réel foisonnement de définitions du terme de *design* car l'objet est complexe et se laisse mal définir. Jones (1970), dans son ouvrage de référence « *Design Methods* », avait fait un premier constat précoce de la diversité de ces définitions. Love, près de 30 ans après, s'est de nouveau penché en détail sur cette diversité et a étudié près de 400 textes proposant des définitions de *design*. Il en a tiré près de 400 versions différentes (Love, 1998, 2002)... Face à ce foisonnement, j'extrait quelques définitions. Tout d'abord celles que Simon a proposées dans son ouvrage de 1969, souvent identifiées comme fondateur des travaux académiques sur le *design* (Simon, 1969). Il définit le *design* de deux façons différentes. Dans le premier cas, il écrit « *The designer is concerned with how things ought to be, how they ought to be in order to attain goals, and to function* » (p.5), définition reprise plus loin de façon presque identique : « *Design is concerned with how things ought to be, with devising artifacts to attain goals* ». (p.114). L'autre définition est « *Everyone designs who devises courses of action aimed at changing existing situations into preferred ones* » (p.111). Ces définitions, qui ont depuis été jugées très larges, sont clé par l'accent qu'elles mettent sur le caractère intentionnel de la conception. En écho à la discussion sur la double acception idéation et réalisation que je mets derrière le terme de conception, on peut également citer la définition de Reswick (cité par Jones, 1970) : « *bringing into being*

³ Pour distinguer le mot français *design* et le mot anglais, je mettrai dans la suite le terme *design* en italique lorsque je ferai référence au mot anglais.

⁴ Formation de l'idée, but, intention, visée

something new and useful that has not existed previously» ainsi que celle de Nelson et Stolterman (2003): « when we create these new things - tools, organizations, processes, symbols and systems- we engage in design. To come up with an idea, and give form, structure and function to that idea, is at the core of design as a human activity ». Ce sont ces définitions que je retiens pour la suite de cet article.

Quelles sont les grandes questions que la communauté de recherche des design studies s'est posée au cours de son histoire ?

Il existe aujourd'hui plusieurs synthèses qui retracent l'histoire des travaux qui ont porté sur la conception (e.g. Bayazit, 2004 ; Cross, 2007 ; Choulier, 2008 ; Dorst, 2008 ; Vial, 2015 ; Papalambros, 2015). J'en propose ici une synthèse très partielle.

Si les activités de conception sont documentées depuis longtemps, la « scientification » de la conception arrive, elle, au cours du XX^{ème} siècle et notamment après la seconde guerre mondiale. En architecture, il faut reconstruire vite, en étant plus systématique et plus efficace. Sur le volet ingénierique également, les nouvelles méthodes et techniques qui ont été utilisées pour concevoir et développer les armes et équipements de guerre se répandent, notamment dans le champ de l'engineering design. Cela se concrétise par l'émergence de ce qu'on appelle le mouvement des *Design Methods* dans les années 1950. Il s'agit de « rationaliser le travail créatif, réduire la probabilité d'oublier quelque chose d'important, permettre au design d'être enseigné et transmis, faciliter la planification, améliorer la communication entre disciplines travaillant sur le design » (Gericke and Blessing, 2011 notre traduction). Dans les années 1970, cette rationalisation est contestée, des chercheurs s'insurgent contre la « tentative continue de fixer l'ensemble de la vie à l'intérieur d'un cadre logique » (Jones cité par Cross, 2007). Ils prônent des approches plus phénoménologiques du design. C'est la seconde génération des *Design methods*, celle qui voit Rittel qualifier les problèmes de conception de *wicked problems*, souvent traduits en français comme des problèmes « flous⁵ » dont la formulation n'est pas donnée, ou pour lesquelles toute tentative de formulation du problème induit une formulation de la solution ce qui nécessite d'être extrêmement attentif à la façon de poser le problème initial de conception. En conséquence Rittel va plaider pour que ces *wicked problems* soient traités avec les différentes parties prenantes qui sont légitimes à participer à leur formulation et, bien sûr, à celle de leurs solutions. Ainsi la seconde génération des *Design methods* pose les premières pierres des approches de conception participative qui vont prendre de l'essor dans les années 1970 en Scandinavie. Les chercheurs de la seconde génération des *Design methods* vont contester les approches systématiques, comportementalistes, qui assimilent le comportement humain à un traitement de l'information. Ce faisant, ils dessinent une ligne d'opposition qui va marquer les travaux sur le design et qui perdure dans la communauté des *design studies* depuis cette époque.

D'une part les travaux sur les méthodes de conception se poursuivent, plutôt du côté des ingénieurs. La rationalisation du processus de conception et son séquençement

permettent d'identifier des métiers, des filières, des compétences à mobiliser tout au long du processus. Ce sont de ces travaux qu'émergeront par exemple dans les années 1980 les approches allemandes (e.g. Pahl and Beitz, 2013) qui continuent aujourd'hui à faire référence en *engineering design*.

D'autre part des travaux cherchant à développer une meilleure compréhension de l'activité de conception telle qu'elle se pratique réellement émergent, en revendiquant une approche plus constructiviste et relativiste dans laquelle la conception est travaillée comme un processus social et situé. On trouve dans ce courant les travaux de Bucciarelli, Coyne et Schön (Schön, 1994) qui vont marquer les *Design Studies*. Schön décrit ainsi les concepteurs comme des praticiens réflexifs qui apprennent en cours d'action, en « conversant » avec la situation et il développe une « épistémologie de la pratique » qu'il oppose à un modèle de rationalité technique.

Entre ces deux lignes vont se développer un grand nombre de travaux en psychologie et ergonomie cognitives. Ils poussent plus loin le questionnement sur la spécificité des problèmes de conception (Visser, 2009) voire même contestent que l'activité de conception ne soit qu'une activité de résolution de problème (Hatchuel, 2001). Ils ont fortement développé les questionnements sur la part créative de l'activité de conception (Crilly and Cardoso, 2017). Ils ont également intégré la dimension collective de cette activité en ouvrant des champs de recherche sur la collaboration dans la conception et l'analyse des processus collectifs à l'œuvre dans les réunions de conception (Détienne, 2006). Ce sont des travaux assez proches des approches situées évoquées plus haut, si ce n'est qu'ils privilégient un point de vue résolument cognitif sur la conception.

Depuis les années 2000, on assiste à une extension de la littérature qui s'intéresse au design. On parle de design social, design de services, design d'interaction, écodesign, design organisationnel, etc. Les trois lignes de travaux décrites précédemment restent actives : celle sur les méthodes de conception et l'organisation des processus de conception d'une part, celle sur l'analyse fine des pratiques de conception d'autre part, celle sur les activités cognitives de la conception (avec un fort essor des travaux sur la créativité) enfin. Mais deux nouvelles lignes de travaux émergent. La première marque le retour de travaux cherchant à établir une théorie générique du design c'est-à-dire qui relierait tous les domaines où on parle de design. C'est là qu'apparaissent les travaux sur la théorie CK qui commencent à être identifiés par les agronomes (Le Masson et al., 2006). La seconde apparaît en réaction à la récession des années 1990 qui s'articule avec la mondialisation et le développement des technologies de l'information. Cela occasionne une crise du design qui va moins se centrer sur les objets créés (les artefacts) et plus sur le sens que construisent les produits de la conception. Les concepteurs prennent conscience de l'impact de ce qu'ils proposent dans le monde social, dans la construction des sociétés, au-delà des objets qu'ils créent et ils cherchent à réintégrer une réflexion sur le sens et la responsabilité dans leurs travaux sur la conception (Papanek, 1995; Krippendorff, 2005; Findeli and Bousbaci, 2005).

⁵ Une traduction plus proche du terme anglais serait de parler de problèmes « malicieux » !

Qu'est-ce que le design peut apporter aux agronomes ?

Je l'ai dit précédemment, les agronomes ont développé leurs propres rationalisations de l'activité de conception en agronomie, notamment sur l'objet « conception de systèmes de culture » (Jeuffroy and Meynard, 2018). Que peut donc apporter le design aux agronomes ? Ma proposition ici - à débattre - c'est d'une part que les agronomes peuvent trouver dans les travaux sur le design des ressources pour gagner encore en efficacité sur la partie ingénierique de leur activité et d'autre part que les travaux sur la conception peuvent les aider à traiter de l'enjeu de la transition agroécologique. Ce sont les deux points que j'aborde dans la suite.

Un soutien aux agronomes pour gagner en efficacité sur leur activité ingénierique

A partir du moment où des agronomes s'engagent dans un travail ingénierique orienté vers l'action, alors on peut faire l'hypothèse que ce travail peut être rendu plus efficace, plus efficient, en mobilisant les travaux sur la conception, ceux des *design studies*. On en a l'illustration dans deux exemples : celui de la conception d'outils d'aide à la décision (OAD) et celui de la conception de systèmes de culture.

La conception d'OAD dans le domaine agricole est très largement perfectible, la littérature discute depuis longtemps des nombreux échecs qu'ont essuyé ces outils et des raisons de ces échecs (e.g. Cox, 1996 ; McCown et al., 2002; Cerf and Meynard, 2006). Parmi les raisons pointées, les méthodes de conception de ces outils. En réponse, le principe d'impliquer les futurs utilisateurs dans des processus de conception plus participatifs s'impose progressivement (e.g. Jakku and Thorburn, 2010 ; Cerf et al., 2012) mais les agronomes peuvent se sentir démunis face à ces démarches. Or les *design studies* ont produit un grand nombre de travaux, depuis ceux de Rittel dans les années 1970, sur le *participatory design* (e.g. Schuler and Namioka, 1993), le *co-design* (Sanders and Stappers, 2008) et l'*open design* (e.g. Boisseau et al., 2018). En cohérence avec les travaux de sociologie des techniques (ceux de Madeleine Akrich notamment), il s'agit de considérer que les concepteurs d'outils inscrivent dans les objets qu'ils conçoivent des représentations des usages et des usagers auxquels ils destinent ces objets. L'enjeu de la conception est alors de se rapprocher au mieux de l'usage et des usagers réels selon plusieurs stratégies (Béguin and Cerf, 2004) : avoir la vision la plus juste possible des usages potentiels, concevoir un objet suffisamment plastique pour qu'il puisse se conformer aux usages réels, laisser les usagers terminer la conception d'un objet non fini pour qu'ils puissent s'en saisir, etc. La question de la méthode de conception et de l'inclusion d'un travail sur l'usage potentiel de l'outil en cours de conception devient alors déterminante. Dans l'article Cerf et al. (2012), nous avons détaillé deux types de ressources inspirés des méthodes des *design studies* et notamment de l'ergonomie de conception : le diagnostic des usages et la simulation de l'usage futur de l'outil en cours de conception. Il en existe d'autres qui pourraient inspirer les agronomes et les aider à mieux concevoir des OAD.

La conception de systèmes de culture, quant à elle, a connu un essor important au cours des années 2000. Plusieurs propositions méthodologiques - on pourrait parler d'outils de

conception - ont été faites : modélisation (e.g. Bergez et al., 2010), expérimentation (e.g. Debaeke et al., 2009 ; Silva and Tchamitchian, 2018), prototypage (e.g. Vereijken, 1997; Lançon et al., 2007). Ces trois types d'outils sont aujourd'hui largement panachés et cohabitent sous un terme de « prototypage » devenu presque un terme générique pour décrire la conception de systèmes de culture. Il décrit finalement le fait de prendre le temps de construire un prototype théorique autour duquel un collectif a défini des objectifs. La méthode initiale proposée par Vereijken finalement assez peu prescriptive laisse beaucoup de place à des ajustements. Elle s'est ainsi largement enrichie par l'utilisation de modèles qui viennent alimenter la phase de génération de prototypes, par un travail d'ajustement des prototypages à une gamme d'indicateurs d'évaluation déployés *ex ante* (avant implémentation) ou *ex post* (au fur et à mesure du test du système de culture) et par l'élargissement du cercle d'acteurs invités à l'une ou l'autre des étapes de la méthode.

On pourrait appliquer à la conception de systèmes de culture les mêmes réflexions que celles évoquées plus haut sur la conception d'OAD : plaider pour une conception qui se fasse beaucoup plus avec les agriculteurs eux-mêmes dans des formes de participation renouvelées, les outiller pour aller jusqu'à une mise en place dans les champs et pour ajuster constamment les systèmes de culture déployés sur le terrain dans une approche de conception pas-à-pas (Meynard et al., 2012). Pour cela l'agronomie mobilise aujourd'hui des indicateurs, de la modélisation, des simulations d'accompagnement, autant d'objets intermédiaires qui articulent agronomes et agriculteurs dans une activité de conception commune. Les apports des travaux sur le design pourraient aider à les mobiliser de façon toujours plus efficace mais aussi à imaginer d'autres outils.

Une autre façon de penser l'apport du *design* à la conception de systèmes de culture, c'est de proposer de considérer les agriculteurs comme les concepteurs de ces systèmes de culture qui font partie de leurs systèmes de travail, et que le rôle des agronomes est de les outiller dans la conduite de cette activité de conception dont les agriculteurs n'ont pas forcément conscience. Cette activité de conception des agriculteurs peut se penser à l'échelle de la parcelle, des systèmes de culture, des systèmes d'exploitation jusqu'à l'échelle des territoires. Mais dans tous les cas, ce sont tous les travaux décrivant la nature de la conception comme un processus « dialogique » qui peuvent être utiles aux agronomes. S'il existe une grande variété de façons de décrire et prescrire la conception, une grande majorité des travaux sur le *design* insiste en effet sur le double mouvement qui a lieu dans la conception et qui fait écho au double sens du mot *design*, entre *dessein* et *dessin*. La conception est un processus qui nécessite d'articuler la formulation d'un « problème de conception », d'une « volonté relative au futur » (Daniellou, 2004), d'un « projet », à la formulation de solutions à ce « projet ». Dit autrement, la formulation du « projet » n'est pas donnée d'entrée de jeu, il faut la construire et elle est susceptible d'évaluer au fil du processus en lien avec les solutions qui vont être envisagées. En conséquence de quoi l'agronome qui cherche à soutenir la conception d'un agriculteur doit être attentif à trois niveaux : 1) donner du temps et de la matière à la formulation de la volonté relative au futur que se donne l'agriculteur dans son projet de conception, 2) contribuer à explorer

des solutions innovantes qui viendront contribuer à ce projet et 3) assurer les itérations entre formulation du projet et formulation des solutions. Les *design studies* fournissent aux agronomes des points d'attention sur ces trois niveaux : comment alimenter le processus de conception en connaissances pour construire une représentation partagée du problème de conception et un projet partagé qui prenne du sens pour les acteurs concernés, comment garantir une exploration innovante des solutions possibles, comment donner à voir ce qui se passe lors de l'implémentation pour permettre à l'agriculteur d'ajuster sa conception (voir par exemple Prost et al., 2018). Ainsi là encore, les travaux sur le design peuvent être une ressource pour alimenter les travaux des agronomes. Ils aident à penser la contribution de l'agronome à l'activité de conception des agriculteurs : pas uniquement un animateur de cette activité mais bien un contributeur, avec ses connaissances, méthodes, outils, postures spécifiques.

On voit donc un premier intérêt des travaux sur le *design* pour les agronomes qui participent à des processus de conception. Mais il me semble que cet intérêt est encore plus particulièrement vrai et fort dans le contexte actuel de remise en question du régime dominant en agriculture.

Un soutien pour que l'agronomie relève les défis actuels du monde agricole

Je vois un deuxième registre d'intérêt à mobiliser les travaux sur le design en agronomie : ces travaux sont des ressources pour penser les défis que traverse l'agriculture. A un moment où de nombreux acteurs plaident pour un changement de modèle agricole, on peut penser, comme plusieurs auteurs (e.g. Chevassus-au-Louis, 2006 ; Barbier and Goulet, 2013 ; Cohen, 2017 ; Salembier et al., 2018), que cela passe aussi par un renouvellement de l'agronomie et une réflexivité sur ce qui la constitue. Les travaux sur le design peuvent y aider si l'on réinterprète ce changement de paradigme comme l'expression d'un besoin de « générativité », c'est-à-dire de génération d'idées radicalement nouvelles. L'agronomie aurait alors besoin d'activer des processus de conception « radicale », « non routinière », « créative » ou « innovante ». Ces termes un peu différents partagent tous l'idée que de tels processus de conception ont vocation à défricher des directions de conception particulièrement innovantes. Ma proposition est donc que les enjeux de transformation de l'agriculture, au moins en France, et très probablement dans une large partie des pays développés, confrontent l'agronomie et l'agriculture à un besoin de conception innovante (j'emploie ici ce terme comme synonyme de « radicale », « non routinière », « créative ») (Prost et al., 2017).

Dans quelle direction orienter cette conception innovante ? Je propose de partir de l'hypothèse que l'enjeu est de passer à une agriculture qui mise sur les régulations biologiques, un modèle d'agroécologie donc, si l'on veut bien adopter cette définition assez générale. Mais les travaux relatifs à la conception innovante pourraient sans doute aussi permettre d'explorer d'autres modèles d'agriculture. Dans l'espace d'une agriculture plus agroécologique, les challenges en termes de conception sont nombreux : enjeux relatifs aux échelles spatiales et temporelles à considérer dans la conception, enjeux relatifs aux collectifs qui sont légitimes à concevoir, enjeux relatifs au niveau de plasticité et d'adaptativité

que requièreraient des processus de conception de systèmes agroécologiques dans un contexte d'incertitudes croissantes, aussi bien climatiques qu'économiques. Cette liste reste à compléter (Prost et al., 2018). Une partie de ces enjeux se posent en termes de diminution de l'artificialité des conditions de production et ils font d'ailleurs écho à des enjeux plus larges qu'affrontent les designers. Ainsi Gero (cité dans Papalambros, 2015) formule ainsi « *today, we inhabit a world that is increasingly designed and where the natural component of our world continues to decrease* ». Comment penser une conception qui redonne une place au non-maîtrisable et au non-connaissable qui émergent en lien avec notre travail sur du vivant ?

Les apports que l'on peut attendre des travaux sur la conception sont de plusieurs ordres.

Au niveau des raisonnements à mettre en œuvre, les travaux sur les formes les plus innovantes de conception encouragent à se pencher sur la générativité des raisonnements à déployer pour parvenir à innover. Il y a ainsi une réelle plus-value à tirer profit de tout ce que les *design studies* ont pu écrire autour de la créativité. Beaucoup de littérature a été publiée sur ce sujet (Crilly and Cardoso, 2017) : des techniques, méthodes, outils permettant de « défixer » des concepteurs. Cela peut inspirer les agronomes pour conduire leurs travaux avec d'autres acteurs, par exemple dans le cadre d'« ateliers de conception » (e.g. Reau et al., 2012 ; Berthet et al., 2016). Les agronomes peuvent également mobiliser ces outils de créativité sur leurs propres travaux, pour faire apparaître le champ des questions qu'ils explorent et celles qu'ils laissent de côté (e.g. Vourc'h et al., 2018) et ainsi organiser leurs travaux dans des directions innovantes.

Ensuite, via sa double acception qui combine « idéation » et « réalisation », la conception propose une vision de la façon dont s'articulent « volonté relative au futur » et « confrontation au réel ». Aider à penser ce couplage peut s'avérer clé pour faire advenir une agriculture agroécologique qu'on présente souvent comme une agriculture où chaque agriculteur doit terminer la conception par lui-même, à partir de son contexte et de son projet. C'est une ressource pour réfléchir la place de l'agronomie et de l'agronome dans une telle forme d'agriculture.

Les travaux sur la conception peuvent ensuite encourager à revenir à une réflexion sur le sens du projet agroécologique. J'ai mentionné plus haut tous les débats relatifs au rôle du *design* pour construire du sens. Ces travaux rappellent que toute conception embarque un projet « politique » et que les designers ont une responsabilité quant à ce qu'ils font advenir à travers les objets qu'ils conçoivent. Cela oblige, il me semble, à embarquer dans la réflexion des agronomes sur les modèles agricoles à défendre ou à articuler cette dimension politique qui reconnaît à tous le droit de participer à la construction de ce qui fait projet, collectivement, pour l'agriculture et pour l'agronomie.

Enfin, une autre dimension familière aux designers pourrait être utile aux agronomes dans leur quête de renouvellement, celle de la dimension sensible des objets conçus. Je l'ai évoqué plus haut, le design embarque une dimension esthétique, qui ne doit pas prédominer sur toutes les autres mais qui existe bien. Or c'est une dimension qu'on a peu considérée en agronomie. Du moins en a-t-on trop peu parlé dans le champ de la recherche et du développement. S'intéresser

aux apports potentiels du design pour l'agronomie peut être une occasion de re-problématiser le rapport sensible, aussi bien esthétique qu'identitaire que l'on peut avoir avec les objets agronomiques. Le champ, le paysage, le territoire sont marqués par les choix d'espèces ou de races, d'architecture de plantes pérennes, d'aménagements hydrauliques ou fonciers et ceux, moins visibles, qui en découlent (sol, flore et faune sauvages, etc). Les arrangements créés par ces objets sont complexes et parfois malmenés par les évolutions de l'agriculture. La dimension sensible fait partie de cette complexité et reste à redécouvrir, on en voit des traces dans la permaculture par exemple (e.g. Ferguson and Lovell, 2014). Un des endroits où l'on peut voir l'hybridation entre design et agronomie fonctionner et aider à affronter des questions nouvelles (ou, tout du moins, plus vives qu'elles ne l'étaient auparavant), c'est dans le design territorial qui fait l'objet de ce numéro spécial. Pour certains, le territoire est un objet spécifique à concevoir, c'est l'échelle à laquelle se déploie le processus de conception (e.g. Lardon, 2013 ; Audouin et al., 2018) notamment en matière d'innovations agroécologiques qui débordent souvent de l'échelle du champ ou de l'exploitation. Pour d'autres, il est présent dès lors que l'on se pose la question de concevoir un système de culture ou il apparaît dès lors que les enjeux dont découle ce nouveau système de culture sont territoriaux (e.g. Boiffin et al., 2014 ; Chantre et al., 2016 ; Prost et al., 2018). Les textes de ce numéro donneront à voir la diversité des façons dont l'agronomie mais aussi d'autres disciplines se sont saisies de ce concept de design territorial. Dans tous les cas, le territoire est un des objets privilégiés pour faire vivre les questions vives dont je parlais plus haut : comment faire émerger un projet collectif, comment ouvrir et embarquer l'ensemble des dimensions que recouvre le territoire, y compris ses dimensions sensibles, comment être génératif à l'échelle du territoire, comment entremêler une vision relative au futur au réel des territoires, etc.

Perspectives

Tirer des parallèles entre design et agronomie, cela peut sembler... folklorique. J'espère avoir montré dans cet article, par quelques exemples, que cela a au contraire un sens et une utilité, au vu de la nature ingénierique de l'agronomie, c'est-à-dire son engagement dans l'action, au vu également des challenges auxquels l'agronomie et l'agriculture font face aujourd'hui. Les travaux sur le *design* constituent une source de réflexion pour les agronomes à s'approprier. C'est le pari fait par de plus en plus d'agronomes, notamment au sein du réseau IDEAS (Initiative for Design in Agrifood Systems⁶), dans le RMT Systèmes de culture Innovants et dans bien d'autres collectifs encore. D'autant qu'il ne s'agit pas que de penser uniquement ce que le design peut apporter à l'agronomie. L'agronomie peut également contribuer aux travaux sur le design : nos cas d'étude et nos objets d'intérêt ont des particularités qui sont susceptibles d'enrichir des travaux souvent construits à partir du monde industriel. C'est là un challenge – de plus – à relever !

Références

- Audouin, E., Bergez, J.-E., Choisis, J.-P., Duru, M., Goncalves, A., Ryschawy, J., Taverne, M., Triboulet, P., and Therond, O. 2018. Petit guide de l'accompagnement à la conception collective d'une transition agroécologique à l'échelle du territoire.
- Barbier, J.-M. and Goulet, F. 2013. Moins de technique, plus de nature : pour une heuristique des pratiques d'écologisation de l'agriculture, Less technique, more nature : impact of agricultural ecologization on agronomic concepts. *Natures Sciences Sociétés* 21(2):200-210.
- Bayazit, N. 2004. Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research. *Design Issues* 20(1):16-29.
- Béguin, P. and Cerf, M. 2004. Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. *Activités* 01(1-1).
- Bergez, J.-E., Colbach, N., Crespo, O., Garcia, F., Jeuffroy, M.-H., Justes, E., Loyce, C., Munier-Jolain, N., and Sadok, W. 2010. Designing crop management systems by simulation. *European Journal of Agronomy* 32(1):3-9.
- Berthet, E. T. A. 2014. Concevoir l'écosystème, un nouveau défi pour l'agriculture. Mines ParisTech.
- Berthet, E. T. A., Barnaud, C., Girard, N., Labatut, J., and Martin, G. 2016. How to foster agroecological innovations? A comparison of participatory design methods. *Journal of environmental planning and management* 59(2):280-301.
- Boiffin, J., Benoît, M., Le Bail, M., Papy, F., and Stengel, P. 2014. Agronomie, espace, territoire : travailler «pour et sur» le développement territorial, un enjeu pour l'agronomie. *Cahiers Agricultures* 23(2):72-83.
- Boisseau, E., Omhover, J.-F., and Bouchard, C. 2018. Open-design: A state of the art review. *Design Science* 4:e3.
- Bos, A. P., Koerkamp, P. W. G. G., Gosselink, J. M. J., and Bokma, S. 2009. Reflexive interactive design and its application in a project on sustainable dairy husbandry systems. *Outlook on Agriculture* 38(2):137-145.
- Capillon, A. and Fleury, A. 1986. Conception d'itinéraires techniques respectant la diversité des exploitations agricoles : les enseignements d'un essai. *Bulletin technique d'information, Ministère de l'agriculture* 408:281-294.
- Cerf, M. 1996a. Approche cognitive de pratiques agricoles: intérêts et limites pour les agronomes. *Natures Sciences Sociétés* 4(4):327-339.
- Cerf, M. 1996b. Les connaissances mobilisées par des agriculteurs pour la conception et la mise en oeuvre de dispositifs d'intervention culturelle. *Le travail humain*:305-333.
- Cerf, M., Jeuffroy, M.-H., Prost, L., and Meynard, J.-M. 2012. Participatory design of agricultural decision support tools: taking account of the use situations. *Agronomy for Sustainable Development* 32(4):899-910.

⁶ Pour plus de détails, voir le site <https://www6.inra.fr/ideas-agrifood> qui sera opérationnel début 2019 ou me contacter.

- Cerf, M. and Meynard, J.-M. 2006. Les outils de pilotage des cultures : diversité de leurs usages et enseignements pour leur conception, Monitoring tools for crop management : deriving design guidelines from their diversity of uses. *Natures Sciences Sociétés* 14(1):19-29.
- Chantre, E., Guichard, L., Ballot, R., Jacquet, F., Jeuffroy, M.-H., Prigent, C., and Barzman, M. 2016. Co-click'eau, a participatory method for land-use scenarios in water catchments. *Land Use Policy* 59:260-271.
- Chevassus-au-Louis, B. 2006. Refonder la recherche agronomique: leçons du passé, enjeux du siècle. Leçon inaugurale du groupe ESA, Angers 27.
- Choulier, D. 2008. Comprendre l'activité de conception. Univ. de technologie Belfort-Montbéliard.
- Cohen, A. G. 2017. Des lois agronomiques à l'enquête agroécologique. Esquisse d'une épistémologie de la variation dans les agroécosystèmes. *Tracés. Revue de Sciences humaines*(33):51-72.
- Cox, P. G. 1996. Some issues in the design of agricultural decision support systems. *Agricultural systems* 52(2-3):355-381.
- Crilly, N. and Cardoso, C. 2017. Where next for research on fixation, inspiration and creativity in design? *Design Studies* 50:1-38.
- Cross, N. 2007. *Designerly Ways of Knowing*. Springer Science & Business Media.
- Daniellou, F. 2004. L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In P. Falzon (ed.). *Ergonomie Presses Universitaires de France*. p. 359-373.
- Debaeke, P., Munier-Jolain, N., Bertrand, M., Guichard, L., Nolot, J.-M., Faloya, V., and Saulas, P. 2009. Iterative design and evaluation of rule-based cropping systems: methodology and case studies. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 29(1):73-86.
- Détienne, F. 2006. Collaborative design: Managing task interdependencies and multiple perspectives. *Interacting with Computers* 18(1):1-20.
- Dorst, K. 2008. Design research: a revolution-waiting-to-happen. *Design studies* 29(1):4-11.
- Ferguson, R. S. and Lovell, S. T. 2014. Permaculture for agroecology: design, movement, practice, and worldview. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 34(2):251-274.
- Findeli, A. and Bousbaci, R. 2005. The Eclipse of the Object in Design Project Theories. *The Design Journal* 8(3):35-49.
- Gericke, K. and Blessing, L. 2011. Comparisons of design methodologies and process models across domains: a literature review. *Impacting Society through Engineering Design*, ICED 2011 Copenhagen, Denmark.
- Hatchuel, A. 2001. Towards Design Theory and expandable rationality: The unfinished program of Herbert Simon. *Journal of management and governance* 5(3-4):260-273.
- Hénin, S. 1945. *Essai sur la méthode en agronomie*. PhD Thesis.
- Jakku, E. and Thorburn, P. J. 2010. A conceptual framework for guiding the participatory development of agricultural decision support systems. *Agricultural Systems* 103(9):675-682.
- Jeuffroy, M.-H. and Meynard, J.-M. 2018. La conception de systèmes de culture agro-écologiques. In G. Richard, P. Stengel, G. Lemaire, P. Cellier, and E. Valceschini (eds.). *Une agronomie pour le XXI^{ème} siècle* QUAE Editions.
- Jones, J. C. 1970. *Design Methods*. John Wiley & Sons.
- Krippendorff, K. 2005. *The semantic turn: A new foundation for design*. crc Press.
- Lançon, J., Wery, J., Rapidel, B., Angokaye, M., Gérardaux, E., Gaborel, C., Ballo, D., and Fadegnon, B. 2007. An improved methodology for integrated crop management systems. *Agronomy for Sustainable development* 27(2):101-110.
- Lardon, S. 2013. Construire un projet territorial: Le " jeu de territoire", un outil de coordination des acteurs locaux. *FaçSADe*(2013/38):1-4.
- Le Masson, P., Weil, B., and Hatchuel, A. 2006. *Les processus d'innovation: Conception innovante et croissance des entreprises*. Lavoisier Paris.
- Love, T. 1998. *Social, environmental and ethical factors in engineering design theory: A post-positivist approach*. Praxis Education Western Australia.
- Love, T. 2002. Constructing a coherent cross-disciplinary body of theory about designing and designs: some philosophical issues. *Design Studies* 23(3):345-361.
- Loyce, C. and Wery, J. 2006. *Les outils des agronomes pour l'évaluation et la conception de systèmes de culture*. L'agronomie aujourd'hui. QUAE Editions. p. 77-95.
- McCown, R. L. 2001. Learning to bridge the gap between science-based decision support and the practice of farming: evolution in paradigms of model-based research and intervention from design to dialogue. *Australian Journal of Agricultural Research* 52(5):549-572.
- McCown, R. L., Hochman, Z., and Carberry, P. S. 2002. Probing the enigma of the decision support system for farmers: learning from experience and from theory. *Agricultural Systems* 74(1):1-10.
- Meynard, J. M., Aggeri, F., Coulon, J. B., Habib, R., and Tillon, J. P. 2006. *Recherches sur la conception de systèmes agricoles innovants*. INRA.
- Meynard, J. M., Doré, T., and Habib, R. 2000. *L'évaluation et la conception de systèmes de culture pour une agriculture durable*. Les Entretiens du Pradel 1ère édition. Autour d'Olivier de Serres: Pratiques Agricoles et Pensée Economique-Partie Agronomique.
- Meynard, J.-M., Dedieu, B., and Bos, A. P. (Bram). 2012. Re-design and co-design of farming systems. An overview of methods and practices. In I. Darnhofer, D. Gibbon, and B. Dedieu (eds.). *Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic* Springer Netherlands. p. 405-429.
- Nelson, H. G. and Stolterman, E. 2003. *The Design Way: Intentional Change in an Unpredictable World : Foundations and*

- Fundamentals of Design Competence. Educational Technology.
- Pahl, G. and Beitz, W. 2013. Engineering design: a systematic approach. Springer Science & Business Media.
- Papalambros, P. Y. 2015. Design Science: Why, What and How. Design Science 1:1-38.
- Papanek, V. J. 1995. The green imperative: Natural design for the real world. Thames and Hudson New York.
- Prost, L., Berthet, E. T. A., Cerf, M., Jeuffroy, M.-H., Labatut, J., and Meynard, J.-M. 2017. Innovative design for agriculture in the move towards sustainability: scientific challenges. Research in Engineering Design 28(1):119-129.
- Prost, L., Cerf, M., and Jeuffroy, M.-H. 2012. Lack of consideration for end-users during the design of agronomic models. A review. Agronomy for Sustainable Development 32(2):581-594.
- Prost, L., Reau, R., Paravano, L., Cerf, M., and Jeuffroy, M.-H. 2018. Designing agricultural systems from invention to implementation: the contribution of agronomy. Lessons from a case study. Agricultural Systems 164:122-132.
- Reau, R., Monnot, L.-A., Schaub, A., Munier-Jolain, N., Pambou, I., Bockstaller, C., Cariolle, M., Chabert, A., and Dumans, P. 2012. Les ateliers de conception de systèmes de culture pour construire, évaluer et identifier des prototypes prometteurs. Innovations agronomiques 20:5-33.
- Salembier, C., Segrestin, B., Berthet, E., Weil, B., and Meynard, J.-M. 2018. Genealogy of design reasoning in agronomy: Lessons for supporting the design of agricultural systems. Agricultural Systems 164:277-290.
- Sanders, E. B.-N. and Stappers, P. J. 2008. Co-creation and the new landscapes of design. CoDesign 4(1):5-18.
- Schön, D. A. 1994. Le praticien réflexif: à la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel. Les éditions logiques.
- Schuler, D. and Namioka, A. 1993. Participatory design: Principles and practices. CRC Press.
- Sebillotte, M. 1974. Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome. Cahiers Orstom, série biologie 24:3-25.
- Silva, E. M. and Tchamitchian, M. 2018. Long-term systems experiments and long-term agricultural research sites: Tools for overcoming the border problem in agroecological research and design. AGROECOLOGY AND SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS 42(6):620-628.
- Simon, H. A. 1969. The sciences of the artificial. MIT press.
- Vereijken, P. 1997. A methodical way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms. Developments in Crop Science 25:293-308.
- Vial, S. 2015. Le design. Presses Universitaires de France.
- Visser, W. 2009. Design: one, but in different forms. Design Studies 30(3):187-223.
- Vourc'h, G., Brun, J., Ducrot, C., Cosson, J.-F., Le Masson, P., and Weil, B. 2018. Using design theory to foster innovative cross-disciplinary research: lessons learned from a research network focused on antimicrobial use and animal microbes' resistance to antimicrobials. Veterinary and Animal Science 6.