



HAL
open science

Métiers des Ingénieurs concernés par l'innovation tournée vers nos partenaires extérieurs

Philippe Chemineau, Joel Abecassis, Thierry Caquet, Marianne Cerf, Jean Baptiste Coulon, Nicolas Maurin, Olivier Philipe, Xavier Reboud

► To cite this version:

Philippe Chemineau, Joel Abecassis, Thierry Caquet, Marianne Cerf, Jean Baptiste Coulon, et al.. Métiers des Ingénieurs concernés par l'innovation tournée vers nos partenaires extérieurs. [0] Institut National de la Recherche Agronomique. 2012, 36 p. hal-01713761

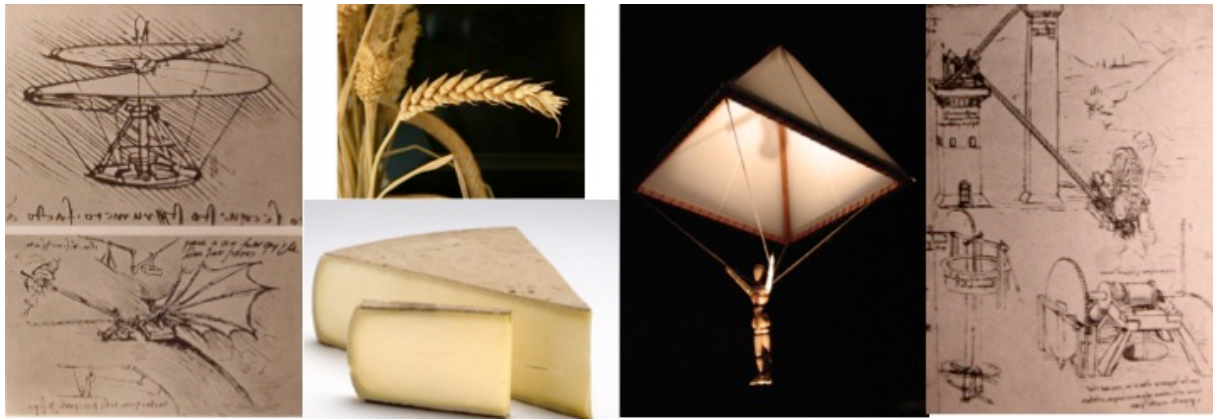
HAL Id: hal-01713761

<https://hal.science/hal-01713761v1>

Submitted on 6 Jun 2020

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

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



Métiers des Ingénieurs concernés par l'innovation tournée vers nos partenaires extérieurs

Mission réalisée, à la demande de la Présidence de l'INRA,
par :

Philippe Chemineau, Joël Abecassis, Thierry Caquet, Marianne Cerf, Jean-Baptiste Coulon, Nicolas Maurin, Olivier Philipe, Xavier Reboud



Avant-propos :

Le rapport présenté ici résulte d'une commande de la Présidence de l'INRA qui concerne les *Métiers des Ingénieurs concernés par l'innovation tournée vers nos partenaires extérieurs*. Mais cette commande s'intègre dans un ensemble plus vaste que les seuls métiers des ingénieurs.

En effet, ce rapport s'inscrit dans un contexte européen, national et interne à l'INRA qui voit se multiplier les initiatives, instruments et déclarations politiques pour stimuler l'innovation par la recherche publique et pour favoriser le transfert des personnes, des connaissances et des technologies, en particulier vers les acteurs économiques et pour la création d'entreprises.

Ainsi la Commission Européenne a identifié ce qu'elle appelle « le paradoxe européen » caractérisé par la faiblesse du lien entre recherche technologique et production industrielle débouchant sur une faiblesse de l'innovation au service de la compétitivité de nos sociétés, et a fait le constat que les financements européens avaient insuffisamment bénéficié aux étapes les plus avales de la recherche-développement. Afin de corriger cela, divers instruments sont envisagés dans le cadre d'Horizon 2020 (financement de l'Union de l'Innovation, programme étandard ayant pour objectif la compétitivité de l'Europe), qui seront très fortement dédiés aux prototypes, pilotes et démonstrateurs, au déploiement industriel et à l'appropriation par les marchés publics et privés, ainsi qu'aux partenariats publics-privés (Key Enabling Technologies, Knowledge Innovation Communities, etc.).

Au niveau national, après la mise en place des pôles de compétitivité, puis du plan des Investissements d'Avenir dont une partie des projets impliquent un étroit partenariat public-privé, ce sont récemment les «15 mesures pour une nouvelle dynamique de transfert de la recherche publique, levier de croissance et de compétitivité» qui ont été proposées conjointement par la ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, le ministre du Redressement productif et la ministre déléguée aux PME, à l'innovation et à l'économie numérique. Leur mise en œuvre s'appuiera sur les recommandations de la mission confiée à P Tambourin et JP Beylat, qui seront intégrées dans la future loi sur l'Enseignement supérieur et la Recherche, prévue pour mars 2013.

Enfin, à l'INRA même, sur la base d'un constat partagé d'un impact insuffisant de nos activités de recherche en terme d'innovation, plusieurs chantiers et projets conduits durant les trois dernières années, ainsi que l'Audit de la fonction « partenariat » en cours, ont concerné différentes facettes de la question du transfert, du partenariat avec le monde socio-économique, et de l'impact de nos recherches.

Ces dynamiques interne et externe nous interrogent sur nos pratiques et notre organisation et nous incite à revoir celles-ci afin de les adapter à ces nouveaux enjeux. Le rapport « Métiers des Ingénieurs concernés par l'innovation tournée vers nos partenaires extérieurs » constitue ainsi une contribution importante pour la construction d'une vision plus systémique visant à intégrer l'ensemble des conclusions et recommandations dégagées par les différentes réflexions internes, à les architecturer dans une politique de transfert et de partenariat, appropriée aux missions et aux domaines de recherche de notre institut, et qui soit plus lisible dans le paysage national et européen. Ce chantier d'une certaine ampleur sera engagé au cours de l'année 2013.

Par ailleurs, le collège a plus particulièrement retenu dans ce rapport les questions et les recommandations concernant le recrutement, l'évolution de carrière et l'évaluation des ingénieurs dont le métier est consacré au transfert de l'innovation vers nos partenaires extérieurs. Des premières mesures vont être prises à ce titre dès 2013, avec notamment, une attention particulière sur la GPEC et les mesures que l'INRA compte prendre rapidement à ce sujet.

Pour citer ce document :

Chemineau P, Abecassis J, Caquet T, Cerf M, Coulon JB, Maurin N, Philippe O, Reboud X. 2012. *Métiers des Ingénieurs concernés par l'innovation tournée vers nos partenaires extérieurs*. INRA, Paris, 2012 (décembre), 37 pp.

INRA 147 rue de l'Université 75007 Paris

Plan :

1. Résumé	5
2. Introduction	7
3. Etat des lieux	
3.1. Organisation générale de la mission (matériel et méthodes)	9
3.2. Définitions retenues de l'innovation à l'INRA	11
3.3. L'innovation à l'INRA et la place des ingénieurs	13
3.4. Les innovations et l'évaluation des ingénieurs dans les CEI	17
3.5. Les ingénieurs dans les déclarations d'invention, brevets, logiciels et bases de données, dans le chantier « agriculture HVE ».	19
3.6. Synthèse des entretiens avec les ingénieurs	21
3.7. Synthèse des avis des CD et analyse des SSD	23
3.8. Place laissée à l'innovation dans les fiches associées aux recrutements, évaluations, avancements et concours	23
3.9. Analyse du chantier partenariat du Document d'Orientation	25
3.10. Où s'arrête le travail de l'INRA en matière d'innovation ? (entretiens avec ACTA et ACTIA)	25
3.11. Innovations bien public et bien privé ; innovations dans les trois pieds du tripode INRA	25
4. Propositions	
4.1. Reconnaître de façon plus affirmée l'importance de l'innovation à l'INRA en développant une « culture de l'innovation » (4 propositions)	31
4.2. Mettre en œuvre cette politique nationale de l'innovation à l'INRA en créant des conditions organisationnelles favorables (6 propositions)	32
4.3. Préciser la place des ingénieurs dans cette politique (6 propositions)	33

1. Résumé

Une lettre de mission de la Présidente de l'INRA précise le cadre dans lequel cette mission a été effectuée : celle des métiers des ingénieurs concernés par l'innovation tournée vers nos partenaires extérieurs. Cette mission n'a donc pas vocation à couvrir tout le champ de l'innovation à l'INRA : les ingénieurs ne sont pas seuls à innover et il y a des innovations tournées vers l'intérieur de l'INRA.

Après avoir précisé quelle était sa définition de l'« innovation » à l'INRA, la commission, constituée de 8 personnes, a effectué plusieurs démarches. Elle a analysé la situation des ingénieurs dans les instances d'évaluation conseil (CEI) et leur place dans les innovations déclarées, a examiné la place de l'innovation dans les schémas stratégiques des départements et dans les formulaires de recrutement, d'avancement et de concours. Elle s'est entretenue en interne et en externe avec une quarantaine d'acteurs, notamment des ingénieurs, susceptibles de fournir un avis sur les questions posées.

De l'avis général, la culture de l'innovation n'est pas suffisamment développée à l'INRA, au contraire de ce qui est observé dans d'autres organismes de recherche finalisée.

Bien que ne disposant que de peu de chiffres pour objectiver réellement cette situation, il semble que l'INRA souffre d'un déficit, en nombre, d'ingénieurs concernés par l'innovation tournée vers nos partenaires extérieurs. Cependant, les ingénieurs actuellement placés dans cette situation semblent heureux de leur situation, quoiqu'ils mentionnent un certain manque de reconnaissance interne. Les ingénieurs sont moins présents (en proportion) que les chercheurs dans les innovations déclarées. Il n'y a quasiment aucune place pour mentionner l'innovation dans les documents de recrutement, de concours, d'évaluation et d'avancement des ingénieurs.

Bien que les 3 piliers de l'INRA (Agriculture, Alimentation, Environnement) ne soient pas au même stade en ce qui concerne le partenariat et l'innovation, ils regroupent tous les trois des innovations de type bien public et de type bien privé. Dans tous les cas, les projets d'innovation pourraient être avantageusement traités en mode projet, avec des étapes de type *go/no go*.

Les principales conclusions de ce rapport vont donc dans le sens d'actions plus larges que celles liées aux seuls métiers des ingénieurs et qui semblent indispensables à l'efficacité de mesures limitées, elles, aux métiers des ingénieurs.

Quatre propositions sont faites pour reconnaître de façon plus affirmée l'importance de l'innovation à l'INRA en développant une « culture de l'innovation ».

Six propositions sont faites pour mettre en œuvre cette politique nationale de l'innovation à l'INRA en créant des conditions organisationnelles favorables.

Six propositions sont faites pour préciser la place des ingénieurs dans cette politique.

Figure 1: Deux éléments de contexte à propos du lien entre recherche et développement, innovation et croissance :

- (a) Le secteur industriel français investit une plus grande part de sa valeur ajoutée que l'Allemagne dans la R&D, mais les industriels français sont moins nombreux à innover que leurs homologues allemands.
- (b) Dans le domaine des nouvelles biotechnologies végétales, l'Europe publie plus d'articles scientifiques, mais dépose moins de brevets que le continent Nord-Américain.

(a)

Investissements en R&D et innovations dans le secteur industriel en France et en Allemagne

		France	Allemagne
Part de l'industrie dans le PIB	%	13 ¹	25
Investissement de leur valeur ajoutée dans la R&D	%	14	10
Industriels ayant innové (technologie ou marketing 2006-2008)	%	53	87

¹ En forte baisse depuis 2000; une des plus faibles des pays occidentaux

D'après Escande P. 2012 Enjeux Les Echos 289:29; Mc Kinsey Industrie 2.0, mars 2012

(b)

Publications et Brevets dans le domaine des nouvelles biotechnologies végétales en Europe et Amérique du Nord

		E.U.	Am. du Nord
Publications (n= 187)	%	45	32
		E.U.	U.S.A.
Brevets (n= 84)	%	26	65

d'après Lusser et al. JRC-IPTS 2011, Nature Biotech 2012, 30:231

2. Introduction

La contribution à l'innovation¹² dont la définition pour l'INRA a fait l'objet d'une discussion au sein de la commission (voir ci-dessous), est constitutive de la recherche finalisée³. Elle apparaît de plus en plus comme une des clés de la croissance et des emplois de demain, peut-être plus que la recherche elle-même (voir Figure 1)⁴. L'innovation et le transfert ont d'ailleurs, fait l'objet très récemment (7 novembre 2012) d'une communication en Conseil des Ministres, pour proposer 15 mesures en matière de valorisation de la recherche.

L'innovation peut aussi être une ressource face aux changements de contexte qu'il soit social, politique, environnemental ou économique. Enfin, dans un organisme de recherche finalisée, elle peut également être, en même temps que la découverte, un des moteurs qui alimentent des programmes de recherche originaux, de par les questions qui remontent des utilisateurs et de par les connaissances que la réponse à ces questions implique de produire. Elle apparaît ainsi comme un objectif majeur des orientations de l'INRA. Ceci amène à s'interroger sur les formes et les processus d'innovation en recherche et sur la construction d'une politique spécifique dans ce domaine, ainsi que sur la part que doivent jouer les différentes catégories d'acteurs externes et internes dans celle-ci⁵.

Historiquement, les ingénieurs ont toujours eu une place privilégiée dans le développement des innovations à l'INRA. Un des sentiments qui prévaut actuellement, à tort ou à raison, à plusieurs niveaux de la hiérarchie de l'Institut et chez certains partenaires extérieurs, est qu'ils n'ont plus la même place qu'autrefois dans ce domaine, sans qu'on puisse toutefois objectiver cette évolution.

La présente mission a eu pour objet d'examiner, au sein de l'INRA et en termes de compétences et de métiers, la place des ingénieurs participant à des processus d'innovations avec des partenaires extérieurs et de faire des propositions susceptibles d'améliorer la situation existante, si nécessaire.

Conformément à la lettre de mission, ce rapport n'aborde que l'innovation tournée vers nos partenaires extérieurs, ce qui est un peu réducteur puisque des innovations tournées vers les processus et outils de la recherche sont également un moteur important de notre activité de production de connaissances. Pour les auteurs de ce rapport, il est clair que l'innovation concerne l'ensemble des personnels de l'INRA, qu'ils soient scientifiques ou ITA ; mais ce rapport cible spécifiquement les ingénieurs.

¹ Action d'innover. Innover : introduire dans une chose établie quelque chose de nouveau, d'encore inconnu (Dictionnaire Robert 2004, p. 1368).

² Résultat de l'action d'innover. C'est un changement dans le processus de pensée visant à exécuter une action nouvelle. Elle se distingue d'une invention ou d'une découverte dans la mesure où elle s'inscrit dans une perspective applicative (Wikipedia.org, Sept 2011)

³ Mission M. Sébillote 2007. La recherche finalisée réflexions et conséquences pour l'INRA. 23 pp.

⁴ P. Escande 2012. « Industrie : le mythe de la R&D ». Enjeux-Les Echos 01/04, p.29.

C. Viehbacher 2012. « L'innovation, clef de la croissance et des emplois de demain ». Les Echos 02/05, p.13.

⁵ Hermans, F., et al. The distribution of roles and functions for upscaling and outscaling innovations in agricultural innovation systems. Agr. Syst. (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.agsy.2012.09.006>

Figure 2 : Lettre de mission**La Présidente**Monsieur Philippe Chemineau
DEPEN/Réf. : MG/rv/2011/
Objet: Lettre de mission

Paris, le 9 décembre 2011

Cher Philippe,

Le positionnement explicite de l'INRA sur les recherches finalisées, le nécessaire développement des innovations¹² à destination de nos partenaires extérieurs (voir « Politique de l'innovation à l'INRA »), au cours de notre prochain contrat d'objectifs, ainsi que le développement des outils à haut débit en biologie et écologie, amènent à ouvrir une réflexion concernant les métiers des ingénieurs de l'INRA.

En effet, la conception, l'évaluation et le développement d'innovations, qu'elles soient de rupture ou de continuité, utilisables et utilisées par des acteurs, conçus pour eux et de plus en plus souvent avec eux, constituent les bases du métier habituellement dévolu aux ingénieurs. Avec la production de connaissances, cette capacité d'assemblage et d'ingénierie est au centre des missions de l'INRA.

L'innovation n'est pas la seule affaire des ingénieurs, mais concerne bel et bien l'ensemble des agents, quel que soit leur statut ; l'INRA souhaite amplifier son effort dans ce domaine au cours des cinq années à venir, en s'appuyant particulièrement sur ses ingénieurs.

Cette question est très liée à la fois aux missions de l'INRA, organisme de recherche finalisé, et à son histoire, pendant laquelle il a montré, depuis 50 ans, une forte capacité d'ingénierie, en grande partie appuyée sur la capacité de ses ingénieurs à innover. Les objectifs poursuivis d'augmentation de la production et de la productivité, d'amélioration de la qualité des produits et de leurs conditions de production, étaient alors assez simples. Les questions associées ont été résolues en mettant au point des innovations la plupart du temps « descendantes » (du laboratoire au champ) qui ont eu un succès indéniable.

La situation est plus complexe aujourd'hui, pour plusieurs raisons. L'objectif de développement durable impose une approche multifactorielle des innovations à développer. Par ailleurs, les résultats obtenus pour caractériser les objets de recherche et leur insertion dans les milieux de production ont augmenté la complexité des questions liées à l'ingénierie qui n'est plus seulement « descendante » mais résulte plutôt d'un continuel aller-retour entre les laboratoires et le « terrain ». Enfin, les outils utilisés par les laboratoires, en sciences de la vie, des milieux, ou en sciences économiques, humaines et sociales, se sont fortement complexifiés

¹ Action d'innover. Innover : introduire dans une chose établie quelque chose de nouveau, d'encore inconnu (Dictionnaire Robert 2004, p. 1368)

² Résultat de l'action d'innover. C'est un changement dans le processus de pensée visant à exécuter une action nouvelle. Elle se distingue d'une invention ou d'une découverte dans la mesure où elle s'inscrit dans une perspective applicative (Wikipedia.org, Sept 2011)

3. Etat des lieux

3.1. Organisation générale de la mission (matériel et méthodes)

- Rappel des termes de la lettre de mission (voir Figure 2)

La mission ne concerne que les ingénieurs réalisant des innovations tournées vers des partenaires extérieurs non académiques, ce qui ne veut pas dire (a) qu'il n'y a qu'eux qui sont impliqués dans l'innovation, considérée comme l'affaire de tous à l'INRA, (b) que les autres ingénieurs, impliqués dans l'innovation tournée vers l'intérieur de l'INRA ou le monde de la recherche (amélioration des outils et processus de recherche elle-même) n'innovent pas.

- Composition de la commission

La commission est constituée de chercheurs et d'ingénieurs, rattachés à des départements de recherche et des services d'appui (voir Figure 3)

- Analyses réalisées

Plusieurs analyses quantitatives et/ou qualitatives ont été réalisées afin de mieux connaître la place actuelle des ingénieurs dans les processus d'innovation. Ont notamment été explorés la place des ingénieurs : (a) dans les missions types des CEI⁶, (b) dans les innovations identifiées dans le cadre du chantier « Agriculture HVE⁷ », (c) dans les déclarations d'invention (DI), dans les dépôts de brevets, de logiciels et de bases de données (BDD) et (d) la place faite à l'innovation dans les fiches associées aux recrutements, évaluations, avancements et concours.

- Entretiens externes (voir Figure 3)

Des entretiens externes ont été conduits afin de (a) connaître la situation existante dans d'autres organismes connus pour leur activité marquée en termes d'innovation (CEA-LETI à Grenoble, Météo-France à Toulouse), (b) connaître le point de vue de deux présidents de CEI les plus concernés, (c) connaître la position de deux partenaires proches de l'INRA (ACTA et ACTIA) sur le sujet, et (d) nous apporter un éclairage sur les innovations de processus.

- Entretiens et analyses internes (voir Figure 3)

Les entretiens internes ont eu pour objectif de recueillir les avis d'un échantillon d'ingénieurs « innovateurs » (n=15), de responsables de plates-formes (n=5), de Chefs de Départements (analyse des 14 SSD et entretiens avec 10 CDs ou CDAs), du Directeur de la Valorisation et du Directeur d'INRA Transfert.

- Analyse du compte-rendu des rencontres partenariats du Document d'orientation

Une rencontre entre l'INRA et ses partenaires a eu lieu le jeudi 4 mars 2010, à l'occasion de l'élaboration des futures priorités scientifiques de l'INRA ; le compte rendu de cette rencontre a été analysé.

⁶ Commissions d'Évaluation des Ingénieurs : évaluation conseil sous responsabilité de la Délégation à l'évaluation (DÉV)

⁷ Innovations à Haute Valeur Environnementale, dossier constitué par JB Coulon, JM Meynard et M Georget

rendant les ingénieurs responsables de ces outils, plus profondément impliqués dans leur maîtrise et le renouveau des méthodologies. En revanche, ils se sont souvent éloignés du dialogue avec les partenaires, ou de la conception des trajectoires d'innovation.

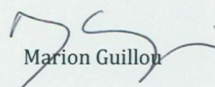
Je vous demande donc de conduire une réflexion pour mieux définir le contenu et les contours des nouveaux métiers des ingénieurs directement concernés par l'innovation à destination de nos partenaires extérieurs. Cette réflexion s'étendra depuis leur recrutement jusqu'aux concours internes, en passant par les procédures d'évaluation-conseil et d'avancement. Elle s'appuiera sur les besoins identifiés en termes de développement de la capacité d'innovation de l'INRA, sur les réflexions passées à ce sujet, ainsi que sur une profonde concertation avec les ingénieurs concernés et avec des experts extérieurs.

Votre mission poursuivra les objectifs suivants :

- (1) Définir les besoins généraux en ingénieurs chargés de l'innovation tournée vers les acteurs, en termes de compétences, de formation initiale, de niveau, selon une grille précisant les critères de description des métiers. Vous vous appuyerez notamment pour cette définition sur le document d'orientation, sur les demandes exprimées par les chefs de départements dans les schémas stratégiques de département, les métaprogrammes, ainsi que sur le chantier Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences conduit par Laurent Bruckler, et le travail sur l'innovation conduit par J.M. Meynard et J.B. Coulon
- (2) Cartographier les compétences des ingénieurs actuellement en poste, en utilisant les mêmes critères que pour le point (1), en vous appuyant sur les dossiers déposés en CEI et sur les fiches de description des postes, et identifier ceux qui concourent plus particulièrement à la mission d'innovation.
- (3) Examiner les conditions d'avancement dans les concours internes et de recrutement dans les concours externes, pour définir l'adéquation entre « offre » et « demande ».
- (4) Proposer des évolutions des métiers allant dans le sens d'une meilleure reconnaissance de ceux qui font des métiers d'ingénieurs et qui contribuent ou contribueront au renforcement rapide de la capacité d'innovation de l'INRA.

Ce chantier sera placé sous votre responsabilité, conduit avec l'aide de la DRH, et l'appui de la DEV. Il sera effectué dans le cadre d'un groupe de travail que vous constituerez en mobilisant notamment des ingénieurs INRA, des représentants des départements, des membres extérieurs. Vous consulterez des experts en dehors de ce groupe autant que de besoin.

Il aboutira à un rapport présenté au Collège de Direction fin Mai 2012.


Marion Guillon

- Réflexion intra-commission
Cinq réunions de la commission ont eu lieu entre janvier et octobre 2012.

3.2. Définitions retenues de l'innovation à l'INRA

Plusieurs définitions de l'innovation existent ; nous avons essayé ici de retenir les plus simples, susceptibles de s'appliquer à notre mission de recherche finalisée. Ainsi, celle du Dictionnaire Robert (« *Action d'innover. Innover : introduire dans une chose établie quelque chose de nouveau, d'encore inconnu* » 2004, p. 1368) et celle de Wikipedia (« *Résultat de l'action d'innover. C'est un changement dans le processus de pensée visant à exécuter une action nouvelle. Elle se distingue d'une invention ou d'une découverte dans la mesure où elle s'inscrit dans une perspective applicative* », Wikipedia.org, Sept 2011), vont toutes les deux dans le sens d'une définition assez simple : « Une innovation est une invention qui a réussi ».

Il s'agit aussi bien des innovations biotechniques (« produits⁸ »), dont la définition est aisée, que des innovations de « processus » et/ou de « services », qui concernent notamment l'organisation des dispositifs, le conseil, le transfert de connaissance au sein des filières.

A l'INRA comme ailleurs, une innovation fait « classiquement » partie d'un mécanisme à trois niveaux (voir Figure 4).

Le premier est la créativité qui consiste à mettre en œuvre une idée qui a généralement germé dans le cerveau d'un seul individu, qu'il soit scientifique, ingénieur ou technicien, ou acteur. Cette créativité est favorisée par la démarche scientifique qui fait des découvertes, mais également par les questions à résoudre sur le terrain et qui remontent de celui-ci. C'est souvent aussi du fait de l'existence d'un « état d'esprit » sensible à la volonté d'apporter son aide à la formulation et la résolution d'un problème ; le sentiment que l'on est concerné par la difficulté rencontrée par l'autre et que l'on est professionnellement en mesure de contribuer à la résoudre.

L'ingénierie, second niveau, est l'outil permettant de passer de la créativité à l'innovation ; le travail d'ingénierie, en particulier dans le processus de transformation d'une idée en une réalisation, peut gagner à se gérer en « mode projet » malgré les incertitudes qu'il peut y avoir (d'où l'intérêt en particulier de jalons *go/no go*). Développement et innovation sont souvent des processus collectifs, itératifs et en boucle qui disposent d'actions et de rétroactions que nous avons essayé de rassembler dans la Figure 4. Dans ce système, l'interaction entre technique, organisationnel et socio-économique est permanente. Certains auteurs (c'est à la mode) parlent de « l'écosystème de l'innovation » qui représente l'ensemble dans lequel se développent les innovations⁹ ; terme que nous n'avons pas repris ici.

L'innovation, troisième niveau, est le résultat de la transformation de la créativité en une réalisation applicable et appliquée par les acteurs.

⁸ Dans la terminologie classique

⁹ <http://winch5.blog.lemonde.fr/2012/07/10/tour-du-monde-de-linnovation-une-affaire-decosystemes/>

Figure 3 : Composition de la Commission et liste des personnes entretenues.

Composition de la commission

- Marianne Cerf DR1 SAD
- Jean-Baptiste Coulon DR1 PHASE
- Olivier Philippe DR1 DRH
- Thierry Caquet DR2 EFPA
- Nicolas Maurin IR2 DEV
- Joël Abecassis IR0 CEPIA
- Xavier Reboud DR2 SPE
- Philippe Chemineau DR0 CODIR (animateur)

Liste des personnes entretenues en externe INRA :

- CEA-DRT-LETI : Marie-Noëlle Semeria
- Météo-France, Département « Services », en charge de l'innovation : Emmanuel Cloppet et Frédéric Chavaux
- Deux Présidents de CEI : Bernard Fostier (IFIP) et Etienne Pilorget (CETIOM)
- Faïz Gallouj, Prof UST Lille, spécialiste des innovations de services
- ACTA : Philippe Vissac
- ACTIA : Didier Majoux

Liste des personnes entretenues en interne INRA (entretien ou réponse à un questionnaire) :

- 15 ingénieurs « innovateurs » : Laurent Labbé, Jean-Pierre Ozil, Gérard Guy, Bruno Meunier (PHASE), Pascal Marget (GAP), Anne Sophie Walker (SPE), Violaine Deytieux (SPE), Sandrine Petit (SAD), Jean Pierre Theau (SAD), Christophe Soulard (SAD), Vincent Thénard (SAD), Daniel Roybin (SAD), Jean-Claude Martin, Claude Murat (EFPA), Laurence Guichard (EA)
- 3 ingénieurs présents sur des plateformes : Jean-Louis Escudier (UE Pech Rouge), Pierre Schuck (STLO), D.), D. Picque (GMPA)
- Un responsable d'unité connue pour son activité d'innovation : J-Ph. Steyer DU du LBE à Narbonne
- CDs ou CDAs de MIA, GAP, BV, EFPA, EA, CEPIA, PHASE, SA, SPE, SAD
- G. Jacquin DV
- Ph. Lénée INRA Transfert

Les auteurs du présent rapport souhaitent remercier les personnes ayant fait l'objet d'un entretien, ainsi que Jean-Pierre Castelli, Fabrice Marty, Marion Barbier, Jacqueline Sepchat, Martine Georget, Valérie Boullay et Cécile Nicolas-Jégoux pour leur aide.

L'innovation dans les services, si elle porte sur un bien immatériel, n'en n'est pas moins très importante à considérer en tant que telle. Elle est aussi, souvent, en association avec des innovations technologiques qui sont finalement rarement seules. Elles sont également à considérer en tant que telles pour ce qui concerne les innovations organisationnelles, le conseil et les outils d'aide à la décision, très développés dans les domaines du tripode de l'INRA. C'est le cas, par exemple de l'innovation « *ad-hoc* » (qui répond à un besoin très précis) pour laquelle il y a un problème à résoudre, un consultant, un client et, finalement, une proposition de solution pour résoudre le problème posé.

3.3. L'innovation à l'INRA et la place des ingénieurs

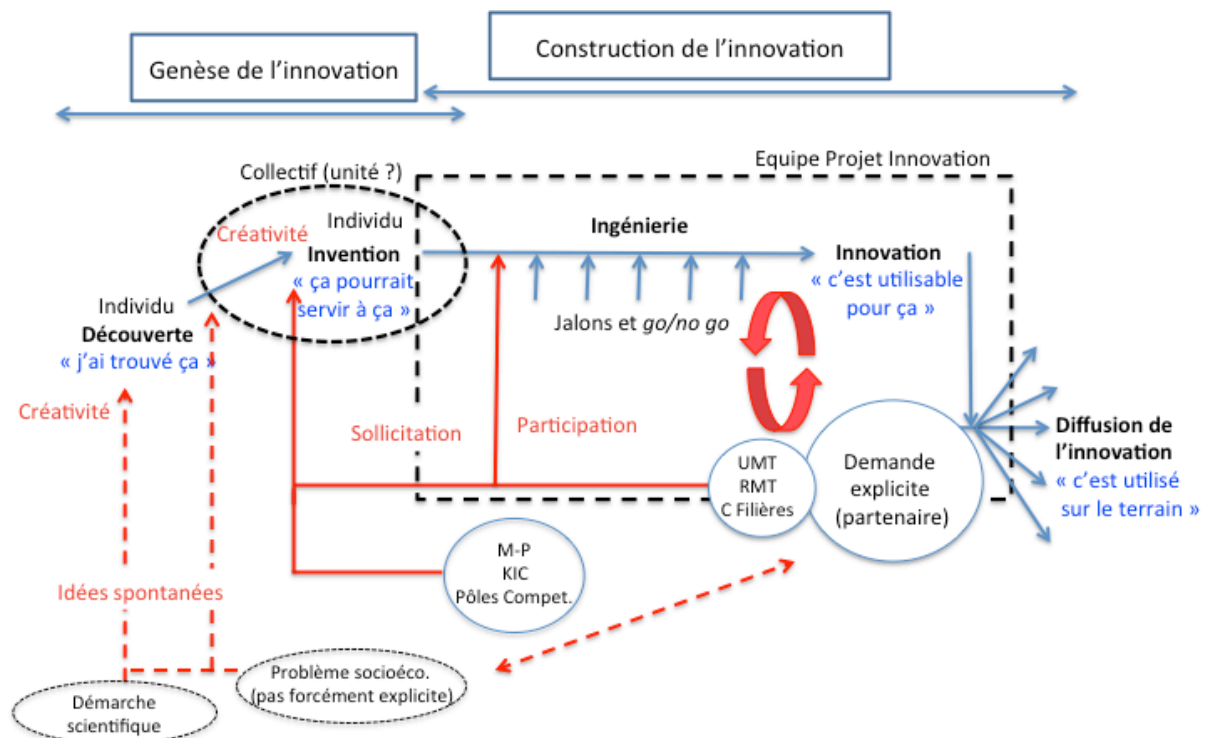
Il nous a semblé indispensable de replacer la mission dans un cadre général concernant l'innovation à l'INRA, sa définition, la place réelle qu'elle prend dans le discours général de la direction et des instances opérationnelles et ce que l'INRA veut en faire au-delà du discours actuel. Sous-jacent à cette question des ingénieurs, il y a sans doute une question plus large du choix d'organisation de l'INRA en ce qui concerne l'innovation.

En tant qu'organisme de recherche finalisée, l'INRA a une mission d'innovation. Cette mission, selon les secteurs d'activité, est partagée plus ou moins largement avec nos partenaires historiques des instituts techniques et/ou organismes du même type associés aux partenaires socio-économiques de ces secteurs. Dans tous les cas, même dans une situation où il existe des acteurs très présents dans le travail de R&D d'un secteur, l'INRA a un rôle spécifique à jouer et devrait pouvoir s'assurer que cette mission d'innovation intègre bien certaines dimensions en particulier celles relevant d'enjeux sociétaux émergents.

Nous nous situons, en général, aux premiers stades du processus d'innovation, c'est à dire à l'équivalent des stades 3 ou 4 (sur 9) de la grille TRL de l'industrie (*Technology Readiness Levels*¹⁰) qui définit le degré d'avancement d'un projet d'innovation. Nous sommes bel et bien acteurs des étapes ultérieures du processus, souvent conduites avec nos partenaires présents dans le projet d'innovation. Cependant, il faut noter que le « flou » dans la définition exacte et partagée de ce qu'est réellement un processus d'innovation, peut laisser croire à une partie des agents de l'INRA qu'ils font de l'innovation, alors qu'ils ne réalisent qu'une sorte de transfert inachevé (de la « Recherche appliquée non applicable », selon l'expression de G Paillotin). D'où l'importance d'être à même de mieux apprécier la contribution individuelle à l'innovation en tant que processus, qui n'est que partiellement conduit en interne puisque différents acteurs contribuent aux processus d'innovation. Du fait de l'absence de vision d'ensemble et d'une coordination défaillante de ce processus, il peut s'arrêter en chemin, personne ne se sentant responsable de sa conduite jusqu'au produit final ; d'où le transfert inachevé. Une meilleure définition des produits et de la responsabilité de chaque acteur dans le processus serait sans doute nécessaire.

¹⁰ <http://eric.lemerdy.free.fr/dotclear/index.php?post/2008/06/20/Technology-Readiness-Levels>

Figure 4 : L'innovation à l'INRA : un système physiologique faisant appel à la créativité et à des démarches collectives, qui répond à une demande socio-économique explicite ou non, mais qui débouche sur un produit utilisé sur le terrain.



[A l'INRA comme ailleurs, une innovation fait « classiquement » partie d'un mécanisme à trois niveaux (voir Figure 4).

Le premier est la créativité qui consiste à mettre en œuvre une idée qui a généralement germé dans le cerveau d'un seul individu, qu'il soit scientifique, ingénieur ou technicien, ou acteur. Cette créativité est favorisée par la démarche scientifique qui fait des découvertes, mais également par les questions à résoudre sur le terrain et qui remontent de celui-ci. C'est souvent aussi du fait de l'existence d'un « état d'esprit » sensible à la volonté d'apporter son aide à la formulation et la résolution d'un problème ; le sentiment que l'on est concerné par la difficulté rencontrée par l'autre et que l'on est professionnellement en mesure de contribuer à la résoudre.

L'ingénierie, second niveau, est l'outil permettant de passer de la créativité à l'innovation ; le travail d'ingénierie, en particulier dans le processus de transformation d'une idée en une réalisation, peut gagner à se gérer en « mode projet » malgré les incertitudes qu'il peut y avoir (d'où l'intérêt en particulier de jalons go/no go). Développement et innovation sont souvent des processus collectifs, itératifs et en boucle qui disposent d'actions et de rétroactions que nous avons essayé de rassembler dans la Figure 4. Dans ce système, l'interaction entre technique, organisationnel et socio-économique est permanente. Certains auteurs (c'est à la mode) parlent de « l'écosystème de l'innovation » qui représente l'ensemble dans lequel se développent les innovations ; terme que nous n'avons pas repris ici.

L'innovation, troisième niveau, est le résultat de la transformation de la créativité en une réalisation applicable et appliquée par les acteurs.]

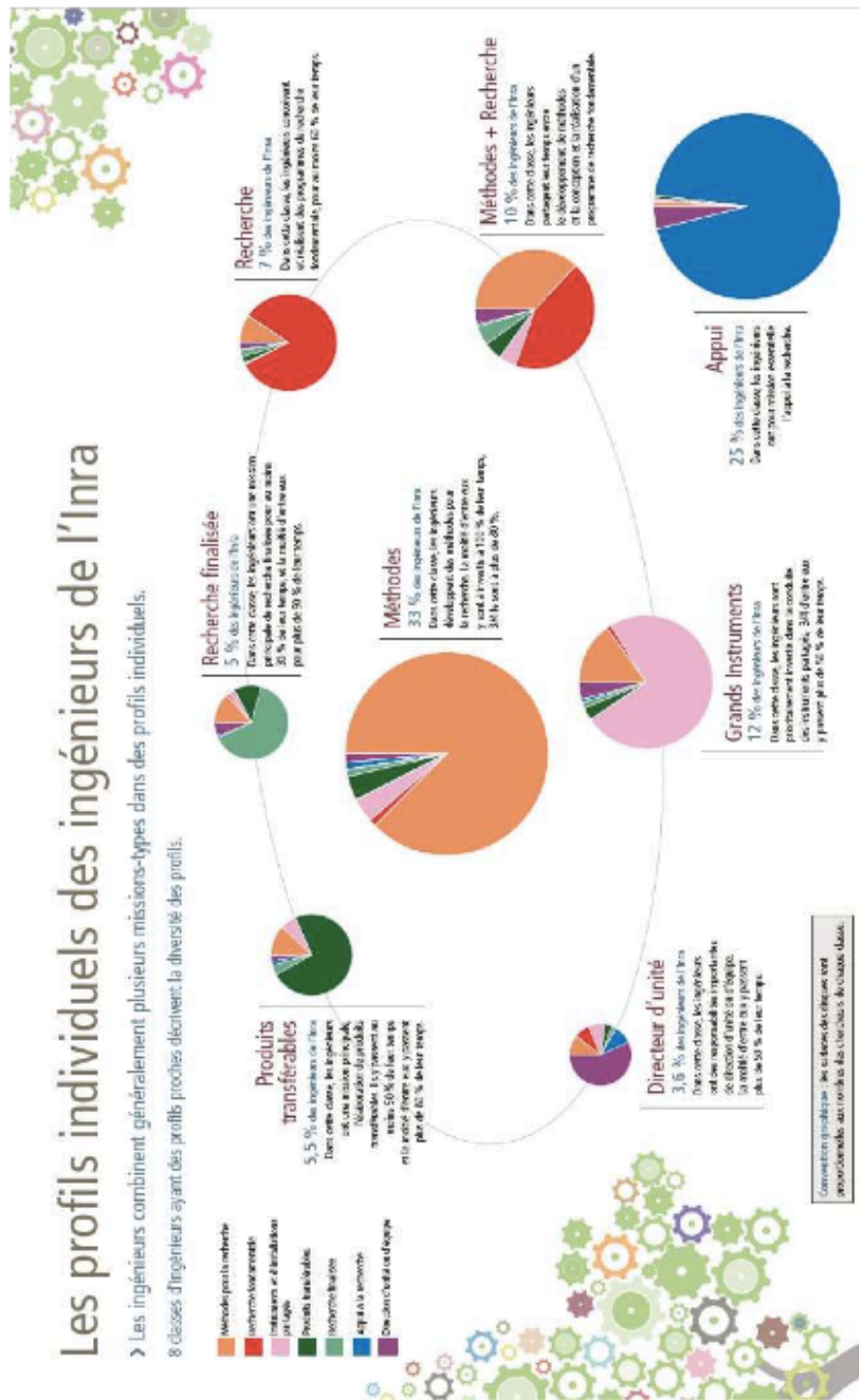
Il faut viser la pertinence par rapport aux demandes et l'excellence en innovation (= essayer d'être les meilleurs en innovation), comme on le fait en recherche académique, avec des critères de mesure des résultats, à inventer (voir ci-dessous).

Lors de notre mission, il nous a semblé qu'il n'existait pas une position institutionnelle forte pour donner une définition partagée de l'innovation, pour préciser comment se positionner dans des processus d'innovation et pour expliquer que l'innovation est une des missions principales de l'INRA, qu'elle fait partie de son objectif de « recherche finalisée d'excellence » et qu'il serait donc pertinent de favoriser les envies d'évolution de carrière de certains ingénieurs vers ce type de métier, en tant que participant d'un processus ou bien que responsable.

De fait, même si, comme indiqué dans la lettre de mission, le métier d'ingénieur a changé, c'est, en fait, plutôt une baisse des effectifs d'ingénieurs ayant une capacité de dialogue et d'innovation avec nos partenaires, à laquelle nous sommes confrontés par rapport aux années 60-80 (notamment les ingénieurs experts sur leur objet, « poireau », « carotte », « brebis » ou « chèvres »). Sur la base des entretiens réalisés et des informations disponibles, il semble que ceux qui sont actuellement encore dans cette situation sont plutôt motivés, se sentent reconnus et sont bien dans leur métier. Le plus souvent il s'agit d'ingénieur seniors, qui n'ont plus rien à prouver. Outre leur appétence naturelle pour ce type de fonction, ils se sentent à l'aise vis-à-vis de la prise de risque que représente le pilotage d'un processus long et incertain quant au résultat. Par ailleurs, comme la plupart des ingénieurs, ils n'exercent pas cette mission à plein temps : elle fait partie de leur profil d'activité qui en comprend d'autres. Ceci contribue également à limiter le risque et à le rendre « supportable » personnellement et institutionnellement. Il s'agirait donc plutôt d'une problématique de « régénération » d'une population d'ingénieurs tournés vers l'innovation, que d'une « revalorisation » des métiers des ingénieurs existants. Outre cette régénération, on doit aussi considérer l'émergence de nouveaux champs dans lesquels l'innovation est encore peu présente à l'INRA, notamment dans le domaine de l'environnement.

Dans certains secteurs à partenariat historique fort (agriculture, alimentation) il faut sans doute mieux identifier les ingénieurs impliqués dans l'innovation, alors que dans d'autres (environnement; voir ci-dessous), il faut construire le partenariat simultanément. Dans tous les cas, il faut essayer de mieux définir où se situe l'INRA, quel est son rôle, sa plus-value, dans le processus d'innovation, bien expliciter où on place le « curseur » avec nos partenaires dans ce processus et expliquer comment l'INRA s'implique de façon diversifiée dans un travail en partenariat pour l'innovation. Ce travail en partenariat pour l'innovation suppose également l'établissement d'alliances stratégiques qu'il faut savoir évaluer.

Figure 5: Profils individuels des ingénieurs de l'INRA dans les Commissions d'évaluation des ingénieurs (CEI) : répartition des ingénieurs dans les missions-types.



A l'instar du CEA-LETI¹¹ et de Météo-France, la question générale du(es) lieu(x) INRA où s'effectue une anticipation des innovations possibles est posée : départements, unités, centres, Direction de la Valorisation, INRA-Transfert, autres structures ? Ces lieux doivent-ils être partagés avec les partenaires demandeurs et alors pourquoi ne pas mobiliser les « groupes filières », les UMT et RMT, les GIS¹² ? Si c'est le cas, il faudra faire attention à ce que ces lieux ne soient pas des endroits où se dégagent des « consensus mous » sans remise en cause des systèmes dominants ; il y faudra certainement des méthodes spécifiques (voir ci-dessous) et des regards extérieurs. C'est une dualité qu'il faut apprendre à gérer : bien connaître un secteur et, en même temps, s'en détacher.

Il faut aussi réfléchir aux méthodes et démarches à mettre en œuvre : l'apport de chercheurs, enseignants et acteurs spécialistes de l'innovation peut être nécessaire.

Enfin, les conclusions de ce chantier devraient être rapprochées de celles issues du chantier actuel sur l'impact des recherches (ASIRPA, PB Joly, L Colinet).

3.4. Les innovations et l'évaluation des ingénieurs dans les CEI (voir Figures 5 et 6)

Il y a seulement environ 10% des IR-IE¹³ qui s'auto-déclarent en majorité dans les missions-types « *Produits transférables aux utilisateurs de la recherche* » et « *Recherche finalisée* » (Figure 5). Seulement 8,5% des dossiers sont examinés par la CEI « *Elaboration produits transférables aux utilisateurs de la recherche* » (Figure 6). Cela nous semble assez peu compte-tenu (i) de la mission de recherche finalisée de l'INRA, qui doit maintenir des compétences solides sur ce domaine, (ii) des attentes de nos partenaires, enfin (iii) des inventions issues des laboratoires et qui pourraient être valorisées. Quelle politique développer pour augmenter ces proportions ? Les recrutements ne sont qu'une voie étroite et lente et il faudrait imaginer de pouvoir mobiliser des compétences auto-déclarées dans d'autres catégories.

Les IR-IE des Unités Expérimentales (qui sont dans les missions-types « *Grands instruments* » et « *Directeur d'unité* »), des plates-formes et/ou qui s'inscrivent dans la mission-type « *Recherche finalisée* » sont sans doute des viviers possibles, compte-tenu (a) du fait que certains se sont déjà engagés dans l'innovation à titre personnel ou pour leur unité (voir ci-dessous), (b) de leur âge, (c) de leur expérience, (d) de l'envie qu'en ont certains après de nombreuses années de direction d'une unité expérimentale, (e) de leur proximité avec des partenaires et (f) du besoin constant de renouvellement des compétences et d'évolution des carrières sur les plates-formes. Mais ce ne sont pas les seuls viviers possibles dans lesquels on pourrait imaginer de puiser, puisque les missions-types « *Méthodes* » et « *Recherche* » rassemblent des ingénieurs qui ont des compétences en ingénierie. Par ailleurs, en termes d'effectifs, ce sont les CEI « *Méthodes pour la recherche* » qui rassemblent le plus d'ingénieurs avec 56% du total (voir Figure 6), constituant donc par là le vivier le plus important en nombre à même de contribuer à l'innovation en partenariat.

¹¹ Au CEA il n'existe qu'une seule catégorie d'ingénieurs-chercheurs. Voir à ce sujet l'article intéressant : http://www.lemonde.fr/sciences/article/2012/09/27/allers-retours-entre-ingenierie-et-recherche_1766937_1650684.html

¹² UMT : Unité Mixte Technologique ; RMT : Réseau Mixte Technologique, GIS : Groupement d'Intérêt Scientifique

¹³ IR= Ingénieur de Recherches ; IE = Ingénieur d'Etudes. A l'INRA en 2009 : 1850 IR+IE et 1925 DR+CR (soit 49 et 51 %, respectivement). A l'INSERM et au CNRS (INSB+INEE+INSU), respectivement 34 et 20% d'Ingénieurs et 64 et 80% de Chercheurs.

Figure 6 : Répartition des ingénieurs dans les Commissions d'évaluation des ingénieurs (CEI) au cours de ces dernières années, en nombre de dossiers examinés par an et par CEI (IR+IE). Les ingénieurs ne sont présents qu'une fois au cours de la période (2008 est une année particulière où seuls les ingénieurs qui n'avaient pas été évalués sur la période 2004-2007 ont été sollicités).

CEI	2008	2009	2010	2011	2012	Total	Total en %
Appui à la recherche	38	75	118	100	65	396	23.6%
Conduite instruments ou d'installation à usage partagé	13	36	59	45	44	197	11.7%
Elaboration produits transférables aux utilisateurs de la recherche	2	31	38	37	34	142	8.5%
Méthodes pour la recherche (Biologie végétale)	8	89	87	85	95	364	21.7%
Méthodes pour la recherche (Biologie Animale)	8	65	62	42	42	219	13.1%
Méthodes pour la recherche (Alimentation, Nutrition humaine)	6	43	49	28	44	170	10.1%
Méthodes pour la recherche (Milieux Physiques)	5	37	39	26	26	133	7.9%
Méthodes pour la recherche (Sciences humaines & Sociales)	0	8	15	18	15	56	3.3%
Total dossiers examinés	80	384	467	381	365	1677	100%

L'investissement dans l'innovation peut correspondre à un moment privilégié, partiel ou non, dans une carrière sans pour autant passer par un changement définitif, ce qui suppose de s'appuyer sur un suivi longitudinal des carrières de ces ingénieurs, dont nous ne disposons pas actuellement.

Par ailleurs, l'inscription dans les deux catégories de missions-types « *Produits transférables* » et « *Recherche finalisée* » ne veut pas dire pour autant que nous ayons identifié tous les ingénieurs participant à des processus d'innovation. Comme, de manière significative, le mot-clé « innovation » apparaît uniquement comme une catégorie de réalisation et non comme une activité en soi dans le formulaire de ces dossiers de CEI (voir ci-dessous), il faudrait effectuer pour cela une recherche sur mots-clés par analyse textuelle sur les écrits contenus dans les dossiers. Malgré cette limite, la DEV estime que l'analyse réalisée ici sur la répartition des ingénieurs dans les activités est robuste, car elle recoupe plusieurs études faites en interne.

En dépit de cette dernière observation, il faut remarquer que les questions, liées, de l'autodéclaration des ingénieurs dans une mission-type donnée et de l'avis rendu par la CEI elle-même sur les dossiers, sont sans doute beaucoup plus complexes qu'il n'y paraît. En effet, même dans les deux catégories ci-dessus (« *Produits transférables* » et « *Recherche finalisée* »), il n'est pas certain que le positionnement de nombre d'ingénieurs soit le plus approprié. Les avis émis par les CEI ne semblent pas être encore en mesure ni de modifier la répartition des dossiers entre CEI ou la proportion d'activité relative à l'ingénierie de produits transférables, ni d'inciter les ingénieurs concernés à s'engager plus avant dans les processus d'innovation, faute de consignes institutionnelles précises dans ce domaine. Ce dernier point, qui constitue une question de fond sur la qualité et la validité du processus de l'évaluation-conseil des ingénieurs, mériterait d'être éclairci par la Direction générale avec les présidents des CEI.

3.5. Les ingénieurs dans les déclarations d'invention, brevets, logiciels et bases de données, dans le chantier « agriculture HVE » Figures 7 et 8).

Qui sont les innovateurs des déclarations d'invention, brevets, logiciels et bases de données ? Un total de 392 fiches (155 DI, 111 brevets, 126 BDD-logiciels sur la période 2009-2011) ont été analysées : 35 % des inventeurs sont IR ou IE (au moins un IR ou IE parmi les inventeurs). En moyenne, ces ingénieurs sont plus âgés (+ 2 ans) que la moyenne des ingénieurs INRA.

Qui sont les innovateurs mentionnés dans les fiches du chantier « agriculture HVE » ? Un total de 240 fiches¹⁴ ont été analysées : 48% des correspondants identifiés dans ces fiches sont IR ou IE. Il n'y a pas de différence entre les secteurs végétal et animal. Ces porteurs d'innovation sont plutôt des seniors : C'est particulièrement net chez les IR où seulement 9 à 12 % des correspondants sont des jeunes (moins de 40 ans ou moins de 10 ans d'ancienneté), ce qui nous semble finalement assez peu.

¹⁴ Une fiche est une solution ou un ensemble de solution permettant d'améliorer l'impact environnemental de l'agriculture.

Figure 7 : Analyse des « inventeurs » des déclarations d'invention, des dépôts de brevets, de logiciels et de bases de données

	NB Ingénieurs	projet avec au moins un ingénieur	NB de brevets, logiciels, BDD, Invention	âge moyen des ingénieurs	Ecart Type	âge moyen des ingénieurs à l'INRA	Ecart Type des ingénieurs à l'INRA
DI-RV	67	53	155	48,89	9,03	46,88	9,96
Brevets	57	51	111	47,54	10,76		
Log- BDD	34	34	126	50,32	8,45		
TOTAL	158	138	392	48,89	9,57		

40,31%

35%

seulement 9% de nos IR-IE

9% INRA

Source: INRA-DV 2009-2010-2011

3.6. Synthèse des entretiens avec les ingénieurs

Les quinze ingénieurs rencontrés sont tous très fortement motivés par leur activité d'innovation. Ils ont été choisis sur ce critère, certes, mais tous considèrent que l'innovation est partie intégrante de leur travail, présenté comme pluridisciplinaire et à même de lever un blocage sur une ou plusieurs problématiques données, souvent dans un domaine inexploré.

Ils n'identifient pas de frein majeur à leur activité et se sentent globalement soutenus et reconnus dans leur démarche par leur hiérarchie et par les communautés avec lesquelles ils collaborent, même si certains soulignent l'existence de signaux qui sont parfois contradictoires entre acteurs du monde de la recherche et du développement, chacun de ces deux mondes renvoyant sur l'autre la responsabilité de la prise de risque. Ils pointent, toutefois, un déficit de compétences en ce qu'ils nomment l'ingénierie (électronique, physique¹⁵, gestion de projets, etc.), soit parce que les compétences sont réellement manquantes, soit parce qu'elles font « peur », car en décalage apparent avec les disciplines communément couvertes à l'INRA. Ils souhaiteraient un soutien plus marqué en termes d'aide à l'organisation et de cadrage des choix (ne pas être tout seul face à la décision), ainsi que de « relais » et « d'amplificateurs » (pour porter l'invention jusqu'à un stade appropriable par le partenaire). Le développement d'une innovation prend du temps et de l'argent, il faut que cela soit non seulement reconnu, mais aussi soutenu. Certains voient dans ce manque de soutien l'un des freins les plus importants à leur activité d'innovation. Enfin, le besoin d'une analyse *a posteriori* plus systématique des facteurs de réussite ou, au contraire, des raisons d'un échec est évoqué.

Quand ils partagent l'avis d'une insuffisance du développement de l'innovation à l'INRA (certains considèrent que le secteur où ils sont a été très innovant ces 10 dernières années), ils pointent, comme explication, le risque sur la carrière en même temps qu'un soutien insuffisant à des démarches atypiques, qui devrait laisser une place plus importante à la confiance dans les volontaires pour cette démarche.

Certains mentionnent explicitement la disparition des mentions concernant le partenariat et l'innovation dans les grilles d'évaluation des CEI, alors que cela figurait il y a moins de 10 ans. Certains remarquent également que le mot « innovation » ne figure pas dans le titre de la direction d'appui correspondante (DV). Ils considèrent que cette situation n'incite pas à la reconnaissance du métier.

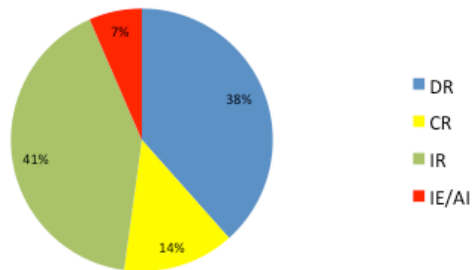
L'implication dans l'innovation ne doit pas être considérée comme un "bonus" mais comme une activité en soi, voire une culture ou même une vocation. La motivation, la curiosité et la capacité à convaincre des partenaires sont les qualités et compétences principales mises en avant. La capacité d'effectuer des « traductions » entre les partenaires et la recherche, dans les deux sens (pour traduire une demande, pour rendre opérationnel des connaissances et des outils) est aussi avancée comme un atout. L'existence et la qualité d'un réseau professionnel, qu'il soit national ou local, semble important pour le succès car il permet des échanges dans la durée ; ceux-ci peuvent alors s'appuyer sur la confiance et le respect mutuel.

¹⁵ Au sens « sciences de l'ingénieur » comme on le retrouve dans la définition d'un département du CNRS, par exemple.

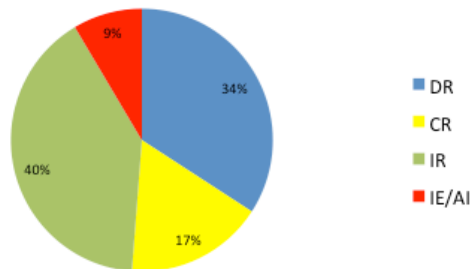
Figure 8: Analyse des « inventeurs » des innovations à haute valeur agroenvironnementale (HVE)

Personnes ressources mentionnées dans les fiches "animal" du chantier agriculture HPE (96 fiches dont 83 avec des personnes ressources INRA)

A : nombre total de contacts mentionnés (une personne peut être compté plusieurs fois si elle est sur plusieurs fiches)

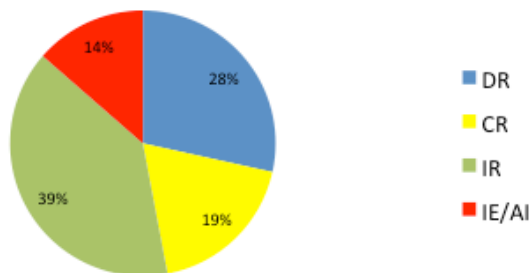


B : nombre de personnes mentionnées (une personne n'est comptée qu'une seule fois, même si elle apparait dans plusieurs fiches)

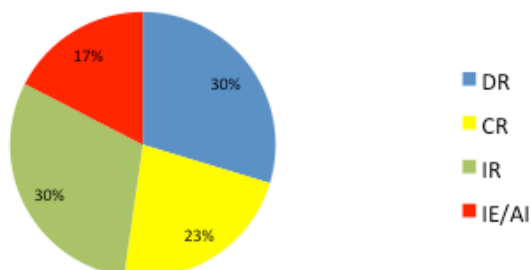


Personnes ressources mentionnées dans les fiches "végétal" du chantier agriculture HPE (163 fiches dont 162 avec des personnes ressources INRA)

A : nombre total de contacts mentionnés (une personne peut être compté plusieurs fois si elle est sur plusieurs fiches)



B : nombre de personnes mentionnées (une personne n'est comptée qu'une seule fois, même si elle apparait dans plusieurs fiches)



La gestion des innovations en mode projet est considérée comme un atout par certains car elle permet de bien définir le cadre général et de rythmer l'avancement du travail, mais d'autres, dont certains sont reconnus comme d' « excellents innovateurs », considèrent qu'elle ne doit pas être obligatoire, car elle pourrait être une source d'inhibition pour l'émergence des idées hors-normes. En revanche, tout le monde partage l'idée de disposer d'étapes avec des points de *go/no go* pour le développement d'une innovation.

Enfin, plusieurs considèrent que l'innovation est un « sacré moteur » pour une unité, elle « tire les agents vers le haut » et permet de sortir de la routine ; en même temps elle permet de s'insérer dans un collectif, notamment pendant les périodes de flottement sur les priorités à conduire.

3.7. Synthèse des avis des CD et analyse des SSD (documents de novembre 2010)

Il existe une situation très hétérogène entre départements en ce qui concerne la place de l'innovation dans les priorités, ce qui impacte fortement sur la gestion des compétences des ingénieurs en charge de ces processus. Tous considèrent que c'est un point important pour la « maison INRA » et que nous souffrons d'un déficit de « culture de l'innovation », qui est le premier élément susceptible de favoriser la créativité, puis la motivation et l'envie de participer à des processus d'innovation.

C'est un point important de la stratégie des départements, mais il existe, à l'évidence, des difficultés de traduction opérationnelle de celle-ci en actions concrètes et bien identifiées, pour une partie d'entre eux. Certains départements ont placé l'innovation comme une de leurs priorités et ont mis en place des outils spécifiques pour la soutenir et soutenir les agents qui s'y sont engagés. Dans ce cas, le soutien à l'innovation prend souvent la forme d'un appui financier (après appel d'offres ou ciblage spécifique *top-down*) de projets de pré-valorisation ; le soutien aux ingénieurs (et chercheurs) concernés relève plus de la reconnaissance personnelle en tant que telle, que d'une promotion spécifiquement liée à cette implication. Certains départements n'ont pas identifié de moyens spécifiques et considèrent qu'ils font de l'innovation de toutes façons depuis longtemps, du fait que c'est leur cœur de métier. Quelques départements, enfin, n'ont sans doute pas placé l'innovation dans leurs priorités.

3.8. Place laissée à l'innovation dans les fiches associées aux recrutements, évaluations, avancements et concours.

Parmi les 260 fiches emplois types de REFERENS¹⁶, le mot « innovation » ne figure que dans deux emplois-types: il s'agit des « Ingénieur [de recherche] en élevage et production animale » et « Ingénieur [de recherche] en production et expérimentation végétales » de la BAP « A » Sciences du vivant.

¹⁶ REFERENS : « REFérentiel des Emplois-types de la Recherche et de l'ENseignement Supérieur », du Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur. Passage obligatoire pour l'élaboration des profils de recrutement des ITA. <http://referens.univ-poitiers.fr/version/men/default.asp>

Figure 9 (1): Les exemples d'innovations « *Top-down* » des « Systèmes fourragers innovants », du « Poisson sec » et de « Maîtrise de l'acidité du vin par un procédé électro-membranaire »

**Du constat d'un dispositif collectif peu efficace
à l'élaboration d'un projet innovant sur les systèmes fourragers de l'avenir.**

En 2009, le département EA, faisant le constat que la question des systèmes fourragers, sujet stratégique pour l'avenir mais complexe à aborder, était à la fois insuffisamment traitée et de manière morcelée entre départements, prend l'initiative d'un échange inter-départemental sur ce sujet.

Cet échange se traduit par l'identification de deux actions à mettre en œuvre : (1) la préparation d'un programme de recherche pluridépartemental sur les systèmes fourragers innovants, (2) la création d'un réseau pluri-départemental sur les prairies. S'agissant de la première action, cette préparation est confiée à un groupe de travail animé par S Plantureux (LAE Nancy) qui, après avoir identifié les enjeux et le contexte liés aux systèmes fourragers propose des idées d'innovations et les décline en questions et en stratégie de recherche. Huit idées innovantes (des surfaces fourragères multifonctionnelles, pâturer toute l'année, des systèmes fourragers péri-urbain,...) sont ainsi identifiées et déclinées en cinq questions de recherche (A quelles échelles faut-il considérer les systèmes fourragers pour l'accomplissement de services ?, comment accroître la flexibilité, l'adaptabilité et la résilience des systèmes fourragers dans un contexte économique et environnemental incertain ?, ...)

Sur la base de ce travail prospectif, six départements (EA, EFPA, GAP, PHASE, SAD, SAE2) missionnent un groupe de travail opérationnel pour élaborer un programme sur les systèmes fourragers innovant associant culture et élevage, construit autour d'une plate-forme expérimentale pluridisciplinaire situé à Lusignan, et intégrant trois idées du groupe de travail prospectif : des surfaces fourragères multifonctionnelles, l'écosystème fourrager, l'intensification écologique fourragère. Ce groupe de travail opérationnel, qui associe chercheurs de l'INRA et partenaires du monde professionnel et associatif, rend son rapport en janvier 2012 et propose la mise en place d'un dispositif expérimental associant une expérimentation système et des travaux analytiques (notamment sur l'estimation de la valeur des ressources) visant à concevoir et évaluer un système fourrager permettant de fournir des services écosystémiques centrés la sécurité fourragère aux troupeaux, et la gestion des ressources en eau et en énergie, dans un contexte d'aléas climatiques croissants. Ce dispositif vient d'être validé par les départements concernés et sera mis en place en 2013 sur le site de Lusignan.

Le mot « innovation » ne figure dans quasiment aucun des documents INRA pour l'évaluation, les avancements et les concours des ingénieurs : fiches d'avancement servant de base aux CCDR et CAPN, fiches des concours internes de promotion sur place ou des concours internes de recrutement, fiches de constitution des dossiers des CEI (sauf catégorie de mission-type). Cette situation nous semble relever d'une absence de politique cohérente au niveau national et pourrait être facilement corrigée.

3.9. Analyse du chantier partenariat du Document d'Orientation

L'analyse des documents produits confirme l'expression d'une attente vis-à-vis d'une implication plus forte de l'INRA dans le partenariat autour des questions qui servaient de trame aux ateliers.

Cependant, rien ne se dégage permettant de discerner dans quelles dynamiques d'innovation les partenaires sont en attente d'une implication de l'INRA au-delà de la production de connaissances pour aller vers des connaissances actionnables ou des produits et services. Rien n'est exprimé sur les compétences d'interface qui pourraient être nécessaires pour développer des partenariats sur les questions mises en débat.

Dans le domaine de l'environnement, sont évoqués certains dispositifs susceptibles d'être fédérateurs entre recherches et partenaires, et est attendue une recherche de « terrain ».

Dans le domaine de l'alimentation, est évoqué le transfert de connaissances et méthodes, la conduite conjointe de projets, mais sans que soit détaillé ce que ce dernier point entraînerait comme engagements des uns et des autres.

Globalement, on ne sait pas d'ailleurs comment les partenaires se dotent ou non de moyens pour traiter l'interface avec la recherche. C'est aussi un point qu'il pourrait être important de mieux connaître pour positionner des métiers et des compétences au sein de l'institut et assurer leur suivi.

3.10. Où s'arrête le travail de l'INRA en matière d'innovation ? (entretiens avec ACTA et ACTIA)

Contrairement à ce que nous attendions, du point de vue de ces deux partenaires, il semble difficile de définir une frontière bien claire, quels que soient les projets concernés. La frontière s'établit au cas par cas, selon le sujet et selon la présence à l'INRA et chez ces partenaires, de compétences complémentaires. Ainsi, s'il existe des ingénieurs compétents et motivés sur un sujet donné dans un institut technique, le rôle de l'INRA s'arrêtera assez en amont, alors que celui-ci pourra être beaucoup plus fort pour des sujets moins couverts par l'institut concerné. Selon les partenaires entretenus, cet ajustement tacite présente l'avantage de la souplesse et de l'efficacité. Néanmoins, dans tous les cas, ces partenaires sont demandeurs d'une plus forte implication de l'INRA dans l'innovation.

3.11. Innovations bien public et bien privé ; innovations dans les trois pieds du tripode INRA

Dans les trois secteurs Agriculture, Alimentation et Environnement, les innovations peuvent concerner un bien public ou un bien privé. Si la dimension bien public est très présente dans le secteur de l'environnement, elle prend une importance accrue dans le domaine de l'alimentation dès lors que se construit le lien entre alimentation/aliment/santé, comme dans le domaine de l'agriculture dès lors qu'il s'agit

Figure 9 (2): Les exemples d'innovations « *Top-down* » des « Systèmes fourragers innovants », du « Poisson sec » et de « Maîtrise de l'acidité du vin par un procédé électro-membranaire »

Des élevages de poissons économes en eau

En 2008-2009, le département PHASE décidait de soutenir financièrement sans disposer, à l'époque, du soutien des unités de recherche concernées, un projet innovant proposé par une de ses unités expérimentales et visant à réduire la consommation d'eau des élevages aquacoles. Ce projet, mis en place en 2009-2010 fournit des résultats très prometteurs et suscite l'intérêt des partenaires de la filière aquacole.

L'élevage de poissons est fortement tributaire du milieu naturel. En effet, l'eau utilisée comme support d'élevage y est prélevée, puis restituée. Un pilote d'élevage de truites capable de réduire de 90 % les besoins en eau d'une salmoniculture a été mis en œuvre à la Pisciculture expérimentale Inra des Monts d'Arrée (Peima), en collaboration avec les unités mixtes de recherche SAS (Sol agro et hydrosystème spatialisation) et LPGP (Laboratoire de Physiologie et de Génomique des Poissons) du centre Inra de Rennes. Ce système est une piste d'avenir pour une aquaculture européenne moins dépendante de l'environnement.

Élever un poisson de qualité à un moindre coût économique et environnemental

Dans le système expérimenté, 90 % de l'eau est recyclée par un procédé de recirculation qui consiste à réinjecter l'eau, après traitement, dans les bassins d'élevage. Par ce biais, seulement 10 % de la quantité d'eau nécessaire est prélevée dans le milieu naturel. Avant de réintroduire dans le circuit l'eau pompée à la sortie des bassins, des techniques de filtration traitent les composés toxiques produits par les animaux : les déchets solides (matières en suspension) sont éliminés par filtration mécanique, l'ammoniaque est transformée en nitrate par filtration biologique, et le CO₂ dissous est évacué par un système d'injection d'air. Le faible débit des eaux de rejet du circuit facilite le traitement des effluents avant leur rejet dans le milieu naturel.

Le pilote mis en place à la pisciculture expérimentale Inra des Monts d'Arrée a pour objectif de définir les conditions de viabilité et d'équilibre de ce système de production, appréciées à l'aune de plusieurs critères : réduction des besoins en eau et des rejets, maintien des performances zootechniques, du bien-être des poissons et de la qualité de leur chair, et préservation du potentiel de production.

Des premiers résultats performants

Les premiers résultats montrent qu'en régime de croisière, le pilote est capable de maintenir un stock permanent de 2 tonnes de poissons, ce qui équivaut à une production annuelle de 7 tonnes de salmonidés. Ce résultat dépasse les objectifs initiaux de 20 %. La quantité d'eau neuve nécessaire à cette production est seulement de 7 m³ par kilo de poisson produit contre 100 m³ dans un système ouvert. La qualité de l'eau du circuit a toujours été compatible avec l'élevage de salmonidés.

Les performances zootechniques ont été comparées à celles de truites arc en ciel élevées dans un système d'élevage classique en circuit ouvert. Les résultats sont plus qu'encourageants. Ils montrent en effet que les performances zootechniques des animaux, non seulement ne sont pas dégradées, mieux peuvent être améliorées. Après 10 mois de fonctionnement, les poissons issus du circuit recirculé sont 30 % plus gros que ceux du circuit ouvert. Enfin, sur le plan de la santé, aucune pathologie bactérienne ou parasitaire ne s'est déclarée lors de l'essai.

(Communiqué de presse INRA 08/04/2011)

http://www.inra.fr/les_recherches/exemples_de_recherche/pisciculture_econome_en_eau

d'envisager les liens agriculture/environnement, par exemple. Il semble important d'insister ici sur ce qu'implique le développement d'une innovation de bien public, entre autres car la question de la chaîne de valeur se pose différemment dans le cas d'un bien public par rapport à un bien privé. Cela se traduit notamment sur (i) les partenaires à qui elle s'adresse, (ii) le type de contractualisation et (iii) les compétences nécessaires et les moyens qui peuvent lui être affectés.

Le développement d'une innovation de bien public implique un partenariat socio-économique plus diffus et dont les capacités à financer les risques pris pour le développement de l'innovation peuvent être faibles et en tout cas souvent très distribuées. Il s'agit ainsi de travailler avec les partenaires plus fréquemment associés à des innovations de bien public (collectivités, ONG, etc.) dans les 3 secteurs de l'INRA, même si on peut penser que le secteur environnement souffre éventuellement d'un « retard de partenariat » par rapport aux secteurs agriculture et alimentation¹⁷. De fait, dans le secteur de l'environnement, le partenariat économique y est diffus (ONG, Agences de bassin, de l'eau, collectivités territoriales, bureaux d'études, etc.) et moins puissant ou organisé économiquement qu'en agriculture ou alimentation. Mais pour ces derniers, l'enjeu d'un renouvellement de partenariat pour des biens publics se pose néanmoins (ouverture à des acteurs socio-économiques en position d'innovation sur les systèmes agri-alimentaires par exemple). Ces relations partenariales renouvelées avec les trois secteurs doivent en outre être nouées dans un contexte où peuvent exister de possibles recouvrements avec d'autres partenaires de recherche. Par exemple, notre partenariat est très recouvrant avec celui de l'IRSTEA (encore plus depuis son adossement à un institut Carnot ?) sur (a) Eau et déchets, (b) Ecotechnologies et agriculture durable, (c) Agriculture durable, (d) Risques naturels et écotoxicologie. L'IRSTEA s'est équipé d'une plateforme technologique au service des entreprises (tests de matériels, etc.). Il faut donc nouer de nouvelles relations partenariales avec le monde socio-économique dans un contexte où notre partenariat scientifique bouge et où il faut donc aussi analyser à l'aune de notre capacité à participer avec eux à innover pour des biens publics. Cela suppose sans doute d'améliorer les liaisons avec les Instituts Carnot et les Pôles de compétitivité.

Par rapport à l'environnement, la situation est très différente en IAA où il existe un partenariat ancien et très actif, mais où l'INRA n'est pas seul à innover puisque les Centres techniques et les Universités le font aussi. Le travail se fait beaucoup en réponse à des demandes des partenaires, plutôt qu'en amont ou de manière systémique. Ne faudrait-il pas renforcer notre offre dans cette dernière direction ? Le travail de parangonage (*bench-marking*) se fait avec les Adjoints Partenariat des départements, qui ont un rôle très actif dans l'innovation. Il existe des plateformes spécifiques reconnues : Lait à Rennes, Vignes et vin à Narbonne, Céréales à Montpellier et le secteur collabore avec le département MIA pour la modélisation. L'unité LBE (Narbonne) est, par exemple, un lieu connu pour sa capacité d'innovation.

¹⁷ réflexion conduite dans le cadre du SSD de EFPA

Figure 9 (3): Les exemples d'innovations « *Top-down* » des « Systèmes fourragers innovants », du « Poisson sec » et de « Maîtrise de l'acidité du vin par un procédé électro-membranaire »

Maîtriser l'acidité du vin par un procédé électro-membranaire : une nouvelle pratique oenologique autorisée en Europe et dans les pays viticoles du nouveau monde

Depuis plus de 15 ans, l'acidité des vins diminue en raison des conditions climatiques et des pratiques viticoles et oenologiques. L'acidité limite le développement bactérien mais impacte aussi le profil sensoriel et la couleur des vins. L'augmenter est devenu un enjeu majeur pour l'oenologue. Jusqu'à présent, elle était corrigée partiellement par addition d'acide tartrique. Les quantités requises pour corriger les fortes baisses d'acidité constatées peuvent altérer le goût du vin : amertume, dureté en bouche.

Le nouveau procédé d'électrodialyse à membrane bipolaire mis au point par l'INRA ne nécessite aucun ajout d'additif. Il consiste à éliminer le potassium du moût ou du vin, dont l'excès de concentration est la cause des pH élevés, en mesurant en continu le niveau de pH pour obtenir précisément l'acidité souhaitée. Sur le plan sensoriel, les vins dont le pH a ainsi été corrigé sont perçus favorablement avec des notes plus « fraîches » et moins « lourdes » en bouche.

Cette technologie innovante, autorisée en Europe depuis janvier 2011 est désormais proposée en France sous forme d'unité mobile pour le traitement des vins chez le producteur ou dans les négoce. Le procédé électro-membranaire est également autorisé pour les vins Bio aux Etats Unis. Il est développé par la société Oenodia, équipementier déjà licenciée de l'Inra pour la stabilisation tartrique des vins par électrodialyse.

Partenaire : Société Oenodia

En savoir plus :

F. Lutin, D. Bonneaud, Y. Le-Gratiet, M. Moutounet, D. Bouissou, J.-L. Escudier L'acidification par électrodialyse bipolaire. Une technique soustractive précise et performante, comme alternative au tartrage des vins. *Revue des OEnologues* n° 137HS 10/11/2010

Jean-Louis.Escudier@supagro.inra.fr

Unité Expérimentale de Pech Rouge/Experimental Unit for Enology, Gruissan (Aude)

<http://www4.inra.fr/cepia/Vous-recherchez/des-plates-formes-et-des-outils/nos-plates-formes/Unite-experimentale-Oenologie>

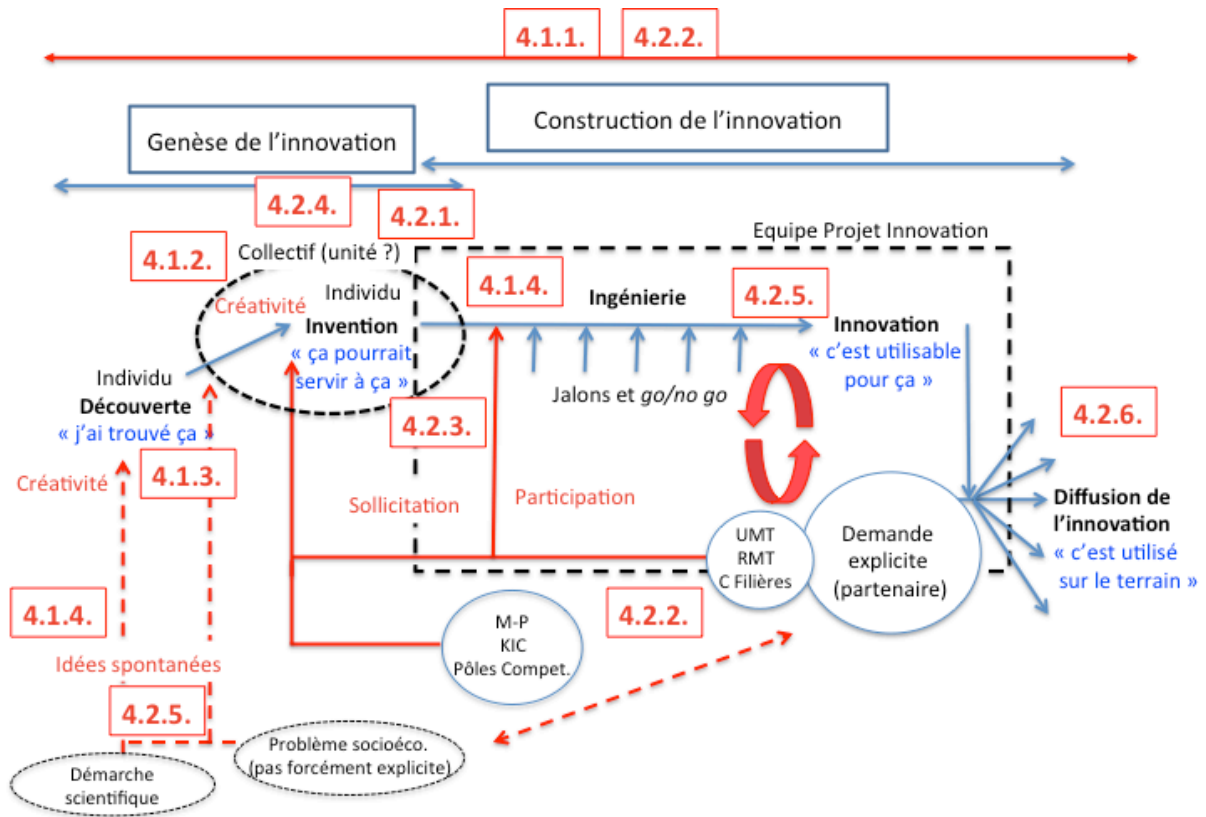
<https://www4.inra.fr/cepia-eng/You-are-looking-for/Platforms-and-tools/Platforms/Oenology>

Issu de : *Recherches et innovations : quelques exemples pour l'aliment et les bioproduits*, département CEPIA, 2012, 31 pp. <http://www4.inra.fr/cepia>

Quels positionnements doivent avoir les ingénieurs INRA par rapport à cet ensemble ? Par exemple, dans le champ de l'environnement, le type d'innovation recherché concerne plutôt des outils d'aide à la décision ou d'évaluation du risque (ex Changement climatique, nouveaux bioagresseurs). Nous pourrions nous positionner en amont sur des approches systèmes en développant des outils d'évaluation systémique (globaux et non sectoriels) destinés à aider à la conception et/ou la mesure *sensu largo* (que mesurer, comment, quels outils et quels indicateurs ?). Plus largement, nous pourrions valoriser notre positionnement sur les trois secteurs, pour promouvoir des innovations qui se situent à l'interface. C'est le cas, par exemple d'innovations de pratiques agricoles ou systémiques visant à réduire l'empreinte environnementale d'une production (voir ci-dessus chantier « agriculture HVE »). Les demandes pour ce type d'innovation plus systémiques, reposant aussi sur de nouveaux instruments comme des dispositifs d'observation et d'expérimentation en environnement (SOERE, ANAE-Services notamment) risquent de se développer à l'avenir. Ainsi, il sera nécessaire de disposer d'ingénieurs ayant des compétences dans les approches systémiques, mais aussi dans la collecte de données, qu'il s'agisse de données à haut débit (données environnementales par exemple), ou obligeant à une veille et une fouille sur internet, ou en relation étroite avec des partenaires (données sur l'étiquetage des produits alimentaires en lien avec des enjeux de santé par exemple). De telles compétences pourraient permettre de proposer des innovations dans le domaine de la métrologie (mesure de flux, ...), du développement d'outils et de la fourniture de « services » à destination des opérateurs de recherche (bases de données « clés en main », plateformes de modélisation, ...) ou des gestionnaires (outils pour la gestion des territoires et des ressources, outils pour le suivi de la qualité de l'offre alimentaire par exemple). Notons que dans le secteur de l'environnement en particulier, mais cela peut être le cas pour les deux autres, dans l'état actuel des moyens humains et compte-tenu des perspectives de développement, il sera important de veiller à garantir l'équilibre entre l'offre en termes d'innovation et la demande.

En revanche, sur le fond du processus, les innovations des trois secteurs de l'INRA ne sont pas très différentes entre elles ; elles font également appel au mode projet, aux jalons et à un processus de contractualisation. Les métiers des ingénieurs qui les portent ainsi que leur évaluation ne semblent donc pas fondamentalement différer.

Figure 10 : Illustration de plusieurs points-clés où pourraient agir la mise en place d'une politique nationale INRA sur l'innovation (les numéros renvoient aux propositions dans le texte).



4. Propositions

Plusieurs propositions sont formulées ci-dessous ; elles ne sont pas forcément à mettre en place ensemble et en même temps, mais elles se veulent une « palette des possibles ».

4.1. Reconnaître de façon plus affirmée l'importance de l'innovation à l'INRA en développant une « culture de l'innovation ».

C'est un préalable indispensable proposé par la commission. Bien que celle-ci ait conscience que cette proposition dépasse apparemment le cadre initial de la mission, elle considère que cette reconnaissance est une condition absolument nécessaire au développement de l'implication des ingénieurs dans l'innovation à l'INRA, en leur fournissant un cadre général. L'affirmation d'un message clair et volontaire sur le fait que l'INRA identifie l'innovation dans ses missions d'organisme de recherche finalisée ainsi que sur sa définition de l'innovation, nous paraît représenter au moins la moitié de l'effet attendu. Ceci permettra aussi que ce message soit entendu par l'ensemble du personnel de l'INRA, chercheurs et techniciens, quelle que soit leur activité.

Cela pourrait prendre les formes suivantes :

4.1.1. Définir une politique INRA pour favoriser une « culture de l'innovation » : élaborer un message institutionnel qui définisse clairement ce que l'INRA entend par innovation, qui reconnaisse l'innovation comme un des éléments culturels essentiel de notre institut, notamment comme une des deux « sources » auxquelles puisent nos programmes de recherche, et qui affirme que l'innovation ne concerne pas seulement les ingénieurs (aussi les chercheurs et les techniciens) et pas seulement les individus (aussi les équipes et les unités).

4.1.2. Identifier et reconnaître une « innovation d'excellence » : créer un « Laurier **collectif** de l'Innovation » destiné aux équipes et/ou unités de recherche et unités expérimentales, identifier une catégorie « innovation » dans les « Faits marquants » annuels, communiquer institutionnellement de manière plus marquée sur l'innovation et ses retombées.

4.1.3. Affirmer que l'innovation est issue soit d'une réponse à un problème existant et/ou une demande socio-économique explicitement formulée, soit de la créativité des individus et/ou des collectifs s'il s'agit d'innovations de rupture pas forcément acceptées d'emblée par les utilisateurs. Qu'elle soit de rupture ou incrémentale, il est utile d'affirmer que l'innovation doit faire l'objet d'une conduite en mode projet de durée limitée, géré comme tel (avec diagramme de Gant, étapes, livrables, « go/no go ») même si le passage par ce mode projet peut être plus ou moins adéquat selon l'étape (exploration/exploitation).

4.1.4. Innover sur la manière d'innover : construire une « foire aux idées innovantes » dans les domaines de l'INRA, ouverte à l'ensemble du personnel. Organiser des visites de quelques plateformes exemplaires INRA ou extérieures à l'INRA pour favoriser le parangonage (=benchmarking).

4.2. Mettre en œuvre cette politique nationale de l'innovation à l'INRA en créant des conditions organisationnelles favorables.

4.2.1. Créer une structure (légère) nationale et un responsable national (un membre du Collège de Direction ?) pour animer, mettre en œuvre et développer cette politique de la « culture de l'innovation et de l'ingénierie pour l'innovation ». Cette structure pourrait appuyer les correspondants des départements et se doter d'outils de veille interne et externe. Elle pourrait également susciter la création, puis suivre l'activité d'une cellule ingénierie de l'innovation dont la responsabilité serait confiée, par exemple, à Inra-Transfert. Cette cellule serait constituée d'un petit nombre de spécialistes de l'innovation, de l'ingénierie, du juridique et du marketing. Elle aurait pour mission, pour une partie des projets de la maison seulement, d'appuyer la recherche des besoins, le montage des projets et la valorisation ultérieure ; ceci se faisant en association avec les adjoints partenariat. Evidemment, comme dans les projets européens elle aura à chercher les ingénieurs et chercheurs et les pilotes dans les laboratoires. En outre, elle pourrait auditionner régulièrement des inventeurs car ceux-ci manquent parfois tout simplement d'un interlocuteur pour les écouter et les orienter sur le bien-fondé de leur « idée ».

4.2.2. Mieux utiliser certains lieux de médiation pour soutenir notre politique d'innovation et pour créer les conditions favorables à l'innovation de rupture (GIS, UMT, Groupes Filières, RMT). Interagir avec les structures de recherche (publiques et privées) ayant développé cette démarche. Ouvrir ces structures à d'autres acteurs (associations environnementales, coopératives, consommateurs). Les inciter à nous faire remonter un « cahier des goulots d'étranglement » dans lequel pouvoir choisir quelques priorités d'innovation.

4.2.3. Inciter les départements à stimuler l'émergence d'idées d'innovations, à soutenir financièrement et pour la conduite en mode projet, les pré-projets d'innovation issus des lieux ci-dessus, à faire émerger des projets très innovants, et à soutenir ceux qui en ont fait leur vocation. Susciter des partenariats dans ce sens. Inscrire l'innovation dans les missions des adjoints partenariats. Continuer à favoriser le montage de bourses CIFRE avec les partenaires. Inciter les départements à devenir des « prescripteurs d'innovation » en réalisant des approches plus *top-down* de commande spécifiques volontaires, notamment sur des innovations de rupture (exemples des « Systèmes fourragers innovants », du « Poisson sec » et de la « Maîtrise de l'acidité du vin par un procédé électro-membranaire », Figure 9)¹⁸. Discuter une fois par an en réunion PC/CD/DG, du contenu et de l'appropriation des attentes présentes dans des cahiers de doléances.

4.2.4. Favoriser des « écosystèmes » favorables à l'innovation et à l'émergence de vocations dans les unités et les équipes (importance du partenariat, évaluation EREFIN par AERES, inscription dans les projets d'unités, examen par les conseils scientifiques de département, inscription dans les lettres de mission des DUs). La

¹⁸ Voir aussi les exemples d'innovation technologiques du département CEPIA (*Recherches et innovations : quelques exemples pour l'aliment et les bioproduits, département CEPIA, 2012, 31 pp*)

gestion du risque pris pourrait être explicitement gérée à ce niveau. On pourrait s'appuyer sur des exemples marquants (LBE Narbonne).

4.2.5. Financer l'innovation : en complément des financements de prévalorisation (qui fonctionnent sur appel d'offres), prévoir des financements dédiés à des projets innovants « ciblés » (via un programme spécifique et/ou au sein de chaque métaprogramme). Le financement de tels projets serait le fait des partenaires (ou regroupement de partenaires) s'ils sont intéressés par l'innovation envisagée (ex. du LETI) ou, dans le cas d'innovations relevant de biens publics ou de rupture, des départements ou des centres, ou des unités, ou d'un programme spécifique (Méta-Programmes, Programmes européens et/ou régionaux).

4.2.6. Communiquer sur l'innovation pour rendre plus visible ce qui a déjà été fait : mettre en place une base de données interactive ouverte à l'extérieur sur les innovations de l'INRA dans les 3 éléments du tripode¹⁹ ; Proposer des réunions (satellites ?) spécifiques pendant les « carrefours de l'innovation » et les « journées animaux », pour en faire un lieu d'échange sur les besoins et de création de projets d'innovation.

4.3. Préciser la place des ingénieurs dans cette politique

Le groupe considère que l'innovation est une activité qui doit retrouver ses « lettres de noblesse » à l'INRA et que l'ensemble du personnel, qu'il soit chercheur, ingénieur ou technicien doit s'engager dans cette mission à des degrés divers. Les ingénieurs ont un rôle important à jouer et il est donc souhaitable que ceux-ci s'engagent plus qu'ils ne le font actuellement dans cette direction, puisqu'il nous semble qu'ils ont une place centrale dans le dispositif d'innovation de l'INRA.

4.3.1. Compétences attendues

L'analyse des SSD, les entretiens avec les chefs de département, ainsi que la reprise des principales conclusions du rapport GPEC mené par Laurent Bruckler (en voie d'achèvement), mettent en évidence deux axes principaux pour ce qui concerne les fonctions des ingénieurs chargés de l'innovation : (1) une ingénierie de plus en plus spécifique pour gérer un grand volume de données, nécessitant des compétences « pointues » (bio- et éco-informatique, modélisation, etc.), (2) une ingénierie de l'innovation connectée à une science pour l'impact, entraînant le développement de métiers et de compétences à l'interface avec les partenaires professionnels, associés à des capacités de dialogue, d'analyse de la demande et de retour vers les équipes de recherche. Cette dernière compétence est présentée comme un point important pour favoriser la créativité des équipes afin de développer une capacité de réponse aux grands enjeux scientifiques.

Dans les trois domaines de l'INRA, les compétences recherchées seront des compétences systémiques permettant le développement d'innovations au niveau des systèmes de culture et d'élevage, des systèmes industriels et alimentaires et des écosystèmes cultivés et naturels. Il s'agira aussi des capacités à mettre en œuvre des

¹⁹ On ne trouve, par exemple pas de liste explicitée des brevets INRA.

démarches de test ou de modélisation, ainsi que de la façon de définir les fonctions et finalités que ces systèmes devraient remplir. Ces compétences feront aussi appel à de l'ingénierie de gestion des connaissances et de l'ingénierie d'assemblage, permettant de faire des synthèses à partir d'un nombre important de publications. Ces ingénieurs devront, enfin, posséder une culture de la gestion en mode projet pour en faciliter le suivi et donc, *in fine* la reconnaissance (cf. paragraphes ci-dessous). Dans ce dernier domaine de compétences, il y a une dimension « politique » du projet qui est rarement prise en compte dans les méthodologies de conduite de projet²⁰. Or les agents sont peu préparés à cette dimension politique du travail. Cela renvoie aussi à un débat sur les valeurs, pas uniquement un débat « technique », et un travail sur les connaissances et suggère qu'il puisse y avoir un pilotage par les commanditaires des demandes d'innovation sur lequel il faut évidemment garder une vigilance en tant qu'organisme public de recherche.

4.3.2. Produits et modes de « reporting ».

Qu'est-il attendu exactement des ingénieurs en termes de produits ou de mode de « reporting », pour qu'ils explicitent mieux leur positionnement dans un processus ? Certains ingénieurs rapportent (CEI) qu'ils font de l'innovation, sans pour autant pouvoir le démontrer. Il est donc nécessaire d'objectiver les situations et les productions, ainsi que la façon dont l'ingénieur se situe dans un projet d'innovation, pour pouvoir ensuite utiliser ces informations objectives dans le cadre de l'évaluation et des promotions.

4.3.3. Liens avec les processus d'évaluation

Le fait que les critères d'évaluation des chercheurs soient maintenant beaucoup appuyés sur les publications académiques, constituant un critère jugé dominant « d'excellence », a sans doute contribué à certaines dérives du métier d'ingénieur vers le même type de productions. Il faudrait mieux objectiver quels seraient les produits associés au travail sur les innovations qui pourraient être reconnus par les ingénieurs eux-mêmes, puis par l'institution, sa hiérarchie et ses structures d'évaluation. A l'exemple du CEA-LETI ou de Météo-France, on pourrait imaginer de reconnaître le travail s'il est conduit en mode projet, qu'il vise à répondre à une question précise, sur une durée limitée, possède des étapes et des jalons (*go/no-go*) et s'inscrit dans une forme de contrat (avec un partenaire ou avec un département de recherche). Dans ces deux organismes, développer une innovation est clairement un objectif porté par la direction et logiquement inscrit dans leurs contrats d'établissement.

Il est donc proposé de ne pas changer profondément les systèmes d'évaluation des ingénieurs, mais d'améliorer leur prise en compte de l'innovation en examinant le fonctionnement en mode projet (= un planning avec des jalons, des étapes *go/no go*, un produit à évaluer), adossé sur la catégorisation EREFIN des unités comme cela commence à être fait pour les chefs de projets informatiques par exemple.

Très concrètement, il s'agirait également de faire apparaître de façon plus explicite l'innovation dans les fiches d'entretien, d'avancement et de concours internes

²⁰ Les aspects « politiques » devraient dans la mesure du possible être traités en amont du projet, par exemple en s'assurant de la compatibilité du projet avec les orientations stratégiques de l'INRA à différents niveaux (DG, Dpts, Centres) et être suivis par le comité de pilotage du projet.

(parties activités, appréciation et perspectives) des ingénieurs (CCDR, CAPN), en créant des rubriques spécifiques, si besoin. On pourrait imaginer, comme c'est le cas au CEA-LETI, que le responsable du projet d'innovation soit également un « notateur » de l'ingénieur au moment de son évaluation tout comme le DU.

4.3.4. Prise de risque

L'innovation est indissociable de la prise de risque et donc aussi, par essence de l'échec : sans risque d'échec pas d'innovation. La détermination de la prise de risque, pouvant aboutir à un échec ou à un allongement du délai initialement prévu, devra donc également être appréhendée aussi précisément que possible et devrait faire partie des critères d'évaluation. Il faudra porter un soin particulier à la gestion de la prise de risque pour l'évaluation de la carrière. Des mesures permettant d'analyser sans jugement de valeur, les raisons de l'échec, puis de le valoriser (on apprend souvent plus des échecs que des réussites) pourraient être imaginées. La conduite en mode projet avec des étapes et des points de *go/no go*, devrait permettre de limiter fortement les risques d'échec et les transformer en réorientations du projet ou basculement vers un autre projet ou une finalité différente.

4.3.5. Place dans la carrière ; recrutements

Il n'apparaît pas souhaitable de cantonner obligatoirement des ingénieurs uniquement sur l'innovation pour toute leur carrière. L'innovation à l'INRA est l'affaire de tous, chercheurs, ingénieurs et techniciens et il ne semble pas utile de susciter la création d'un isolat d'ingénieurs qui ne soient dédiés qu'à l'innovation, déresponsabilisant ainsi ceux qui n'en font pas partie de la posture d'innover. Il est préférable de plutôt leur laisser le choix de l'exercer, ou non, de manière couplée avec un autre métier et de favoriser les passages entre métiers. Mais ceci ne veut pas dire que certains ingénieurs ne pourront pas faire, s'ils le souhaitent, toute leur carrière dans des projets d'innovation.

Pour renforcer le vivier des ingénieurs impliqués dans l'innovation, on pourrait :

- i) recruter quelques compétences manquantes en ingénierie « technologique » (électronique,...) ou organisationnelle (chef de projet),
- ii) favoriser des évolutions d'une mission-type à une autre (en provenance de toutes les CEI) en milieu de carrière,
- iii) privilégier, pour une partie des nouveaux ingénieurs recrutés, des compétences biologiques (Agro) complétées par un mastère sur l'innovation (la thèse n'étant pas forcément un atout dans ce cas)
- iv) réfléchir avec ces ingénieurs à un cadre institutionnel définissant la fonction de « chef de projet en ingénierie d'innovation » en termes de formation *ad hoc*, d'activités, de compétences et de produits attendus.

4.3.6. Place des ingénieurs dans l'ensemble des agents INRA

On pourrait sensibiliser à l'innovation (a) l'ensemble des agents INRA afin d'insuffler cette culture de l'innovation, voire susciter des vocations (b) les managers de la maison à partir d'acquis de la recherche sur l'innovation, pour instruire plus spécifiquement dans leur domaine de management ce que pourrait être une contribution à une politique d'innovation dans l'institut, et former (c) certains ingénieurs, pour leur faire acquérir une vision opérationnelle et faisant place à des champs déjà identifiés à priori, ainsi que pour avoir les compétences et les outils

nécessaires à la conduite des projets innovants. Cette formation pourrait, par exemple reprendre au niveau national la formation « Innov-INRA » lancée à l'initiative de EA et soutenue par plusieurs départements et qui connaît un succès certain. Mettre en place des « lieux » (écoles techniques ?) pour échanges d'expériences et capitalisation entre ingénieurs impliqués apparaît aussi comme une possibilité intéressante..