

Michel Duru
Né le 27/05/1952
Marié, 4 enfants
<http://www.toulouse.inra.fr/agir>
site personnel :
<https://medium.com/agricultures-positives>

INRAE UMR AGIR (Agroécologie,
Innovations et Territoires)
31326 Castanet
michel.duru@inrae.fr
michel.duru@gmail.com

Directeur de recherche, actuellement retraité, chargé de mission à INRAE (depuis mars 2019)

Titres et récompenses

2014 : Prix de la Fondation XAVIER-BERNARD
2016 : Ordre du mérite agricole au grade chevalier
2023 : Ordre mérite agricole au grade d'officier
2024 : Membre élu à l'Académie d'agriculture

Préambule

Après une longue carrière sur l'élevage et l'agriculture, et plus récemment sur les systèmes alimentaires, j'œuvre depuis 6 ans au développement d'une approche **One-health** basée sur l'analyse des relations entre santé humaine, santé animale, santé des agroécosystèmes (sol, plantes et paysages) et santé du système Terre pour lequel de nombreuses limites planétaires sont dépassées (Fig.1). J'identifie les verrous freinant ou empêchant la transition agroécologique du système alimentaire et j'apporte des éclairages pour accompagner une grande diversité d'acteurs.

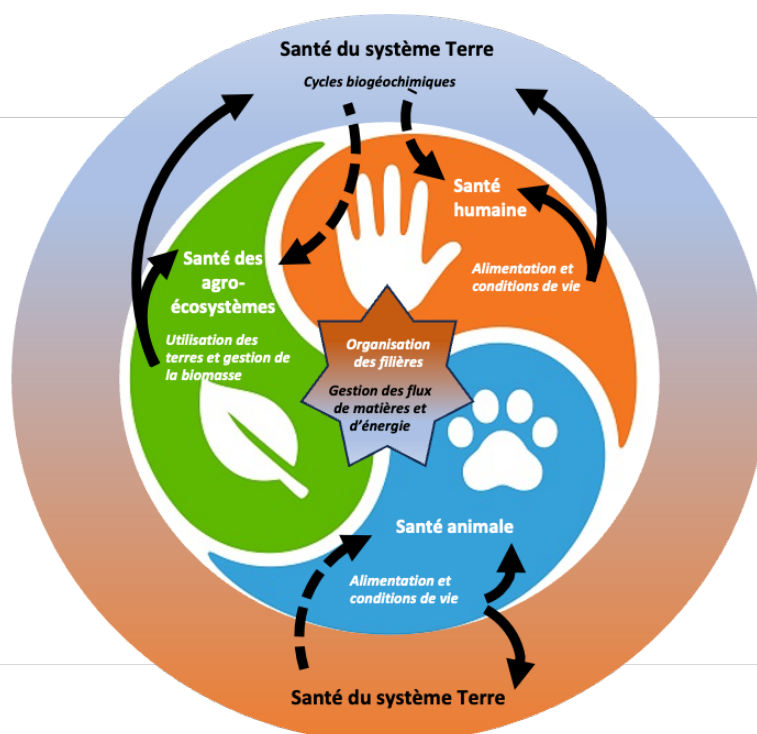


Figure 1- « Une seule santé » revisitée pour analyser les relations entre environnement et système alimentaire (Duru, 2023)

Cette approche holistique qui s'appuie sur de nombreuses publications et de vulgarisation scientifiques pour lesquelles je sollicite des collègues compétents me vaut d'être invité environ deux fois par semaine dans des instances très diverses pour :

- introduire ou conclure des colloques et groupes de travail (RMT ; syndicats agricoles ; coopératives ; groupements de producteurs)
- éclairer dans leurs choix des industriels et financeurs de la transition agricole et alimentaire
- sensibiliser citoyens et consommateurs à cette nécessaire transition
- participer à une information des scolaires (CM2 ; 3^{ème} et terminale) à l'échelle France entière ; mais aussi pour donner des cours dans plusieurs Masters
- faciliter l'émergence de PAT (Plans alimentaires territoriaux) : Paris, Toulouse, Charleroi et diverses collectivités

Au travers de mes nombreuses et diverses interventions dans ces instances et dans les médias (journaux, radios), ainsi que de ma participation à des collectifs au cœur de ces démarches (Alliance santé-biodiversité), je me fais l'ambassadeur des travaux d'INRAE.

Ce CV est organisé en 2 parties

1	Une recherche finalisée et impliquée, allant des prairies au système alimentaire.....	2
1.1	Une recherche systémique et participative sur les prairies et les élevages herbagers.....	3
1.2	Une approche intégrée de l'élevage, du champ à l'assiette.....	4
1.3	Agroécologie et économie circulaire pour accompagner la transition de l'agriculture	5
1.4	Transition agroécologique du système alimentaire au prisme de la santé globale.....	6
1.5	Un parcours riche et stimulant rendu possible par les opportunités que m'a offert INRAE.....	8
2	Responsabilités, thématiques, encadrements (1977-2018)	9

1 Une recherche finalisée et impliquée, allant des prairies au système alimentaire

Ingénieur agronome, j'ai effectué mes recherches à l'INRA (devenu INRAE) d'abord dans l'unité d'Agronomie où j'ai été recruté en 1977, puis dans une unité très interdisciplinaire (agronomie, écologie, sciences animales, économie, sociologie...), Agroécologie-Innovations-Territoires (UMR-AGIR¹), dont j'ai été en 2003 le fondateur et le directeur. Ma carrière s'est déroulée à l'interface entre les départements AgroEcoSystem (ex département Environnement et Agronomie, mon département de rattachement) et ACT (ex département SAD).

Depuis 2019, en tant chargé de mission, je poursuis le suivi des relations entamées avec les organismes agricoles, notamment en Occitanie. Mais mon activité la plus importante consiste à amplifier la vulgarisation d'approches systémiques sur les relations entre la santé des organismes (humains, animaux, plantes) et la santé de leur habitat, du sol à la planète. Cette activité, à l'interface science-société, est au cœur des grands enjeux actuels (sécurité alimentaire, environnement et santé) et concerne tous les publics (recherche-enseignement, administrations, acteurs économiques et grand public).

Ce **parcours**, de plus de 40 ans, est structuré en **4 phases** se chevauchant (figure 2). La thématique portant sur les **prairies et l'élevage de ruminants** en constitue le fil rouge. Sans l'abandonner, je l'ai enrichi progressivement :

- en construisant un cadre **d'analyse holistique de l'élevage** pour prendre en compte les enjeux d'environnement globaux (dérèglement climatique, perte d'azote) et de santé humaine,

¹ Avec des enseignants chercheurs de l'ENSAT (agro-écologues et surtout socio-économistes), de l'école d'ingénieurs de Purpan et de l'ENSFEA

- en abordant de manière plus générale la caractérisation et l'évaluation des **formes d'agriculture**, au-delà du « bio » et du « conventionnel », puis en proposant un cadre analytique et une méthodologie pour accompagner la transition à l'échelle des territoires,
- en articulant les recherches sur l'agriculture et l'alimentation pour aller vers la **transition agroécologique du système alimentaire**, sur la base d'une vision élargie du concept de **one-health, la « santé globale »**. C'est ce dernier volet que je détaillerais le plus.

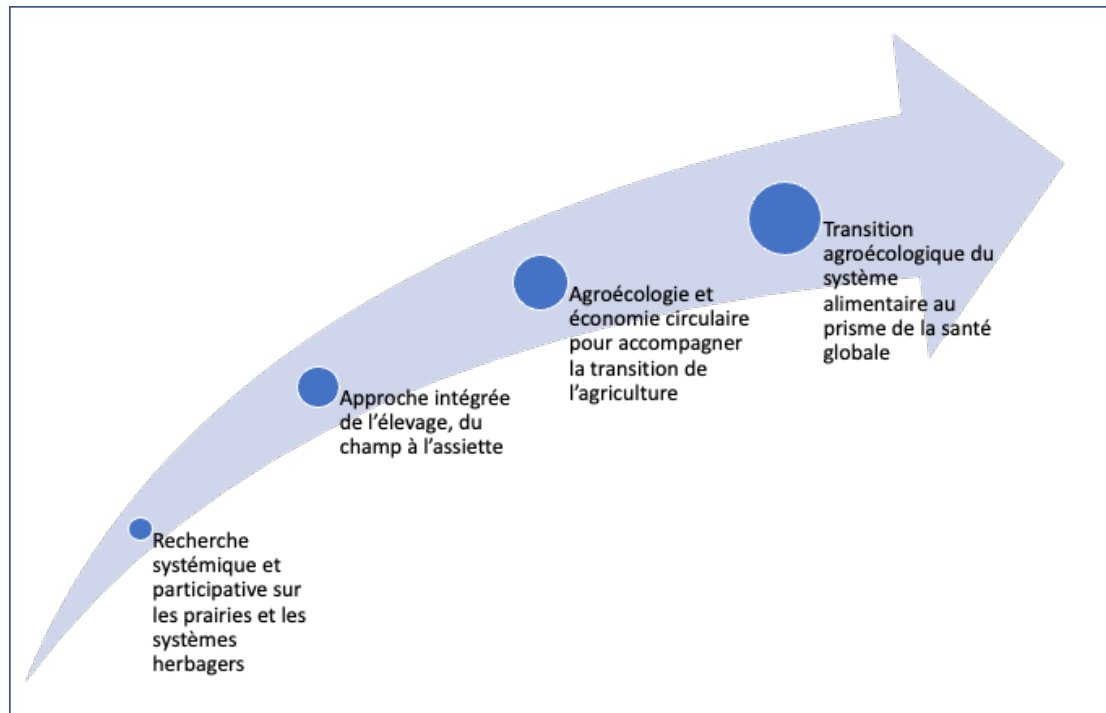


Figure 2- Evolution de mes thématiques de recherche de 1980 à ce jour

1.1 Une recherche systémique et participative sur les prairies et les élevages herbagers

Mes recherches, en tant qu'agronome, ont d'abord porté sur **les prairies et les systèmes d'élevage herbagers**. A ce titre, au sein d'une équipe "Prairies" que j'ai créée et animée de 1997 à 2003, j'ai conçu et largement diffusé des **outils** pour caractériser la valeur agronomique des prairies permanentes, aider au pilotage du pâturage et de la fertilisation, et réduire la sensibilité des systèmes fourragers à la variabilité et au changement climatique en cours. J'ai été sollicité pour développer ces approches en milieux tropicaux, venant en appui au Cirad en Guyane, La Réunion, et en Amazonie brésilienne dans le cadre d'encadrement de thèses.

J'ai ensuite élargi le périmètre de ces approches systémiques, d'une part à l'étude des complémentarités agriculture-élevage à l'échelle d'un territoire, et d'autre part à l'étude de moyens d'adaptation des élevages herbagers au changement climatique à venir.

Quatre thématiques principales ont été abordées au cours des 30 premières années de ma carrière, chacune ayant donné lieu à la mise au point de méthodes et d'outils à destination des professionnels de l'agriculture.

- **La gestion du pâturage** : sur la base d'étude d'écophysiologie d'une plante modèle, le dactyle, nous avons montré l'importance de la hauteur de la gaine à la sortie du pâturage pour contrôler la digestibilité de la repousse. Deux indicateurs ont été mis au point pour « piloter » le pâturage à l'échelle de la parcelle (hauteur du couvert entrée/sortie) et à l'échelle de la sole pâturée (« jours d'avance au pâturage »). Ces indicateurs ont été largement repris dans différentes régions herbagères
- La **caractérisation des prairies permanentes**, le plus souvent riches en espèces (plus de 9 millions d'ha en France). En mobilisant les concepts de l'écologie fonctionnelle (les traits d'espèces, en particulier la teneur en matière sèche des feuilles mesurée en condition standardisée), nous avons défini un nombre limité de type fonctionnels de plantes sur la base de leur stratégie de croissance

(capture vs conservation des ressources). Une méthode de reconnaissance simplifiée des principales espèces d'une prairie permet alors de caractériser sa composition fonctionnelle et de l'associer à des caractéristiques d'usage (digestibilité, temporalité de la croissance) et de définir les pratiques (fauche, pâture, fertilisation) à mettre en œuvre pour en modifier ses caractéristiques selon la valeur d'usage souhaitée. Cette méthode a été largement reprise par les instituts techniques et chambres d'agriculture.

- **L'association culture-élevage** : nous avons montré que la réduction des impacts environnementaux nécessite une forte intégration entre culture et élevage à l'échelle de la ferme ou d'un petit territoire. La grille d'analyse que nous avons construite pour caractériser les différents niveaux d'intégration est reprise par les acteurs économiques en charge de ces questions.
- **L'adaptation des systèmes d'élevage herbager à la variabilité et au changement climatique** est une préoccupation de longue date (ma première publication date de 1980), qui est renforcée depuis quelques années. Sur la base d'un modèle générique de croissance de l'herbe (Herbsim) (ie adapté à une grande diversité de types de prairies) que j'ai construit, nous avons élaboré des infographies pour donner à voir la variabilité interannuelle des moments clés pour la gestion du système fourrager tels que la date de mise à l'herbe...) pour des années climatiques du passé et du futur au du type. Un jeu de plateau « le rami fourrager » a été mis au point pour que les éleveurs conçoivent virtuellement eux-mêmes le système adapté au contexte qu'ils choisissent.

Conçus en partenariat avec des agents de développement agricole, les prototypes de ces outils ont été évalués chez des agriculteurs pour s'assurer de leur bonne adaptation à leurs besoins. Ces recherches concernent l'essentiel de mes publications scientifiques et appliquées. Elles ont été soutenues par la participation à des projets européens et de l'ANR, ainsi que l'encadrement d'une douzaine de doctorants. Les compétences acquises sur l'ensemble de ces thématiques m'ont permis d'animer le « réseau prairies » de l'INRA : une soixantaine d'ETP de chercheurs rattachés à 5 départements de recherche.

1.2 Une approche intégrée de l'élevage, du champ à l'assiette

A dater de 2010 j'ai entrepris l'analyse des relations entre les différents **modes d'élevage**, prenant en compte la **dépendance aux intrants** (pesticides, engrais de synthèse, soja importé d'Amérique latine) autant que la **composition de notre assiette** (en acides gras...) et son rapport avec notre **santé** pour les maladies chroniques. En effet, dans les pays occidentaux, les interrogations sur les systèmes d'élevage et la consommation des produits animaux sont de plus en plus nombreuses. Repenser la consommation globale de produits animaux parallèlement à un dimensionnement et une réorientation des élevages devient nécessaire pour des raisons sanitaires et environnementales. Dans ce contexte, nous avons proposé une approche holistique pour faire émerger des pistes de solutions qui tiennent compte des effets d'interdépendance entre la santé des êtres vivants et de la santé de leur habitat qui est très dépendante des contextes. Nous avons montré que la réduction de la surconsommation actuelle de produits animaux est nécessaire, en particulier pour la viande. Toutefois, les produits animaux apportent des nutriments d'intérêt pour la santé humaine, et certains systèmes d'élevage agroécologiques contribuent à réduire les impacts ou à fournir des externalités positives. Il s'agit de faire évoluer les modes de consommation tout en reconfigurant et réorientant les systèmes d'élevage. Cela implique, entre autres, une prise en compte des échanges internationaux et une évolution des filières pour différentes productions et races animales ou pour les légumineuses par exemple².

Ces recherches ont donné lieu à deux approfondissements, l'un sur la santé humaine, l'autre sur la sécurité alimentaire.

Les modes majoritaires d'alimentation des animaux aboutissent à des produits ayant une fonction inflammatoire (faible teneur en oméga 3 ; rapport oméga-6/oméga-3 compris entre 8 et 15 alors que le seuil à ne pas dépasser est de 5), alors qu'une alimentation à l'herbe pour les ruminants (35% du lait produit) ou complétée en lin pour les monogastriques (moins de 10% de la production) permet de plus que doubler les apports en oméga-3 et d'atteindre des rapports oméga-6/oméga-3 de 2 environ³. Il y a

² Duru, M., Le Bras, C., & Grillot, M. (2021). Une approche holistique de l'élevage, au cœur des enjeux de santé animale, humaine et environnementale. *Cahiers Agricultures*, 30, 26.

³ Duru, M. (2019). Trends in agri-food choices for health since the 1960s: the case of fatty acids. *OCL Oilseeds and fats crops and lipids*, 26, 11p.

donc un enjeu de taille à prendre en compte ce levier pour réduire les risques de maladies chroniques non transmissibles (obésité, diabète...), qui ont pour beaucoup d'entre elles une origine inflammatoire et sont en constante augmentation.

Dans le cadre d'une analyse globale de la filière élevage de ruminants, nous avons montré qu'il serait possible de « libérer » de 3 à 5 millions d'hectares de terres arables, qui nourrissent aujourd'hui les ruminants et sont consacrées principalement au maïs ensilage, au colza (pour les tourteaux) et aux céréales, par un redimensionnement (-30 à -50 %) et un recentrage de l'élevage de ruminants sur les prairies, incluant des prairies temporaires riches en légumineuses⁴. Ces données renouvellent les idées préconçues sur la sécurité alimentaire puisqu'un recentrage de l'élevage sur les prairies permettrait de libérer des surfaces soit pour réduire l'importation de certains produits (légumes...), soit de désintensifier l'agriculture dans les zones très polluées.

Ces recherches ont aussi débouché sur la construction de scénarios en considérant la diversité des ressources mobilisées par l'élevage, soit 11 millions d'ha (céréales, oléoprotéagineux en y incluant le soja importé) en plus des prairies!⁵. Elles ont aussi donné lieu à plusieurs documents de vulgarisation⁶.

1.3 Agroécologie et économie circulaire pour accompagner la transition de l'agriculture

A partir de 2005, la mobilisation des concepts de l'écologie (services écosystémiques, résilience...) a permis de renouveler la manière de caractériser les systèmes agricoles en termes de durabilité. Dans une publication fondatrice⁷, nous avons distingué schématiquement deux façons de produire en agriculture : l'une repose sur la génétique et les technologies du numérique (le bon produit au bon moment et à la bonne dose) vise à réduire les impacts de l'agriculture ; elle ne remet pas en cause la simplification des systèmes agricoles et des paysages. L'autre, repose sur les services fournis par la biodiversité à l'agriculture ; elle consiste à remplacer tout ou partie des intrants de synthèse par la biodiversité ; elle contribue aussi à fournir des services à la société (régulation du climat, du cycle de l'eau...). Dans une deuxième publication fondatrice⁸, nous avons élargi ce cadre conceptuel en considérant quatre contextes socio-économiques clés qui déterminent le développement et le fonctionnement de ces systèmes agricoles : les systèmes alimentaires mondialisés basés sur les produits de base, les systèmes alimentaires alternatifs et les approches paysagères intégrées, en particulier les associations cultures-élevages⁹, quant à eux sont à la base de l'économie circulaire. Cette grille nous a permis d'identifier six archétypes de systèmes agricoles, définis comme des types biotechniques associés à un ou une combinaison de contextes socio-économiques différant par le rôle des relations fondées sur les prix du marché mondial et « l'encastrement territorial ». Ces recherches ont été complétées pour traiter de la

⁴<https://www.lafabriqueecologique.fr/les-prairies-et-lelevage-de-ruminants-au-coeur-de-la-transition-agricole-et-alimentaire/>

- ⁵ [Quelle place pour l'élevage, les prairies et les animaux dans les transitions agricoles et alimentaire ?](#)
- [Scénarios de systèmes alimentaires à l'horizon 2050 au niveau européen et français : quels éclairages pour les politiques publiques ?](#)
- [Quels systèmes alimentaires durables demain ? Analyse de 16 scénarios du « secteur des terres » compatibles avec l'objectif de neutralité climatique.](#)

⁶ Importance des produits issus de bovins au pâturage sur les apports nutritionnels et la santé du consommateur. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01607105/>

Quelle place pour l'élevage, les prairies et les produits animaux dans les transitions agricoles et alimentaires ? <http://www.afpf-asso.fr/index/action/page/id/33/title/Les-articles/article/2141>

Composition en acides gras poly-insaturés de notre assiette et utilisation des matières premières agricoles en France : une amélioration lente, mais insuffisante.

https://www.ocl-journal.org/fr/articles/ocl/full_html/2017/02/ocl160027/ocl160027.html

⁷ Duru, M., Therond, O., Martin, G., Martin-Clouaire, R., Magne, M. A., Justes, E., ... & Sarthou, J. P. (2015). How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review. *Agronomy*

⁸ Therond, O., Duru, M., Roger-Estrade, J., & Richard, G. (2017). A new analytical framework of farming system and agriculture model diversities. A review. *Agronomy for sustainable development*, 37(3), 1-24.

⁹ Programme européen « Cantotogether » a donné lieu à 6 publications de rang A sur ce sujet

transition de l'agriculture à l'échelle des territoires. Nous avons proposé une démarche générique¹⁰ que nous avons mobilisé sur le terrain pour produire un guide d'accompagnement de la transition agroécologique à l'échelle du territoire¹¹. Les enseignements de ces travaux me servent actuellement pour la participation à plusieurs conseils scientifiques de PAT (Plans alimentaires territoriaux).

Ces publications conceptuelles ont été mobilisées pour caractériser des formes d'agriculture connues (l'agriculture biologique) ou très récemment médiatisées, comme l'agriculture régénératrice¹². Elles ont été aussi adaptées à **la vulgarisation**¹³.

L'ensemble de ces recherches sur les prairies, les formes d'agriculture et les systèmes d'élevage a donné lieu à plus de 400 documents écrits dont plus de 120 publications ACL (articles à comité de lecture) de « rang A », et plus de 60 publications de transfert aussi à comité de lecture (ex Fourrages, Productions animales), ainsi que des conférences invitées sur les thèmes suivants: *apport de l'écologie fonctionnelle pour l'étude des écosystèmes complexes (prairies), qualité des fourrages, apport de la modélisation pour la décision, méthodologie pour la conception de systèmes agricoles innovants*. Ces recherches ont été supportées par plusieurs projets européens (Seamless, Cantogether à la fin de ma carrière) et de nombreux projets ANR.

1.4 Transition agroécologique du système alimentaire au prisme de la santé globale

L'agriculture et l'alimentation sont au cœur de défis interconnectés qui doivent être relevés d'urgence : épuisement des ressources naturelles, pollutions, érosion de la biodiversité, dérèglement climatique, maladies chroniques, à tel point que les dommages créés coûtent presque aussi chers que la nourriture. Ne considérant pas ces interdépendances, les approches 'en silo' ne sont pas à la hauteur. Face à une demande croissante, la finitude de nos ressources (terre, énergie, phosphore...), la pression du changement climatique, l'impératif santé croissant devant la généralisation des maladies de société, nous obligent à réfléchir autrement les systèmes de production en agriculture. Relever ces défis suppose d'adopter une vision systémique des enjeux pour une meilleure prise en compte des interdépendances entre agriculture, environnement et alimentation car l'un des verrous les plus puissants au changement est que les initiatives sont généralement pensées par domaine et spécialités (agriculture, environnement, alimentation, santé). Sur cette base, j'ai participé au "Nexus santé", groupe de travail de la direction générale d'Inrae, pour définir les thèmes de recherche à prioriser afin de connecter les trois domaines de l'agriculture, l'environnement et la santé. J'ai été membre du conseil scientifique et éditorial du dossier "Santé globale-Homme, animal, plantes, environnement : pour des approches intégrées de la santé" qui a décliné ces concepts à l'échelle de l'Occitanie. En prolongement, j'ai initié le domaine d'innovation « *transition agroécologique des systèmes alimentaires* » d'Inrae pour mettre en relation les chercheurs des disciplines scientifiques avec les acteurs économiques et de la société. Ces réflexions ont débouché sur une **approche holistique des relations entre les façons de produire en agriculture, les régimes alimentaires et le risque de maladies chroniques**.

A ces occasions, j'ai constaté que les leviers que constituent les pratiques agricoles sont généralement peu pris en compte dans les approches « One-health » et « Planetary-health ». J'ai donc initié un travail bibliographique pour définir le concept de **santé globale** comme l'articulation entre la santé des humains, la santé du « système Terre » (pour prendre en compte les limites planétaires) et la santé des agroécosystèmes. En reliant des entités très différentes (les sols, les plantes, les écosystèmes, les

¹⁰ Duru, M., & Therond, O. (2015). Designing agroecological transitions; A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(4), 1237-1257.

¹¹ <https://ww6.inrae.fr/tatabox/Productions/Le-petit-guide-TTB2>

¹² Duru, M., Sarthou, J. P., & Therond, O. (2022). L'agriculture régénératrice: summum de l'agroécologie ou greenwashing?. *Cahiers Agricultures*, 31, 10p.

¹³ <https://journals.openedition.org/economierurale/5430>

<https://www.cairn.info/revue-economie-rurale-2018-1-page-99.htm>

<https://www.sfecologie.org/regard/r74-sept-2017-formes-agriculture-michel-duru-et-al/>

<https://hal.inrae.fr/hal-02627823>

animaux et les humains), ce concept permet de penser différemment les changements conjoints à opérer dans l'agriculture, l'agro-industrie et l'alimentation¹⁴. Cette réflexion a débouché sur des articles :

- d'approfondissement de processus clefs, reposant notamment sur les microbiotes de l'intestin¹⁵ et du sol¹⁶ pour montrer l'intérêt d'une agriculture et d'une alimentation reposant sur de nouveaux paradigmes : nourrir les microbiotes du sol et de notre intestin ;
- conceptuels pour une vision élargie de one-health afin de prendre en compte les spécificités des systèmes agricoles (cf note 11);
- sur les verrous sociotechniques à la transition agricole et alimentaire¹⁷.

Ces recherches m'ont aussi permis d'identifier des objets complexes, souvent sources de controverses, dont je me suis saisi pour apporter des éclairages originaux au prisme de ces approches systémiques. Il s'agit par exemple des pesticides, de l'élevage et des protéines animales, du système alimentaire contribuant au risque de zoonoses et à notre vulnérabilité à ces zoonoses. Cet élargissement de mes compétences m'a aussi valu d'être sollicité pour introduire des modules de master sur les systèmes alimentaires dans des écoles agronomiques françaises (Véto, Agro Paris, Bordeaux, Toulouse, Dijon...), pour participer à plusieurs conseils scientifiques dans les domaines de l'agriculture et de l'alimentation, et pour synthétiser des connaissances clefs sur l'énergie auprès de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

Parallèlement à ces articles scientifiques, des articles de vulgarisation rendant accessibles ces connaissances tant pour les acteurs des politiques publiques que pour les organisations agricoles et le grand public ont été rédigés : voir quelques **exemples en suivant les liens ci-dessous**.

- [Mieux s'alimenter pour prévenir les maladies chroniques et infectieuses](#)
- [L'alimentation : un atout de taille négligé dans la guerre contre le Covid](#)
- [12 règles pour une alimentation saine et durable](#)
 - [Les produits animaux n'ont pas tous la même valeur santé : enjeux autour des acides gras](#)
 - [Les légumineuses dans les transitions agricole et alimentaire](#)
- [Pourquoi notre santé et celle de la planète se jouent dans nos assiettes](#)
- [Notre système alimentaire est au cœur des crises environnementales et sanitaires](#)
- [Covid-19, maladie de l'anthropocène et de la biodiversité](#)
- [Repenser le système alimentaire](#)
- [Le covid-19 et le dérèglement climatique appellent à refonder notre système alimentaire](#)
- [Agriculture, alimentation, environnement et santé : à quand des politiques enfin cohérentes ?](#)
- [Les coûts cachés de notre alimentation](#)
- [Une seule santé, pour refonder véritablement l'agriculture et l'alimentation](#)
- [Quelle place pour l'élevage, les prairies et les animaux dans les transitions agricoles et alimentaire ?](#)
- [Scénarios de systèmes alimentaires à l'horizon 2050 au niveau européen et français : quels éclairages pour les politiques publiques ?](#)
- [Quels systèmes alimentaires durables demain ? Analyse de 16 scénarios du « secteur des terres » compatibles avec l'objectif de neutralité climatique.](#)
- [Agriculture du futur : la biodiversité avant les technologies !](#)
- [Alimentation du futur : une nécessaire approche holistique](#)
- [Elevage, protéines animales et protéines végétales, ce qu'il faut savoir pour y voir plus clair](#)
- [Le label HVE \(Haute Valeur Environnementale\) en agriculture : une occasion manquée et une allégation usurpée](#)
- [Un système alimentaire pour la santé, la planète et la sécurité alimentaire : c'est possible !](#)
- [Quatre pistes pour une souveraineté alimentaire respectueuse de la santé et de l'environnement](#)
- [One health : une approche pour refonder notre système alimentaire](#)

¹⁴ Duru M, Therond O La santé globale, un concept pour l'analyse des relations entre environnement et système alimentaire (soumis)

¹⁵ Duru, M. (2021). Microbiote intestinal et santé: une nécessaire refonte de notre système agri-alimentaire. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*.

¹⁶ Duru M, Fardet A, Sarthou JP 2022 Faire des microbes du sol et de notre intestin des alliés de la santé (à paraître dans la revue Regards)

¹⁷ Duru M, Magrini MB Changement de paradigme du système alimentaire : comment dépasser les verrous ? accepté sous réserve de modifications à la revue Food system/système alimentaire

Cette posture trans-domaine, les compétences acquises par mes récentes recherches me valent d'être invité à plusieurs conseils scientifiques ou instances d'innovation dans les domaines de l'agriculture (Agriculture de conservation des sols, Pôle de compétitivité) et de l'alimentation (ECOCERT pour la certification des menus dans la restauration collective et la qualification des aliments). Je participe à plusieurs conseils scientifiques de PAT (Plans alimentaires territoriaux) : ville de Paris, Armagnac, Sicoval..., dont je suis en train de tirer les enseignements au prisme d'une approche selon la « santé globale¹⁸.

Convaincu de la nécessité de diffuser et vulgariser largement ce changement de paradigme j'ai construit un argumentaire servant de support à **un grand nombre de conférences**, une cinquantaine par an depuis 2015, **sur le thème de la "santé globale"**. J'œuvre ainsi à sensibiliser différents publics – agriculteurs, scolaires, universitaires, associatifs, Chambres d'Agriculture, monde de la nutrition, institutions- aux grands enjeux, montrant comment les différents acteurs et institutions peuvent – doivent ! - contribuer à des changements coordonnés dans l'agriculture et l'alimentation. Pour les acteurs économiques et institutionnels (DRAAF, Chambre d'agriculture, Pôle de compétitivité, Région, industriels de l'agro-alimentaire....) je mets l'accent sur le **nécessaire décloisonnement des politiques** afin d'éviter les incohérences, les effets rebonds et l'oubli des possibles synergies (une alimentation meilleure pour la santé animale et humaine l'est aussi pour l'environnement !).

Les acteurs de la société civile se saisissent du concept One-health. Début 2022, j'ai été sollicité pour intégrer l'Alliance Santé Biodiversité, pour l'instant à titre personnel. L'objectif est de préparer une loi « **Une Seule Santé** »¹⁹.

1.5 Un parcours riche et stimulant rendu possible par les opportunités que m'a offert INRAE

Le choix d'une posture de recherche combinant recherche-action, expérimentation et modélisation, combiné à mon rattachement scientifique à deux départements INRAE dès le début de ma carrière, suivi de l'opportunité et le choix de constituer en 2003 une UMR interdisciplinaire entre sciences biotechniques, sciences économiques et sociales m'a doté de compétences et armé pour élargir mes recherches bien au-delà des prairies. C'est ainsi que j'ai commencé à travailler sur une approche holistique de l'élevage, puis sur l'alimentation humaine et la santé. Fort de ces acquis qui ont donné lieu à de nombreuses publications, j'ai acquis une réputation et une reconnaissance qui, par le biais du « bouche à oreille », me vaut d'être invité à un rythme soutenu par une grande diversité de publics pour « prendre de la hauteur » dans la période de crises et d'incertitudes que nous vivons : départements INRAE et RMT pour des conférences introductives, organisations agricoles (coopératives, syndicats) et administrations (Dreal, Draaf), Conseils régionaux et départementaux, acteurs économiques de la transformation, associations diverses. Ce parcours riche est aussi le résultat d'un **travail d'équipe** ayant permis l'émergence d'idées originales et la persévérance dans le travail au long cours pour aboutir à des productions scientifiques reconnues et des valorisations opérationnelles.

Responsabilités récentes (2016....)

- membre du « **Nexus santé** » à l'INRA : groupe de travail visant à reconnecter l'agriculture, l'environnement, l'alimentation et la santé
- responsable du lancement du Domaine d'Innovation « **Transition agroécologique des systèmes alimentaires** » à l'Inra dont l'objectif est de mettre en relation les chercheurs du domaine, les acteurs économiques et de la société civile
- membre du Conseil d'administration de **Solagro** : Une expertise innovante au service des transitions énergétique, agroécologique et alimentaire <https://solagro.org/>
- membre de l'atelier « d'écologie politique » en Occitanie soutenue par le CRNS et le Labex SMS: communauté de chercheurs travaillant sur tous les aspects liés aux bouleversements écologiques, à leurs implications pour les mondes sociaux et aux discours qui leur sont associés

¹⁸ Duru, 2023 Les PAT : une opportunité pour se saisir des questions de santé (chapitre d'ouvrage à paraître)

¹⁹ <https://www.lecese.fr/actualites/humanite-et-biodiversite-gilles-pipien-sante-environnement>

- membre de conseils scientifiques: Pour une agriculture du vivant (PADV), Ecosert en cuisine, Siga (approche holistique de la qualité des aliments), association Bleu Blanc Coeur (accord cadre avec l'Inrae, Projets TETRAE (Transition en Territoires de l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement) Inrae-Région
- membre du comité d'orientation stratégique et de suivi (COS) du plan national de réduction des produits phytopharmaceutiques **ECOPHYTO**
- membre de plusieurs comités scientifiques de **PAT** (Plans Alimentaires Territoriaux) : Ville de Paris, Armagnac...)
- expert au **pôle de compétitivité** Agri Sud Ouest Innovation

2 Responsabilités, thématiques, encadrements (1977-2018)

Diplômes et distinctions

- Bac D' mention TB & BTA (1970) ; Diplôme d'Ingénieur agronome de l'INA P-G (1975)
- Distinctions : Chevalier du Mérite agricole (2013) ; Prix de la Fondation Xavier Bernard – Académie de l'Agriculture (2014)

Parcours professionnel : carrière et fonctions

1976 : Chargé de mission SUACI

1977 : Assistant INRA (département Agronomie, devenu Environnement et Agronomie).

1979... : double rattachement scientifique : Agronomie et SAD (Sciences pour l'Action et le Développement)

1981 : Chargé de Recherche 2ème classe

1984 : Chargé de Recherche 1ère classe

1990 : Directeur de Recherche 2ème classe

2003-2010 : Directeur de l'UMR AGIR (Agrosystèmes et développement territorial)

2005 : Directeur de Recherche 1ère classe

2012... : Chargé de mission « agro-écologie et partenariat » au titre du centre INRA Toulouse Midi-Pyrénées

2015: Directeur de Recherche classe exceptionnelle

2019: Retraité, chargé de mission à l'INRAE

Thématiques de recherche

1980... : Adaptation des systèmes fourragers à la variabilité climatique (1980-2005), puis des systèmes d'élevage au changement climatique (2005...).

- Identification et évaluation des adaptations
- Etude de vulnérabilité : exposition, sensibilité, capacités d'adaptation

1995-2002 : Gestion du pâturage

- Ecophysiologie des graminées fourragères en relation avec la conduite du pâturage
- Mise au point d'un indicateur de gestion du pâturage à l'échelle de la sole fourragère

2000-2010 : Fonctionnement et dynamique des prairies permanentes

- Caractérisation des prairies sur la base des stratégies de croissance des plantes
- Evaluation des services rendus par la biodiversité des prairies
- Rôle de la diversité à l'échelle de l'exploitation d'élevage

Depuis 2005 : Conception de systèmes fourragers adaptés à de nouveaux contextes

- Modèle de simulation pour la conduite du pâturage : Sepatou :
- Méthodes couplant modélisation et approche participative : le Rami fourrager ; Farmore

Depuis fin des années 2008 : Agroécologie « en action » :

- Méthodes pour l'étude de la modernisation agroécologique de l'agriculture basée sur l'agrobiodiversité et pour accompagner la transition agroécologique de l'agriculture
- Systèmes de polyculture-élevage à l'échelle du territoire

- Dynamiques d'innovation dans la filière laitière pour promouvoir le volet nutrition-santé du mode d'alimentation des vaches : herbe vs complémentation en lin

Depuis 2015: Transition agroécologique des systèmes alimentaires: pour la santé des écosystèmes et des Hommes (voir ma trajectoire de recherche)

Animation de la Recherche

Responsabilité dans des projets pluriannuels (simple participation non mentionnée)

2005 : AIP : aide à la décision systèmes herbagers Inra- Cirad (responsable)

2005 : FP6 Seamless vise à construire un outil intégré d'évaluation des politiques agricoles et environnementales européenne sur la durabilité de l'activité agricole (responsabilité du sous-modèle prairie du modèle global APES)

2005 : ANR Proddig sur les Indications Géographiques (AOP/IGP) et leurs contributions au développement Durable (responsabilité de la tâche systèmes d'élevage et biodiversité)

2007 : ANR Validate (WP conception de systèmes d'élevage moins vulnérables) vise à étudier la vulnérabilité des prairies et des élevages au changement climatique et aux événements extrêmes (responsabilité de la tâche systèmes d'élevage et changement climatique)

2008 : PSDR Climfourrel, adaptation des systèmes fourragers et d'élevage péri-méditerranéens au changement climatique (responsabilité de la tâche systèmes fourrager, variabilité et changement climatique)

2009 : ANR Systerra, Organismes et Organisations localement situées (O2LA) (responsabilité de la tâche s

conception de systèmes basés sur la biodiversité)

2012 : FP7 Cantogether : Crop an animal together (responsabilité de la tâche conception et évaluation)

2013 : Métaprogramme ACCAF (adaptation au changement climatique): Farmatch (co-responsable du projet)

Animation de groupes de travail

1990 : Animateur de l'AIP Systèmes fourrager, puis pratiques d'élevage et gestion du pâturage

1998 : Coordination d'un groupe de travail inter département sur Elevage et environnement

1993- 1998 : Co-responsabilité de l'instruction du projet « Organisation spatiale et conduite des couverts végétaux », puis membre du comité de pilotage de l'AIP

1995-1996 : Coordination d'un groupe de travail sur le pâturage pour trois départements (Agronomie, Elevage et Nutrition des Animaux, Systèmes Agraires et Développement)

2001-2005 : Coordination et suivi des recherches sur la prairie entre le CIRAD et l'INRA: encadrement de thèses, co responsabilité de plusieurs séminaires, missions, 2 projets communs

2002-2006: Groupe bilan et prospective inter-départements pour la filière « fourrages » : bibliométrie, analyse de la demande sociale, prospective

2003 : groupe de réflexion inter-départements sur l'écologie

2004 : groupe de réflexion inter-départements sur la modélisation

2005-2007 Comité scientifique de l'ATP « Conception des innovations et rôle du partenariat » du CIRAD

2005... : Au niveau du centre de Toulouse, responsabilité de plusieurs animations autour de « l'agronomie systémique » : présentation de l'axe 4 du centre « environnement, agriculture et territoires » ; intervention sur la relance agronomique (relation entre recherche-formation et développement » ; animation inter unités : « pour quelles agricultures travaillons nous ? »

2008 -.... : bureau du CS du programme PSDR

2010...2018: co-animation du réseau interdisciplinaire « prairie » de l'INRA (60 ETP) ; organisation d'un séminaire par an

2012... : co-responsabilité du programme PSDR en MP

2014 : 20^{ème} anniversaire du groupe « Sciences en question » (réflexions sur les rapports chercheurs / science/ société) : groupe de travail pour l'organisation de la manifestation

2016....: groupe de travail Occitanie pour l'analyse de l'agriculture de conservation des sols (organisation de 2 colloques à destination des professionnels de l'agriculture)

2018....: participation à différents groupes de travail à l'INRAE: "nexus santé", "bioéconomie", PAC et au Ministère de l'agriculture (agriculture et développement durable)

Valorisation de la recherche

Groupes de travail nationaux : Confédération Paysanne et France Nature Environnement

PSDR : co-animation au niveau régional (2012...)

Partenaires régionaux : depuis toujours, chambres d'agriculture et instituts techniques, plus récemment coopératives

Agricultures agroécologiques : diverses initiatives et réponse à des sollicitations

Evaluation et orientation de la recherche

- **INRA et structures associées** : Département SAD (Corte, 1986), Département Environnement et Agronomie & Génétique et Amélioration des plantes (Lusignan, 2000), Evaluation du « biopôle végétal » Picardie (2001) ; GIS Alpes du Nord (2012)
- **AERES** : Département Elevage et Nutrition des Animaux: Unités de Recherche sur les Herbivores (2002), UMR Production laitière (2003-2007) ; département Environnement et Agronomie : UMR SAS (2003), département Sciences pour l'Action et le Développement : LISTO (2004) ; Unité d'Agronomie, Grignon (2009) ; Leva Angers (2010, président) ; SAD paysage (2011, président), SAD Mirecourt (2012, président), Astro Guadeloupe (2014, président), URZ Guadeloupe (2014).
- **Projets de recherche** : env 15/an (ANR ; bourse Cifre, INRA, différentes ED, CASDAR, ...)
- Comité de rédaction : revue Fourrages
- **Jury de concours** : INRA : ASC (1989), Ingénieur (1988 ; 1992 ; 1993) ; CR (1972 ; 1974 ; 2007 ; 2010) ; DR2 (2008) ; DR1 (2011 ; 2013 ; 2014) ; ENSAT : professeur (2000 ; 2001)
- Membre de la CSS Agronomie et Sylviculture (1994-1998), puis de la CSS Agronomie, Elevage et Sylviculture (2003...)
- Membre nommé de la cellule d'animation des projets Pour et Sur le Développement Régional de Midi Pyrénées (2001-2004 ; puis 2006-2011)
- Membre nommé au conseil scientifique de l'ENSAT (2005-2010)
- Direction et co-direction de thèses : 12 ; post doc : 2 ; suivi de HdR : 4
- Comités de thèse : en moyenne 2 par an 2 dont étranger (eg Wageningen University en 2014)

Participation à des jurys de thèse et de HdR : 25

Orientation de la Recherche

Représentant du centre INRA pour rédiger des appels à projet INP Toulouse (2010-2012) et de l'Idex de l'université de Toulouse (2013...)

Journées d'échange sur le changement climatique et prairies (responsable de l'organisation des journées 2013)

Préparation de l'appel d'offre PSDR 4 (2014) et des groupes opérationnels PEI Agriculture durable en Midi-Pyrénées.

Farming system design 2015: membre du conseil scientifique pour préparer le 5^{ème} symposium (2014)

Activités d'enseignement et formation

Enseignement

Co-lancement du DAA SPET (systèmes de production, environnement et territoire) à l'Ensat

Enseignement en Master : 4h/an

Formation continue : 2 jours par an

Encadrement de thèses (co-encadrées, exceptées les 2 premières) et de post-doc (2)

Calvière Isabelle (INP Toulouse, 1994) : Effets de la nutrition minérale et de la composition botanique sur la croissance de prairies permanentes au printemps : conséquences pour la prévision et le diagnostic de la biomasse récoltable et de sa qualité.

Ducrocq Hélène (INA PG, 1996) : Croissance des prairies de graminées selon la fertilisation azotée, l'intensité et la fréquence de défoliation. Application pour l'évaluation et l'aide à la gestion du pâturage tournant.

Coléno François (INA PG, 1997) Stratégies de gestion des systèmes fourragers en élevages laitiers : étude empirique et modélisation.

Topall Olivier (INA PG, 2000) Effet de la défoliation et des caractéristiques du milieu sur la dégradation des pâturages en région de frontière agricole amazonienne.

Andrieu Nadine (INA PG, 2004) Diversité du territoire de l'exploitation d'élevage et sensibilité du système fourrager aux aléas climatiques : étude empirique et modélisation

Al Haj Khaled Raouda (Nancy, 2005) Caractérisation de la valeur agronomique d'espèces prairiales par des traits foliaires et phénologiques

Ansquer Pauline (Sevab, 2006) Elaboration d'un outil de diagnostic et de gestion des prairies naturelles sur la base d'une approche fonctionnelle de la végétation

Huguenin Johann (INA PG, 2006) Itinéraires techniques pour maîtriser la dégradation de la végétation des prairies guyanaises

Stroïa Marcel (Sevab, 2009) Utilisation d'indicateurs 'plante' et d'indicateurs 'sol' pour le diagnostic des états nutritionnels en P des sols de prairie permanente.

Martin Guillaume (Sevab, 2009) Conception par simulation de conduites de prairies au niveau exploitation agricole pour atteindre des objectifs agri-environnementaux dans des territoires herbagers

Sautier Marion (Sevab, 2013) Outiller l'adaptation des élevages herbagers au changement climatique : de l'analyse de la vulnérabilité à la conception participative de systèmes d'élevage

Moraine Marc (Sevab, 2013...2015) Conception innovante de systèmes associant culture et élevage à l'échelle territoriale

Encadrement de master : environ 1 par an