



CGAAER

CONSEIL GÉNÉRAL

DE L'ALIMENTATION

DE L'AGRICULTURE

ET DES ESPACES RURAUX

Rapport n°17067

L'employabilité des docteurs issus de l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire et les dispositifs de formation par la recherche

Rapport établi par :

Pierre Saiï

Inspecteur général de santé publique vétérinaire

Thierry Berlizot

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

Juillet 2018

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
RESUME	4
LISTE DES RECOMMANDATIONS	7
INTRODUCTION ET CHAMP DE LA MISSION	8
. 1 LA POLITIQUE FRANÇAISE DE FORMATION DOCTORALE A CONDUIT A RENDRE LE DIPLOME LISIBLE A L'INTERNATIONAL ET A GARANTIR DES COMPETENCES UTILES A L'EMPLOYABILITE.....	10
..1.1. Le doctorat est le fruit d'une histoire qui marque l'organisation et les capacités des établissements en matière de FPR.....	10
..1.2. L'accès au doctorat est ouvert aux détenteurs d'un diplôme national de master (DNM) ou d'un grade de master	11
..1.3. Le couplage master-doctorat en un bloc d'excellence constitue un élément d'attractivité des <i>graduate schools</i> anglo-saxonnes.....	12
..1.4. Le financement de la thèse peut parfois orienter vers un emploi privé ou public.....	12
..1.4.2. La convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE) et d'autres modalités de financement de thèses par le secteur privé	12
..1.4.3. D'autres sources de financement public des doctorants	13
. 2 LES EMPLOYEURS MANIFESTENT UN INTERET CROISSANT POUR LES COMPETENCES DES DOCTEURS ET DES DOUBLES DIPLOMES ACQUISES PAR LA FPR	15
..2.1. La situation de l'emploi des docteurs s'améliore en France.....	15
..2.1.1. Une amélioration de l'emploi des docteurs dans les entreprises.....	15
..2.1.2. Une stabilité des emplois publics d'enseignants-chercheurs	16
..2.1.3. Un faible nombre de docteurs en poste dans l'emploi public hors de l'ESR.....	16
..2.1.4. Une traduction réelle en salaire et potentielle en développement de carrière	17
..2.2. Les attentes des entreprises et les compétences des ingénieurs, vétérinaires et paysagistes-docteurs sont à mettre en adéquation.....	18
..2.2.1. Le constat des entreprises sur leurs ingénieurs	18
..2.2.2. Le constat des entreprises sur leurs docteurs	18
..2.2.3. Quelques demandes des entreprises à prendre en compte	19
..2.2.4. Les compétences des docteurs et des doubles diplômés à mieux faire connaître et valoriser par les employeurs	21
..2.3. Le contexte de l'emploi est en mutation profonde et rapide.....	22
..2.3.1. Une mondialisation rapide des compétences, opportunité pour les docteurs formés dans l'ESAV	22
..2.3.2. Une digitalisation des approches.....	23
..2.3.3. Une distinction croissante entre recherche et innovation et une nouvelle façon de travailler avec des start-up.....	23
..2.3.4. Un lien croissant entre alimentation et santé.....	24
..2.4. L'employabilité mérite d'être améliorée	24
..2.4.1. par la conception d'une pré-CIFRE	24
..2.4.2. par une accélération du montage des CIFRE	24
..2.4.3. par le développement du double cursus dans une logique d'innovation	25

..2.4.4. par l'amplification des partenariats entre les entreprises et les formations	25
. 3 LA PLACE DE LA FORMATION PAR LA RECHERCHE (FPR) DANS L'ESAV VARIE SELON LES ECOLES	25
3.1. La formation par la recherche est inégalement identifiée dans les projets d'établissement, dans les contrats et dans les entretiens stratégiques avec la tutelle.....	25
..3.2. Le bilan de la formation par la recherche dépend des établissements	26
..3.2.1. Une variabilité des politiques doctorales des écoles	26
..3.2.2. De grandes différences de la propédeutique FPR « pré-master » et de l'utilisation du master entre les écoles	31
..3.2.3. Le suivi de la FPR par les écoles, l'agrégation nationale des données et leur valorisation collective sont à perfectionner	33
..3.2.4. Des particularités intéressantes de la formation doctorale dans certains autres établissements français ou étrangers.....	34
..3.2.5. Le bilan de la formation doctorale révèle des failles dans la confrontation des besoins des employeurs aux dispositifs de l'ESAV	37
.4 RECOMMANDATIONS POUR OPTIMISER LA FORMATION PAR LA RECHERCHE EN FAVEUR DE L'EMPLOYABILITE ET DE L'INSERTION DES DIPLOMES	38
..4.1. Afin de mieux répondre aux attentes des employeurs, un parcours complet et adapté de FPR pourrait être proposé dans les écoles de l'ESAV	39
..4.1.1. Les bases des compétences acquises par la FPR à poser chez tous les diplômés grâce à un parcours de propédeutique	39
..4.1.2. Une politique doctorale doit être mieux partagée pour répondre aux attentes des employeurs, contribuer à la qualité des thèses et procurer des atouts à leurs diplômés.....	40
..4.1.3. Des recommandations particulières pour les ENV et pour l'ENSP.....	42
..4.2. Pour favoriser l'insertion des diplômés, le dispositif de FPR doit être mieux suivi, accompagné et valorisé.....	43
..4.2.1. Un suivi de l'insertion des diplômés après une FPR à systématiser	43
..4.2.2. L'engagement des écoles dans la formation par la recherche à accompagner plus fortement par le ministère.....	44
..4.2.3. Des dispositifs permettant d'informer les employeurs sur les compétences apportées par la formation par la recherche à mieux faire connaître	44
CONCLUSION.....	45
ANNEXES.....	47
Annexe 1 : Lettre de mission	48
Annexe 2 : Liste des personnes rencontrées.....	50
Annexe 3 : Rappel historique sur le doctorat.....	52
Annexe 4 : La notion de compétences.....	54
Annexe 5 : Variabilité des parcours de propédeutique de FCPR entre les écoles de l'ESAV 55	55
Annexe 6 : Offre large de masters par les établissements de l'ESAV, mais grande variabilité inter-établissements des politiques de double diplomation et de suivi des taux d'insertion	56
Annexe 7 : Sigles utilisés	58

RESUME

La directrice de cabinet du ministre de l'agriculture et de l'alimentation (MAA) a demandé au Conseil Général de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Espaces Ruraux de conduire une mission de conseil sur l'employabilité des docteurs issus de l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire (ESAV) du MAA et les dispositifs favorisant la formation par la recherche (FPR) dans les cursus amont.

Le doctorat est un diplôme bien identifié sur la scène internationale. Ses titulaires jouent un rôle dans la recherche et l'innovation, dont dépend en partie la compétitivité des pays et de leurs entreprises. La présente mission, centrée sur l'analyse de l'apport en compétences de la FPR pour l'employabilité, a abordé plusieurs points : l'engagement des établissements dans une politique de formation par la recherche raisonnée, comprenant des objectifs collectifs, au regard d'une acquisition de compétences qui répondent aux attentes des employeurs ; l'amélioration de l'adéquation entre la FPR et les emplois correspondants, dans les secteurs privés et publics. Les attentes de différents employeurs ont été appréciées via un questionnaire et des entretiens. Pour savoir si les établissements du MAA répondent à ces attentes et pour cartographier les dispositifs de FPR, des questionnaires sur les programmes et sur les compétences visées des docteurs ont été soumis et complétés lors d'entretiens.

La première partie rappelle le cadre historique et réglementaire du doctorat et de la formation par la recherche et montre comment le mode de financement des thèses a une influence sur l'orientation professionnelle de l'étudiant. Le rôle du dispositif des Conventions Industrielles de Formation par la Recherche (CIFRE) y est tout spécialement analysé compte tenu de son apport à l'insertion des diplômés.

La deuxième partie rapporte les attentes des employeurs vis à vis des docteurs, des diplômés de master et des doubles-diplômés. Ces attentes se manifestent par une croissance de l'emploi des docteurs dans le secteur privé, croissance qui s'accompagne d'une amélioration des rémunérations et des perspectives de carrière. Les entreprises n'attendent pas la même contribution d'un ingénieur, d'un vétérinaire ou d'un docteur. Aussi, un accès accru au doctorat des diplômés de l'ESAV permettrait de mieux répondre à leurs attentes et de pallier les carences constatées sur certains domaines techniques traditionnels. Outre une expertise dans un domaine scientifique précis, les entreprises ont besoin de recruter des cadres maîtrisant toutes les composantes d'un travail en mode projet et très à l'aise dans les *data sciences* et en anglais. L'absence de capacités au management chez les docteurs est un souci récurrent. La recherche des meilleures compétences, devenue internationale, qui pousse à l'excellence des formations, la digitalisation qui renforce les besoins en ingénieurs, l'exigence permanente d'innovations qui appelle à un travail accru entre recherche et sciences de l'ingénieur, le lien croissant entre alimentation et santé et, plus largement, les nouveaux besoins de ce secteur, suggèrent que les écoles de l'ESAV peuvent, par un bon positionnement en matière de formation par la recherche, contribuer à l'excellence de différentes filières.

La troisième partie analyse le positionnement des écoles en matière de FPR et de formation doctorale. Si toutes les écoles estiment que le doctorat confère des compétences utiles à l'insertion, le bilan montre une grande hétérogénéité entre les établissements sur leurs politiques doctorales, leurs exigences concernant le recrutement des doctorants, l'utilisation du dispositif CIFRE, l'offre de formations complémentaires, l'exploitation des dispositifs permettant de valoriser ces compétences auprès des employeurs, l'insertion dans des écoles universitaires de recherche (*graduate schools* à la française). La réflexion sur le nombre de doctorants issus des cursus initiaux reste embryonnaire, ce nombre semblant souvent évoluer « au fil de l'eau » en fonction de la demande spontanée.

La formation doctorale est destinée à certains diplômés des cursus initiaux, avec un objectif de double-compétence, et à des étudiants venant d'autres établissements, notamment étrangers. Pour les doubles-diplômés, l'objectif n'est pas d'augmenter les taux d'insertion des ingénieurs et des vétérinaires, qui sont déjà très bons. Il faut en attendre une addition des compétences, qui donne aux diplômés plus d'atouts pour innover dans leurs activités et pour diversifier leurs débouchés. Le nombre de docteurs doit être fixé à un niveau qui ne doit être ni dérisoire, sous peine de ne pas répondre totalement aux enjeux, ni excessif avec un risque de surinvestissement sans débouchés pour tous. Les ingénieurs et les docteurs qui se forment ensemble collaborent ensuite plus efficacement.

En comparaison des écoles d'ingénieurs et des établissements vétérinaires dans beaucoup de pays européens, le flux de diplômés des écoles nationales vétérinaires (ENV) qui préparent des thèses est faible. Ceci implique que des thèses dans le cœur de compétence vétérinaire sont réalisées par d'autres diplômés, qui ont

alors un avantage concurrentiel vis-à-vis de débouchés en recherche publique et en entreprise. A l'école nationale supérieure de paysage (ENSP), le flux de docteurs est également faible.

Une propédeutique de formation par la recherche est en elle-même génératrice de compétences ; elle permet aussi à certains étudiants de découvrir leur goût pour la recherche et donne les pré-requis pour le doctorat. Or cette propédeutique est très variable dans les cursus initiaux des écoles.

L'offre de l'ESAV en masters est large, mais peu mutualisée. Tous les établissements n'utilisent pas le master comme élément d'insertion, alors que la réalisation d'un master apporte des garanties supplémentaires d'expertise pour les diplômés qui visent un emploi dès la fin de leur cursus, ou des pré-requis pour ceux qui réalisent une thèse.

La FPR devrait être mieux coordonnée entre les écoles, notamment par le partage d'indicateurs de suivi et une agrégation des données permettant au ministère de valoriser les performances de l'ESAV. Un suivi systématique et sur 5 ans de l'insertion des docteurs et des diplômés de masters permettrait l'adaptation des parcours de formation et des flux. Aujourd'hui, cette exigence de suivi systématique n'existant pas au sein de l'ESAV comme il l'est pour les universités, celui-ci est très variable selon les écoles. Lorsqu'il existe, il n'est pas systématique, n'est qu'exceptionnellement réalisé jusqu'à 5 ans et ne détaille pas les différents emplois occupés ; il est souvent vécu comme un constat, mais peu comme un outil pour ajuster les objectifs, les effectifs et les cursus.

Des écoles françaises sous tutelle d'autres ministères ont mis en place des dispositifs performants de FPR et ont un pourcentage plus important d'ingénieurs réalisant un doctorat ; leurs diplômés, de même que ceux de certains pays étrangers, ont un avantage concurrentiel sur ceux de l'ESAV.

Si la FPR contribue peu au taux d'insertion déjà excellent des diplômés, elle est utile à cette insertion au travers d'un élargissement des compétences, ajoute aux performances des unités de recherche, à l'attractivité internationale et à la stratégie d'influence dans les secteurs couverts par le MAA. Elle mérite donc d'être soutenue, mais ce soutien doit comporter des exigences accrues.

La mission recommande ainsi la généralisation d'un parcours de propédeutique de FPR dans chaque école, pour développer progressivement des compétences chez tous les diplômés et, chez certains, les prérequis à la réalisation d'un doctorat.

Elle recommande de faciliter, en dernière année d'école, l'accès de certains étudiants à une deuxième année de master, pour améliorer en soi l'insertion en répondant aux demandes de compétences pointues exprimées par les entreprises et pour compléter les pré-requis à la réalisation d'un doctorat. Des groupes d'écoles devraient imaginer avec l'ANRT un dispositif comparable à la CIFRE au niveau master, ouvert aux PME des secteurs de la santé et de l'agroalimentaire. Parallèlement, le dispositif CIFRE mériterait d'être promu dans les secteurs de l'agroalimentaire et de la santé.

La mission détaille ensuite un ensemble d'éléments de politique doctorale que les établissements doivent mieux partager pour répondre plus efficacement aux attentes des employeurs.

Elle préconise d'augmenter à 10% le nombre de « vétérinaires-docteurs », pour disposer de vétérinaires adaptés aux enjeux d'une société en mutation, et à une diversification de leurs emplois, ainsi que de mettre à profit l'appartenance récente de l'ENSP à une « *graduate school* » pour former plus de diplômés en master et de docteurs.

Le Ministère devrait redéfinir ses objectifs pour la formation doctorale dans ses corps de fonctionnaires afin que les écoles qui les forment précisent leur politique doctorale.

La mission préconise de définir des indicateurs de suivi sur 5 ans communs à toutes les écoles et de les utiliser dans les contrats d'objectifs et de performance (COP) et les contrats pluriannuels de site (CPS), d'agréger au niveau national les données collectées, de prendre en compte le nombre de doctorants dans la dotation des établissements et de renforcer les dispositifs qui permettent aux employeurs de mieux connaître les compétences acquises grâce à la FPR.

Ces recommandations gagneraient à être prises en compte dans la préparation des COP et des CPS.

Mots clés : formation par la recherche, doctorat, master, compétences, employabilité, entreprises, innovation, fonction publique.
--

LISTE DES RECOMMANDATIONS

R1. Systématiser une propédeutique de FPR. La mission recommande à chaque école de créer un parcours obligatoire de propédeutique de FPR pour développer chez tous les diplômés les compétences ainsi apportées, et chez certains les prérequis au doctorat.

R2. Elargir l'accès à une deuxième année de master en dernière année d'école. La mission recommande que : (a) chaque école adapte son cursus pour favoriser en dernière année l'accès des étudiants à une 2^{ème} année de master, afin d'améliorer l'insertion immédiate et de compléter les prérequis au doctorat ; (b) des groupes d'écoles délivrant le même diplôme imaginent avec l'ANRT un dispositif incitatif au niveau master dans les secteurs de la santé et de l'agroalimentaire, ainsi que dans les collectivités territoriales.

R3. Partager plus d'éléments de politique doctorale entre les écoles pour répondre aux attentes des employeurs et procurer des atouts à leurs diplômés. La mission recommande : de définir des exigences communes pour le recrutement ; de généraliser et de rendre plus précoce l'accompagnement du futur doctorant à la préparation de son projet ; de compléter l'offre de modules doctoraux sur le monde de l'entreprise ; de renforcer les séquences d'échanges avec les employeurs ; d'étendre le financement de séjours dans des laboratoires étrangers ; d'ajuster le nombre d'étudiants incités à réaliser un doctorat en fonction des enquêtes d'insertion à 5 ans ; de contribuer à de nouvelles écoles universitaires de recherche en agroalimentaire et en santé.

R4. Promouvoir le dispositif CIFRE dans les secteurs de l'agroalimentaire et de la santé. La mission recommande : (a) que des groupes d'écoles prennent des initiatives avec l'ANRT et des représentants des entreprises en agroalimentaire et en santé pour promouvoir le dispositif CIFRE dans ces secteurs ; (b) qu'un projet CIFRE collectif soit élaboré sur des enjeux sociétaux avec les collectivités territoriales et les acteurs publics.

R5. Augmenter le nombre de docteurs chez les vétérinaires et les paysagistes. La mission préconise d'atteindre rapidement 10 % de double-diplômés « vétérinaires-docteurs », et encourage l'ENSP à mettre à profit son appartenance récente à une école universitaire de recherche pour former plus de diplômés en master et en doctorat.

R6. Améliorer la plus-value de la réalisation d'un doctorat chez les IPEF, IAE et ISPV et mieux positionner le doctorat chez les ISPV. Le ministère devrait redéfinir ses objectifs pour la FPR dans ses corps de fonctionnaires, de façon que les écoles qui les forment reprécisent ensuite leur politique doctorale. Chez les ISPV, sous réserve des réflexions menées pour la gestion de ce corps, la mission préconise : d'atteindre 15 % de docteurs dans le corps ; d'y contribuer en menant un recrutement externe d'un docteur chaque année, en le centrant sur l'approche « une seule santé », et d'assurer la valorisation du diplôme européen de spécialité en santé publique.

R7. Assurer le suivi sur 5 ans de l'insertion des docteurs et des diplômés de master et améliorer les dispositifs valorisant la formation par la recherche auprès des employeurs. La mission recommande de : définir des indicateurs de suivi communs à toutes les écoles et de les utiliser dans tous les projets d'établissement, contrats d'objectifs et contrats pluriannuels de site ; regrouper à la DGER les données de l'ensemble des écoles ; tenir compte du nombre de doctorants dans la dotation des établissements ; mieux faire connaître aux employeurs les dispositifs les informant des compétences des docteurs.

INTRODUCTION ET CHAMP DE LA MISSION

Par lettre en date du 18 avril 2017, la directrice de cabinet du ministre chargé de l'agriculture a demandé au Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER) de conduire une mission de conseil sur l'employabilité des docteurs issus de l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire (ESAV) et les dispositifs favorisant la formation par la recherche (FPR) dans les cursus amont.

Le Ministère français chargé de l'emploi définit l'employabilité comme « la capacité d'évoluer de façon autonome à l'intérieur du marché du travail, de façon à réaliser, de manière durable, par l'emploi, le potentiel qu'on a en soi. L'employabilité dépend des connaissances, des qualifications et des comportements qu'on a, de la façon dont on s'en sert et dont on les présente à l'employeur »¹. Les postulants à la recherche d'un emploi doivent réunir les ressources nécessaires à leur insertion professionnelle sous la forme de savoirs, de savoir-faire et de savoir être. Selon l'Organisation internationale du travail², l'employabilité est « l'aptitude de chacun à trouver et conserver un emploi, à progresser au travail et à s'adapter au changement tout au long de la vie professionnelle »².

L'insertion professionnelle est le processus qui permet à un individu d'entrer sur le marché du travail dans des conditions favorables à l'obtention d'un emploi. Si les postulants à la recherche d'un emploi doivent réunir les ressources nécessaires à leur insertion, celle-ci peut être facilitée par l'Etat. Celui-ci, au travers de ses écoles, intervient notamment en amont de l'entrée sur le marché du travail par l'organisation de la formation. Les diplômes obtenus par les candidats attestent leurs capacités et apportent une crédibilité à de leurs futurs employeurs.

Le cadre général de cette mission est fixé par la stratégie nationale de recherche (SNR), prévue par la loi pour l'enseignement supérieur et la recherche (ESR) du 22 juillet 2013, dont l'ambition est d'assurer la place de la France parmi les premières puissances de recherche mondiale et de mobiliser les énergies sur les défis scientifiques, technologiques, environnementaux et sociétaux, condition essentielle à la compétitivité de notre pays et de nos entreprises. Dans ce but, la SNR fixe les priorités de recherche pour répondre à des défis sociétaux, en cohérence avec le programme de l'Union européenne (UE) pour la recherche et l'innovation Horizon 2020. L'ensemble des ministères doit assurer l'articulation de la SNR avec les stratégies nationales qui ont un impact sur les orientations de la recherche, mais aussi sur le développement industriel.

La compétitivité des pays et de leurs entreprises dépend en partie des ressources humaines mobilisées pour l'innovation et en recherche-développement. Les titulaires d'un doctorat jouent un rôle important dans cette perspective³.

Le doctorat est un diplôme de référence à l'échelle internationale. L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et l'Institut Statistique de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (Unesco) indiquent que, dans le monde, les docteurs s'insèrent plus facilement que les autres diplômés et que leurs compétences sont de plus en plus recherchées⁴. Dans les Amériques, en Asie et dans de nombreux pays d'Europe, le docteur est considéré comme un cadre capable de pousser sa capacité de réflexion pour faire sauter des verrous conceptuels et techniques. En France, le doctorat n'est qu'à la marge la voie d'accès à la haute fonction publique et les entreprises ont plutôt le réflexe d'embaucher des ingénieurs que des docteurs, alors qu'aux États-Unis ou en Allemagne le doctorat constitue un titre prestigieux ouvrant la porte à de brillantes carrières dans les secteurs public et privé. Dans beaucoup de pays et dans les organismes internationaux, ne pas avoir un diplôme de doctorat devient bloquant à partir d'un certain niveau de responsabilités.

En France, environ 60 % des docteurs effectuent leur carrière dans le secteur privé, en lien avec les problématiques d'innovation et de compétitivité⁵ et 40 % sont employés dans le secteur public. Les emplois

¹ Vedula, portail du développement durable. Employabilité [archive]

² Organisation internationale du Travail. Rapport de la Commission de mise en valeur des ressources humaines, Rapport, Résolution, Présentation, discussion et adoption [archive]

³ Commissariat général à la stratégie et à la prospective, rapport « *Les difficultés d'insertion professionnelle des docteurs, les raisons d'une exception française* », 2014.

⁴ Auriol, Misu & Freeman, 2013.

⁵ Rapport 2016 sur l'état de l'emploi scientifique en France, ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

dans le secteur public concernant en premier lieu la fonction publique d'Etat, puisque le doctorat constitue le prérequis indispensable pour une carrière dans un organisme public d'enseignement supérieur ou de recherche. Ils concernent aussi marginalement les fonctions publiques territoriale et hospitalière. Les établissements publics, dont les chambres consulaires, les associations poursuivant un but d'intérêt général ou les ONG, fournissent aussi des débouchés aux docteurs, y compris dans les champs thématiques du ministère et plus généralement dans les sciences du vivant.

Plusieurs études des années 2000 à 2010 ont constaté que l'insertion professionnelle des docteurs en France était difficile⁶, situation mise sur le compte d'une méconnaissance du potentiel des candidats formés par la recherche et d'une tendance à considérer que le savoir des docteurs se réduit à la seule technicité de leur thèse. Toutefois, depuis 2005, des instances professionnelles ou gouvernementales ont proposé des analyses pour expliquer cette situation française, assorties de recommandations en faveur d'une meilleure reconnaissance du doctorat⁷. On peut constater que l'emploi des docteurs dans l'entreprise s'améliore toutefois depuis quelques années⁸.

Le nombre de doctorats délivrés dans les pays de l'OCDE a considérablement augmenté en quinze ans. Les États-Unis restent le premier pays, avec une part d'environ 16 %, suivi par la Chine (12 %). Ces deux pays demeurent toutefois loin des pays de l'UE, qui représentent ensemble 27 % des diplômes délivrés, dont 3 % par la France soit un dixième environ de la part européenne. Le nombre relatif de doctorats soutenus en France demeure inférieur à celui des autres pays européens : selon l'Observatoire des Sciences et Techniques (OST), avec environ 15 000 docteurs par an⁹, la France se situe derrière le Royaume-Uni (20 000) et l'Allemagne (27 500), soit respectivement 1,7 %, 2,4 % et 2,7 % de la population active. Plusieurs pays de population modeste (le Portugal, la Suisse, la Suède, la Finlande, l'Autriche, la Norvège, le Danemark) ont aussi proportionnellement une importante production de docteurs. Dans les pays émergents, le développement de la formation doctorale est aussi très important. Même si le chiffre total reste modeste pour une population de plus de 1,3 Md d'habitants, la Chine a ainsi multiplié par 5 en 10 ans le nombre de doctorats délivrés (environ 45 000 par an), auxquels s'ajoutent les diplômés chinois à l'étranger, principalement aux États-Unis (près de 5 000 doctorats par an), ce qui montre une dynamique et une volonté politique. Le Brésil, la Russie, l'Inde et la Chine, soit environ 3 Md d'habitants, délivrent un diplôme de doctorat sur quatre dans le monde (26 %), soit l'équivalent de l'UE et plus que les États-Unis.

La mission s'est centrée sur l'analyse de l'apport en compétences du doctorat et plus largement d'une FPR sur l'employabilité des diplômés de l'ESAV. Cette FPR commence par une « propédeutique », se poursuit par le master et s'achève par le doctorat. Dans la suite, le terme propédeutique sera donc entendu comme l'acquisition de savoirs préparant aux étapes ultérieures de formation par la recherche, le master puis le doctorat. Les attentes de différents employeurs des secteurs privés et publics ont été appréciées grâce à un guide d'entretien concernant leur politique de ressources humaines et un questionnaire-enquête pour identifier les compétences prêtées aux docteurs, qui leur ont été envoyés avant des entretiens. Pour savoir si les établissements de l'ESAV répondent aux attentes des employeurs, des questions concernant la politique de FPR ont été posées par écrit aux directeurs de ces établissements publics et privés. Afin de cartographier les programmes de FPR, un tableau d'enquête leur a aussi été adressé. Enfin, un questionnaire-enquête pour identifier les compétences prêtées aux docteurs leur a été soumis. Ces différents aspects ont été complétés lors d'entretiens. La mission a ainsi confronté le bilan des dispositifs de FPR aux attentes et à la perception des différents employeurs, de façon à tenter de répondre à plusieurs questions : toutes les écoles ont-elles une politique de FPR raisonnée qui réponde aux attentes qualitatives et quantitatives des employeurs privés et publics ? Ont-elles toutes une réflexion sur la relation entre la FPR, les compétences acquises et l'employabilité, s'appuyant notamment sur un suivi ? Le MAA mène-t-il une politique coordonnée de FPR au service d'objectifs collectifs ?

Après avoir tenté de répondre à ces questions, la mission a formulé des propositions visant à ce que par la FPR qu'elles développent, les écoles répondent au mieux aux besoins du marché du travail.

6 Calmand, 2010 ; Duhautois & Maublanc, 2005 ; Giret, 2005 ; Giret, Perret & Recotillet, 2007.

7 Centre d'analyse stratégique, 2010 ; Groupe FutuRIS, 2005 ; Commissariat général à la stratégie et à la prospective, 2013.

8 Calmand & Recotillet, 2013 ; Durette & Lafon, 2013, 2014.

9 La SNR a fixé un objectif de former 20 000 docteurs par an en France à l'horizon de 2025.

1 LA POLITIQUE FRANÇAISE DE FORMATION DOCTORALE A CONDUIT A RENDRE LE DIPLOME LISIBLE A L'INTERNATIONAL ET A GARANTIR DES COMPETENCES UTILES A L'EMPLOYABILITE

..1.1. Le doctorat est le fruit d'une histoire qui marque l'organisation et les capacités des établissements en matière de FPR

Depuis sa création par Napoléon 1^{er}, le doctorat a évolué en France. L'annexe 5 rappelle quelques-unes des étapes récentes de cette évolution. Ce doctorat est aujourd'hui l'équivalent du PhD (*Philosophiæ doctor*) du système universitaire anglo-saxon, adopté aux Etats-Unis en 1861. Pour la bonne compréhension de ce qui suit, le présent chapitre mentionne simplement quelques points à conserver en mémoire.

Suite à la « déclaration de Bologne » de 1999, qui définit l'espace européen d'enseignement supérieur, trois grades universitaires existent désormais et sanctionnent respectivement les 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} cycles universitaires : Licence, Master et Doctorat (système LMD). Les diplômes sont comparables entre les pays, selon le principe du Système européen de transfert et d'accumulation de crédits (*European Credits Transfer Scale* - ECTS) et avec un « supplément au diplôme », annexe qui valorise la formation et les compétences acquises.

Dans la suite du rapport on entend par doctorat le grade universitaire qui sanctionne un 3^{ème} cycle. Les thèses ouvrant l'accès au titre de docteur ne doivent pas être confondues avec les thèses d'exercice qui conditionnent la délivrance du diplôme d'État de docteur vétérinaire¹⁰, de docteur en médecine, en chirurgie dentaire ou en pharmacie¹¹. Ce grade de docteur ne doit pas non plus être confondu avec l'ancien grade de docteur d'Etat (doctorat ès sciences) remplacé en 1984 par le diplôme actuel d'habilitation à diriger les travaux de recherche (HDR). Cette modification est allée de pair avec la réforme du statut des enseignants-chercheurs, le doctorat et l'HDR devenant les diplômes de référence pour l'accès respectif aux corps des maîtres de conférence et des professeurs.

Deux spécificités de l'organisation française méritent d'être soulignées ici en prévision des comparaisons étrangères qui seront faites infra. En premier lieu, l'Etat français a le monopole de la collation des grades. L'évaluation et l'accréditation peut toutefois relever de la Commission des Titres d'Ingénieur (CTI), agence indépendante, qui évalue et accrédite les écoles d'ingénieur, ou encore de l'association européenne des établissements d'enseignement vétérinaires (AEEEV) pour les écoles vétérinaires. En second lieu, en France une université est obligatoirement une entité publique alors qu'à l'étranger il n'est pas rare que les universités, avec ce que cela sous-tend de conception du savoir, soient réparties à parts égales entre universités publiques et universités privées.

La formation par la recherche qui conduit in fine au doctorat relève de la « stratégie de Lisbonne » qui en 2000 a replacé la recherche et l'innovation au cœur du développement économique de l'Europe. Elle s'est traduite dans les dix « principes de Salzbourg » qui, avec sa déclinaison en 2005 en « charte européenne du chercheur », renforcent la formation doctorale en édictant que :

- la formation à et par la recherche doit former les meilleurs chercheurs et enseignants-chercheurs, mais aussi des professionnels scientifiques de haut niveau pour les secteurs socio-économiques ;
- les jeunes chercheurs doivent être considérés comme des professionnels en début de carrière et les institutions doivent mettre en place les conditions pour leur activité, notamment le financement, l'encadrement et le développement des compétences.

C'est dans ce cadre qu'ont été mises en place en Europe des structures doctorales (écoles ou programmes) et des formations « complémentaires » destinées à favoriser les compétences et le développement professionnel des docteurs.

En France, c'est l'arrêté du 25 mai 2016 qui fixe le cadre juridique de la formation conduisant au doctorat, avec notamment le fonctionnement des ED. Il fixe aussi de nouveaux objectifs en matière de préparation à

10 Les articles R.241-1 à R.244-4 du Code rural, modifiés par le décret n°2009-1642 du 24 décembre 2009 - art. 29, fixent les épreuves pour l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire, créé par la loi du 31 juillet 1923, qui consistent dans la soutenance d'une thèse devant les universités de Lyon-I, Nantes, Paris-XII ou Toulouse (article 8 de l'arrêté du 20 avril 2007 relatif aux études vétérinaires).

11 Cette différence est matérialisée dans l'article 2 de l'arrêté du 20 avril 2007 relatif aux études vétérinaires qui dispose **que** « pour les étudiants s'orientant vers le domaine professionnel de la recherche, ces deux derniers semestres [NDLR : ceux consacrés à la rédaction de la thèse d'exercice] peuvent être remplacés par le suivi et la validation des deux derniers semestres d'un diplôme de master... ».

l'insertion des docteurs. Une connaissance de cet arrêté est indispensable à la compréhension de la situation dans les établissements de l'ESAV et, notamment, des inter-relations avec les secteurs économiques qui influent sur l'insertion des docteurs dans le secteur privé.

Ainsi, le doctorat est préparé sous la responsabilité d'un directeur de thèse, dans une ED sous la responsabilité d'établissements accrédités, au sein d'une unité de recherche reconnue à la suite d'une évaluation par le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement Supérieur (HCERES).

L'arrêté indique que la formation doctorale est aussi une expérience professionnelle. Cette formation, organisée dans les ED, comprend un encadrement scientifique personnalisé et une formation collective qui conforte la culture scientifique, mais qui doit aussi préparer l'insertion grâce à des modules de connaissance de l'entreprise et favoriser l'ouverture internationale grâce à des modules autour des langues et techniques de communication. Chaque doctorant peut ainsi constituer un parcours individualisé en fonction de son projet.

L'arrêté prévoit que le travail de recherche peut être réalisé pour partie dans une unité de recherche et pour partie dans un organisme du monde socio-économique, les conditions de l'alternance des périodes de travail et de celles de recherche faisant l'objet d'une convention. Le conseil d'une ED comprend 40 % de membres choisis parmi des personnalités qualifiées dans les secteurs socio-économiques et les domaines scientifiques concernés.

..1.2. L'accès au doctorat est ouvert aux détenteurs d'un diplôme national de master (DNM) ou d'un grade de master

En France, le doctorat est conduit en trois années¹² après un diplôme national de master (DNM) à Bac + 5 ou un autre diplôme conférant le grade de master. La formation de master comprend des enseignements théoriques et une initiation à la recherche. Le dernier semestre est l'occasion d'un stage en entreprise ou en laboratoire de recherche. Certains masters proposent des services complémentaires tournés vers le monde de l'entreprise : forum emploi, conférences, service de placement, affichage sur le site Web des entreprises partenaires et d'intervenants professionnels. Afin de favoriser l'employabilité, le DNM ne peut être délivré qu'après validation de l'aptitude à maîtriser au moins une langue étrangère.

Le DNM est délivré uniquement par les « établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel » (EPSCP). Il peut également faire l'objet d'une cohabilitation entre un EPSCP et un autre établissement public d'enseignement supérieur.

Le DNM procure en lui-même une bonne employabilité. Le secteur privé est le principal employeur des diplômés de master. 85 % de ces diplômés sont en emploi 18 mois après l'obtention du master. Toutefois, la stabilité de ces emplois est très variable selon la discipline ; pour les diplômés du domaine « sciences-technologie-santé » qui concerne l'ESAV, elle est excellente avec 75 % des diplômés en emploi stable.

Environ un tiers des diplômés de master décident de poursuivre leurs études par un doctorat ; ils sont particulièrement nombreux (39 %) dans les domaines « sciences-technologie-santé ».

Pour un étudiant titulaire d'un DNM ou d'un grade de master, le choix d'entreprendre un doctorat peut avoir différentes raisons soit liées aux établissements fréquentés préalablement (rencontres avec un EC qui a repéré le potentiel de l'étudiant et commencé à aborder avec lui un sujet de thèse, travail mené par l'école dans des temps d'échanges personnels et des rencontres avec des employeurs), soit liées au jeune lui-même (représentation qu'il se fait de la thèse dans son parcours intellectuel, sachant qu'à ce stade son importance dans son itinéraire professionnel futur est souvent peu pris en compte). Enfin, les besoins financiers peuvent jouer un rôle, et les écoles peuvent aider à leur résolution, notamment en attribuant des bourses.

Le DNM est un diplôme, mais il correspond également à un grade. En effet, certaines formations de niveau bac+5, qui ne débouchent pas sur un DNM, peuvent procurer le grade de master et permettre l'accès à une formation doctorale. Un cahier des charges a été élaboré en 2014 pour définir les critères pris en compte lors de l'examen d'une demande visant à ce qu'un diplôme confère ce grade de master. L'accréditation d'un établissement repose sur sa capacité à mettre en œuvre le cursus permettant l'accès à ce grade.

12 Durée de principe, généralement respectée en sciences de la vie et en sciences exactes.

..1.3. Le couplage master-doctorat en un bloc d'excellence constitue un élément d'attractivité des *graduate schools* anglo-saxonnes

Les grandes universités étrangères sont organisées en *graduate schools*, qui attirent des étudiants dans un continuum d'excellence en les recrutant au niveau licence pour les conduire au master puis au doctorat. Ce lien renforcé entre master et doctorat permet de bâtir très tôt des cursus de recherche et de formation par la recherche de haut niveau.

En France, l'intérêt du couplage master-doctorat a motivé le financement d'« écoles universitaires de recherche » (EUR) constituant des *graduate schools*, au sein du troisième volet du Programme des Investissements d'Avenir (PIA 3)¹³. Cette action vise à réunir laboratoires, masters et doctorats, dans une logique de renforcement de l'attractivité, d'amplification de l'excellence au niveau international et de relations étroites avec le monde économique. Vingt-neuf EUR ont été labellisées dans une première vague en octobre 2017, dont deux impliquent des écoles de l'ESAV¹⁴; une deuxième vague est prévue en 2018. Ces *graduate schools* à la française sont des regroupements virtuels, destinés à mettre du liant entre les structures et proposant des formations d'excellence par le biais de parcours coordonnés entre les membres mais sans pour autant créer de nouvelles entités juridiques.

..1.4. Le financement de la thèse peut parfois orienter vers un emploi privé ou public

Alors que la réalisation d'un master ne fait généralement pas l'objet d'un accompagnement financier très structuré, celle d'un doctorat bénéficie de plusieurs possibilités de financement. Elles matérialisent la position du doctorat comme première expérience professionnelle et peuvent venir du secteur public ou du secteur privé. L'origine des fonds, publics ou privés, n'est pas neutre quant à l'orientation professionnelle future du doctorant.

..1.4.1. Le contrat doctoral

Le contrat doctoral constitue la principale forme de soutien possible dans les Etablissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP), les Etablissements publics à caractère administratif (EPA) de recherche ou d'enseignement supérieur et les Etablissements publics scientifiques et technologiques » (EPST). Un contrat doctoral peut être conclu quelle que soit l'origine des financements ou des co-financements. Ce contrat doctoral ne préjuge pas de l'orientation professionnelle future de son bénéficiaire. Ce cadre juridique, créé par le décret du 23 avril 2009, permet à un établissement de recruter un doctorant au moyen d'un contrat de travail à durée déterminée (CDD) de trois ans, prolongeable deux fois pour une durée maximale d'un an. Il appartient aux établissements de déterminer l'enveloppe financière qu'ils souhaitent consacrer aux contrats doctoraux. Le doctorant est recruté par le chef d'établissement sur proposition du directeur de l'ED, après avis du directeur de thèse et du directeur de l'unité de recherche. Les activités confiées au doctorant peuvent être exclusivement consacrées à la recherche mais également inclure d'autres missions qui permettent d'acquérir des compétences complémentaires utiles à l'employabilité ultérieure : enseignement, information scientifique et technique, valorisation de la recherche, conseil ou expertise pour les pouvoirs publics ou les acteurs économiques.

..1.4.2. La convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE) et d'autres modalités de financement de thèses par le secteur privé

La convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE), qui s'applique à la réalisation d'une thèse en entreprise, est une spécificité française et un atout pour l'insertion des docteurs. Dans son rapport de 2016, l'association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT), qui a la charge de sa mise en œuvre, confirme que l'expérience des docteurs CIFRE augmente leur employabilité en entreprise, puisque deux tiers d'entre eux font une carrière dans le privé alors que cette proportion est inférieure pour l'ensemble des docteurs. L'entreprise recrute un diplômé titulaire d'un master ou d'un grade de master à qui elle confie une mission de recherche qui constitue l'objet de la thèse du salarié-doctorant. L'employeur développe ainsi

13 Prévu dans la loi de finances du 29 décembre 2016. Le PIA, lancé en 2010, vise à renforcer la productivité, accroître la compétitivité des entreprises et favoriser l'emploi en favorisant l'innovation dans cinq secteurs générateurs de croissance et d'emplois : l'enseignement supérieur, la recherche, les filières industrielles et les petites et moyennes entreprises (PME), le développement durable, le numérique. L'agence nationale de la recherche (ANR) est l'opérateur en matière d'ESR.

14 AgroParisTech et ENSP respectivement dans « Saclay Plant Sciences Graduate School of Research » et « Paris Seine Graduate School Humanities, Creation and Heritage »

une activité de recherche et teste les compétences du doctorant et son aptitude à s'adapter à l'entreprise. Le doctorant consacre l'ensemble de son temps (qui peut être partagé entre l'entreprise et le laboratoire académique) à ses travaux de recherche et bénéficie d'une double formation académique et professionnelle. L'unité de recherche encadre les travaux du doctorant et renforce ses relations avec l'entreprise. L'entreprise et l'établissement hébergeant l'unité établissent un contrat de collaboration. L'ANRT passe avec l'entreprise une convention CIFRE sur la base de laquelle une subvention est versée à cette dernière. Comme toute dépense concourant au développement de la R&D d'une entreprise, la charge salariale relative au doctorant CIFRE est éligible au crédit impôt-recherche (CIR) ; les dépenses engendrées par la collaboration avec l'unité académique peuvent aussi être éligibles au CIR s'il s'agit d'une prestation de R&D concourant à lever un verrou technologique.

Initialement le programme CIFRE concernait les entreprises de droit français, mais des accords internationaux (avec le Maroc, l'Inde, le Brésil) l'ont élargi. En 2005, il a été ouvert à des structures non industrielles, collectivités territoriales, organisations non gouvernementales, établissements consulaires. En 2009, un programme spécifique a été créé avec la Direction Générale de l'Armement.

En 2018, le nombre de CIFRE est en augmentation, pour passer à 1 450, soit 50 de plus qu'en 2017. Au total, environ 4 200 doctorants font actuellement l'objet d'une CIFRE. Ce dispositif est utilisé aussi bien par des petites et moyennes entreprises (PME) et des entreprises de taille intermédiaire (ETI), qui accueillent 40 % des CIFRE, que par des grandes entreprises, qui en accueillent 45 %. Environ 10 % des CIFRE sont conclues avec des structures non entrepreneuriales.

Environ 39 % des doctorants CIFRE sont uniquement titulaires d'un master, 21 % d'un diplôme d'ingénieur et 21 % le sont à la fois d'un diplôme d'ingénieur et d'un master.

Les docteurs CIFRE accèdent facilement à l'emploi : moins d'un an après leur diplôme, 96 % ont un emploi et 72 % un emploi pérenne (CDI ou titulaire de la fonction publique). Le rapport 2016 de l'ANRT, ainsi que les données du Centre d'études et de recherches sur les qualifications (CEREQ), montrent que jusqu'à 5 ans après la soutenance de la thèse les trois quarts des docteurs CIFRE sont recrutés sur des missions de R&D, majoritairement en relation avec la thèse. Puis, au fil de leur carrière, leurs emplois évoluent vers d'autres missions, pouvant notamment comporter une fonction de management.

Au début de leur carrière, le salaire brut médian des docteurs CIFRE est supérieur de 23 % à celui de l'ensemble des docteurs recrutés par les entreprises et de 11 % à celui des ingénieurs¹⁵. Cinq ans après le diplôme, le salaire des docteurs CIFRE est en moyenne supérieur de 10 % à celui des ingénieurs, valorisant ainsi les 3 ans d'expérience professionnelle que constitue le travail de thèse.

En termes de répartition en 2016 des CIFRE selon les disciplines, les sciences pour l'ingénieur en constituent la majorité (environ 2500), alors que les sujets relatifs à la santé et à l'agronomie-agroalimentaire n'en constituent respectivement que 100 et 60 environ, soit, pour chacun des domaines, de l'ordre de 2 % des CIFRE.

Pour compléter le dispositif CIFRE, depuis 2016, l'ANRT propose aux doctorants des actions qui les dotent de compétences supplémentaires. Par exemple, les « 24 heures chrono de l'entrepreneuriat® »¹⁶ leur fait découvrir la création d'entreprise par une approche pédagogique de mise en situation¹⁷.

Les CIFRE apparaissant contraignantes à certaines entreprises (*cf infra*), certaines entreprises préfèrent financer directement les établissements de recherche pour soutenir un projet de thèse - ces établissements employant eux-mêmes les doctorants - ou mettre à disposition certains de leurs personnels pour réaliser des thèses dans des unités de recherche. Ainsi, à l'INRA, les CIFRE ne représentent qu'environ 50 % des financements de thèse par le privé.

..1.4.3. D'autres sources de financement public des doctorants

En complément des allocations doctorales des établissements publics d'ESR et de l'Etat (ANR, bourses doctorales allouées par les ministères...), les collectivités territoriales, notamment les conseils régionaux, financent de nombreuses allocations doctorales. Certaines allocations émanent aussi des organismes de recherche, des instituts techniques... Enfin, il faut signaler des financements plus spécifiques :

15 L'Usine nouvelle, hors-série décembre 2015.

16 Compte rendu sur le site de l'ANRT : www.anrt.asso.fr.

17 Des équipes de doctorants CIFRE ont 24 heures pour imaginer un projet de création d'entreprise sur la base de leur savoir partagé ; des experts les accompagnent jusqu'à la présentation de leur projet devant un jury de professionnels.

Le « doctorat industriel européen »

Dans le cadre de cette action du programme "Marie Curie", l'UE finance la formation des docteurs lors de partenariats entre des établissements d'ESR et des acteurs économiques de plusieurs pays. Un projet permet de financer de 1 à 5 thèses. Le doctorant doit préparer sa thèse au sein d'un établissement d'ESR, doit bénéficier d'un encadrement conjoint de deux partenaires de deux pays distincts et doit passer 50 % de son temps chez un partenaire privé (entreprises, associations, fondations...).

Le contrat d'attaché temporaire d'enseignement et de recherche (ATER) du MESRI

Le recrutement d'ATER¹⁸ offre une des possibilités permettant de financer un doctorat. Accessible aux doctorants à partir de leur troisième année de thèse, elle permet de préparer la thèse ou les concours de recrutement, tout en enseignant en qualité d'agent contractuel¹⁹. Pour les étudiants inscrits en vue de la préparation d'un doctorat, la durée du contrat est d'un an, renouvelable une fois. Après l'obtention du doctorat, les docteurs qui souhaitent accéder à une carrière d'enseignant-chercheur au ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (MESRI) doivent au préalable être inscrits sur les listes de qualification aux fonctions de maître de conférences²⁰. Non ouvert au démarrage d'une thèse, ce type de contrat se présente surtout comme un financement préalable à une carrière d'EC.

Le contrat d'attaché d'enseignement et de recherche contractuel (AERC) du MAA

Le décret créant le statut d'AERC²¹, ouvert dès la première année de préparation de la thèse, dispose que *“engagés dans la perspective de pouvoir exercer ultérieurement des fonctions d'enseignant-chercheur, les AERC préparent le diplôme de doctorat. L'AERC doit bénéficier d'un environnement scientifique de haut niveau afin de présenter son doctorat, puis un concours de maître de conférences, dans les meilleures conditions”*²². Le recours aux AERC est prioritairement réservé aux champs disciplinaires où il n'existe pas un vivier suffisant et où trop peu de doctorants possèdent les caractéristiques nécessaires pour se présenter aux concours de maître de conférences. Ce statut a posé des problèmes quant à son application, même si ses principes avaient été rappelés dans des notes de service : le recrutement d'un AERC ne doit pas pallier l'insuffisance de bourses de thèses, pas plus qu'il ne doit se substituer à un maître de conférences.

La formation par la recherche au MAA

Le MAA mène une politique de FPR pour que certains fonctionnaires obtiennent un doctorat, en sortie d'école (1^{er} poste) ou en cours de carrière. En donnant un label lisible à l'international, l'objectif est de :

- disposer de cadres scientifiques de haut niveau pour l'administration, et faciliter le dialogue avec le monde de l'ESR ;
- alimenter en spécialistes ayant bénéficié d'une pratique de la recherche les réseaux scientifiques ou techniques, ainsi que les agences et organismes de transfert ;
- favoriser, dans les organisations internationales, le recrutement de cadres scientifiques de haut niveau formés en France ;
- enrichir la diversité des approches dans les fonctions de direction ou d'aide à la décision dans les administrations, les services techniques et les établissements publics.

Cette politique est ouverte d'une part aux Ingénieurs des Ponts, des Eaux et des Forêts (IPEF) selon un dispositif de formation doctorale commun avec le ministère chargé de l'environnement, et d'autre part aux Inspecteurs de la Santé Publique Vétérinaire (ISPV) et aux Ingénieurs de l'Agriculture et de l'Environnement (IAE) dans le cadre du dispositif de formation complémentaire par la recherche (FCPR) du ministère. Des agents en poste dans les établissements d'ESR sous tutelle peuvent également préparer une thèse dans le cadre de leur fonction.

18 Décret du 7 mai 1988.

19 Un enseignement de 192 heures équivalents travaux dirigés par an doit être assuré, mais il est possible d'exercer ses fonctions à temps partiel. L'ATER participe aux diverses obligations qu'implique son activité d'enseignement : encadrement des étudiants, contrôle des connaissances et examens.

20 Instance publique, le Conseil national des universités (CNU) délivre la qualification, c'est-à-dire déclare les candidats aptes ou pas à candidater sur des postes. Cette procédure est régie par un arrêté.

21 Le décret n° 91-374 du 16 avril 1991 et l'arrêté du 30 avril 1991 fixent les dispositions applicables aux AERC des établissements du MAA.

22 Le service d'enseignement d'un AERC est fixé à 96 heures équivalents travaux dirigés.

. 2 LES EMPLOYEURS MANIFESTENT UN INTERET CROISSANT POUR LES COMPETENCES DES DOCTEURS ET DES DOUBLES DIPLOMES ACQUISES PAR LA FPR

Pour aborder la question de l'employabilité des étudiants ayant passé un doctorat dans les écoles du réseau du MAA, la mission a rencontré un large panel d'employeurs et de syndicats professionnels, de taille et de secteurs divers (*cf annexe 2*). Ces employeurs recouvrent de nombreux domaines d'activités en agronomie, biologie, agroalimentaire, santé, paysage, administration publique,... de nombreux métiers en recherche, production, analyse, ... et des tailles d'entreprises très variables de la PME à la très grande entreprise internationale en passant par l'ETI. C'est sur le fondement de ces entretiens que la mission porte un regard argumenté sur cette question. Elle souligne toutefois d'une part la difficulté à tirer des conclusions définitives à partir d'entreprises de taille et secteurs divers, et d'autre part le caractère non exhaustif de ces entretiens, du fait de l'étendue des employeurs potentiels, de l'absence de compétence des principales fédérations professionnelles en ces domaines et à l'émergence de nombreux nouveaux secteurs d'emploi.

..2.1. La situation de l'emploi des docteurs s'améliore en France

Les données de ce chapitre sont issues des statistiques officielles, notamment du rapport 2016 sur l'état de l'emploi scientifique en France publié par le MESRI, et des entretiens avec les employeurs.

..2.1.1. Une amélioration de l'emploi des docteurs dans les entreprises

Ce début de siècle est marqué par un net gain d'intérêt des entreprises pour l'emploi scientifique en général et en son sein pour les docteurs. Plusieurs données viennent en attester.

- L'emploi scientifique a augmenté en France de 2,1 % par an en moyenne entre 2000 et 2013 et s'est stabilisé depuis.
- Entre 1997 et 2013, les effectifs de recherche en entreprise croissent en moyenne de 5,2 % par an. Comme il sera développé infra, dans le même temps, les effectifs des chercheurs en administration augmentent en moyenne de 1,6 %.
- Ce delta de croissance trouve sa concrétisation dans la répartition des docteurs par type d'employeurs. C'est ainsi que la part des docteurs employés par les entreprises a progressé, passant de 27 % à 33 % entre 2013 et 2016.
- Cette demande de docteurs est particulièrement marquée dans les secteurs de la santé et des biotechnologies où la part des docteurs employés représenterait 29 %²³ des cadres des entreprises.

Les écoles ont d'ores et déjà pris conscience de cette réalité comme en témoignent : 1) la mise en place par AgroParisTech d'un comité de prospective ad hoc qui identifie un large spectre de métiers dans les domaines liés à la santé humaine ; 2) le choix par 25 % des étudiants ingénieurs d'AgroParisTech de la dominante « ingénierie et santé » de poursuivre leur cursus par un doctorat, contre 5 % pour les étudiants suivant les autres dominantes ; 3) la création par Oniris en 2013 d'une dominante de formation d'ingénieur en « biotechnologie de la santé » qui s'est traduite par une amélioration de l'attractivité de la formation d'ingénieur vis-à-vis du vivier de recrutement d'étudiants. Des risques planent sur ce secteur à cause des critères de localisation de la recherche qui tend toujours à se rapprocher des marchés. C'est ainsi que l'on assiste actuellement en France à une baisse de 3 % par an de la recherche en santé humaine et que la recherche en santé animale se déplace nettement vers l'Allemagne, les E-U et l'Amérique du Sud.

- Dans ce développement de l'emploi des docteurs en entreprise, les CIFRE sont constamment mentionnées par les employeurs comme ayant été une vraie passerelle pour aider à franchir le pas de l'embauche d'un premier docteur ou de l'embauche d'un docteur dans un secteur scientifique nouveau pour l'entreprise.

Les données concernant les docteurs sont à comparer à celles des diplômés de l'ESAV qui émanent des enquêtes d'insertion réalisés chaque année par les établissements. La synthèse nationale réalisée en 2017 par Eduter-AgroSup Dijon apporte des précisions²⁴ sur les 3 types de diplômés de l'ESAV.

23 « Panorama 2016 de l'industrie des sciences de la vie en France » de France Biotech (site de France Biotech).

- L'insertion des ingénieurs, déjà très bonne en sortie d'école, continue à s'améliorer avec l'ancienneté du diplôme. Ainsi, après 2 ans elle atteint 95 %²⁵. L'industrie agroalimentaire et la restauration collective en emploient 23 %. Les sociétés de service emploient 15 % des ingénieurs, les organisations professionnelles agricoles 12 %, le commerce et la distribution 12 %, le secteur de l'aménagement, de l'environnement et du paysage 8 %, la production agricole 6 %, l'agrofourniture 4 %, l'administration publique 4 %. Les autres secteurs industriels hétérogènes (pharmacie-cosmétiques, énergie, bâtiment/génie civil, bois/papier/carton...) emploient environ 6 % des ingénieurs, en offrant des conditions d'emploi plutôt plus favorables qu'ailleurs. Les fonctions les plus fréquentes sont, pour environ la moitié, liées à la production ou connexes (qualité/contrôle, achat/approvisionnement), 25 % à la recherche-développement et aux études, 19 % au commerce-marketing).
- Un peu plus de 10 % des ingénieurs poursuivent des études, le plus souvent pour préparer un doctorat. Parmi ceux-ci, une vingtaine par an sont des ingénieurs qui ont suivi une FPR sous le statut d'élève-fonctionnaire et qui se répartissent entre les services centraux et déconcentrés des ministères (43 %), les collectivités territoriales (25 %) et les établissements publics tel l'Office national des forêts (32 %). 5 % des ingénieurs exerce dans l'ESR, dont, parmi eux, 10 % des ingénieurs qui ont suivi une FPR.
- Les diplômés vétérinaires connaissent le plein emploi dès la première année avec une employabilité de 98 % à 1 an. Plus de 80 % des diplômés deviennent praticiens, les autres se répartissent entre la fonction publique, le secteur privé, l'enseignement et la recherche publique, le commerce. Environ 1 % des diplômés vétérinaires poursuit des études, parmi lesquels environ 42 % approfondissent un secteur clinique (internat, résidanat...), 34 % préparent un doctorat, 22 % un master ou un mastère spécialisé.
- Les paysagistes Diplômés Par le Gouvernement (DPLG) formés à l'ENSP présentent une insertion plus lente. Ils se caractérisent par une forte proportion (environ 30 %) de créateurs d'entreprise. Ils s'insèrent majoritairement (environ 80 %) dans le secteur de l'aménagement, de l'environnement et du paysage, le plus souvent comme concepteurs (chefs d'entreprise ou salariés) ou comme assistants paysagistes ou dessinateurs projeteurs²⁶.

..2.1.2. Une stabilité des emplois publics d'enseignants-chercheurs

Parallèlement, on constate une stabilité des emplois publics d'enseignants-chercheurs.

- Entre 2006 et 2013, les effectifs de chercheurs de l'enseignement supérieur dont les docteurs et doctorants ont augmenté en moyenne de 1,2 % par an.
- Entre 2009 et 2014, le nombre de recrutement d'enseignants-chercheurs dans l'enseignement supérieur public est passé de 2200 à 1600 par an soit une baisse moyenne de l'ordre de 5 % par an. Dans le même temps, après le pic des années 2007 et 2008, le départ en retraite des enseignants chercheurs a légèrement décliné pour passer de 1600 à 1500 par an. Les projections montrent que ces départs seront très proches de 1400 par an entre 2017 et 2020. Le rapprochement de ces deux flux entrant et sortant sous-tend cette stabilisation et invite à explorer ailleurs les dynamiques de croissance de l'emploi des ingénieurs-docteurs.
- Cette stabilité des enseignants-chercheurs se retrouve à l'identique dans les EPST dont les effectifs de chercheurs et de doctorants ont diminué entre 2010 et 2014. En revanche sur la même période 2010-2014, dans les Etablissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC) de recherche et les Institutions sans but lucratif (ISBL), les effectifs de chercheurs hors doctorants ont cru de 1,5 % par an et celui des doctorants de 2,3 %, hausse réelle quoique nettement moindre que dans le secteur des entreprises.

..2.1.3. Un faible nombre de docteurs en poste dans l'emploi public hors de l'ESR

Les docteurs sont peu représentés dans la haute fonction publique, dont plusieurs rapports ont, par le passé, souligné l'étroitesse du vivier de recrutement ainsi que l'intérêt que constitueraient pour l'action publique leurs connaissances spécifiques et leurs compétences transversales et générales. L'emploi de docteurs et de

24 StatEA, n°2017-04.

25 Environ 80 % de ces ingénieurs sont en EDI, leur rémunération brute mensuelle, primes comprises, atteint 2 716 €.

26 Environ 50 % des paysagistes employés sont en EDI après 2 ans et leur rémunération brute est d'environ 1830 €.

doctorants prend deux formes : le recrutement direct de docteurs et la formation par la recherche de titulaires. Pour celui-là, la loi de 2013 sur l'enseignement supérieur et la recherche et l'avis du conseil d'Etat du 4 septembre 2014 qui s'en est suivi (cf annexe 7) ont entraîné l'ouverture d'une dizaine de postes par an par accès direct dans les corps supérieurs de l'Etat (Ingénieurs des mines, IPEF, IGAS, IGAENR, ...) autres que les 3 grands corps administratifs (C.E, C.C, IGF). Le concours externe d'accès à l'ENA a été adapté pour faciliter les candidatures de docteurs et accentuer ainsi sa posture internationale grâce à ce diplôme universellement reconnu. La formation de docteurs parmi les fonctionnaires déjà recrutés, voie plus coûteuse que le recrutement direct de docteurs, doit répondre à des logiques et attentes précises des administrations directement concernées comme la nécessité d'acquérir une expertise dans un domaine émergent non encore enseigné (ex intelligence artificielle, certains domaines de modélisation économétrique, ...). Lors de la formation prévue à l'entrée dans le corps des IPEF, environ 1/3 des X font une thèse, 1/2 des normaliens, 15 % des agro. Le rapport du groupe « IPEF du futur »²⁷ recommande d'atteindre une proportion de 50 % de docteurs dans le corps des IPEF tous recrutements confondus, sans cependant ni documenter ni argumenter ce chiffre : sont simplement évoqués le rayonnement international et l'employabilité future des IPEF hors administration, ce qui ramène au point évoqué supra d'un intérêt croissant des entreprises pour l'embauche de docteurs et à l'utiliser pour la gestion du corps. En 2017²⁸ deux postes ont été ouverts pour des docteurs en concours externe sur titres et travaux pour l'accès au corps des IPEF.

- Les fonctions publiques territoriales et hospitalières sont caractérisées par un très faible taux de docteurs (hors doctorat d'exercice des médecins et vétérinaires). Des décrets destinés à faciliter l'accès des docteurs à plusieurs corps de la fonction publique, y compris territoriale et hospitalière (reprise dans l'ancienneté des années de préparation de la thèse, épreuve adaptée, etc) sont en préparation. L'initiative la plus concrète et prometteuse dans ce champ d'action des docteurs est celle prise par HESAM UNIVERSITE pour favoriser l'insertion des doctorants en sciences humaines et sociales dans les collectivités territoriale en développant le nombre de conventions CIFRE financées par les collectivités territoriales et les acteurs publics, les associations, les ONG, fortement demandeurs de compétences en SHS. Les collectivités sont en effet de possibles lieux privilégiés de recherche sur les bouleversements sociétaux, tels que ceux induits par le réchauffement climatique, le numérique, les modifications du territoire, etc.

..2.1.4. Une traduction réelle en salaire et potentielle en développement de carrière

Au delà de ce que disent les statistiques sur l'emploi des docteurs, les entretiens ont relevé une évolution récente mais bien marquée de la façon dont est valorisé le diplôme de docteur en entreprise, ce qui confirme l'intérêt des entreprises à l'embauche de docteurs. Les principaux constats de la mission sont les suivants.

- Le salaire d'embauche du docteur tient compte de la durée de la formation. Désormais, le salaire d'embauche d'un docteur correspond dans les grilles des entreprises à celui d'un ingénieur ayant 3 ans d'ancienneté. Cette réalité qui s'est mise en place progressivement selon la taille et le domaine des entreprises depuis environ 10 ans a été constatée dans toutes les entreprises rencontrées sauf dans celles du secteur du paysage. Dans les entreprises du paysage, le salaire à l'embauche reste le même quels que soient les autres diplômes obtenus en plus ou en parallèle à celui de paysagiste.

- Dans certains domaines d'expertise les docteurs sont mieux rémunérés. Dans certains cas d'expertises rares et donc certains types de doctorats pour lesquelles il y a une grosse concurrence à l'embauche entre les entreprises, le salaire à l'embauche du docteur peut être supérieur au salaire de l'ingénieur ancienneté prise en compte. Il reste cependant dans les grilles de salaire de l'entreprise.

- L'embauche des diplômés de doubles cursus est favorisée. Le double cursus est un vrai plus car il diminue le risque à l'embauche pour l'entreprise d'une façon générale lorsqu'elle embauche un docteur mais de plus en plus aussi lorsqu'elle recrute un ingénieur. Par double cursus, on entend ici en premier lieu le double cursus ingénieur/docteur mais aussi le double cursus ingénieur/2^{ème} année de master. Cette deuxième situation devient même parfois une exigence de certaines entreprises dans leurs recrutements d'ingénieurs afin de compenser certaines formations d'ingénieurs qu'elles jugent comme étant devenues trop généralistes. Cette réalité s'applique également aux entreprises du paysage où la formation master apporte pour les employeurs un vrai plus (par ex, une spécialisation urbanisme ou littoral ou évolution géomorphologique ou ...) même si, comme on l'a vu supra, elle n'entraîne pas de différence de salaire à l'embauche (même pour tenir compte de

27 Rapport « Ingénieurs au service des citoyens », groupe « IPEF du futur » présidé par Philippe Duron, 66 pages, 2016.

28 Arrêté du 13 juillet 2017.

l'année supplémentaire nécessaire à l'obtention de cette 2^{ème} année de master). Cette appétence pour ces formations complémentaires vient de ce que les entreprises du paysage y puisent une capacité à mieux répondre aux appels d'offre et aux demandes des collectivités territoriales et autres maîtres d'ouvrage qui sont devenus très exigeantes en terme d'aboutissement.

- L'évolution de carrière dans l'entreprise dépend peu des diplômes à l'entrée. Si leurs missions diffèrent, les responsabilités confiées à un jeune diplômé, ingénieur ou docteur, sont globalement identiques. Ensuite l'évolution de carrière est essentiellement fonction des résultats obtenus et des capacités mises en évidence par les premières expériences professionnelles. Globalement, les trois capacités prises en compte pour progresser en responsabilités et salaires sont celles du management, de la gestion de projets et de l'expertise. Si l'on veut tenir dans l'entreprise la place ajustée à ses capacités, il vaut donc la peine de se bien connaître et d'avancer là où on est bon. Ainsi, le chercheur qui fait une innovation de rupture aura une augmentation salariale sans commune mesure avec la progression de salaire d'un ingénieur à qui on confie la gestion d'un projet un peu plus ambitieux ou le management d'une équipe un peu plus importante. Mais, de même, l'ingénieur qui est capable de proposer un process de rupture dans une chaîne de production en aura une revalorisation salariale conséquente.

..2.2. Les attentes des entreprises et les compétences des ingénieurs, vétérinaires et paysagistes-docteurs sont à mettre en adéquation

En référence aux nombreux travaux théoriques en la matière (cf. annexe 3), il sera traité ici essentiellement des compétences transférables et des compétences transverses pour lesquelles la richesse des entretiens permet de tirer des enseignements de portée générale. On évoquera plus sommairement les domaines d'expertise car ceux-ci sont très dépendants des entreprises concernées. Un plus large panel d'entreprises, permettant de faire des regroupements par domaine et par métier, dépassait les moyens de la mission.

..2.2.1. Le constat des entreprises sur leurs ingénieurs

Avec toutes les nuances liées aux personnalités et aux spécificités des écoles dont ils sont issus, indépendamment des domaines d'expertise propres aux écoles et aux options choisies par les élèves, les entreprises reconnaissent globalement aux ingénieurs issus des écoles de l'ESAV les compétences suivantes :

- en terme d'attitude personnelle générale : un bon sens de l'observation et du réel, un sens très pratique visant à trouver des solutions pour les clients et donc à concilier les données techniques et le réel, et une ouverture à l'international, là aussi nouvelle et très appréciée, qui contribue d'ailleurs souvent à l'amélioration de l'expression en langue anglaise
- en terme de compétences transférables : une nette amélioration depuis quelques années de la capacité à travailler en anglais alors que c'était encore une difficulté il y a peu, de bonnes bases en programmation et data sciences, une capacité à travailler en mode projet en équipe avec un partage en sous-tâches, etc, une capacité à intégrer une approche business avec des contraintes économiques et de délais, un réseau industriel et technique directement dépendant de l'école dont ils sont issus
- en terme de compétences transverses : une capacité à travailler en équipe et souvent à organiser, animer et diriger cette équipe, une capacité à entrer en interface avec la société civile pour comprendre ses attentes, expliquer un projet, entrer dans une approche client, une ouverture à prendre en compte des domaines techniques ou scientifiques qu'ils ne connaissent pas avec humilité mais sans appréhension, une potentialité de management qu'il appartiendra à l'entreprise de développer ;

tout en regrettant :

- un manque d'appétence des ingénieurs en général pour la recherche;
- de plus en plus souvent des manques techniques sur certaines sciences de base (certaines parties de l'agronomie, le génie génétique, l'amélioration des plantes, ...).

..2.2.2. Le constat des entreprises sur leurs docteurs

La mission a tiré parti de plusieurs études²⁹ consacrées à ce thème et aux compétences des docteurs, décrites dans le rapport de la 4^{ème} enquête « *Career* » réalisée par le cabinet « *Adoc Talent Management* », spécialisé

29 Olivier et al., 2007; Morris et Cushlow, 2000 ; Souter, 2005 ; McCarthy et Simm, 2006; Jackson, 2007; Morgavi et al., 2007; Vitae, 2011 ; Peterson, 2009 ; Borrell-Damian, 2009.

dans le recrutement de docteurs³⁰ et publiée lors du *PhDTalent Career Fair*, organisé le 21 octobre 2016. Elle a également pris connaissance des prescriptions fixées par arrêté aux ED pour favoriser l'insertion dont la mission a estimé qu'elles étaient au moins en partie prises en compte par les ED. Mais, afin de mieux percevoir l'attrait et les freins à l'embauche de docteurs, comme il a été dit en introduction, elle a interrogé directement les entreprises sur les apports des docteurs à leur activité.

Pour ce qui est des docteurs qui travaillent dans les entreprises de nos secteurs, les entreprises rencontrées constatent :

- en matière de compétences transférables : une expertise pointue dans le domaine de spécialisation ou par les méthodes d'analyse et d'expérimentation mises en œuvre, pour beaucoup un parcours international qui leur a ouvert l'esprit, permis la maîtrise de l'anglais non seulement dans le domaine d'expertise mais également en anglais courant et enrichi le carnet d'adresse universitaire, une excellente capacité à faire de la veille scientifique sur tout ce qui est produit en leur domaine mais aussi sur d'autres domaines et donc à capter de la compétence ou de l'expertise rapidement, une excellente capacité à faire de l'analyse bibliographique y compris en anglais, globalement de très bonnes compétences spécifiques en maths et en intelligence artificielle, nettement supérieures à celles de leurs homologues étrangers, leur inscription dans un réseau académique et une capacité à mobiliser un réseau de laboratoires experts sur les sujets nouveaux;
- en matière de compétences transverses : une bonne capacité à proposer des solutions pas intuitives au premier abord, ce qui nécessite de mettre en œuvre les capacités à poser les questions, et à les tester, une capacité à mettre en place un itinéraire permettant de "craquer" une barrière scientifique;
- en matière d'attitude personnelle générale : une aptitude à faire face à l'incertitude, à des situations inconnues, parfois complexes, en y apportant une capacité à la remise en question, à l'innovation, parfois avec audace mais pas toujours ce qui peut être source de difficultés, une capacité à réagir face à l'inconnu, une capacité à accepter l'échec et à repartir autrement, une bonne capacité à l'autonomie et au travail seul sur un projet scientifique;

tout en regrettant :

- pour les compétences transverses, une forte carence en capacité de management, même d'une équipe réduite, alors que cette capacité est devenue essentielle pour amener à la performance;
- pour les compétences transférables, une difficulté à communiquer avec des personnes n'ayant pas le même bagage scientifique, comme les agriculteurs par exemple ;
- pour l'attitude générale, une difficulté à intégrer certaines contraintes de l'entreprise dans son lien avec le monde extérieur, son besoin de flexibilité, son respect des délais et des contraintes économiques ; d'une façon générale, les docteurs ont du mal à passer d'une logique de recherche cognitive à une logique d'innovation avec ses composantes techniques, de marketing, d'attention au client, souvent une difficulté à gérer les délais, le temps de la recherche n'étant pas celui de l'entreprise, parfois une difficulté de certains docteurs à s'éloigner un peu de leur discipline, donc de leur zone de confort, enfin une approche de l'inconnu qui, par rigueur scientifique, peut entraîner une prudence jugée excessive.

..2.2.3. Quelques demandes des entreprises à prendre en compte

Confrontées aux questions de la mission sur l'intérêt d'une double formation sanctionnée par deux diplômes pour résoudre les différentes carences évoquées ci-dessus, tant vis à vis des ingénieurs ou des vétérinaires que des docteurs, les entreprises ont détaillé certains de leurs besoins souvent récurrents et parfois nouveaux.

En matière d'expertise, la demande est forte dans certains secteurs comme la biologie cellulaire et la biologie moléculaire, la génétique, les statistiques, les pathologies, la physiologie végétale et la physiologie animale, l'écophysiologie, la biochimie, l'agronomie, le génie chimique, la microbiologie, l'analyse des eaux, les études cliniques et d'une façon assez générale toutes les sciences sous leur angle analytique notamment la chimie et la biologie pour n'en citer que quelques unes. Mais certaines entreprises, parfois les mêmes, constatent qu'elles sont moins demandeuses qu'avant d'une expertise sur quelques domaines liés à leur champ d'activité car elles constatent que l'expertise est de plus en plus pointue. De ce fait, le champ couvert il y a 20 ans par un seul expert exige aujourd'hui plusieurs experts très spécialisés, ce qui n'est pas soutenable pour

30 Fondé en 2008 par des docteurs qui avaient eux-mêmes bénéficié de CIFRE, ce cabinet intervient dans le recrutement, dans la formation et dans la recherche-développement sur les compétences et l'employabilité des docteurs.

une entreprise. De plus, la versatilité du marché et la nécessaire agilité de l'entreprise amènent à un renouvellement beaucoup plus rapide du type d'expertise sollicitée, ce qui conduit l'entreprise à se tourner vers des personnes capables de questionner ceux qui ont effectivement fait de la recherche pour trouver des solutions par le web ou par le réseau physique qu'ils ont préalablement constitué. Le besoin évolue donc d'une expertise à une base suffisamment solide pour entrer en dialogue et challenger une expertise. Sauf à vouloir internaliser une expertise précise donnée, notamment pour craquer une barrière scientifique, le docteur sera donc d'abord recruté sur la base de ses autres compétences générales liées à son expérience doctorale.

En matière de compétences transférables, deux reviennent constamment :

- dans tous les entretiens il s'agit de la capacité à traiter et analyser des données (statistiques, informatique, stockage, algorithmes de traitement, ...) ;
- la seconde est l'aptitude indispensable à travailler et s'exprimer en anglais et si possible en une autre langue.

On pourrait résumer ces deux aptitudes par *"fluent in data sciences and english"*. Les entreprises trouvent que sur ces deux points la double diplomation ingénieur ou vétérinaire/master ou docteur apporte un plus.

Au delà de ces deux compétences impératives, trois autres sont plus ou moins recherchées suivant les postes et constituent donc des plus à l'embauche, notamment en terme de potentialité de carrière dans l'entreprise, si elles sont décelées lors du recrutement : la capacité à travailler en mode projet puis à piloter un projet ; la capacité à faire face à l'inconnu ; la capacité managériale. Sur ce dernier point, les entreprises estiment qu'il s'agit plus d'une affaire de personnalité et de caractère que de formation. Toutefois, conscientes de l'influence qu'exercent les premiers managers recrutés sur leurs futurs cadres, elles portent elles-mêmes une grande attention aux conditions d'encadrement de leurs nouveaux recrutés et estiment qu'une amélioration des qualités managériales des directeurs de thèse et des responsables de laboratoires contribuerait à donner de meilleures bases de management aux futurs docteurs, même si ce déficit est parfois un ressenti de leur part et, de toute façon, difficilement modifiable. Si cette explication donnée par les entreprises était validée, sa correction exigerait une action inscrite sur le temps long.

Enfin les entreprises ont attiré notre attention sur deux sujets particuliers, celui de l'innovation et celui de la santé humaine et animale.

- Elles estiment que les chercheurs français ne sont pas assez orientés vers l'innovation dans ses composantes techniques et technologiques, marketing, attention au client... au profit d'un tropisme pour la production de connaissances purement scientifiques. Or leurs vrais besoins visent à préparer l'avenir dans l'innovation et non dans la recherche. Elles pensent donc que l'ingénieur-docteur pourrait aider à relever ce challenge.
- En matière de santé, les entretiens réalisés avec des représentants des entreprises de ce secteur révèlent qu'elles manifestent un intérêt pour le recrutement de cadres de niveaux doctorat et master. Selon elles, les ingénieurs souhaitant exercer dans le domaine de la recherche du secteur de la santé doivent avoir fait une thèse.
- Le secteur de la santé est de moins en moins pourvu par des vétérinaires, insuffisamment préparés aux métiers de l'entreprise notamment du fait d'une formation par la recherche insuffisante; ainsi, les métiers concernant les aspects réglementaires y sont de plus en plus pourvus par les pharmaciens.
- Les métiers de la production, qui emploient le plus gros des effectifs, y sont ouverts à des ingénieurs (et à des détenteurs d'un brevet de technicien supérieur) ; les ingénieurs venant du secteur agroalimentaire ont d'ailleurs une bonne employabilité dans le domaine de la production du secteur santé, notamment du fait de leurs compétence en assurance qualité.
- Enfin les métiers du marketing et du commerce échappent eux aussi progressivement aux vétérinaires, de plus en plus cantonnés aux aspects « techniques » du médicament. La double compétence des vétérinaires (notamment + doctorat ou + master) apparaît donc aux entreprises de ces secteurs comme une nécessité pour les intéresser.

Au total, les domaines de la santé pourraient être plus fortement investis par les ingénieurs et vétérinaires de l'ESAV, notamment par des double-diplômés docteurs ou masters. Les entreprises de ces secteurs souhaiteraient d'ailleurs augmenter le nombre de thèses CIFRE qu'elles accueillent.

..2.2.4. Les compétences des docteurs et des doubles diplômés à mieux faire connaître et valoriser par les employeurs

Une liste de compétences attendues chez les docteurs a été établie grâce à plusieurs études³¹. Grâce à cette liste, les doctorants peuvent suivre l'acquisition de leurs compétences et construire leur CV. Les encadrants peuvent aussi vérifier que leur encadrement permet bien au doctorant de développer les compétences attendues.

Bien que cela se soit grandement amélioré dans les dernières années, on constate encore une méconnaissance par les entreprises du potentiel que peuvent apporter les docteurs. Quant aux docteurs, beaucoup ne savent pas encore mettre en avant leurs atouts. Pour aider à combler cette méconnaissance mutuelle, des dispositifs ont pourtant été mis en place, mais les entretiens avec les employeurs ont montré qu'ils sont insuffisamment connus des employeurs et peu utilisés. Ces dispositifs ont fait l'objet d'annonces de renforcement lors de la première journée nationale du doctorat, organisée le 27 mars 2018 à Paris.

- Les formations mises en place par les ED aident le doctorant à préparer son avenir et à valoriser sa FPR pour son insertion professionnelle.
- Les « doctoriales », créées en 1997 par le MESRI et développées par de nombreux établissements, sont des séminaires qui créent des temps de rencontre entre doctorants et acteurs économiques afin d'améliorer la communication entre eux.
- Des fiches spécifiques au doctorat sont destinées au Répertoire National des Certifications Professionnelles (RNCP). La transcription du diplôme en compétences permet de rapprocher les formations doctorales des besoins des entreprises. Le RNCP a pour objet de tenir à la disposition des entreprises une information sur les diplômes à finalité professionnelle ainsi que sur les certificats de qualification figurant sur les listes établies par les commissions paritaires nationales de l'emploi des branches professionnelles. Il contribue à faciliter l'accès à l'emploi, la gestion des ressources humaines et la mobilité professionnelle. Les diplômes peuvent être enregistrés, à la demande des établissements, après avis de la Commission nationale de la certification professionnelle. L'inscription nationale du doctorat au RNCP, avec une seule fiche pour tous les docteurs, décrivant des compétences non disciplinaires communes, doit aboutir avant l'été 2018. Actuellement, le doctorat ne figure au RNCP que de façon partielle et seuls AgroParisTech et Montpellier SupAgro y avaient inscrit leur doctorat. L'inscription au RNCP est une étape pour négocier ensuite, dans les conventions collectives, la rémunération des docteurs qui rejoignent les entreprises ; en effet, le doctorat n'apparaît pas dans les conventions collectives, contrairement au titre d'ingénieur et au master. Enfin, l'inscription au RNCP ouvre en théorie l'éligibilité à la possibilité de validation des acquis de l'expérience (VAE).
- La plateforme numérique DocPro³² offre aux entreprises une expression des compétences acquises grâce au doctorat. Les docteurs peuvent y décrire leurs compétences sur la base de critères reconnus par les entreprises et les illustrer par des expériences acquises. De leur côté, les entreprises ont la possibilité de faire connaître les profils de compétences qu'elles recherchent. Cette plateforme est peu connue des employeurs et mal utilisée par les Ecoles de l'ESAV.

L'Association Pour l'Emploi des Cadres (APEC) analyse annuellement les évolutions de l'insertion grâce à des enquêtes auprès des jeunes diplômés et des entreprises³³. Le CEREQ fournit des statistiques grâce à des enquêtes d'insertion (enquêtes « Génération ») qui interrogent les cohortes de diplômés. Enfin, une démarche du MESRI, de la Conférence des présidents d'université et de la Conférence des écoles et formation d'ingénieur, a fédéré les dispositifs d'observation de la situation des docteurs et a donné lieu à une première enquête (IPDoc³⁴) menée en 2016 auprès des docteurs diplômés en 2012.

La majorité des dispositifs d'observation fournissait des photographies à un, deux et trois ans, conformément à la loi. Ces données à relativement court terme saisissent mal les trajectoires professionnelles sur une période longue, de sorte que le CEREQ et le MESRI observent maintenant les trajectoires durant les cinq premières années.

31 De Montmollin, 1984 ; Frenay et al., 1998 ; Zarifian, 2001 ; Evéquo, 2004 ; Lévy-Leboyer, 2009 ; Coulet, 2011 ; Le Boterf, 2006, 2011 ; Zarifian, 2001.

32 Fondée par l'Association Bernard Gregory, le MEDEF et la CPU.

33 Ces études sont disponibles sur le site www.cadres.apec.fr (rubrique *Observatoire de l'emploi*).

34 Enquête IPDoc 2015 – MESRI-SIES

..2.3. Le contexte de l'emploi est en mutation profonde et rapide

..2.3.1. Une mondialisation rapide des compétences, opportunité pour les docteurs formés dans l'ESAV

Elargissant le constat fait par l'OCDE en 2013 d'un vivier des doctorants maintenant mondialisé³⁵, les entreprises françaises rencontrées par la mission ont insisté sur l'instauration rapide d'une vraie concurrence mondiale vis à vis des diplômes et des compétences. Il y a là un défi et une opportunité pour les écoles de l'ESAV et pour leurs étudiants.

Au titre du défi, les entreprises n'hésitent plus à recruter un cadre étranger s'il répond à leurs besoins ; les centres de formation de Delft, Utrecht, Gembloux, Wageningen ont souvent été cités comme viviers. Plusieurs ont ajouté qu'il s'agissait même d'une nécessité face à la carence de cadre français dans certaines disciplines.

Dès lors le choix entre les candidats se fait sur d'autres critères, comme celui qui est le plus éduqué, le plus agile, le plus expert, le plus fluide, ou celui qui a le parcours international le plus varié ou le meilleur réseau. Cela fait apparaître un atout des écoles d'ingénieurs à la française, notamment celles de l'ESAV, d'être à l'origine d'un réseau professionnel efficace et de favoriser les stages à l'étranger au cours de la formation. Les entreprises estiment que l'ouverture de ce réseau aux étudiants venus faire uniquement leur doctorat dans une école d'ingénieurs serait un atout pour leur employabilité future.

Dans cette concurrence mondiale, l'alliance de plusieurs expertises matérialisées par deux diplômes devient un facteur d'embauche réel.

Les entreprises en concluent que, contrairement à ce que la mondialisation pourrait laisser penser, les perspectives d'expatriation vont plutôt se réduire car embaucher une compétence locale sera toujours moins cher pour l'entreprise que l'expatriation. Celle-ci sera réservée aux meilleurs potentiels ou à ceux dont le parcours international lors de leur formation laisse présager un gain significatif pour l'entreprise.

L'appareil de formation français possède de nombreux atouts parmi lesquels sont cités :

- la culture générale et l'ouverture d'esprit ;
- la présence de nombreux cadres dirigeants français de par le monde qui connaissent les réseaux français de formation et d'embauche et qui y auront donc recours en priorité ;
- la qualité intrinsèque de certaines formations françaises mondialement appréciées comme les mathématiques appliquées ou la formation française dans le paysage très reconnue à l'international à cause des savoir-faire méthodologiques.

Mais dans cette compétition mondiale, sans que la mission ait pu l'analyser, il semblerait, selon des témoignages recueillis, que la France souffre d'un déficit de financement public des thèses et d'une lourdeur particulièrement marquée du partage de la propriété intellectuelle des résultats.

Plus de 40 % des docteurs formés en France sont de nationalité étrangère. Il s'agit du taux le plus élevé d'Europe et il est également beaucoup plus élevé qu'aux Etats Unis où il n'atteint qu'environ 10 %. Ce chiffre traduit l'attractivité de la formation doctorale française pour les étudiants étrangers, notamment, selon l'OCDE, pour ceux des pays francophones (Maroc, Tunisie, Vietnam, Liban, Algérie et Sénégal), mais aussi de pays tels que la Chine ou le Brésil. Il témoigne de la reconnaissance de la qualité des formations, d'autant que la France, contrairement à la Nouvelle-Zélande ou à l'Australie par exemple, n'a pas de stratégie très élaborée pour accorder des visas de longue durée ou pour retenir les étudiants étrangers après l'obtention du diplôme.

Il n'a pas été possible de quantifier précisément le nombre de doctorants étrangers dans les unités de recherche de l'ESAV. Les entretiens réalisés suggèrent que ce nombre est très faible dans certaines écoles. Le recrutement de doctorants étrangers apparaît parfois comme subi et non comme un objectif recherché. Pourtant, l'accueil de doctorants étrangers en nombre suffisant est considéré par les unités de recherche comme un facteur important d'interactions positives et de développement de la notoriété.

Les docteurs de nationalité française sont souvent mal informés sur les possibilités d'emploi à l'étranger. Ils utilisent peu les services de la Délégation aux Fonctionnaires Internationaux, service du Ministère de

35 Source OCDE « regards sur l'Education 2013 ».

L'Europe et des Affaires étrangères, qui soutient la présence de Français dans les organisations internationales. Une enquête sur l'emploi des docteurs un an après la soutenance de leur thèse³⁶ révèle que 42 % des docteurs formés en France trouvent un emploi à l'international, dont environ la moitié en Europe et un quart aux USA. Mais, parmi ces diplômés en France employés ensuite à l'étranger, environ les trois quarts sont en situation post-doctorale sur un CDD, conséquence des conditions de recrutement par l'ESR public français. Au-delà des positions post-doctorales, il est possible de poursuivre une carrière à l'international dans des entreprises françaises implantées à l'étranger ou dans des entreprises étrangères. Des emplois existent aussi dans des organisations internationales.

Au cours des trois années suivant leur soutenance, les docteurs français s'expatrient peu puisque 16 % des docteurs occupent un emploi à l'étranger. Selon une enquête de la Maison des Français de l'Etranger³⁷, 12 % des français expatriés ont un doctorat ou en préparent un.

A ce jour, les écoles de l'ESAV n'ont pas d'obligation de suivi des docteurs, alors que la loi relative aux libertés et responsabilités des universités (LRU) a prescrit aux universités de se doter d'un bureau d'aide à l'insertion, dont une des missions est de présenter un rapport annuel sur le devenir professionnel des diplômés, dont les docteurs. Or, il y a quelques années, ces enquêtes négligeaient les aspects internationaux, car il est plus difficile de retrouver les coordonnées de docteurs partis à l'étranger, en particulier quand ils sont de nationalité étrangère. Ces données sont de plus en plus disponibles et montrent une hausse de la mobilité internationale des docteurs et de la poursuite de carrière à l'étranger.

..2.3.2. Une digitalisation des approches

Certaines entreprises sont convaincues que tous leurs métiers, même ceux qui apparaissent comme les plus concrets tels la fabrication alimentaire ou l'agronomie, vont être modélisables. Dès lors, ces entreprises estiment urgent de recruter des doubles cursus : un domaine de spécialité (au niveau master, pas forcément au niveau doctorat) complété par une utilisation courante du digital. En revanche, les entreprises du champ du MAA estiment que les aspects stockage des données, calculs, etc, seront totalement externalisés.

La phase amont qui nécessite d'importants travaux de modélisation pourrait faire l'objet de partenariats de longue durée avec des écoles et des laboratoires s'appuyant sur des thèses de modélisation par des ingénieurs-doctorants. Pour cela il faudrait trouver des modalités simples de partage de la propriété des modalités de modélisation et notamment des éventuels codes de calcul qui seraient développés.

..2.3.3. Une distinction croissante entre recherche et innovation et une nouvelle façon de travailler avec des start-up

Confrontées d'une part à la pression de marchés de plus en plus concurrentiels et d'autre part à la variabilité de la demande des consommateurs de plus en plus soumise à des effets de mode assez volatils, les entreprises font de l'agilité une qualité essentielle à leur avenir. Pour elles, cette exigence d'agilité devient incompatible avec les longs délais nécessaires à l'acquisition d'une expertise pointue. Ceci les amène à réorganiser leurs modalités de recherche-innovation en :

- privilégiant en interne ce qui relève de l'innovation ;
- développant des partenariats avec des start-up (en capital ou en prestation de service avec souvent un tiers entre l'entreprise et la start-up) pour rester en éveil et tester dans les domaines les plus innovants ;
- externalisant dans un réseau de laboratoires experts la recherche plus fondamentale (démarche déjà bien avancée en santé animale).

Pour innover en interne, les entreprises ont besoin de prendre en compte le consommateur (nutritionnistes, médecins, psychologues, sociologues, ...) et recherchent la pluridisciplinarité, l'ouverture d'esprit et la créativité. Le docteur qui aura acquis une excellente capacité à analyser de côté devra passer de cette capacité d'analyse à une capacité d'ouverture d'esprit et d'envie de trouver des solutions. La double formation sera ici aussi un atout avec l'ouverture d'esprit et le réseau d'experts internationaux qu'offre toute formation doctorale combinés à l'approche projet, client et process des formations d'ingénieurs et de vétérinaire.

36 Publiée fin 2016 par le cabinet de recrutement Adoc Talent Management à l'occasion du forum de recrutement de docteurs "PhD Talent Career Fair" organisé à Paris.

37 Enquête 2013 sur l'expatriation des français, mai 2013.

..2.3.4. Un lien croissant entre alimentation et santé

Pour les entreprises du champ alimentaire, la prescription d'achat s'est déplacée ces dernières années. Aujourd'hui le premier facteur prescriptif est nettement celui de la santé - y compris au sens de la sécurité sanitaire -, les autres (prix, goût, bien-être animal, écologie, praticité, ...) lui sont subsidiaires et leur ordre de priorité peut varier selon les individus et les pays. Les lignes directrices qui matérialisent cette réalité comme le "*one planet, one health*" ou le "apporter la santé par l'alimentation" se multiplient.

Le recrutement de personnes dont le cursus comprend un volet santé apparaît donc comme une évolution de fond qui s'accroîtra dans les prochaines années. Plusieurs interlocuteurs ont attiré notre attention sur la nécessité de renforcer le lien entre santé animale et santé humaine.

Cette croissance du lien entre alimentation et santé qui influence le consommateur est inséparable des éléments subjectifs que constitue la perception que le consommateur en a, perception de plus en plus influencée par les réseaux sociaux. La compréhension des dynamiques à l'œuvre devient dès lors un élément à prendre en compte. La logique de recherche-développement-innovation des entreprises s'en trouve changée avec notamment la filialisation ou l'externalisation de la production de nouveaux produits pour changer d'image et répondre à la défiance des clients vis à vis de l'agrobusiness par une "apparente simplicité" retrouvée comme le succès de certaines start-up de l'agroalimentaire le démontre (packaging simple, produits simples, méthodes simples, ...).

..2.4. L'employabilité mérite d'être améliorée

..2.4.1. par la conception d'une pré-CIFRE

Comme indiqué supra, certaines entreprises (PME ou ETI) sont encore réticentes à oser embaucher des ingénieurs ou des vétérinaires qui auraient en plus une formation par la recherche. Par ailleurs, certains diplômés qui n'ont pas opté pour le double diplôme sont réticents à s'engager ensuite dans une 2^{ème} année de master car ils souhaitent entrer dans la vie active et être rémunérés.

Ces deux freins à la poursuite de cursus par une FPR pourraient trouver une réponse avec la mise en place par l'ANRT d'un pré-CIFRE. Un tel dispositif pourrait être réservé aux PME puisque les grandes entreprises n'ont pas besoin de cette incitation. Calquée sur la CIFRE et sa logique triangulaire, mais avec une procédure extrêmement légère (dossier simplifié et délai d'instruction jusqu'à la décision finale réduit à 1 mois maximum), cette pré-CIFRE placerait l'étudiant en contrat de travail rémunéré avec l'entreprise.

Le MAA pourrait être moteur de cette innovation, notamment en l'insérant dans les contrats d'objectifs et de performance (COP) des établissements.

..2.4.2. par une accélération du montage des CIFRE

Face au constat très positif de l'effet de la CIFRE sur le travail du thésard et sur le développement de l'emploi d'étudiants formés par la recherche dans les entreprises, la mission invite le MAA et les écoles de l'ESAV à mieux utiliser cet outil pour favoriser l'insertion de nos diplômés en entreprise.

De nombreuses entreprises estiment que les délais de signature des conventions CIFRE ne sont plus compatibles avec cette nécessaire agilité et que le recrutement de doctorants passe par une accélération et un allègement de la procédure d'acceptation des dossiers CIFRE.

Sans préjuger des recommandations qui seront faites aux écoles et au MAA en ce sens (voir chapitre 4), la mission estime qu'il est nécessaire de conduire un travail avec l'INRA pour simplifier et accélérer la passation des CIFRE avec ses laboratoires en se rapprochant des modalités de propriété intellectuelle en vigueur au CNRS. En effet, sans que la mission -dont ce n'était pas l'objet- se soit penchée sur les conventions-types utilisées par les différents organismes, les entreprises font état de difficultés récurrentes qui trouvent ailleurs des solutions simples et rapides.

..2.4.3. par le développement du double cursus dans une logique d'innovation

En rapprochant d'un côté l'intérêt pour l'innovation des entreprises située dans notre champ (cf 2.2.3 supra) avec de l'autre la différence de profil constatée par les entreprises (cf supra) entre un ingénieur/vétérinaire-docteur et un docteur issu d'un cursus universitaire, il apparaît que les doubles diplômés sortant des écoles de l'ESAV répondent pleinement à ce besoin spécifique et qu'une promotion de ce type de parcours favorisera une logique d'innovation dans les entreprises de notre champ.

..2.4.4. par l'amplification des partenariats entre les entreprises et les formations

L'implication des entreprises dans les cursus de formation, pas seulement comme source de financement alternative aux finances publiques, apparaît comme une clef de l'employabilité des diplômés en entreprise. Ce point fera l'objet d'une attention dans le regard porté sur les écoles dans la partie 3 infra, par exemple avec la description de certaines initiatives prises par des écoles de l'ESAV et le positionnement d'autres écoles d'ingénieurs en France et à l'étranger.

. 3 LA PLACE DE LA FORMATION PAR LA RECHERCHE (FPR) DANS L'ESAV VARIE SELON LES ECOLES

Les établissements de l'ESAV sont fortement impliqués dans la formation doctorale et accueillent environ 2 500 doctorants.

Pour savoir si les établissements de l'ESAV répondent aux attentes identifiées par la mission chez les employeurs, la mission a posé par écrit aux directeurs de ces établissements plusieurs questions concernant la politique de FPR. Afin de cartographier les programmes de FPR, un tableau d'enquête leur a été adressé. Enfin, un questionnaire pour identifier les compétences prêtées aux docteurs leur a été soumis. Ces différents aspects ont été complétés lors d'entretiens.

Les réponses obtenues permettent une analyse du dispositif de formation par la recherche de l'ESAV. Elles fournissent aussi des éléments de spécificité des trois types d'établissements : les 9 écoles formant des ingénieurs, les 4 formant des vétérinaires et celle formant des paysagistes.

Du fait de leur participation à la formation par la recherche, les établissements formant des fonctionnaires IPEF, ISPV et IAE sont abordés spécifiquement.

Les 6 écoles privées sous contrat avec le MAA ont également été questionnées.

3.1. La formation par la recherche est inégalement identifiée dans les projets d'établissement, dans les contrats et dans les entretiens stratégiques avec la tutelle

La FPR est abordée de façon inégale dans les projets d'établissement et dans les COP. Certaines écoles en font un sujet prioritaire, intégré à la culture de l'établissement, avec des objectifs et des indicateurs précis ; d'autres affichent des principes trop généraux pour être suivis d'effets significatifs ; d'autres enfin n'ont pas formalisé cette question. Par ailleurs, ce sujet n'est pas abordé de façon systématique lors des entretiens stratégiques annuels avec la tutelle.

AgroParisTech a fait de l'adossement à la FPR une réalité dans son projet d'établissement et favorise les synergies entre la formation des ingénieurs et les masters, notamment pour inciter les ingénieurs à poursuivre leur cursus par un doctorat. Dans un objectif de son COP, consacré au renforcement de l'ED ABIES fixé par son projet stratégique, AgroParisTech insiste sur plusieurs enjeux : permettre aux doctorants « *d'appréhender la complexité des objets du vivant et leurs interactions avec les acteurs socio-économiques* » ; augmenter significativement le taux de diplômés poursuivant leur cursus par un doctorat ; recruter plus d'étrangers en doctorat ; promouvoir la formation doctorale auprès des entreprises, par exemple via les CIFRE.

Agrocampus Ouest a expressément identifié le renforcement du lien formation-recherche dans un axe de son projet d'établissement « à l'horizon 2020 ». La place du doctorat validant un parcours de FPR, comme élément concurrentiel d'excellence de la recherche et de formation professionnelle, y est définie, de même

que « la promotion de la poursuite en doctorat des ingénieurs afin de développer la double compétence ingénieur-chercheur, notamment dans le cadre de thèses en liens avec les entreprises. ». Le projet d'établissement ajoute qu'avant le doctorat « les formations qui s'appuient sur les résultats de la recherche et sur l'acquisition des démarches scientifiques sont partie intégrante du socle de compétences des diplômés ». Ces principes sont déclinés dans le COP, dans l'axe « assurer la cohérence et l'intérêt réciproque de la recherche et de la formation » et dans un axe spécifique qui identifie l'acquisition d'une double compétence ingénieur-chercheur au service de l'innovation. L'inscription annuelle de la politique doctorale et de son bilan aux séances du conseil scientifique et du conseil des enseignants est le gage d'une construction culturelle d'Agrocampus Ouest qui intègre la formation par la recherche.

Oniris a évoqué certains aspects de la FPR dans son projet d'établissement et dans le COP, en évoquant un objectif d'augmentation du nombre d'étudiants en doctorat, mais sans fixer toutefois d'objectif chiffré, et une volonté de renforcement des actions du « passeport recherche ».

AgroSup Dijon indique dans son COP 2017-2022 vouloir faire « évoluer son offre de master dans le cadre de l'accréditation avec l'objectif de la différencier de la formation ingénieur, tout en facilitant en 3^{ème} année l'obtention d'un double diplôme (ingénieur et master orientation recherche) ». L'établissement veut « encourager les ingénieurs à poursuivre vers le doctorat et participe à deux écoles doctorales » qui relèvent désormais de la Communauté d'université et établissements (COMUE) Université Bourgogne Franche-Comté (UBFC). Le COP comporte l'indicateur du pourcentage de diplômés poursuivant en doctorat, en fixant l'objectif de passer de 6,5 % (promotion 2015, enquête à 3 mois) à 10 % en 2022.

A **Montpellier SupAgro**, le COP comporte l'indicateur du pourcentage de diplômés ingénieurs poursuivant en doctorat, sans fixer toutefois d'objectif chiffré. Le projet d'établissement ne semble pas avoir fixé d'objectifs quantitatifs, notamment pour le nombre d'étudiants réalisant un doctorat après le cursus ingénieur, et de développement d'une FPR d'initiation « pré-master ».

VetAgroSup a inscrit l'objectif d'obtention de l'accréditation à délivrer le doctorat dans son projet d'établissement 2016-2020.

Parmi les établissements publics à caractère administratif (EPA), **Bordeaux Science Agro** représente un cas de figure intéressant car, alors qu'historiquement il ne s'était pas positionné dans ce domaine, son nouveau COP fixe l'objectif d'« adapter le nombre d'ingénieurs-docteurs à la demande des employeurs » et de faire passer le pourcentage de poursuite en doctorat de 5 % à 10 %. Toutefois, l'école précise dans ce COP qu'il s'agit surtout de se positionner sur le « marché » de l'ESR, mais ne fixe pas l'objectif d'améliorer l'insertion dans le secteur privé et d'une utilisation accrue des CIFRE.

..3.2. Le bilan de la formation par la recherche dépend des établissements

..3.2.1. Une variabilité des politiques doctorales des écoles

La cartographie des formations doctorales impliquant les établissements de l'ESAV a été réalisée il y a quelques années³⁸. Les éléments actualisés sont détaillés ici.

Avec une grande homogénéité, les entretiens et les réponses des écoles au questionnaire d'identification des compétences des docteurs traduisent de façon unanime l'idée que le doctorat permet d'acquérir des compétences complémentaires à celles acquises dans les cursus initiaux et que le doctorat peut aider certains diplômés à améliorer ou à diversifier leur insertion. Cette valeur ajoutée concerne des compétences scientifiques, techniques et méthodologiques, mais aussi des compétences transversales et générales.

Toutefois, comme les employeurs qui ont répondu au même questionnaire, toutes les écoles identifient un déficit de compétence en management d'équipes chez les docteurs. D'autres qualités ou compétences, comme la capacité à l'autonomie et la capacité de résistance face à l'échec, très utiles dans la vie professionnelle, ont aussi été signalées comme devant faire l'objet d'une vigilance accrue dès le recrutement des doctorants puis lors de leur encadrement.

En revanche, une grande hétérogénéité entre les établissements ressort du bilan résultant des questionnaires sur la politique de FPR. Une partie de cette hétérogénéité résulte de l'histoire des établissements eux-mêmes, une autre partie provient des politiques de site qui ont été mises en œuvre localement. Ces dernières ont

³⁸ Rapport CGAAER n°10027 « Les formations doctorales et l'enseignement supérieur agricole », septembre 2011.

souvent été déterminantes dans le développement de la recherche et de la FPR dans les écoles. Cette influence des politiques de site doit donc être préservée pour que les établissements de l'ESAV continuent à entretenir leur excellence. Toutefois, une meilleure agrégation nationale des politiques de FPR bénéficierait à la reconnaissance et aux performances du dispositif collectif.

La disparité entre les écoles des réponses et des éléments chiffrés fournis lors de l'enquête réalisée ne permet pas leur représentation synthétique à lecture simple et explique la présentation monographique suivante.

Les 6 EPSCP de l'ESAV avaient la capacité juridique de délivrer le doctorat. Seuls 4 (AgroParisTech, Agrocampus Ouest, Montpellier SupAgro, Oniris) y étaient autorisés par leurs décrets constitutifs. Dorénavant l'accréditation à délivrer le doctorat est accordée quasi-exclusivement aux COMUE pour le compte de leurs membres et de leurs associés. Compte tenu de l'antériorité dans la délivrance du doctorat des 4 EPSCP sus-cités, ceux-ci font ici l'objet d'une analyse particulière, car ils pourraient servir de support à une politique doctorale plus collective, notamment avec d'autres établissements de même type. Cependant les autres établissements sont, via leur COMUE d'appartenance, désormais plus impliqués.

Deux écoles (AgroParisTech et Agrocampus Ouest) présentent une politique doctorale très bien intégrée à la stratégie de l'établissement, avec des réflexions complètes sur la relation de cette politique avec les relations avec les entreprises et l'employabilité des diplômés, sur les flux de doctorants issus des cursus d'ingénieur et sur l'attractivité internationale vis à vis de doctorants étrangers.

AgroParisTech est l'établissement qui mobilise la masse critique la plus importante pour sa politique doctorale³⁹. L'école affiche l'objectif d'augmenter la part des 400 ingénieurs diplômés poursuivant leur formation vers le doctorat, en le portant d'environ 10 % actuellement à 25 %. Environ un quart des 400 diplômés de master poursuivent leur cursus par une thèse. AgroParisTech gère l'ED pluridisciplinaire ABIES (Agronomie, Biologie, Environnement et Santé) qu'elle portait jusqu'en 2016⁴⁰ et qui structure des partenariats avec plusieurs établissements de l'ESAV⁴¹.

ABIES apparaît dans l'organigramme d'AgroParisTech. Elle accueille en 2017 environ 360 doctorants dont 15 % en CIFRE, et délivre une centaine de diplômes par an, dont en moyenne 13 % après une CIFRE. Elle présente la particularité de comporter environ 50 % d'ingénieurs parmi ses doctorants. Environ 20 % de ceux-ci proviennent d'AgroParisTech.

Environ 35 % des doctorants d'ABIES sont de nationalité étrangère (20 % d'Europe, 30 % d'Afrique, 20 % d'Asie, 20 % d'Amérique du sud...), ce qui traduit son rayonnement international. Considérant que cela favorise l'employabilité ultérieure et la constitution d'un réseau, AgroParisTech apporte, sous forme de subvention et d'un prix, un soutien financier à la mobilité de ses doctorants à l'étranger. De fait, 22 % des docteurs issus d'ABIES qui sont employés dans le secteur privé travaillent à l'étranger. Quelques uns sont aussi employés dans des organisations internationales comme le FMI ou la banque mondiale. 11 % des docteurs font un séjour postdoctoral à l'étranger.

ABIES fait preuve de dynamisme dans ses relations avec les entreprises, par ses actions de communication, par l'existence de manifestations annuelles de rencontre des étudiants et des employeurs, comme le forum d'entreprise « *Vitae* », par la mise en place de chaires d'entreprises et par l'encouragement à la création de fondations d'entreprises. Le nombre de bourses CIFRE est en augmentation et atteint 21 % des thèses en 2017.

L'établissement est le seul de l'ESAV à recevoir de la DGER une dotation doctorale (90 k€/an) incorporée dans son budget.

En 2017, l'origine des bourses de thèses des doctorants d'ABIES présente une répartition intéressante, puisque 30 % d'entre elles proviennent des établissements de recherche, 25 % des CIFRE ou de salaires d'entreprises, 10 % de projets ANR ou européens, 10 % de gouvernements étrangers, 10 % de collectivités territoriales, 5 % d'associations ou de fondations...

Enfin quelques points forts d'AgroParisTech sont à noter: il dispose d'une fiche RNCP pour le doctorat ; il porte deux programmes Erasmus mundus, qui représentent environ 30 thèses en cotutelle avec des établissements étrangers ; comme indiqué supra¹³, il fait désormais partie de l'EUR « *Saclay Plant Sciences Graduate School of Research* ».

39 24 UMR, 200 enseignants-chercheurs et 800 chercheurs associés dans les UMR, 312 HDR.

40 Depuis 2016, trois établissements sont co-accrédités pour ABIES : l'université Paris-Saclay (porteur principal), Université Paris-Est et l'IAVFF.

41 Outre ABIES, les doctorants d'AgroParisTech peuvent s'inscrire dans les ED « GAIA » (6 % des inscrits d'AgroParisTech, porteur université de Montpellier), et « RP2E » (3 % des inscrits, porteur université de Lorraine). L'établissement est associé à l'ED « GRNE » (2 % des inscrits, porteur université Pierre et Marie Curie).

Agrocampus Ouest (AO) est co-accrédité dans quatre ED. La visibilité de sa politique, acquise notamment à la faveur de la construction des COMUE, par exemple en économie agricole, a permis l'obtention de la direction ou la codirection de ces ED⁴². L'importance apportée au doctorat à AO est soulignée par la nomination d'une adjointe de la directrice de la recherche chargée de ce diplôme.

AO accueille 130 doctorants. Sa politique doctorale a expressément intégré un objectif d'internationalisation : 27 % des doctorants sont originaires de pays étrangers francophones ou non (Brésil, Chine, Tunisie, Algérie...) et 14 thèses sont sous cotutelle avec des universités étrangères de ces pays.

L'utilisation des bourses CIFRE est particulièrement développée (32, soit 24 % des doctorants).

Le nombre de doctorats délivrés lors des 3 dernières années est d'environ 35 par an, dont 5 (14 %) financés par une CIFRE. Le nombre de CIFRE serait donc en forte augmentation ces dernières années.

Actuellement, le nombre d'ingénieurs issus des cursus d'AO et préparant une thèse est de 32 (environ 20 %), parmi lesquels un nombre élevé bénéficient d'une CIFRE (13, soit 40 %).

AO a mis en place plusieurs dispositifs pour aider les étudiants à une bonne insertion. Ainsi, une cellule d'insertion professionnelle, dépendante de la direction des partenariats, organise des simulations d'entretiens ; un forum de l'emploi et un forum des métiers confrontent les étudiants de niveau master à des employeurs ou à des anciens élèves ; des chaires d'entreprises sont conçues comme des éléments d'insertion professionnelle ; un travail sur les compétences des docteurs est en cours afin de rédiger la déclinaison AO de la fiche unique nationale RNCP qui devrait être finalisée en 2018.

A partir des données recueillies par les écoles doctorales, Agrocampus Ouest développe le suivi des docteurs jusqu'à 5 ans après l'obtention du diplôme et même au delà. Ce suivi à long terme apporte des éléments concernant l'insertion des docteurs, notamment à l'étranger : 37 % des ingénieurs-docteurs travaillent à l'étranger, contre seulement 8% des ingénieurs qui n'ont pas de doctorat.

Montpellier SupAgro accueille environ 250 doctorants dans 3 ED⁴³, dont 35 (14 %) en CIFRE. L'établissement dispose d'un bureau des études doctorales, qui facilite les interactions entre les acteurs et assure un accompagnement des étudiants, notamment étrangers. Il dispose d'une fiche RNCP pour le doctorat.

Le nombre de doctorats délivrés lors des 3 dernières années est stable, en moyenne de 45 par an, dont 14 % obtenus grâce à une bourse CIFRE. Parmi ces doctorats, seuls 4 % concernaient des ingénieurs issus du cursus de Montpellier SupAgro. Toutefois, en 2007, le nombre d'ingénieurs issus des cursus de Montpellier SupAgro et préparant une thèse est de 34 (soit environ 20 %), mais aucun ne bénéficie d'une bourse CIFRE.

A **Oniris**⁴⁴, le nombre de doctorats délivrés en 2017 est de 12, en légère diminution sur les deux dernières années, de même que le nombre de doctorants présents dans l'établissement (52 en 2017). Lors des 3 dernières années, un seul doctorat a été soutenu chaque année grâce à une CIFRE (8%). En 2017, le nombre d'étudiants issus des cursus d'Oniris et préparant une thèse est de 12 (soit environ 5 % des diplômés annuels d'ONIRIS), parmi lesquels un seul bénéficie d'une bourse CIFRE.

Ce flux de doctorants est faible, caractéristique partagée avec les trois autres établissements formant des vétérinaires. La partie vétérinaire d'Oniris est la seule des 4 ENV accréditée à délivrer le doctorat et pourrait servir de support à une politique doctorale des ENV en matière d'EUR, d'autant qu'elle porte aussi un master IDEFI (Mannimal) sur le concept « une seule santé ». L'établissement n'utilise pas de fiche RNCP ni la plateforme Docpro.

Les deux autres EPSCP sont membres d'écoles doctorales via leur COMUE.

- A **AgroSup Dijon**⁴⁵, le nombre d'ingénieurs issus de ses cursus dans les 3 dernières années et préparant une thèse est en moyenne de 12 par an (soit environ 6 %), parmi lesquels 3 en moyenne (25 %) ont bénéficié d'une bourse CIFRE. En 2017, AgroSup Dijon recense 63 doctorants, dont la moitié est issue de ses cursus.

42 AO dirige l'ED « Ecologie, Géosciences, Agronomie, Alimentation », et assure les directions adjointes des ED « Sciences Economiques et Sciences de Gestion » et « Sciences de la Mer et du Littoral ». AO est accrédité dans l'ED MathStic et associé à l'ED « Sociétés, temps, Territoire ».

43 Montpellier SupAgro est co-accrédité dans les ED GAIA « Biodiversité, Agriculture, Alimentation, Environnement, Terre, Eau » et « Economie-Gestion ». L'établissement est aussi associé à l'ED « Territoire, Temps, Société, développement ».

44 Oniris est co-accrédité pour trois ED, « Biologie Santé », « Ecologie, Géosciences, Agronomie, Alimentation » et « Sciences pour l'ingénieur » et associé dans l'ED « Gestion Economie ».

45 AgroSup Dijon est membre de 3 ED de la COMUE UBFC.

- A **VetAgroSup**⁴⁶, parmi les 39 doctorants actuels, 15 le sont dans les unités de l'école. Seuls 2 doctorants sont issus des cursus vétérinaire ou ingénieur de l'école. Un doctorant est sous contrat CIFRE.

L'implication dans la formation doctorale des **autres établissements publics de l'ESAV, qui sont des EPA**, passe par une association à des écoles doctorales.

Parmi ceux-ci, l'**ENVA** et l'**ENVT** forment des vétérinaires⁴⁷. **Comme dans les 2 autres ENV**, le flux de leurs diplômés qui préparent des thèses est faible et inférieur à celui des établissements vétérinaires dans la plupart des pays européens. A l'**ENVA**⁴⁸, parmi les 23 doctorants actuels dans les unités de l'Ecole, seuls 3 sont issus du cursus de l'Ecole, dont aucun en CIFRE. Parmi les 23 doctorants actuels dans les unités de l'**ENVT** seuls 2 sont issus du cursus de l'école.

Pourtant, les ENV ont des politiques volontaristes de développement de leurs activités de recherche dans le cadre des politiques de site. De plus, plusieurs ENV ont eu une approche positive en favorisant un format expérimental pour leurs thèses d'exercice.

Malgré cela, la proportion de doctorants parmi les diplômés vétérinaires demeure très en dessous de celle des formations d'ingénieurs. Elle est stable depuis de nombreuses années en moyenne aux alentours de 2 %, alors que les formations d'ingénieurs dans plusieurs écoles de l'ESAV affichent des taux qui sont voisins de 10 % et peuvent atteindre 20 %. Ce faible nombre implique qu'un nombre significatif de thèses sur des thématiques dans le cœur de compétence vétérinaire, en santé animale, sur le concept « une seule santé », sur le comportement animal, le bien être, la sécurité des aliments, est réalisé par des diplômés de l'université, des biologistes, des pharmaciens, des ingénieurs. De ce fait, des débouchés pour les docteurs en recherche publique (INRA, INSERM, ANSES...) et dans certaines entreprises (médicaments vétérinaires ou humains, nutrition animale, biotechnologies...) sont pourvus par d'autres diplômés.

Les entretiens réalisés auprès d'encadrants de doctorants ont également indiqué que les vétérinaires qui accomplissent un doctorat bénéficient d'un net gain de compétence en maîtrise méthodologique. Ces encadrants indiquent qu'en comparaison les diplômés ingénieurs semblent plus formés au maniement de méthodes, les diplômés vétérinaires ayant, eux, d'autres atouts, notamment la capacité de prise de décision.

Le cursus vétérinaire français ne comporte actuellement pas, en 5^{ème} année, de véritable filière « recherche » ou « recherche et entreprises ». Ceci se traduit par un manque de visibilité de ces débouchés et n'aide pas certains étudiants qui envisageraient aller vers une formation par la recherche ou vers les entreprises.

Une autre mention doit être faite pour la formation doctorale à l'**Ecole nationale supérieure de paysage de Versailles-Marseille (ENSP)**⁴⁹. Le nombre de doctorats délivrés lors des 3 dernières années est d'un par an (environ 1 % du flux des diplômés paysagistes), dont aucun dans le cadre CIFRE. En 2017, l'ENSP accueille 8 doctorants, dont 7 paysagistes issus de l'ENSP ; parmi ces doctorants, un seul bénéficie d'une CIFRE. Grâce à sa proactivité, l'ENSP présente désormais un atout qui doit lui permettre de développer, quantitativement et qualitativement, une politique de FPR, notamment grâce à une méthode de recherche par le projet (*practice-led research*) et de formation sur la base du *project-based learning*. En effet, elle fait partie de l'EUR « *Paris Seine Graduate school Humanities, Creation and Heritage* »¹³, qui portera un PhD à recrutement international et un M2 bilingue en « *Patrimoine et création par le projet* ». La réussite de cette action passera pour l'ENSP par un accroissement de son nombre d'HDR afin d'être en capacité de faire diriger des thèses par des paysagistes.

Parmi les autres écoles, **Bordeaux Sciences Agro**⁵⁰, fournit un exemple intéressant d'évolution récente de politique doctorale. Le nombre de doctorats soutenus dans les 3 dernières années par des ingénieurs de l'école est en moyenne de 5 par an, dont 2 ont bénéficié d'une CIFRE. En 2017, 19 ingénieurs issus de l'école sont inscrits en doctorat (dont 3 en CIFRE), la quasi-totalité des recherches étant réalisées sur les campus de l'INRA ou de l'université. L'insertion des docteurs n'est pour l'instant pas suivie pendant plus de 18 mois.

46 VetaAgroSup est associé à 4 ED avec l'université de Lyon et l'université Clermont Auvergne.

47 L'ENVA confie sa formation doctorale à Université Paris Est et est à ce titre membre des ED 402 (sciences de la vie et de la santé), 420 (santé publique) et ABIES.

48 VetaAgroSup est associé à 4 ED avec l'université de Lyon et l'université Clermont Auvergne.

49 Le laboratoire de recherche de l'ENSP (LAREP) comporte 14 EC dont 3 HDR. Spécialisé dans les questions de paysage et d'aménagement, il est équipé d'accueil de l'ED ABIES au sein de laquelle le diplôme de docteur est attribué dans la spécialité « sciences et architecture du paysage ».

50 Bordeaux Sciences Agro est associé à 2 ED (sciences et environnement, sciences de la vie et de la santé) de l'Université de Bordeaux.

Les six écoles privées d'enseignement supérieur sous contrat avec le MAA (Ecole d'ingénieurs de Purpan, groupe ESA Angers, ISA Lille, ISARA Lyon, UniLaSalle, Ecole Supérieure du bois de Nantes-ESB) ont beaucoup renforcé ces dernières années leur engagement dans la recherche et la FPR. Au total, en 2017, le nombre total de docteurs en formation dans ces écoles est d'une centaine (Purpan : 33, ESA : 13, ISA : 16, ISARA : 7, UniLaSalle : 24, ESB : 5) soit environ 6 % des diplômes délivrés en 2017. Ces écoles ont mis en place différents dispositifs de soutien à la FPR. Ainsi, l'ISARA autofinance chaque année depuis 4 ans des bourses de thèse de doctorat grâce à sa fondation. L'ESA, qui comporte 5 unités de recherche et 7 HDR parmi ses 40 enseignants-chercheurs, a aussi autofinancé pour la première fois en 2017 des demi-bourses de thèse. Malgré cet engagement et cette montée en puissance très nette, moins de 1 % des diplômés ingénieurs de ces écoles privées choisit de poursuivre en doctorat. Une autre marge de progrès pour ces établissements réside dans le faible nombre de doctorants sous CIFRE. Ainsi en 2017, on en recense seulement 10 (Purpan : 6 ; ISA : 2 ; UniLaSalle : 2), soit 10 % des doctorants. Compte tenu des liens étroits que ces écoles entretiennent avec les entreprises et la profession agricole, il serait intéressant de comprendre l'origine de cet écart et les conséquences éventuelles sur le nombre de doctorants accueillis et sur leur insertion.

Agreenium affiche une politique qui vise à renforcer la lisibilité et l'attractivité de la formation doctorale de ses membres et, plus largement, de la recherche et de la formation agronomique française, en direction des entreprises et de l'international. Si beaucoup d'interlocuteurs des écoles expriment un avis nuancé sur la plus-value vis-à-vis de leur propre politique doctorale, Agreenium a pris des initiatives positives en matière d'employabilité des docteurs, de lisibilité internationale et d'attractivité. Ainsi, après un appel à projets, il a retenu des modules de formation doctorale qui sont mis en œuvre en 2017-2018 et sa réflexion vise aussi à mutualiser des modules doctoraux entre les différentes écoles doctorales. Par ailleurs, un parcours de formation doctorale est proposé dans le cadre de l'École internationale de recherche d'Agreenium (EIR-A)⁵¹. L'EIR-A a pour ambition d'améliorer l'employabilité des doctorants par une ouverture à l'international et une sensibilisation aux grands enjeux de société. La promotion 2016-2017 de l'EIR-A a regroupé 42 doctorants, dont 17 % d'étudiants étrangers. L'EIR-A propose un complément de formation doctorale professionnalisant, qui s'appuie sur les référentiels européens, en vue de préparer l'accès des jeunes scientifiques à des postes de dimension internationale en mettant en avant leur projet professionnel. Les doctorants EIR-A bénéficient de séminaires résidentiels, d'un séjour scientifique à l'étranger, d'un carnet de compétences électronique et d'un accompagnement personnalisé axé sur les compétences du doctorant dans une optique d'employabilité.

Au regard de la question de l'emploi de fonctionnaires du MAA ayant suivi une formation doctorale, une attention a été portée aux établissements qui en ont la charge.

L'ENGREF, école interne d'AgroParisTech, est chargée de la formation des IPEF recrutés par l'Etat (ingénieurs, polytechniciens et normaliens). Certains de ces élèves fonctionnaires peuvent réaliser un doctorat dans le cadre du dispositif de formation doctorale commun avec l'Ecole des Ponts ParisTech. En moyenne selon les années, une quinzaine de doctorants (environ un quart des promotions) sont retenus, 1/3 au titre du ministère chargé de l'agriculture et 2/3 au titre du ministère chargé de l'environnement.

AgroParisTech est aussi l'école où sont affectés les IAE formés notamment à **AgroSupDijon**, qui mène une politique très active de sensibilisation des élèves IAE à la formation doctorale. Chaque année, environ 4 IAE sont retenus pour une formation doctorale.

L'ENSV, école interne de VetAgroSup, est chargée de la formation des ISPV venant de différents cursus, des vétérinaires formés dans une des 4 ENV et des ingénieurs formés dans d'autres établissements. Certains de ces ISPV peuvent réaliser un doctorat. Selon les années, seul un ou deux ISPV vétérinaires sont retenus. Le faible nombre d'ISPV qui réalisent une FCPR (4 au total actuellement) traduit d'une part une faible sensibilisation à la FPR dans le cursus initial des ENV, d'autre part une place du doctorat insuffisamment positionnée à l'ENSV pour la conduite, l'évaluation et l'analyse des politiques publiques, avec une place actuelle du doctorat beaucoup moins nette dans le corps des ISPV que dans celui des IPEF.

De façon générale, des entretiens réalisés par la mission révèlent que la FCPR des IAE et des ISPV, malgré une procédure rigoureuse, présente une limite liée à l'insuffisance de préparation des candidats en amont⁵². En effet, certains dossiers traduisent une insuffisance des pré-requis nécessaires à la réalisation optimale

51 45 doctorants inscrits chez des membres accrédités ou encadrés par un chercheur ou un enseignant-chercheur d'un des membres bénéficient chaque année, depuis 2011, de ce parcours EIR-A, qui vient en complément de la formation doctorale dispensée par l'établissement d'inscription du doctorant.

52 L'évaluation des pré-requis est un point clé de la sélection par la CFD-PEF et de la FCPR

d'une thèse, qui résulte elle-même d'une insuffisance d'exposition à une propédeutique de FCPR pendant le cursus initial. De ce fait, de nombreux doctorants consacrent, au début de la FCPR, beaucoup trop de temps à la compréhension du cadre de la recherche, de la méthodologie pour formuler une question, des hypothèses de travail, à l'établissement d'un plan expérimental, au choix de méthodes d'analyse... Parfois, pour certains sujets de thèse, s'ajoute à ce déficit d'initiation préalable à la recherche un déficit de connaissances en sciences humaines et sociales. Au total, certaines thèses n'apportent pas tout le bénéfice attendu en matière de compétences et de retour sur investissement pour le MAA. Cette insuffisance de pré-requis conduit aussi parfois à des prolongations de durée de thèse au-delà de trois ans, voire à des absences de soutenance.

De ce qui précède, quelques points critiques concernant l'influence de la formation doctorale sur l'employabilité et l'insertion peuvent être identifiés.

- Toutes les écoles n'ont pas les mêmes exigences concernant le recrutement des docteurs. Or cette exigence contribue à la qualité des thèses. Une définition précise des sujets de thèses, la publicité effectuée, la modalité de recrutement du doctorant, l'évaluation de son niveau général mais aussi de sa capacité à gérer les multi-encadrements, les situations partenariales, et les situations d'échec, la capacité à l'autonomie, pourraient être plus systématiques. L'insuffisance d'exigence sur ces points explique d'ailleurs en partie les cas de non soutenance de thèse, qui représentent par exemple quelques % des thèses à l'INRA, et même des cas de thèses dont il est connu qu'elles sont, dans l'urgence finale, surtout rédigées par les encadrants.
- La réflexion sur le dispositif CIFRE et le nombre de conventions CIFRE sont inégaux selon les écoles. De plus, ce dispositif fait insuffisamment l'objet d'une politique proactive. L'engouement des entreprises pour les CIFRE devrait inciter les écoles à promouvoir ce dispositif pour en faire bénéficier un plus grand nombre de doctorants. La marge de progrès est grande dans certains secteurs, notamment l'agroalimentaire et la santé. Par ailleurs, parmi les écoles intéressées par des débouchés hors du champ des entreprises, bien peu utilisent l'ouverture de la procédure CIFRE à des structures comme les collectivités territoriales, les ONG, les associations....
- L'offre de formations complémentaires pour les doctorants est large, mais quelques insuffisances sont patentées, notamment dans le domaine du management d'équipe en entreprise.
- Les compétences liées au doctorat et utiles à l'insertion ne sont pas formalisées par toutes les écoles. Elles ne sont donc pas progressivement visées par les encadrants et ne constituent pas toujours un objectif clair pour les doctorants. Toutes les écoles n'ont pas exploité l'ensemble des dispositifs permettant de valoriser ces compétences auprès des employeurs : les séquences d'échanges avec les employeurs sont inégalement mises en place, les fiches RNCP pour le doctorat sont peu utilisées et connues, toutes les écoles n'ont pas connaissance de la plateforme DocPro et ne communiquent pas avec les doctorants sur ce dispositif.
- Toutes les écoles ne disposent pas des éléments de réflexion leur permettant d'adapter le nombre de doctorants issus des cursus en fonction des opportunités d'emplois. Dans beaucoup d'écoles, la réflexion sur l'attractivité vis-à-vis de doctorants étrangers n'est pas aboutie, leur accueil relevant plus de l'opportunité.
- Enfin, les opportunités de développement offertes par l'intégration dans une *graduate school* ou par l'utilisation des programmes doctoraux *Erasmus Mundus* n'ont pas été explorées avec suffisamment d'attention.

..3.2.2. De grandes différences de la propédeutique FPR « pré-master » et de l'utilisation du master entre les écoles

Une trop grande variabilité de la propédeutique FPR « pré-master » dans les cursus initiaux

Les dispositifs de FPR dans les cursus précédant le niveau master constituent une propédeutique, c'est à dire qu'ils facilitent les étapes ultérieures de FPR. Ils peuvent également être conduits de façon à être générateurs de compétences utiles à l'employabilité. De plus, ils permettent de déclencher chez certains étudiants une appétence pour le master puis pour le doctorat. Par ailleurs, la qualité des thèses et l'employabilité ne sont

optimales que si un continuum préalable de FPR pendant tout le cursus initial a permis une construction progressive des compétences et a fait acquérir tous les prérequis indispensables.

Or, actuellement, la conception et la mise en œuvre de parcours de FPR « d'initiation » sont très inégales dans les différents établissements. Cette variabilité inter-établissements est résumée dans l'annexe 4. Deux établissements mènent une action résolue pour mettre en œuvre cette propédeutique.

En dépassant les initiatives individuelles de ces établissements, les connaissances de base pourraient être acquises chez tous les diplômés, en mettant en place dans chaque école un parcours obligatoire de propédeutique FPR, qui débiterait dès l'entrée dans l'école et se poursuivrait pendant tout le cursus. Ce parcours comporterait des phases d'initiation à la démarche expérimentale et de compréhension du contexte national et international, public et privé, de la recherche et de l'emploi. Un de ses volets apprendrait aussi aux étudiants à valoriser, dans leurs CV, les compétences qu'ils ont acquises grâce à la FPR. Il serait utilement jalonné de temps d'échanges avec les employeurs.

L'offre de l'ESAV en masters est insuffisamment mutualisée et n'est pas toujours utilisée comme élément d'insertion des diplômés

L'annexe 5 rend compte d'une offre large de masters offerte par les établissements de l'ESAV qui ont répondu à l'enquête.

Cette annexe rapporte la politique active de double diplomation (ingénieur + DNM) menée par quelques établissements de formation d'ingénieurs pour améliorer l'employabilité et l'insertion, alors que pour d'autres il s'agit d'un objectif marginal.

Les ENV ont une action plus limitée dans cette perspective de double diplôme (vétérinaire + DNM) qui concerne relativement peu d'étudiants.

Les taux d'insertion ne sont réellement suivis et à long terme (5 ans) que dans deux établissements.

Bien que nous ne disposions pas d'enquête exhaustive sur cette question, les entretiens réalisés montrent que, sauf dans quelques écoles, seul un nombre réduit d'étudiants semble demander une mobilité d'une école à une autre pour effectuer un master et obtenir un double diplôme. Il apparaît donc que cette offre de masters pourrait être plus mutualisée dans l'ESAV pour offrir de façon plus lisible un choix plus large tout en évitant les redondances. Une réflexion commune, à laquelle Agreenium contribue, sur une meilleure mutualisation de l'offre entre les écoles permettrait de veiller collectivement à l'optimisation du dispositif national et à l'employabilité et à l'insertion des diplômés.

La valeur ajoutée d'un double-diplôme (cursus initial plus DNM) manque d'une réflexion commune

Si le grade de master, acquis par les élèves des écoles à la fin de leur cursus, permet l'inscription en doctorat, il ne garantit pas autant que le DNM l'acquisition de toutes les compétences pré-requises pour la réalisation d'une thèse dans de bonnes conditions. L'absence de ces prérequis est, par exemple, détectable chez des fonctionnaires du MAA issus des écoles de l'ESAV qui souhaitent réaliser ensuite une FCPR. Par rapport au grade de master, l'obtention d'un DNM apporte des prérequis supplémentaires en vue de la thèse, mais également des connaissances approfondies pour les diplômés qui visent un emploi dès la fin de leur cursus sans réaliser un doctorat (cf. § 2.2 *supra*). Or, pour les étudiants issus d'un cursus initial dans les écoles, l'obtention d'un DNM en dernière année, donc une vraie double-diplômation, est une possibilité encore trop peu proposée dans certains établissements. Souvent, même dans des écoles d'ingénieur où le master est bien intégré à la culture de l'établissement, une mutualisation de certains cours entre le cursus d'ingénieur et celui de master est préférée. Dans les ENV, la possibilité d'obtention d'un DNM en dernière année est encore trop peu utilisée (environ 2 % des étudiants), même si des évolutions sont en cours : Oniris a libéré depuis de nombreuses années la 5^{ème} année pour les étudiants souhaitant réaliser une 2^{ème} année de master et obtenir ainsi un double diplôme ; VetAgroSup a prévu l'aménagement du cursus vétérinaire pour pouvoir obtenir un DNM en dernière année et, depuis 2017 les masters sont proposés comme options en 3^{ème} année du cursus ingénieur, permettant aux étudiants d'être double-diplômés. L'ENVA et l'ENVT entrent dans la même dynamique.

..3.2.3. Le suivi de la FPR par les écoles, l'agrégation nationale des données et leur valorisation collective sont à perfectionner

Sans remettre en cause les modalités de recherche et de FPR développées par les établissements dans leurs partenariats de site, une meilleure agrégation nationale des objectifs et des résultats de ces politiques locales s'impose aussi. Elle permettrait au ministère de disposer de données argumentant la spécificité et les performances de l'ESAV. Elle permettrait aussi une consolidation du pilotage de la FPR par les différentes écoles, afin que des objectifs collectifs ambitieux soient fixés et ne soient pas perdus de vue.

Une partie de ce pilotage peut s'appuyer sur les résultats l'évaluation par le HCERES. Les écoles doctorales sont en effet évaluées grâce à des fiches d'expertise et une grille d'indicateurs portant sur le fonctionnement scientifique, mais aussi sur l'encadrement et la formation doctorale, ainsi que sur le suivi et l'insertion professionnelle des docteurs. Le HCERES évalue aussi les établissements et les unités de recherche en se fondant sur plusieurs critères, dont la « qualité des activités et des produits de la recherche », en appréciant l'investissement dans l'accueil et l'accompagnement des étudiants de master et des doctorants, les productions et initiatives à finalité pédagogique. Mais les indicateurs pris en compte par l'HCERES pour le suivi des docteurs ne sont pas assez précis et à suffisamment long terme, de plus, le résultat de cette évaluation en matière de suivi n'apparaît pas vraiment exploité par toutes les écoles.

Le suivi systématique et à long terme de l'insertion des docteurs et des diplômés de masters devrait contribuer au pilotage des flux de diplômés à former et à l'adaptation des parcours de formation pour améliorer continuellement l'insertion. Ceci implique la définition et le partage d'indicateurs de suivi et l'agrégation des résultats. L'utilisation des résultats du suivi de ces diplômés et double-diplômés, pour une réflexion sur les compétences et les flux, est très variable selon les écoles. Ce suivi est souvent vécu passivement comme un constat, mais peu comme un outil d'évaluation pour ajuster les politiques. De plus, lorsqu'il est réalisé, ce suivi est le plus souvent fondé sur la récupération de données à partir du suivi réalisé par les ED, ce qui n'est pas toujours facile du fait de la multiplicité des écoles doctorales pour un même établissement et parce que les données concernant les écoles sont « noyées dans la masse » donc parfois difficilement identifiables.

Deux établissements, AgroParisTech et Agrocampus Ouest (AO), ont, de longue date, intégré l'importance de ce suivi comme outil de pilotage de leurs actions en matière de FPR.

- AgroParisTech est l'établissement qui dispose du plus grand nombre de données sur l'insertion des docteurs. Celle-ci est systématiquement analysée par une enquête, dont le taux de réponse atteint 90 %. Après l'obtention du diplôme, le taux d'insertion des docteurs est de 95 % après 3 ans et de 100 % après 5 ans. Parmi les diplômés des trois années 2012 à 2014, 39 % sont employés dans le secteur privé, 30 % dans l'ESR, 10 % dans la fonction publique hors ESR, 20 % en post-doctorat, 1 % comme créateurs d'entreprise. En comparaison avec cette population de l'ensemble des docteurs d'ABIES, les docteurs CIFRE des mêmes promotions présentent des parcours sensiblement différents : 64 % ont été recrutés par des entreprises (la moitié dans l'entreprise qui les employait pendant la thèse), 13 % par une entreprise à l'étranger ; seulement 7 % ont été recrutés par l'ESR de l'ESAV, 2 % dans un établissement d'ESR relevant d'un autre ministère, 7 % dans un établissement de recherche, et 5 % dans la fonction publique. Seulement 5 % des docteurs CIFRE ont réalisé un post-doctorat. Dans les mêmes promotions, les emplois des docteurs d'ABIES étaient en majorité en CDI (65 %), pour seulement 35 % en CDD.
- Le taux d'insertion des ingénieurs-docteurs d'AO est de 66 % après 18 mois sans doute en partie du fait d'une période postdoctorale pouvant limiter le chiffre du taux d'insertion à court terme, mais atteint 100 % après 5 ans. En comparaison, l'employabilité de l'ensemble des ingénieurs d'AO est en moyenne de 87 % après 18 mois (90 % en agronomie-agroalimentaire et 84 % en horticulture-paysage) ; elle atteint environ 98 % après 5 ans. Ce suivi à long terme apporte aussi des éléments concernant l'insertion des docteurs à l'étranger : 37 % des double diplômés ingénieurs-docteurs travaillent à l'étranger, alors que les ingénieurs qui n'ont pas de doctorat ne sont que 8 %.

Dans les 2 autres EPSCP qui étaient statutairement autorisés à délivrer le doctorat, les données fournies par le suivi sont moins riches.

- L'insertion de l'ensemble des docteurs de Montpellier SupAgro est de 100 % dès 18 mois après l'obtention du diplôme. Le devenir des double-diplômés n'est pas spécifiquement suivi et mériterait de l'être pendant 5 ans. L'insertion de l'ensemble des ingénieurs de Montpellier SupAgro est en moyenne de 88 % après 18 mois ; elle mériterait aussi d'être analysée après 5 ans.

- Le suivi de l'insertion des docteurs d'Oniris n'apparaît pas suffisamment détaillé pour constituer un élément de pilotage. L'insertion de l'ensemble des docteurs y est de 100 % après 5 ans. En comparaison, l'insertion des ingénieurs n'a été renseignée qu'à 6 mois après l'obtention du diplôme (80%) et l'insertion des vétérinaires diplômés d'Oniris est de 100 % dès 18 mois et après 5 ans, comme pour les 3 autres établissements formant des vétérinaires.

Dans les deux autres EPSCP, AgroSup Dijon et VetaAgroSup, le dispositif de suivi n'a pas permis d'apprécier, dans les différents secteurs professionnels, des taux d'insertion des docteurs après 18 mois ou 5 ans.

Dans les EPA de l'ESAV, le suivi de l'insertion des docteurs et des diplômés en masters fournit des résultats très clairs et, le plus souvent, ne permet pas d'apprécier les taux d'insertion dans les différents secteurs, surtout après plusieurs années.

De même, les écoles privées n'ont pas actuellement mis en place d'enquêtes systématiques de suivi à long terme de leurs diplômés de masters et surtout de leurs docteurs mais des réflexions en ce sens existent.

Au total, il n'existe pas pour l'ESAV d'enquête systématique d'insertion des docteurs et des masters, comparable à celle des ingénieurs, réalisée par les écoles elles-mêmes. Certaines données sont récupérées auprès des ED, mais sont alors « noyées ». Elles nécessitent des traitements parfois compliqués et n'apportent pas toutes les précisions utiles à un pilotage de la FPR des écoles. Ces écoles ne disposent donc pas, sous leur contrôle, de dispositif comparable à celui des universités qui réalisent un suivi de leurs docteurs, dont les résultats sont disponibles sur les sites web et sont regroupés au sein du réseau Resosup. Une telle exigence de mutualisation n'existe pas dans l'ESAV.

La réalisation du suivi est donc très variable selon les écoles. Lorsqu'il en existe un, il n'est souvent pas systématique. De plus, il n'est qu'exceptionnellement réalisé jusqu'à 5 ans. Surtout, beaucoup d'écoles n'ont pas intégré qu'un suivi des docteurs (et des masters) jusqu'à 5 années après l'obtention du diplôme, est un élément important de pilotage. De plus, les suivis ne détaillent souvent pas les différents emplois et métiers occupés, ainsi que les domaines d'activité.

Ces insuffisances ont des conséquences :

- elles empêchent les écoles de disposer d'éléments de réflexion leur permettant d'adapter d'une part les maquettes pédagogiques et, d'autre part, le nombre de doctorants issus de leurs cursus et de ceux recrutés hors de l'école, y compris à l'étranger ; ces recrutements évoluent donc en réalité « au fil de l'eau » en fonction de la demande spontanée ;
- elles privent la DGER d'un outil pour piloter les grands objectifs de la formation par la recherche et d'en valoriser la spécificité par rapport à celle d'autres ministères ;
- les performances de l'ESAV dans ce domaine ne peuvent être communiquées, ce qui nuit à son attractivité.

Par ailleurs, les dotations des établissements ne reposent pas suffisamment sur des indicateurs de performance de la FPR pour être valorisantes et incitatives pour développer la FPR. Les « dotations globales » ne dépendent plus d'indicateurs et sont attribuées sur des bases historiques. Quant aux « dotations recherche » des établissements, elles comportent certes une « part performance », mais qui est très peu différenciante. Pourtant, la DGER a accompli un important travail pour construire cette « part performance » sur 3 indicateurs complémentaires : l'un fondé sur le nombre de thèses soutenues, le deuxième portant sur la production de connaissances et le troisième concernant la recherche partenariale, principalement avec les entreprises (nombres de chaires, de CIFRE, contrats de recherche). Mais, cet outil n'est pas suffisamment efficace car le poids de ces indicateurs ne conduit pas à des différences significatives entre établissements qui valoriseraient les plus volontaristes et performants.

Enfin, une attribution d'allocations doctorales par la tutelle a eu lieu dans le cadre des CPER, mais il ne s'agit pas de dotations récurrentes et, lorsqu'elles ont eu lieu elles ont plus relevé d'une répartition égalitaire que d'une politique incitative fondée sur la prise en compte d'indicateurs.

..3.2.4. Des particularités intéressantes de la formation doctorale dans certains autres établissements français ou étrangers.

Des enseignements peuvent être tirés de la comparaison avec certaines écoles sous tutelle d'autres ministères et avec certains établissements étrangers. Des employeurs privés, par exemple du domaine de la santé et des

bio-analyses rapportent une légère régression du nombre de diplômés de l'ESAV qu'ils emploient. Ils l'expliquent par une baisse et une hétérogénéité du niveau général des diplômés de l'ESAV, même au sein d'un même établissement, par rapport aux diplômés d'autres écoles françaises

En France, en comparaison avec l'ESAV, certaines écoles ont une part beaucoup plus importante d'ingénieurs diplômés poursuivant leur formation vers le doctorat. Dès lors, dans certains secteurs, les diplômés de ces écoles ont un avantage dans la concurrence avec les diplômés de l'ESAV. Les écoles dont les diplômés sont présentés par les employeurs comme plus robustes ont mis en place dans leurs cursus des dispositifs de FPR induisant une appétence pour le doctorat. Ainsi dans certaines écoles, environ 50 % de la formation d'ingénieur s'appuie sur les unités de recherche.

L'Ecole Supérieure de Physique et de Chimie industrielles de la ville de Paris (ESPCI) est une école pluridisciplinaire très appréciée par les entreprises de ces secteurs. Elle revendique de former des ingénieurs par la recherche et 70 % de ses diplômés s'inscrivent en thèse. Ses promotions sont relativement modestes (près de 100 étudiants). Les originalités les plus notables de ses modalités d'enseignement sont la durée des études fixée à 4 ans, les travaux pratiques qui occupent 50 % du temps dans les 2 premières années et le préceptorat dont bénéficie chaque élève, assurant une grande proximité entre un enseignant et chacun des 4 à 6 élèves qu'il suit. En 3^{ème} année, chaque étudiant passe obligatoirement 6 mois dans une entreprise industrielle (sa mission sera fonction de ses désirs professionnels production, méthodes, laboratoires, ...) et 2 à 4 mois en laboratoire académique. L'une de ses deux expériences se déroule à l'étranger. Enfin en 4^{ème} année, 10 % des élèves préparent un double diplôme avec un des partenaires de l'école et 90 % un master qui sera sur la spécialité de leur thèse pour les 70 % d'entre eux qui feront ensuite un doctorat.

L'ESPCI ne porte pas d'école doctorale ; ses docteurs sont rattachés aux ED de Paris Sciences et Lettres, COMUE dont l'ESPCI est membre. Elle accueille 245 thésards dans ses 10 unités de recherche associées au CNRS, dont 15 % d'anciens élèves soit environ 20 % des élèves qui poursuivent en doctorat. Tous les doctorants sont financés. Les financements industriels représentent plus de 50 % des financements.

A la sortie de l'école, 80 % des élèves travaillent dans l'industrie, 15 % dans la recherche académique et 5 % dans la haute fonction publique. La différence de salaire à l'embauche entre un élève sortant avec un diplôme d'ingénieur et un master de 4^{ème} année et un ingénieur-docteur est de 25 %. Certaines sociétés industrielles n'embauchent maintenant plus que ces derniers. Ces changements significatifs sont intervenus ces 10 dernières années, avec une bascule il y a 5 ans environ.

De même, **l'Ecole Polytechnique (X)** a mis en place dans son cursus des dispositifs de FPR. Les entretiens de la mission avec des employeurs privés ont révélé une légère régression du nombre de diplômés de l'ESAV qu'ils emploient, par rapport aux diplômés d'autres écoles françaises, comme ceux de l'X, considérés comme plus robuste et moins variable. A l'X, au moins 20 % de la formation est consacrée à la recherche sur les trois premières années. Dès la 1^{ère} année, des conférences sur des thèmes de recherche sont proposées, ainsi que des visites des laboratoires et des rencontres avec les chercheurs. En 2^{ème} année, une partie de la formation s'effectue sous forme de modules en laboratoire et tous les élèves travaillent par groupes tout au long de l'année à un projet scientifique. En 3^{ème} année, les élèves ont des enseignements en immersion dans les laboratoires, la possibilité de remplacer des cours par un projet en laboratoire, et un stage de recherche d'une durée de 3 à 5 mois. Un tiers des élèves qui entrent dans un corps de l'État effectuent un doctorat, et près d'un quart des autres élèves poursuivent leur cursus ingénieur par un doctorat. L'X dispose d'une *graduate school* qui accueille les 400 étudiants en master et 500 doctorants. Les étudiants sont vivement encouragés à suivre un cursus complet de master en deux ans dont la 1^{ère} année est adossée à la 3^{ème} année du cycle Ingénieur mais peuvent aussi rejoindre directement la 2^{ème} année. 60 % des doctorants ont déjà eu un lien avec l'X avant leur inscription en doctorat, en tant qu'élèves ingénieur, master ou pour y faire un stage de recherche. Près de 25 % des doctorants de l'X effectuent leur doctorat avec une entreprise, dans le cadre d'une CIFRE ou d'une collaboration scientifique entre leur laboratoire et une entreprise. En moyenne 50 % des étudiants en master et en doctorants sont des étrangers.

Par rapport au recrutement de docteurs français de l'ESAV, des employeurs du secteur privé rapportent aussi la forte concurrence exercée par les docteurs de certains pays étrangers, qui présentent à leurs yeux des compétences plus adaptées à l'emploi privé.

Dans les pays de l'Europe du nord, comme les Pays-Bas (Universités de Wageningen, de Delft et d'Utrecht), le Danemark (Université de Copenhague), la Suède (Université d'Uppsala), le PhD présente plusieurs caractéristiques qui le différencient du doctorat français. Certes, dans ces pays, les formations

doctorales ne sont pas structurées par des ED, qui jouent un rôle très positif en France. Mais le recrutement s'y focalise moins sur des critères d'excellence lors du cursus préalable et sélectionne des doctorants qui sont en moyenne plus âgés et ont plus d'expérience. Dans ces pays, un élément différenciant, dont il a été dit à la mission qu'il pourrait avoir une influence très importante sur la qualité de la thèse et sur l'insertion, est sa réalisation en 4 ans et non en 3 comme en France.

Sans modifier la durée du doctorat en France, il serait intéressant de documenter cette question, notamment l'apport d'une phase préparatoire à la thèse en dernière année d'école. Un autre élément est la généralisation des thèses « sur publications » qui, en amenant l'exigence à environ 5 articles, structurent souvent des projets successifs, et non un seul comme en France. Cette approche développe souvent des compétences supplémentaires par rapport aux docteurs français. Par ailleurs, les réunions de travail avec les superviseurs sont en général beaucoup plus structurées et régulières qu'en France, ce qui organise les méthodes de travail des doctorants et améliore la qualité des thèses ; les comités de thèses sont, en France, des éléments très positifs mais d'efficacité variable. Enfin, dans ces pays, les doctorants sont en moyenne plus confrontés à l'international, notamment au travers des congrès.

En Suisse, l'excellence de la recherche et de la formation doctorale à **l'école polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)**⁵³ et le vivier attractif qu'elle constitue pour recruter des docteurs, par rapport à celui constitué par l'ESAV, est souligné par des entreprises interrogées. L'école doctorale de l'EPFL compte environ 2 500 doctorants. Elle comporte 19 programmes doctoraux qui ont en moyenne une taille équivalente à une petite école doctorale française, qui disposent d'une complète autonomie et ne dépendent ni des instituts de recherche ni des sections d'enseignement. Son recrutement est très international, avec seulement 20 % des doctorants qui sont suisses, environ 80 % qui viennent de l'étranger (50 % de l'Europe et 30 % du reste du monde). Environ 30 % seulement ont le français comme langue maternelle. Pour accroître l'ouverture internationale de ses formations doctorales et élargir sa base de recrutement à l'étranger, élément essentiel de sa notoriété, l'EPFL a développé le bilinguisme (anglais et français) dans ses programmes doctoraux.

L'EPFL, qui dispose d'un réseau dense de collaborations internationales, est également caractérisée par ses liens étroits avec des partenaires industriels réputés. Ainsi, plusieurs laboratoires sont financés par Nestlé et les deux tiers des doctorants trouvent un emploi dans l'industrie.

La durée de la thèse est de 4 ans, dont une année probatoire consacrée à l'élaboration du plan de recherche. Le mode de recrutement des doctorants est très sélectif et comporte 3 étapes :

- Dans une 1^{ère} étape, les candidatures sont examinées sur dossier par un comité qui n'accepte que celles pour lesquelles le financement de la thèse est garanti ;
- la deuxième étape est une audition des candidats retenus après la première étape, l'EPFL prenant alors en charge les frais de voyage des candidats audités ;
- la troisième étape se situe un an plus tard lors de la présentation par le doctorant de son plan de recherche.

L'école doctorale accorde une grande importance aux compétences transférables telles que l'appui à la recherche documentaire, le soutien à l'enseignement, l'apprentissage, les langues, la communication, les compétences professionnelles (techniques de travail et développement personnel, gestion d'équipes) et la préparation du plan de carrière (CV, identification des employeurs).

L'EPFL dispose d'une puissante association des diplômés, avec une sous-base pour les docteurs. Elle assure un suivi des diplômés de masters et des docteurs, par des enquêtes effectuées 2 ans et 5 ans après la sortie de l'EPFL.

En Allemagne les entreprises ont une place essentielle dans les formations, notamment dans le doctorat qui jouit d'un grand prestige dans ce pays. Des entreprises françaises interrogées soulignent la qualité des docteurs formés en Allemagne, leur solidité et leur champ de compétence scientifique souvent large, mais aussi leur adaptation aux nécessités de transfert vers les entreprises. Les entreprises allemandes financent les études doctorales en liaison avec les universités. Le doctorant a alors un contrat de travail avec l'entreprise et peut travailler sur son projet de recherche dans l'entreprise. Beaucoup de professeurs viennent de l'industrie et de nombreux sujets de thèses sont proposés par des entreprises. De plus, l'expérience professionnelle peut être prise en compte pour encadrer des doctorants. Il n'y a pas d'écoles doctorales. Ce sont les facultés qui délivrent les doctorats et la plupart des professeurs dirigent des instituts de recherche. L'HDR n'est pas

53 L'EPFL se situe au 14^{ème} rang mondial des universités en Ingénierie, Technologie & Informatique de l'« *Academic Ranking of World Universities* » 2015 de Shanghai. Dans le « *Times Higher Education* » 2015, l'EPFL est classée 11^{ème} dans le classement européen et 14^{ème} dans le classement mondial, dans la catégorie Ingénierie & Technologie.

obligatoire en Allemagne. Dans les formations doctorales, deux dispositifs sont particulièrement utiles pour les partenariats franco-allemands :

- les cotutelles de thèses, qui conduisent à un double diplôme de docteur français et allemand ;
- les collèges doctoraux franco-allemands, par ailleurs outils principaux de l'**Université franco-allemande** (UFA) à Sarrebruck ; ce sont des projets conjoints présentés par 2 établissements, l'un allemand et l'autre français ; ces demandes sont présentées par les écoles doctorales du côté français et par les "*graduate schools*" du côté allemand ; un collège doctoral franco-allemand implique la participation de plusieurs doctorants (environ une dizaine) et le financement correspondant (contrats doctoraux ou conventions CIFRE pour les doctorants français).

Dans l'ESAV, seul le centre nancéen d'AgroParisTech a participé à une coopération franco-allemande avec l'université de Freiburg dans le domaine forestier avec le concours de l'UFA. D'autres coopérations franco-allemandes pourraient être envisagées.

Aux Etats Unis comme au Québec, il n'y pas d'écoles doctorales. Aux États-Unis, les formations doctorales sont dispensées soit par les universités de recherche qui sont publiques ou privées et recrutent après le bachelor, forment une grande proportion de doctorants et consacrent une large part de leur budget à la recherche, soit par les instituts de technologie, tels que le MIT ou le Caltech, qui sont pour la plupart privés. L'entrée en doctorat s'effectue normalement après le diplôme de bachelor, obtenu à la fin de la 4^{ème} année d'étude dans l'enseignement supérieur. Si la durée des études à partir de la fin du bachelor est généralement de 5 ans, il y a une grande différence avec le processus de Bologne, car le master n'est pas un préalable pour préparer un doctorat. Les 2 années après l'obtention du bachelor sont considérées comme master et sont intégrées dans le parcours de doctorat. Cependant, les étudiants qui poursuivent un doctorat n'obtiennent pas le diplôme de master, sauf s'ils décident d'abandonner leur thèse avant sa soutenance. Les parcours vers le master et le doctorat divergent donc, mais sont regroupés dans des "*graduate schools*" correspondant à des facultés au sein des universités. Le financement des études supérieures constitue une autre grande différence avec ce qui existe en France. Si le coût très élevé des frais d'inscription et de scolarité payés par les étudiants est bien connu, les contributions considérables de certains ministères le sont moins. Le ministère de l'agriculture américain (USDA) consacre environ 17 milliards de dollars à l'enseignement supérieur.

A l'université Mc Gill au Québec⁵⁴, les étudiants sont en majorité francophones mais les cours sont dispensés en anglais, car pour accroître l'ouverture internationale de ses formations doctorales, l'université Mc Gill, comme l'EPFL, a développé le bilinguisme dans ses programmes doctoraux.

En résumé, cette brève analyse des conditions de réalisation de la formation doctorale révèle dans les meilleures écoles d'ingénieurs françaises sous tutelle d'autres ministères, que la formation d'ingénieur s'articule plus nettement que dans l'ESAV avec des laboratoires de recherche, utilise plus résolument le dispositif de *graduate school* et que le pourcentage d'ingénieurs réalisant un doctorat est plus important que dans l'ESAV.

Dans les établissements étrangers analysés, les docteurs développent des compétences particulièrement adaptées à l'emploi grâce à des partenariats globalement plus robustes avec les entreprises que ceux développés par les écoles de l'ESAV et à une durée de 4 ans du doctorat. De plus, dans des universités étrangères où les étudiants sont pourtant en majorité francophones, les programmes doctoraux sont proposés en anglais pour accroître le recrutement international, ce qui n'est pas le cas dans l'ESAV. Au total, les diplômés de ces établissements sont présentés par les employeurs comme plus "robustes" et possèdent un avantage concurrentiel sur ceux de l'ESAV.

..3.2.5. Le bilan de la formation doctorale révèle des failles dans la confrontation des besoins des employeurs aux dispositifs de l'ESAV

Au total, malgré un bilan qui traduit le dynamisme de l'ESAV et les performances de quelques établissements, la confrontation des besoins des employeurs aux dispositifs des écoles révèle plusieurs insuffisances.

Les établissements de l'ESAV ne sont pas tous engagés dans une politique complète de FPR, permettant de construire progressivement les compétences adaptées aux besoins des employeurs

54 Les frais de scolarité sont moins élevés dans les universités canadiennes (équivalent de 3000 euros en moyenne par étudiant et par an), mais celles-ci disposent de moyens bien inférieurs pour leurs recherches que leurs homologues américaines.

Ils n'ont pas tous fixé des flux de diplômés qui correspondent à une satisfaction des besoins en emplois. Ces flux s'établissent plutôt « au fil de l'eau ».

Rares sont ceux qui ont organisé un suivi suffisamment long des diplômés après la FPR, pour affiner leur réflexion sur les relations entre les différentes phases de la FPR, les compétences acquises et l'employabilité. Cette politique ne répond donc que partiellement, qualitativement et quantitativement, aux attentes en compétences des employeurs, y compris dans certains des corps correspondants de fonctionnaires. Tous les types d'emplois n'ont d'ailleurs pas été exploités de façon optimale.

A l'échelle nationale, du fait d'objectifs très variables de FPR dans les COP et de modalités de suivis d'insertion très hétérogènes et non agrégés nationalement, cette FPR n'apparaît pas coordonnée au service d'objectifs collectifs. Ceci nuit à la valorisation des performances du MAA dans le domaine, par rapport aux autres ministères dans la contribution à la SNR.

.4 RECOMMANDATIONS POUR OPTIMISER LA FORMATION PAR LA RECHERCHE EN FAVEUR DE L'EMPLOYABILITE ET DE L'INSERTION DES DIPLOMES

L'employabilité des diplômés dépend de leurs connaissances et qualifications, de leurs savoirs, savoir-faire et de savoir-être, de la façon dont ils s'en servent et dont ils les présentent aux employeurs, et de leur aptitude à progresser au travail et à s'adapter au changement dans leur vie professionnelle. L'organisation et l'efficacité de la formation ont donc une importance pour l'employabilité et l'insertion des diplômés issus des écoles du MAA.

L'importance grandissante de l'innovation pour les entreprises, la place qu'a prise le doctorat pour crédibiliser une position scientifique mais aussi pour accéder aux fonctions de direction des entreprises internationales, la concurrence internationale pour attirer les meilleurs chercheurs et constituer des pôles d'excellence conduisent la mission à proposer de renforcer la place faite à la FPR dans les écoles de l'ESAV.

S'il n'est pas possible au terme de cette mission de chiffrer précisément les besoins en diplômés de masters et de docteurs directement employables par les entités travaillant dans le champ du ministère, il apparaît clairement qu'une augmentation du nombre de diplômés formés par la recherche répondrait aux attentes qualitatives et quantitatives du secteur. Il s'agirait à la fois de diplômés issus des cursus initiaux de l'ESAV, mais aussi de diplômés venant se former par la recherche dans l'ESAV. Pour pallier la dichotomie entre les méthodes de travail des docteurs formés à l'université et des ingénieurs sortis d'écoles que certains employeurs décrivent, l'un des objectifs qui pourrait être assigné à la formation de docteurs dans les écoles de l'ESAV serait de partager des méthodes de travail et d'expérimenter la complémentarité des approches entre les ingénieurs ou les vétérinaires et les docteurs. Cet apprentissage du travail ensemble serait gage d'efficacité pour les collaborations futures qu'elles aient lieu en entreprises, en laboratoires ou entre les deux.

Une montée en puissance significative de la FPR et des exigences accrues, accompagnées d'un suivi plus fin des résultats, permettrait d'infléchir les flux actuels sans les déstabiliser et de s'adapter progressivement en fonction de la réponse du marché du travail.

Pour cela, la mission propose, dès les cursus initiaux, une généralisation de l'apprentissage des prérequis à la démarche de recherche par une propédeutique, une incitation à la réalisation de master 2, une meilleure utilisation de la CIFRE et un suivi collectif plus fin de la politique de FPR. Pour que la cohérence d'ensemble de ces recommandations concernant la FPR soit comprise par les acteurs, celles-ci gagneraient à être formulées dans une note de la DGER aux établissements, pour nourrir la préparation d'une part des futurs COP, notamment dans le cadre des regroupements d'établissements en cours des écoles d'agronomie d'une part et des ENV, et d'autre part des volets communs des Contrats pluriannuels de site dont relève chaque école : il faut en effet que la poursuite des objectifs collectifs de FPR conforte les politiques de site qui ont fait le succès du développement de la recherche et de la FPR dans les établissements les plus performants.

Au-delà du périmètre de cette mission, l'optimisation de l'insertion des diplômés de l'ESAV dans le secteur privé dépend du développement de toutes les formes de relations entre les écoles et les entreprises, avec notamment une participation plus précoce et plus large de représentants de ces secteurs à la dynamique de

formation et de recherche des écoles. Des recommandations pour développer ces relations ont récemment été formulées dans un rapport du CGAAER⁵⁵ et ne sont donc pas reprises ici.

..4.1. Afin de mieux répondre aux attentes des employeurs, un parcours complet et adapté de FPR pourrait être proposé dans les écoles de l'ESAV

Au delà des compétences utiles à l'insertion des diplômés dispensées dans les cursus classiques de chaque école, la mission recommande d'adapter ces cursus afin de faire accomplir aux étudiants un parcours de FPR qui complète ces compétences, leur donne progressivement les prérequis nécessaires aux travaux de recherche et ouvre leur intelligence à un éventuel travail de thèse. Ce parcours doit comporter 3 phases successives.

..4.1.1. Les bases des compétences acquises par la FPR à poser chez tous les diplômés grâce à un parcours de propédeutique

A l'instar de ce qui a été mis en place dans quelques écoles, les bases des compétences acquises par la FPR sont à apporter à tous les diplômés, en proposant dans toutes les écoles un parcours de propédeutique. Débutant dès l'entrée dans l'école et se poursuivant pendant tout le cursus, ce parcours serait conçu de façon à apporter une valeur ajoutée en matière de compétences, mais sans être réalisé au détriment des formations « classiques » des diplômés de l'ESAV.

Construit en prenant en compte les attentes des employeurs dans les entreprises et dans la fonction publique, ce parcours apportera à tous les diplômés les compétences de base liées au niveau de propédeutique et à certains d'entre eux les prérequis à la réalisation ultérieure d'un doctorat. Pour être lisible et transformant, ce parcours doit être obligatoire et évalué. Sa valorisation dans le supplément au diplôme, d'une façon spécifique à chacun des 3 types de diplômes de l'ESAV (ingénieur, vétérinaire, paysagiste) complète sa lisibilité.

Dans ce parcours, l'initiation aux méthodes de la recherche serait complétée par de courtes séquences de compréhension du contexte national et international, publique et privé, de la recherche et de l'emploi. D'autres séquences apprennent aussi aux étudiants à valoriser dans leurs CV et dans leurs entretiens avec les employeurs, les compétences acquises grâce à la FPR.

Ce parcours doit comporter des objectifs et des séquences similaires dans tous les établissements, mais chacun des trois types d'écoles doit aussi développer des séquences de FPR plus spécifiquement adaptées à l'insertion dans les métiers auxquels il forme.

L'appétence pour un emploi futur doit être complétée en jalonnant ce parcours, de points d'informations et d'échanges avec les employeurs. En effet, si les docteurs rencontrent des difficultés d'insertion, une des explications réside dans le fait que, bien que de nombreuses avancées aient été faites, la connexion de la FPR aux secteurs professionnels peut être améliorée dans la plupart des établissements. Au minimum chaque année du cursus, une séquence avec les employeurs est en mesure d'apporter une information sur l'addition des compétences chez les étudiants qui suivent une FPR pré-doctorale ou un doctorat, les attentes des recruteurs, le fonctionnement des entreprises et de la fonction publique. Grâce à la présentation de parcours d'intégration réussis, ces séquences permettent aussi aux employeurs d'être informés sur les compétences acquises par la FPR et sur les possibilités d'embauche de docteurs et de doctorants en CIFRE.

R1. Systématiser une propédeutique de FPR. La mission recommande à chaque école de créer un parcours obligatoire de propédeutique de FPR pour développer chez tous les diplômés les compétences ainsi apportées, et chez certains les prérequis au doctorat.

Dans toutes les écoles, la dernière année du cursus doit pouvoir être utilisée pour la réalisation éventuelle d'une 2^{ème} année de master, pour obtenir un diplôme de master. Cette possibilité est déjà largement mise en œuvre par certaines écoles, mais d'autres ne l'utilisent pas ou la mettent en œuvre de façon purement symbolique.

⁵⁵ Rapport CGAAER n°14134, 2016, « Liaisons entre l'enseignement supérieur du Ministère chargé de l'agriculture et les entreprises ».

Or, si le grade de master lié à l'obtention du diplôme d'ingénieur ou de vétérinaire permet l'inscription en doctorat, il ne garantit pas l'acquisition de toutes les compétences et de tous les pré-requis. L'obtention d'un DNM apporte des garanties supplémentaires, y compris pour les diplômés qui visent immédiatement un emploi dès la fin de leur cursus initial. De plus, le DNM apporte plus de pré-requis pour la réalisation d'une thèse. Si les écoles mettent réellement en place un parcours de FPR, tel que préconisé ci-dessus (§ 4.1.1.), l'acquisition de ces pré-requis apporterait déjà plus de garanties pour la bonne réalisation d'un doctorat. Complémentairement, ce parcours permettrait à l'étudiant d'éprouver son appétit pour ce type de métier et à l'école de l'observer en situation et donc d'accroître sa capacité à le conseiller utilement.

Tous les établissements devraient donc adapter leurs cursus de dernière année pour permettre l'accès de plus d'étudiants à une 2^{ème} année de master. Le nombre d'étudiants issus des cursus des écoles et réalisant une 2^{ème} année de master devrait être ajusté par chaque école en fonction des résultats des enquêtes d'insertion menées jusqu'à 5 ans (*cf recommandation 7*). Ce nombre est probablement différent d'une école à l'autre et peut varier d'un type d'école à l'autre (école d'ingénieur, ENV, ENSP).

Pour rendre ce dispositif de dernière année réellement efficace, le MAA et ses établissements devraient prendre une initiative collective vis à vis de l'ANRT pour imaginer un dispositif comparable à la CIFRE, mais au niveau master, de façon à engager plus d'étudiants dans un stage de 6 mois chez des employeurs potentiels et créer une confiance et une appétence pour une CIFRE doctorale ultérieure. Des groupes d'écoles pourraient prendre des initiatives en ce sens, par exemple en ciblant les PME voire les ETI dans les secteurs de la santé ou de l'agroalimentaire, pour lesquelles le nombre de CIFRE est faible, ou encore les collectivités territoriales.

R2. Elargir l'accès à une deuxième année de master en dernière année d'école. La mission recommande que : (a) chaque école adapte son cursus pour favoriser en dernière année l'accès des étudiants à une 2^{ème} année de master, afin d'améliorer l'insertion immédiate et de compléter les pré-requis au doctorat ; (b) des groupes d'écoles délivrant le même diplôme imaginent avec l'ANRT un dispositif incitatif au niveau master dans les secteurs de la santé et de l'agroalimentaire, ainsi que dans les collectivités territoriales.

..4.1.2. Une politique doctorale doit être mieux partagée pour répondre aux attentes des employeurs, contribuer à la qualité des thèses et procurer des atouts à leurs diplômés

Des éléments de politique doctorale doivent être partagés par tous les établissements pour garantir la qualité des thèses soutenues dans l'ESAV et y former des docteurs répondant aux attentes des employeurs.

Le nombre d'étudiants issus des cursus des écoles et incités à réaliser un doctorat devrait être ajusté par chaque école en fonction des résultats d'enquêtes d'insertion à 5 ans (*cf. recommandation 7*). Ce nombre sera probablement différent d'un type d'école à l'autre (écoles d'ingénieur, ENV, ENSP). Pour chaque école, viendra bien entendu s'y ajouter le nombre de doctorants pour des étudiants ayant suivi un cursus préalable hors de l'ESAV, en particulier à l'étranger.

La qualité de la thèse soutenue par un docteur dépend de nombreux facteurs, à commencer par une exigence lors du recrutement des doctorants. La mission recommande une définition minimale de cette exigence commune à tous les établissements. Avant le recrutement, les sujets proposés devraient être relus collectivement dans l'unité de recherche et la publicité effectuée devrait être élargie. Une plus grande exigence doit aussi porter sur le niveau initial du doctorant ; le recrutement doit être systématiquement confié à l'école doctorale qui, en plus du niveau général du candidat, doit évaluer sa capacité à gérer les multi-encadrements et les situations partenariales de plus en plus fréquentes, ainsi que les situations d'échec auxquelles la recherche expose. Ces exigences limiteraient d'ailleurs les cas de non soutenance de thèse et les thèses rédigées, dans l'urgence finale, autant par les encadrants que par les doctorants.

La mission recommande aussi, pour rapprocher le dispositif de celui qui est réalisé en 4 ans dans beaucoup de pays européens et pour renforcer la qualité des thèses, de généraliser un accompagnement du futur doctorant à la préparation de son projet de recherche et d'avancer, si possible, cette préparation à la fin de la 2^{ème} année de master ou en dernière année d'école.

Les établissements ont pris de nombreuses initiatives pour favoriser les échanges entre les doctorants et les employeurs. Elles méritent d'être amplifiées.

Pour consolider l'employabilité, les établissements de l'ESAV pourraient utilement compléter, dans les écoles doctorales, l'offre de modules doctoraux de connaissance du monde de l'entreprise et de développement de la culture entrepreneuriale, d'appui à l'insertion professionnelle dans les secteurs privé et public. Tout particulièrement, les établissements doivent concevoir, avec leurs partenaires du secteur entrepreneurial, des modules consacrés à la formation au management d'équipes.

Le séjour de doctorants à l'étranger favorisant leur employabilité ultérieure, il serait utile que les écoles généralisent le dispositif mis en place dans certaines d'entre elles de financements incitatifs de séjours pour collaboration de recherche dans des laboratoires étrangers, assortis de cotutelle avec l'université d'accueil lorsque cela est simple.

Tous les établissements devraient se mobiliser avec leur COMUE d'appartenance pour structurer de nouvelles EUR, dans les domaines de l'agroalimentaire et de la santé, comme cela a été fait dans les vagues passées de l'appel à projet du PIA3. Cette organisation implique une évolution culturelle et ne doit pas être menée sans réflexion, car, si elle peut constituer un élément d'attractivité, elle ne doit pas altérer les forces reconnues du modèle des grandes écoles.

R3. Partager plus d'éléments de politique doctorale entre les écoles pour répondre aux attentes des employeurs et procurer des atouts à leurs diplômés. La mission recommande : de définir des exigences communes pour le recrutement ; de généraliser et de rendre plus précoce l'accompagnement du futur doctorant à la préparation de son projet ; de compléter l'offre de modules doctoraux sur le monde de l'entreprise ; de renforcer les séquences d'échanges avec les employeurs ; d'étendre le financement de séjours dans des laboratoires étrangers ; d'ajuster le nombre d'étudiants incités à réaliser un doctorat en fonction des enquêtes d'insertion à 5 ans ; de contribuer à de nouvelles écoles universitaires de recherche en agroalimentaire et en santé.

Même si ce dispositif n'est pas le seul moyen de financement privé de thèses, l'ESAV doit prendre des initiatives collectives avec l'ANRT pour promouvoir le dispositif CIFRE afin d'en faire bénéficier un plus grand nombre de doctorants, notamment dans les secteurs privés de l'agroalimentaire et de la santé. De même une marge de progression existe dans le secteur public, par exemple dans les collectivités territoriales. Ainsi, pour favoriser l'insertion des doctorants, le MAA pourrait lancer un projet destiné à mobiliser certains de ses doctorants vers les collectivités territoriales et les acteurs publics. L'objectif serait d'augmenter sensiblement les conventions CIFRE avec ces acteurs sur des enjeux sociétaux dans le périmètre du MAA, tels que le réchauffement climatique, l'agroécologie, l'agroforesterie, le bien-être animal, la santé publique et le concept « une seule santé », le paysage et l'aménagement de l'espace public.... En parallèle, le MAA pourrait sensibiliser ces acteurs publics à l'intérêt que revêtirait pour eux la signature d'une convention CIFRE avec un établissement du MAA pour répondre aux enjeux sociétaux sur lesquels ils doivent innover.

De la même façon, des groupes d'écoles devraient prendre des initiatives pour promouvoir le dispositif CIFRE dans certains secteurs privés. Une telle possibilité a, par exemple, été parfaitement identifiée lors des entretiens menés par la mission dans le secteur de la santé. Les écoles ayant un tropisme pour ce secteur devraient désigner un porteur de projet de développement des CIFRE de façon à travailler de façon efficace, avec des entités comme l'ARIIS ou France Biotech. De la même façon, dans les domaines de la santé animale, ce groupe d'écoles peut aussi collectivement bénéficier d'un interfaçage par le SIMV pour envisager le développement des CIFRE.

Plus largement dans ce domaine de la santé, qui est devenu le premier facteur prescriptif en matière d'alimentation (*cf. ch. 2. supra*), les différents aspects, non seulement l'alimentation-santé mais aussi l'ingénierie, les biotechnologie, les bio productions, la R&D thérapeutique, offrent des perspectives de carrière aux diplômés de l'ESAV pour élargir leurs champs traditionnels d'intervention. Quelques établissements l'ont déjà compris et ont développé une politique dans ce domaine.

R4. Promouvoir le dispositif CIFRE dans les secteurs de l'agroalimentaire et de la santé. La mission recommande : (a) que des groupes d'écoles prennent des initiatives avec l'ANRT et des représentants des entreprises en agroalimentaire et en santé pour promouvoir le dispositif CIFRE dans ces secteurs ; (b) qu'un projet CIFRE collectif soit élaboré sur des enjeux sociétaux avec les collectivités territoriales et les acteurs publics.

..4.1.3. Des recommandations particulières pour les ENV et pour l'ENSP

Une augmentation raisonnable du nombre de « vétérinaires-masters » et « vétérinaires-docteurs » constitue un objectif à court terme profitable à notre pays, car cette augmentation bénéficiera :

- à l'Etat français, qui trouverait intérêt, notamment lors des crises sanitaires mondiales, d'avoir des vétérinaires-docteurs dont l'expertise ferait autorité au plan mondial, ayant tissé par leurs travaux des liens étroits avec leurs collègues internationaux, et susceptibles d'occuper des postes importants dans les instances internationales ;
- aux entreprises françaises, qui trouveraient avec ces vétérinaires-docteurs des personnes capables de les aider à franchir les barrières de connaissances dans la compétition mondiale;
- à la profession vétérinaire et donc du service qu'elle rend, par l'effet d'entraînement que lui donneraient son repositionnement au plus haut niveau de la recherche publique et privée, son ouverture sur des carrières motivantes en entreprise ou dans la fonction publique et son aspiration par des instances et entreprises internationales.

Un objectif de 10 % des diplômés d'une promotion poursuivant un cursus doctoral donnerait une orientation lisible sans risque vis à vis du marché de l'emploi.

Pour induire une appétence pour le doctorat dans les ENV et permettre la réalisation d'une thèse dans de bonnes conditions, plusieurs actions seront à mener, notamment :

- le développement du parcours de propédeutique FPR dès la première année du cursus (*cf. recommandation 1*) ;
- l'institutionnalisation d'une filière « métiers de la recherche et des entreprises » en 5ème année, en faisant aussi en sorte que cette année soit plus fréquemment utilisée pour la réalisation d'un master . En effet, comme cela a déjà été indiqué dans un rapport récent du CGAAER sur les "*relations entre les Ecoles et les entreprises*", le flux de diplômés se destinant à une activité dans les entreprises n'est pas adapté aux besoins des entreprises du médicament, même si les ENV ont développé de nombreuses interactions avec ces entreprises.

La proactivité de l'ENSP l'a conduite à appartenir à l'EUR « Paris Seine Graduate school Humanities, Creation and Heritage ». Poursuivant dans cette dynamique, l'école saura sûrement mettre à profit cet atout pour former plus de masters et de docteurs. Afin de s'engager dans cette voie, un objectif de 5 % des diplômés d'une promotion poursuivant un cursus doctoral et celui de l'accueil d'un nombre significatif de doctorants étrangers devraient être fixés. Alors que le titre de paysagiste DPLG disparaît, cette politique permettra notamment de consolider et même d'accroître la reconnaissance internationale de l'école française du paysage et d'offrir plus de projets et de carrières à l'international pour nos paysagistes. Pour atteindre cet objectif plus facilement, et en complément des différents spécialistes déjà HDR, cette action nécessite la constitution d'un vivier de quelques paysagistes habilités à diriger des travaux de recherche.

R5. Augmenter le nombre de docteurs chez les vétérinaires et les paysagistes. La mission préconise d'atteindre rapidement 10 % de double-diplômés « vétérinaires-docteurs », et encourage l'ENSP à mettre à profit son appartenance récente à une école universitaire de recherche pour former plus de diplômés en master et en doctorat.

Compte tenu de son coût par rapport au recrutement de docteurs déjà formés, le ministère gagnerait à préciser les objectifs qu'il fixe à la formation doctorale dans ses corps de fonctionnaires⁵⁶. Les écoles formant ces fonctionnaires, l'ENGREF et l'ENSV, doivent aussi, en lien avec les chefs de corps, préciser leurs politiques doctorales. Une enquête par le groupe FCPR du CGAAER a réalisé un bilan de la FCPR des

⁵⁶ Il pourrait faire de même avec le ministère chargé de l'environnement pour la formation doctorale des IPEF.

ISPV et des IAE⁵⁷. Elle a apporté des données sur l'acquisition et le maintien des compétences, cartographie les postes occupés après la FCPR, les compétences recherchées et perçues par les employeurs. Il apparaît ainsi que la FCPR présente une limite liée à l'insuffisance de préparation des candidats en amont, qui se traduit parfois par un déficit des prérequis nécessaires à la réalisation d'une thèse dans des conditions optimales. En conséquence, la réalisation de certaines thèses FCPR n'apporte pas tout le bénéfice attendu pour le fonctionnaire et pour le MAA. Cela peut aussi se traduire par des prolongations de thèses au-delà de trois ans, voire des absences de soutenance.

L'acquisition des savoirs utiles par tous les étudiants grâce à une propédeutique de FPR pendant le cursus initial (*cf. recommandation 1*) permettra de combler le déficit de prérequis de certains fonctionnaires candidats à une formation doctorale.

Par ailleurs, parmi les corps de fonctionnaires du MAA pouvant bénéficier d'une formation doctorale, seul celui des IPEF affiche une forte volonté de développer dans ses rangs le nombre de docteurs, pour le porter à 50 % d'une promotion, même si ce chiffre peut être considéré comme excessif. De plus, seul ce corps a procédé en 2017 au recrutement de 2 docteurs par concours dédié. En comparaison, le nombre d'ISPV qui débutent chaque année une FCPR (environ 1 nouveau doctorant par an) ne fait pas l'objet d'une politique affichée. Alors que chaque année en moyenne une trentaine d'ISPV obtiennent un master en sciences politiques ou le master MAC SPV⁵⁸, seuls 4 ISPV sont actuellement en cours de FCPR. Enfin, le doctorat n'est pas valorisé dans l'ancienneté lors du recrutement des ISPV.

La mission préconise donc à l'ENSV, en lien avec le chef de corps, de mieux positionner le doctorat, en complément de ses masters, dans la politique de formation des ISPV, au bénéfice de la conception, de la conduite, de l'analyse et de l'évaluation des politiques publiques.

Le nombre d'ISPV détenteurs d'un doctorat devrait atteindre 15 % du corps. Dès 2012, le « projet stratégique du corps des ISPV » avait fixé ce nombre à 10 %. Il n'a pas été suivi d'effet.

Certains ISPV (un par an si possible) devraient même être sélectionnés pour accomplir simultanément un doctorat et un résidanat dans le cadre du collège européen de spécialisation en santé publique.

Pour compléter l'affichage dans ce domaine pour le corps des ISPV, la mission préconise aussi, à l'instar du corps des IPEF, l'ouverture d'une place chaque année pour un docteur en concours externe sur titres et travaux pour l'accès au corps des ISPV, en centrant ce recrutement sur l'approche « une seule santé ». Enfin, la mission recommande de prendre en compte le doctorat dans l'ancienneté lors du recrutement des ISPV.

R6. Améliorer la plus-value de la réalisation d'un doctorat chez les IPEF, IAE et ISPV et mieux positionner le doctorat chez les ISPV. Le ministère devrait redéfinir ses objectifs pour la FPR dans ses corps de fonctionnaires, de façon que les écoles qui les forment reprécisent ensuite leur politique doctorale. Chez les ISPV, sous réserve des réflexions menées pour la gestion de ce corps, la mission préconise : d'atteindre 15 % de docteurs dans le corps ; d'y contribuer en menant un recrutement externe d'un docteur chaque année, en le centrant sur l'approche « une seule santé », et d'assurer la valorisation du diplôme européen de spécialité en santé publique.

..4.2. Pour favoriser l'insertion des diplômés, le dispositif de FPR doit être mieux suivi, accompagné et valorisé

..4.2.1. Un suivi de l'insertion des diplômés après une FPR à systématiser

Les objectifs concernant la FPR, de la propédeutique jusqu'au doctorat, ont vocation à systématiquement figurer dans les projets d'établissement et les contrats de tous les établissements.

Le suivi des docteurs et des masters ne doit pas être une contrainte qui générerait, au prix d'une mobilisation des acteurs, des données stockées et inutilisées. Au contraire, ces données doivent être analysées régulièrement dans les conseils des écoles et par la DGER, de façon à contribuer au pilotage des flux de diplômés à former et de l'adaptation des maquettes pédagogiques.

57 Rapport CGAAER n°16102-01, 2018 « Résultats et analyse d'une enquête-bilan sur la formation complémentaire par la recherche des inspecteurs de santé publique vétérinaire et des ingénieurs de l'agriculture et de l'environnement ».

58 Master PAGERS en sciences politique (co-accréditation VetAgroSup – IEP Science Po Lyon) et master MAC SPV (partenariat avec l'IAE de l'université de Lyon).

La définition de quelques indicateurs de suivi communs à toutes les écoles, pour les 3 niveaux L (propédeutique), Master et Doctorat, constitue un des outils indispensables à un pilotage. Sur la base de ces indicateurs, une enquête nationale annuelle sur l'insertion des docteurs et des diplômés de masters, doit être rendue obligatoire dans tous les établissements publics et privés. Cette enquête doit permettre d'assurer le suivi jusqu'à 5 ans après l'obtention des diplômes.

Afin que cette enquête soit la plus utile possible et génère des données comparables à celles des enquêtes nationales déjà organisées, la mission conseille de la calquer sur l'enquête universitaire IPDoc qui, à partir de décembre 2017, a été généralisée et est devenue biannuelle.

Toutes les écoles devraient se doter d'une organisation interne permettant de collecter, d'analyser ces données et de les rendre disponibles sur leur site web. Toutes ces données de l'ensemble des écoles devraient être regroupées et analysées par la DGER.

..4.2.2. L'engagement des écoles dans la formation par la recherche à accompagner plus fortement par le ministère

Le MAA pourrait renforcer son soutien en utilisant le levier des COP. Ce soutien doit consolider les moyens non seulement de l'école doctorale ABIES, afin de lui permettre de conforter sa place dans la compétition internationale, mais aussi de ceux des autres établissements, pour leur permettre d'être plus attractifs dans leurs écoles doctorales de site⁵⁹.

Le nombre de doctorants inscrits dans l'établissement devrait être pris en compte significativement dans les dotations annuelles. Cette prise en compte pourrait être réalisée soit, à un niveau différenciant, dans la part variable de la dotation « recherche » des établissements, soit dans leur dotation de base, au prorata du nombre de doctorants inscrits dans l'établissement.

..4.2.3. Des dispositifs permettant d'informer les employeurs sur les compétences apportées par la formation par la recherche à mieux faire connaître

Pour favoriser l'insertion des docteurs, l'Etat et les établissements d'enseignement supérieur ont développé des dispositifs. Mais, d'après les entretiens qu'a eus la mission, les employeurs les méconnaissent et les utilisent peu. La question de la pertinence de certains d'entre eux ne devrait pas être éludée avant de consacrer beaucoup d'énergie à les compléter et les faire mieux connaître.

Ainsi, la fiche nationale de référence pour le doctorat inscrite au RNCP qui est développée en 2018 devrait être efficacement portée par les écoles à la connaissance des employeurs, pour présenter la liste des compétences liées à ce diplôme.

Une plaquette unique de communication sur la formation par la recherche des établissements d'ESR du MAA devrait être élaborée. Distribuée aux étudiants des écoles, aux entreprises, aux collectivités territoriales..., elle transcrirait de façon simple en compétences les trois niveaux de FPR, en s'appuyant sur la fiche RNCP de façon à communiquer sur l'adéquation entre ces compétences et les attentes des employeurs. Elle pourrait comporter une partie commune à tous les établissements, suivie d'une partie spécifique de chaque groupe d'écoles (ingénieur, vétérinaire, paysage...).

Un prix de thèse annuel de l'ESAV mérite d'être créé pour valoriser les docteurs issus des cursus des Etablissements. Afin d'encourager les travaux de recherche accomplis en lien avec des entreprises, il pourrait comprendre une catégorie récompensant la « meilleure » thèse CIFRE. La composition du jury constituerait en soi un élément de communication et devrait, outre les représentants des écoles, être composé de représentants d'employeurs.

Pour que tous les docteurs formés bénéficient des réseaux des établissements et les enrichissent, la remise des diplômes de master et de doctorat doit être systématisée lors de la cérémonie annuelle de remise des diplômes, à l'instar de ce qui est déjà réalisé par quelques établissements.

Il serait utile de créer et de mettre en ligne sur tous les sites des établissements un annuaire national des titulaires d'un doctorat de l'ESAV.

La plateforme numérique Docpro, qui permet aux docteurs de valoriser leurs compétences auprès des employeurs, est très peu connue des employeurs. Après s'être assuré qu'elle présente une réelle utilité dans le

59 Il faut noter que les établissements bénéficiant d>IDEX ou d'ISITE ont accès à des financements incitatifs facilitant le lien master-doctorat, augmentant le nombre de bourses de thèse et favorisant l'ouverture internationale

processus de recrutement des employeurs, elle pourrait faire l'objet d'une présentation systématique aux employeurs et aux étudiants, par exemple dans les plaquettes de communication et lors des « doctoriales ».

Des « doctoriales » de l'ESAV pourraient être organisées pour permettre la rencontre des diplômés avec les employeurs et la communication vers ces employeurs sur les compétences acquises par la FPR dans l'ESAV.

R7. Assurer le suivi sur 5 ans de l'insertion des docteurs et des diplômés de master et améliorer les dispositifs valorisant la formation par la recherche auprès des employeurs. La mission recommande de : définir des indicateurs de suivi communs à toutes les écoles et de les utiliser dans tous les projets d'établissement, contrats d'objectifs et contrats pluriannuels de site ; regrouper à la DGER les données de l'ensemble des écoles ; tenir compte du nombre de doctorants dans la dotation des établissements ; mieux faire connaître aux employeurs les dispositifs les informant des compétences des docteurs.

CONCLUSION

La formation par la recherche et le doctorat contribuent à améliorer l'insertion des diplômés, mais aussi l'attractivité et la stratégie d'influence à l'international des unités de recherche et des établissements dans un domaine très concurrentiel. Ceci plaide en faveur d'une consolidation et d'un renforcement de la FPR au sein de l'ESAV.

Mais cette FPR doit se faire avec des exigences accrues, de façon à combler les failles détectées dans le dispositif actuel en confrontant les attentes des employeurs au bilan de la FPR dans les écoles. Ces failles nuisent à une employabilité optimale et à une diversification des débouchés, ainsi d'ailleurs qu'à la qualité de doctorats accomplis dans les corps de fonctionnaires du MAA.

Pour servir des objectifs collectifs, la FPR doit être mieux structurée collectivement, tout en veillant à conforter les politiques de site qui ont fait le succès du développement de la recherche et de la FPR dans les établissements les plus performants.

Les objectifs d'amélioration de l'employabilité des docteurs et des diplômés de master ne peuvent être atteints sans garantir, en amont, l'acquisition de prérequis grâce à un parcours préalable de propédeutique de FPR.

La formation doctorale est destinée à deux populations distinctes. Elle doit tout d'abord viser certains diplômés des cursus initiaux, avec l'objectif d'acquérir une double-compétence attendue par les employeurs. Elle doit aussi s'adresser à des étudiants venant d'autres établissements, notamment étrangers, afin de développer une stratégie d'influence. Un autre objectif qui doit être assigné à la formation de docteurs dans les écoles de l'ESAV est de faire se côtoyer très tôt, dès leur formation dans les mêmes établissements, ingénieurs et docteurs.

L'objectif de la formation par la recherche ne peut pas être d'augmenter les taux d'insertion des ingénieurs et des vétérinaires, qui sont déjà très bons. Il s'agit plutôt d'en attendre une addition des compétences acquises par la FPR avec celles résultant des cursus classiques. Cette addition de compétences donne aux diplômés plus d'atouts pour innover dans leurs activités professionnelles et pour diversifier leurs débouchés. La propédeutique de FPR doit concerner l'ensemble des diplômés des écoles. Chez certains de ces diplômés, cette addition de compétences peut aller jusqu'à l'obtention du doctorat. Le nombre de docteurs doit être régulièrement adapté en suivant en continu leur insertion grâce aux enquêtes de suivi.

Pour répondre à ces enjeux, un ensemble de recommandations sont formulées. Pour que la cohérence d'ensemble en soit comprise par les acteurs, ces recommandations gagneraient à être pris en compte dans les futurs COP et CPS.

ANNEXES

Annexe 1 : Lettre de mission



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

LE DIRECTEUR DU CABINET

Paris, le 18 AVR. 2017

N/Réf : CI 0742544

à

Monsieur Alain MOULINIER
Vice-Président du Conseil Général
de l'Alimentation, de l'Agriculture
et des Espaces Ruraux
251, rue de Vaugirard
75015 PARIS

La stratégie nationale pour l'enseignement supérieur, élaborée en 2014–2015 à la suite de la Loi Fioraso fixe un objectif de former 20 000 docteurs à l'horizon 2025. Le nouvel arrêté du 25 mai 2016 relatif à la formation doctorale fixe de nouveaux objectifs à celle-ci en matière de préparation à l'insertion professionnelle des jeunes docteurs.

Le diplôme de docteur et la formation doctorale associée sont considérés, comme un élément d'employabilité, d'innovation, de compétitivité, dans les différents secteurs professionnels, notamment à l'international.

La formation par la recherche développe en effet chez les doctorants des compétences originales, l'esprit critique, la rigueur et la propension à l'innovation.

Dans le rapport gouvernemental 2013 sur « l'état de l'emploi scientifique en France », on peut constater qu'environ 12 000 doctorats sont décernés chaque année. L'ensemble des nouveaux postes ouverts annuellement à l'université, dans les grandes écoles, au Centre National de la Recherche Scientifique et dans les autres Etablissements Publics à caractère Scientifique et Technologique atteint péniblement 2 000. Même dans des périodes plus fastes, il y a une quinzaine d'années par exemple, ce chiffre ne dépassait pas 3 000.

.../...

La question des débouchés et de l'insertion professionnelle des docteurs dans les entreprises est l'enjeu pour les années à venir. Cependant cette question se pose dans l'économie française de manière différente des autres pays. Ce diplôme pâtit d'une part en France, en effet, d'un certain déficit de reconnaissance par le monde socio-économique et, d'autre part, le doctorat a longtemps été conçu par le monde académique comme une propédeutique à une carrière publique dans l'enseignement supérieur et la recherche.

Je souhaite que vous réalisiez une étude visant à évaluer le flux et l'employabilité des docteurs issus de l'Enseignement Supérieur Agricole et Vétérinaire (ESAV), ainsi que les dispositifs dans les formations doctorales impliquant les établissements de l'ESAV et de proposer des évolutions éventuelles du cursus de formation.

Vous dresserez pour cela un état des lieux dans les établissements sous tutelle du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF), pour recenser les dispositifs existants favorisant la formation par la recherche dans les cursus amonts.

Cette étude devra comporter une comparaison avec des dispositifs de formation par et à la recherche en vigueur dans des établissements dépendant d'autres Ministères, ainsi qu'avec les pratiques d'autres pays et une prospective sur les besoins de docteurs des secteurs économiques associés à l'ESAV.

Vous formulerez enfin des propositions permettant de construire des parcours de formation par la recherche validés, et ferez des recommandations en vue de favoriser une augmentation sensible des flux de nos diplômés poursuivant par un doctorat qui réponde aux besoins du marché du travail.

Je souhaite que le MAAF dispose des résultats de cette étude en janvier 2018.

Patrice de LAURENS



Annexe 2 : Liste des personnes rencontrées

Nom Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
Cyril Kao	DGER	S-Dir Recherche,I, C.I	14-06-2017
Pascale Gueriaux	DGER	Bur recherche	14-06-2017
Jérôme Copalle	DGER	S-Dir Enseigt Sup	14-06-2017
Daphné Prévost	DGER	Adjte au S-Dir	14-06-2017
Gilles Trystram	Agro Paristech	Dir Gal	04-09-2017
Pascale Margot-Rougerie	Agro Paristech	Dir Gale Adjte	04-09-2017
Alexandre Pery	Ecole Doctorale ABIES	Dir	05-09-2017
Christine Duvaux-Ponter	Ecole Doctorale ABIES	Dir forma Doctorales	05-09-2017
Marc Bonneville	ARIIS	Président	05-09-2017
Marco Florini	ARIIS	Secrétaire Gal	05-09-2017
Jean-Louis Hunault	SIMV	Pdt	02-10-2017
Arnaud Deleu	SIMV	Dir aff éco/formation	02-10-2017
Clarisse Angelier	ANRT	Dir Gale	03-10-2017
Matthieu Lafon	ADOC-Talent-Managt	Dir et Cofondateur	12-10-2017
Claire Lebouteiller	ADOC-Talent-Managt	Consultante recrutt	12-10-2017
Marc Joos	ADOC-Talent-Managt	Resp études et inno	12-10-2017
Laurent Guerreiro	RAGT	Dir Recherche	12-10-2017
Bruno Caroff	INOVALYS	Dir Gal	16-10-2017
Vincent Piveteau	ENSP	Dir Gal	17-10-2017
Patrice Moquay	ENSP	Dir LAREP	17-10-2017
Bruno Desprez	Desprez veuve et fils	Dir recherche	19-10-2017
Auriane Fourier	Desprez veuve et fils	Assistante RH	19-10-2017
René Siret	ESA	Dir Gal	20-10-2017

Nom Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
Henri Seegers	INRA Nantes-Angers	Dir	23-10-2017
Grégoire Thomas	Agro Campus Ouest	Dir Gal	27-11-2017
Emmanuelle Chevassus	Agro Campus Ouest	Dir Gal Adjte, Dir Rech	27-11-2017
Isabelle Baumgarten	Agro Campus Ouest	Resp du doctorat	27-11-2017
Jean-François Joanny	ESPCI	Dir Gal	01-12-2017
Anne Devulder	ESPCI	Resp des masters	01-12-2017
Véronique Bellosta	ESPCI	Dir des études	01-12-2017
Patrick Fuchs	ARVALIS	Dir Gal Adjt	07-12-2017
Philippe Gate	ARVALIS	Dir Recherche	07-12-2017
Jean-Luc Angot	CGAAER	Chef de Corps des ISPV	08-01-2018
Catherine Farelle	IMAGES en HERBE	Paysagiste concepteur	12-12-2017
Vincent Barbier	DANONE	Dir centre de rech Car	17-01-2018
Catherine Larrieu	MTES / MAA	Chargée de mission	22-01-2018
Fabienne Maroille	AgroParisTech	Dir des partenariats	23-01-2018
Corinne Lesens	PANZANI	Dir R&D et Qualité	05-02-2018
Xavier Litrico	SUEZ	Dir Scientifique	05-02-2018
Christine M'rini	DANONE nutrition mé	V-P Rech-Innovation Nutrition médicale	19-02-2018
Thierry Marcel	ROQUETTE	Dir R&D	29-03-2018

Annexe 3 : Rappel historique sur le doctorat

Le doctorat est devenu l'équivalent du PhD (*Philosophiae doctor*) du système universitaire anglo-saxon. En France, les 4 grades universitaires d'Etat, le baccalauréat, la licence et le doctorat, sont validés par la signature d'un ministre ou d'une personne ayant reçu délégation et sont conférés au nom de l'Etat par les universités et les autres établissements habilités.

En 1954, un « doctorat de spécialité (3^e cycle) » a été créé dans les facultés des sciences pour donner aux étudiants des connaissances approfondies dans une spécialité.

A partir de 1974, plusieurs diplômes coexistaient. Le doctorat d'Etat qui « *sanctionne la reconnaissance du candidat à mettre en œuvre une recherche scientifique originale de haut niveau* » correspond au grade de docteur du décret de 1808. Il restait indispensable pour accéder à un poste de maître de conférences ou de professeur et faisait souvent suite à un doctorat de 3^e cycle. Le doctorat du 3^e cycle, dont la préparation durait trois ans, « *sanctionne une formation acquise dans la pratique de la recherche... destinée à approfondir les connaissances dans la spécialité choisie et à développer la maîtrise des méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation nécessaire tant dans les activités économiques que dans la recherche scientifique et l'enseignement supérieur.* »

En 1984, la durée de préparation de la thèse de doctorat de 3^e cycle a été jugée trop courte et celle du doctorat d'Etat trop longue, de sorte qu'il a été arrêté que ne subsisterait qu'un seul doctorat de recherche dont la durée de préparation serait conforme aux standards internationaux. L'habilitation à diriger les travaux de recherche (HDR), diplôme créé en 1984, succède alors au doctorat d'Etat. Cette réforme a été de pair avec celle du statut des enseignants-chercheurs ; le doctorat et l'HDR sont devenus les diplômes de référence pour accéder aux corps respectivement des maîtres de conférence et des professeurs.

En 1992, les écoles doctorales (ED) ont été créées par un arrêté qui définit le troisième cycle de l'enseignement supérieur.

En 1999, la déclaration « de Bologne » a défini l'espace européen d'enseignement supérieur, avec l'architecture « L (licence), M (master), D (doctorat) » qui crée des diplômes comparables entre les pays, selon le principe du Système européen de transfert et d'accumulation de crédits (*European Credits Transfer Scale* - ECTS) et avec un « supplément au diplôme », annexe qui valorise la formation et les compétences acquises.

En 2000, la stratégie de Lisbonne a replacé la recherche et l'innovation au cœur du développement économique de l'Europe. En 2003, le communiqué de Berlin soulignait l'importance de la recherche et de la formation à la recherche dans l'enseignement supérieur et la Commission Européenne mandate l'Association des Universités Européennes, pour conduire un projet sur le doctorat (le « *Doctoral Program Project* »), qui débouchait sur des recommandations « les dix principes de Salzbourg » qui, avec la « charte européenne du chercheur », renforcent la formation doctorale.

C'est dans ce cadre qu'ont été mises en place en Europe des structures doctorales (écoles ou programmes) et des formations « complémentaires » destinées à favoriser les compétences et le développement professionnel des docteurs.

En France, en 2007, la loi relative aux libertés et responsabilités des universités (LRU) consacre que les grades de licence, de master et de doctorat sont conférés dans le cadre du premier, du deuxième et du troisième cycle. En 2013, la loi relative à l'enseignement supérieur et à la recherche prévoit que « *les titulaires d'un doctorat peuvent faire usage du titre de docteur dans tout emploi et toute circonstance professionnelle qui le justifie* ». Selon l'article L612-1 du code de l'éducation, le doctorat sanctionne les connaissances et les compétences qui font une part à l'orientation, à la formation générale, à l'acquisition d'éléments d'une qualification professionnelle, à la recherche, au sens des responsabilités et à l'aptitude au travail individuel et en équipe.

Les thèses donnant le titre de docteur ne doivent pas être confondues avec les thèses d'exercice qui conditionnent la délivrance du diplôme d'Etat de docteur vétérinaire, de docteur en médecine, en

chirurgie dentaire ou en pharmacie⁶⁰. L'article 2 de l'arrêté du 20 avril 2007 relatif aux études vétérinaires dispose que « *pour les étudiants s'orientant vers le domaine professionnel de la recherche, ces deux derniers semestres peuvent être remplacés par le suivi et la validation des deux derniers semestres d'un diplôme de master...* ».

Pour délivrer un diplôme, un établissement d'ESR doit avoir été reconnu par l'État. Le ministère de l'éducation nationale reconnaît les établissements qui dépendent de lui, et les écoles rattachées à un autre ministère, comme le MAA, sont reconnues par celui-ci. Une fois reconnus, ces établissements doivent, pour délivrer un diplôme, obtenir un visa qui garantit la valeur pédagogique⁶¹. La liste des diplômes visés est publiée chaque année au Journal officiel. Les diplômes qui débouchent sur des professions réglementées, comme la profession vétérinaire, sont visés d'office et ne figurent pas dans ces listes. L'arrêté d'accréditation d'un établissement emporte habilitation de ce dernier à délivrer le diplôme de doctorat. Ce même arrêté mentionne la liste des ED après leur évaluation par le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES), et un annuaire national des ED est mis à jour annuellement. Tous les 5 ans, les établissements d'ESR et leurs formations, dont les doctorats et les masters, sont évalués par le HCERES, dont les rapports sont publics et accessibles sur Internet.

Actuellement, c'est l'arrêté du 25 mai 2016 qui fixe le cadre juridique de la formation conduisant au doctorat, avec notamment le fonctionnement des ED. Il fixe aussi de nouveaux objectifs en matière de préparation à l'insertion des docteurs. Une connaissance de cet arrêté est indispensable à la compréhension de la situation dans les établissements de l'ESAV et des inter-relations avec les secteurs économiques qui influent sur l'insertion des docteurs.

Ainsi, l'arrêté indique que la formation doctorale est aussi une expérience professionnelle. Cette formation, organisée dans les ED, comprend un encadrement scientifique personnalisé et une formation collective qui conforte la culture scientifique, mais qui doit aussi préparer l'insertion grâce à des modules de connaissance de l'entreprise et favoriser l'ouverture internationale grâce à des modules autour des langues et techniques de communication. Chaque doctorant peut ainsi constituer un parcours individualisé en fonction de son projet.

L'arrêté prévoit que le travail de recherche peut être réalisé pour partie dans une unité de recherche et pour partie dans un organisme du monde socio-économique, les conditions de l'alternance des périodes de travail et de celles de recherche faisant l'objet d'une convention.

Les ED « *informent les doctorants sur la nature, la qualité et les taux d'activité professionnelle après l'obtention du doctorat ; proposent aux doctorants des formations favorisant l'interdisciplinarité et l'acquisition d'une culture scientifique élargie ; mettent en œuvre des dispositifs d'appui au parcours professionnel après l'obtention du doctorat dans les secteurs public et privé et organisent en lien avec les services des établissements concernés le suivi des parcours professionnels des docteurs* ».

60 Les articles R.241-1 à R.214-4 du Code rural, modifiés par le décret n°2009-1642 du 24 décembre 2009 - art. 29, fixent les épreuves pour l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire, créé par la loi du 31 juillet 1923, qui consistent dans la soutenance d'une thèse devant les universités de Lyon-I, Nantes, Paris-XII ou Toulouse (article 8 de l'arrêté du 20 avril 2007 relatif aux études vétérinaires).

61 Le Ministère de l'éducation nationale traite les demandes de visa en direct, sauf pour les écoles d'ingénieurs et de commerce. Pour les écoles d'ingénieurs, c'est la Commission des titres d'ingénieurs (CTI) qui accorde l'autorisation de délivrer un diplôme, ce qui donne à l'école automatiquement accès au visa. Dans le respect des prérogatives confiées par la loi à chaque instance, la CTI et le HCERES font progresser le système d'assurance qualité de l'Enseignement supérieur en s'appuyant sur un cadre européen (*European Standard & Guidelines, ESG*).

Annexe 4 : La notion de compétences

De nombreux auteurs⁶² se sont penché sur la question de la compétence. L'apparition de la notion de compétence dans la gestion des ressources humaines remonte aux années 1980 et fait suite à la notion de « qualification » issue de l'organisation Taylorienne du travail segmenté en tâches prescrites, et qui correspond à l'aptitude de réaliser une tâche donnée. Ce concept est né au sein des entreprises qui, pour sortir de la crise des années 1970, voulaient améliorer la qualité de leurs produits, leur réactivité et leur capacité d'innovation. Il devenait indispensable de tenir compte du potentiel des salariés au-delà de leur activité prescrite ; leur capacité à s'adapter, à réagir, à innover face à des situations nouvelles et complexes devenait primordiale.

La distinction doit être faite entre « la compétence » et « les compétences », une personne pouvant avoir beaucoup de compétences mais ne pas agir avec compétence. La compétence d'un professionnel est définie comme « sa capacité à gérer efficacement un ensemble de situations » ; pour cela, il devra savoir mobiliser plusieurs compétences pertinentes vis-à-vis des situations auxquelles il est confronté. Une autre distinction doit être faite entre la transférabilité des compétences et la transversalité des situations professionnelles. La transférabilité renvoie à l'idée que certaines compétences acquises dans une situation peuvent être mobilisées dans un nouveau contexte. La transversalité renvoie à la ressemblance entre des situations professionnelles et concerne les catégories de problèmes eux-mêmes. Cela conduit à séparer les savoir-faire techniques transférables, qui constituent des compétences acquises par la pratique et formalisées théoriquement (comme la gestion de projet, la communication, etc.) et les compétences transverses, par exemple la capacité à collaborer, qui ne correspondent pas à une situation professionnelle particulière mais permettent de répondre à des catégories de problèmes.

62 De Montmollin, 1984 ; Frenay et al., 1998 ; Zarifian, 2001 ; Evéquoz, 2004 ; Lévy-Leboyer, 2009 ; Coulet, 2011 ; Le Boterf, 2006, 2011 ; Zarifian, 2001.

Annexe 5 : Variabilité des parcours de propédeutique de FCPR entre les écoles de l'ESAV

Actuellement, la conception et la mise en œuvre de parcours de FPR « d'initiation » sont très inégales dans les différents établissements. Deux établissements mènent une action résolue, large et incitative pour cette propédeutique. **Oniris** a innové dès 2010 en créant un « passeport recherche », matérialisé et lisible par tous, qui valide en fin de cursus dans le supplément aux diplômes de vétérinaire et d'ingénieur un parcours de FPR, comportant un ensemble d'actions réparties de la première à la dernière année. Ce passeport a été rendu obligatoire pour tous les étudiants⁶³. **AgroParisTech** a mis en place en 2016 une action de FPR d'initiation, « la science et moi », inscrite au supplément au diplôme, qui offre la possibilité d'un accompagnement personnalisé, d'activités pédagogiques adaptées et de séquences de diffusion d'informations. Bien que cette action ne soit pas obligatoire pour tous les étudiants, 50 sur 300 étudiants concernés s'y sont inscrits en 2017.

Agrocampus Ouest a mis en place des éléments d'initiation à la recherche dans ses cursus « agro » et « horticulture-paysage » aux niveaux L et M (unités de démarches scientifique, conduite de projets innovants, stage d'initiation à la recherche, interventions de chercheurs d'instituts de recherche dans des modules). **AgroSup Dijon et Montpellier SupAgro** n'ont pas spécifiquement mis en place de dispositif de propédeutique FPR pendant les cursus d'ingénieur, en dehors de stages de plusieurs mois de formation par et à la recherche. **VetAgroSup** a mis en place, dans son cursus vétérinaire, des enseignements personnalisés (10 % des crédits ECTS) qui permettent aux étudiants qui le souhaitent de faire un parcours recherche.

Parmi les EPA, quelques actions vont être conçues en ce sens. Ainsi, **Bordeaux Sciences Agro**, dans son COP, a récemment décidé de développer dans le tronc commun du cursus des actions de sensibilisation à la recherche et à présenter dans chaque dominante une offre de FPR permettant aux étudiants d'anticiper une poursuite en doctorat. **L'ENVA** a mis en place dès la 1^{ère} année du cursus des actions visant à détecter des étudiants intéressés, comme des présentations des activités de recherche (action « café chercheur »).

Certaines écoles privées ont pris des initiatives pour développer une propédeutique de FPR. A titre d'exemple, **l'ISARA** a mis en place un « parcours recherche » sur 18 mois en 4^{ème} et 5^{ème} années.

63 Rapport d'activité recherche d'Oniris 2011.

Annexe 6 : Offre large de masters par les établissements de l'ESAV, mais grande variabilité inter-établissements des politiques de double diplomation et de suivi des taux d'insertion

AgroParisTech présente une offre très large de masters⁶⁴. Le taux d'insertion de ses diplômés de masters est de 87 % après 24 mois (58 % en emploi, 24 % en doctorat, 5 % en volontariat) ; il atteint 95 % après 5 ans. A AgroParisTech, la moitié des diplômés de masters s'orientent vers des emplois en recherche-développement.

Agrocampus Ouest (AO) dispose également d'une offre large⁶⁵. L'intégration du master à la politique de formation de l'établissement est patente puisque l'offre de formation de ces masters est mutualisée avec les spécialisations du cursus ingénieur ; elle bénéficie ainsi à un grand nombre des ingénieurs diplômés. Au-delà de cette mutualisation, 8 % des ingénieurs diplômés en 2017 obtiennent un DNM et sont donc double-diplômés. L'employabilité de ces ingénieurs d'AO ayant aussi obtenu un master est de 83 % après 18 mois ; elle atteint 95 % après 5 ans.

A **Montpellier SupAgro**⁶⁶, l'insertion des diplômés de master est de 67 % après 12 mois ; elle est inconnue ultérieurement. Dans le même temps, celle des ingénieurs diplômés est de 84%.

A **Oniris**⁶⁷, bien que l'établissement ait été la première ENV à permettre la réalisation d'un master en dernière année, le flux d'étudiants issus des cursus de l'Ecole et suivant un master en dernière année demeure faible (environ 2 %), que ce soit dans la filière vétérinaire (comme dans toutes les ENV) ou dans la filière ingénieur. Le taux d'insertion des diplômés de master d'Oniris n'a pas été renseigné. Initiative originale qui mérite d'être signalée, la partie vétérinaire d'Oniris est la seule des 4 ENV à porter un master IDEFI labellisé dans le PIA (Mannimal). Fondé sur le concept « une seule santé », son montage très partenarial, y compris avec le secteur privé, est en plus propice à l'insertion.

A **VetAgroSup**⁶⁸, le flux d'étudiants issus des cursus de l'école et suivant un master en dernière année est faible (environ 2 %). L'insertion des diplômés de master est inconnue. Pour l'avenir, dans son projet d'établissement 2016-2020, VetAgroSup a inscrit le projet de création d'un master international intégrant le concept « une seule santé ».

A **AgroSup Dijon**⁶⁹, le nombre d'étudiants suivant un master est de 23 en 2017 (201 diplômes d'ingénieurs ont remis cette même année), en augmentation par rapport aux 2 années précédentes (une dizaine par an). Le taux d'insertion des diplômés de master n'est pas documenté.

A **l'ENSP**, le nombre d'étudiants ayant suivi un master est d'environ 10 par an depuis trois ans. L'insertion de ces titulaires d'un master est de 80 % après 18 mois, mais, compte tenu du recul encore limité, elle n'a pu être chiffrée après 5 ans.

A **Bordeaux Sciences Agro**⁷⁰, depuis la première promotion en 2016, le nombre d'étudiants ayant suivi ses masters est d'environ 20 par an. Le taux d'insertion de ces titulaires d'un DNM n'est pour l'instant pas suivie pendant plus de 18 mois.

Sans être accréditée à délivrer des masters, **l'ENVA** est en partenariat avec plusieurs universités de Paris et de Caen, mais le flux d'étudiants issus du cursus vétérinaire et suivant un master en dernière année est faible et comparable à celui des autres ENV.

64 AgroParisTech intervient dans 17 mentions (43 parcours) du domaine STA. De plus, il délivre dans un parcours de master international dans la mention « gestion de l'environnement-Gestion et traitement des eaux, des sols et des déchets » du domaine STA.

65 AO accrédité dans neuf mentions (18 parcours) du domaine STS, dans deux mentions (3 parcours) du domaine « Sciences humaines et sociales » (SHS) et deux mentions (2 parcours) du domaine « Sciences de la mer » (SM).

66 A Montpellier SupAgro, l'accréditation concerne quatre mentions du domaine STS et deux mentions du domaine « Droit, Economie, Gestion » (DEG).

67 Oniris est accrédité dans trois mentions du domaine STS et dans une mention du domaine « Sciences, Technologie et management de l'énergie et du numérique ».

68 VetAgroSup est accrédité à délivrer des masters, conjointement avec l'université de Lyon 1 (5 M2), IAE-Lyon 3 (1 Master), Science Po Lyon (1 M2), l'université de Clermont Auvergne (2 M2) et AgroParisTech (1 M2).

69 AgroSup Dijon est accrédité avec l'université de Bourgogne, dans 5 mentions.

70 Bordeaux Sciences Agro est accrédité avec l'université de Bordeaux dans 4 masters

Les écoles privées ont surtout une offre significative de mastères labellisés par la CGE, à visée professionnalisante, dont une caractéristique intéressante est leur ouverture internationale, avec parfois des doubles diplômes ou des diplômes joints avec des universités étrangères.

Annexe 7 : Sigles utilisés

ABIES	Agronomie, Biologie, Environnement et Santé
AERC	Attaché d'Enseignement et de Recherche Contractuel
ANRT	Association Nationale de la Recherche et de la Technologie
APEC	Association Pour l'Emploi des Cadres
ARIIS	Alliance pour la recherche et l'innovation dans les industries de santé
ATER	Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche
CC	Cour des Comptes
CDD	Contrat à Durée Déterminée
CDI	Contrat à Durée Indéterminée
CE	Conseil d'Etat
CEREQ	Centre d'Etudes et de Recherche sur les Qualifications
CIFRE	Convention Industrielle de Formation par la Recherche
CNCP	Commission Nationale de la Certification Professionnelle
COMUE	Communauté d'Universités et Etablissements
COP	Contrat d'Objectifs et de Performance
CPS	Contrat Pluriannuel de Site
CTI	Commission des Titres d'Ingénieur
DGER	Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche
DNM	Diplôme National de Master
DPLG	Diplômé Par Le Gouvernement
EC	Enseignant Chercheur
ECTS	European Credits Transfer Scale (Système Européen de transfert et d'accumulation de crédits)
ED	Ecole Doctorale
ENA	Ecole Nationale d'Administration
ENGREF	Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
ENSP	Ecole Nationale Supérieure de Paysage Versailles-Marseille
ENV	Ecoles Nationales Vétérinaires
ENSV	Ecole Nationale des Services Vétérinaires

EPA	Etablissement Public à caractère Administratif
EPIC	Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial
EPSCP	Etablissement Public à caractère Scientifique, Culturel et Professionnel
EPST	Etablissement Public à caractère Scientifique et Technique
ESAV	Enseignement Supérieur Agronomique et Vétérinaire
ESR	Enseignement Supérieur et Recherche
ETI	Entreprise de Taille Intermédiaire
EUR	Ecole Universitaire de Recherche
FPR	Formation Par la Recherche
FCPR	Formation Complémentaire par la Recherche
IA	Intelligence Artificielle
IAE	Ingénieur de l'Agriculture et de l'Environnement
IDEFI	Initiative D'Excellence en Formation Innovante
IGAS	Inspection Générale des Affaires Sociales
IGAENR	Inspection Générale de l'Administration de l'Education Nationale et de la Recherche
IGF	Inspection Générale des Finances
IPEF	Ingénieur des Ponts, des Eaux et des Forêts
ISBL	Institution Sans But Lucratif
ISPV	Inspecteur de la Santé Publique Vétérinaire
HCERES	Haut Conseil de l'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur
HDR	Habilitation à Diriger des travaux de Recherche
LMD	Licence, Master, Doctorat
LRU	Loi relative aux Libertés et Responsabilités des Universités
MAA	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
MESRI	Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economique
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OST	Observatoire des Sciences et Techniques
PIA	Programme d'Investissements d'Avenir
PME	Petite et Moyenne Entreprise
R&D	Recherche et Développement
RNCP	Répertoire Nationale des Certifications Professionnelles

SHS	Sciences Humaines et Sociales
SIES	Systèmes d'Information et des Etudes Statistiques
SNR	Stratégie Nationale de Recherche
UBFC	Université Bourgogne Franche-Comté
UE	Union européenne
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture)
VAE	Validation des Acquis d'Expérience
X	Ecole Polytechnique

