



DIRECTION GENERALE DE LA
COMPETITIVITE DE
L'INDUSTRIE ET DES
SERVICES

DEVELOPPEMENT & CONSEIL

**Etat des lieux des moyens et compétences en
toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé
français**

**Formulation de recommandations et de
propositions d'actions en vue du développement des
moyens et compétences en toxicologie et
écotoxicologie dans le secteur privé français**

Rapport de synthèse

SOMMAIRE

1. CONTEXTE, ENJEUX, DEFINITIONS ET DEMARCHE DE L'ETUDE	6
1.1. Le contexte de l'étude	6
1.2. Définitions	7
1.3. Les enjeux de l'étude	8
1.4. La démarche de l'étude	10
<i>La méthodologie globale</i>	10
<i>Le comité de pilotage de l'étude</i>	10
<i>Les moyens déployés pour la conduite de l'étude</i>	12
2. RECENSEMENT ET CARACTERISATION DES MOYENS ET COMPETENCES EN TOXICOLOGIE ET/OU ECOTOXICOLOGIE DANS LE SECTEUR PRIVE FRANÇAIS : UNE TENDANCE A L'EXTERNALISATION FAVORISANT LE DEVELOPPEMENT D'UNE OFFRE PRIVEE DE PRESTATIONS DE SERVICES	16
2.1 Une externalisation grandissante des moyens et compétences françaises en toxicologie et écotoxicologie	16
<i>Cas n°1 : Une concentration des 18 centres de recherche privée BPL en toxicologie et écotoxicologie à visée réglementaire (accréditation BPL) sur 4 filières industrielles, et plus particulièrement sur les filières pharmaceutiques et cosmétiques</i>	18
<i>Cas n° 2 : 12 centres de recherche privée en toxicologie et écotoxicologie non BPL avec des problématiques de toxicologie et d'écotoxicologie matures ou émergentes pour répondre à un enjeu spécifique de développement d'outils adaptés</i>	21
<i>Cas n°3 et 4 : Une volonté d'externalisation des activités de recherche en toxicologie et écotoxicologie variant suivant la typologie d'industriels.....</i>	23
2.2 Une multitude de PME et de TPE concentrant les moyens et compétences françaises en toxicologie, écotoxicologie et analyse physico-chimique pour la réalisation de prestations de services	25
<i>Une répartition homogène des prestataires sur le territoire français.....</i>	27
<i>Une majorité de PME et de TPE au sein des 4 typologies de prestataires</i>	27
<i>Des prestataires à effectifs restreints, entraînant une faible visibilité</i>	28
3. LES FORCES ET FAIBLESSES DES MOYENS ET COMPETENCES PRIVES FRANÇAIS EN TOXICOLOGIE ET ECOTOXICOLOGIE	29
3.1 Une orientation forte vers la réalisation d'études réglementaires.....	29
3.2 Les domaines de la toxicologie et de l'écotoxicologie présentant de forts enjeux de développement et de structuration	30

<i>Une attente marquée des industriels sur les formations initiales et continues ne semblant pas répondre suffisamment à leurs besoins</i>	30
<i>Une inquiétude sur le risque de perte de compétences humaines en toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé français</i>	33
<i>Un manque de visibilité des prestataires de service.....</i>	34
<i>Le développement de nouveaux outils en toxicologie et écotoxicologie : un défi à relever pour les secteurs privé et public</i>	35
<i>Les partenariats public privé</i>	37
<i>Une réglementation en constante évolution et nécessitant une consolidation sur certaines filières.....</i>	40
4. COMPARAISON EUROPEENNE POUR POSITIONNER LES MOYENS ET COMPETENCES DU SECTEUR PRIVE FRANÇAIS EN TOXICOLOGIE ET ECOTOXICOLOGIE.....	42
4.1 Une politique volontariste des pays européens pour développer les moyens et compétences en toxicologie et écotoxicologie	42
4.2 Un retard dans le développement des compétences et moyens du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie au regard de la comparaison avec 5 pays européens	43
4.3 Etude de cas: l'exemple de la Suisse en matière de soutien à la recherche en toxicologie et écotoxicologie.....	44
4.4 Les opportunités et les menaces pour les moyens et compétences du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie.....	45
5. PISTES D'ACTIONS DE SOUTIEN POUR LE DEVELOPPEMENT DES MOYENS ET COMPETENCES DU SECTEUR PRIVE FRANCAIS EN TOXICOLOGIE ET ECOTOXICOLOGIE	46
6. FLECHAGE DES ACTIONS PROPOSEES EN FONCTION DE LEURS DESTINATAIRES PRIORITAIRES	52
7. CONCLUSION	54
8. ANNEXES : LISTE DES PERSONNES CONTACTEES.....	55

Tables des figures

Figure 1 : Méthodologie de la mission conduite par Développement et Conseil	10
Figure 2 : Nombre de structures contactées par Développement et Conseil en phase 2	13
Figure 3 : Répartition des 72 entreprises interrogées en phase 2 en fonction de leur typologie	13
Figure 4 : Contacts supplémentaires réalisés en phase 3	14
Figure 5 : Participation de 23 personnes à la table ronde du 21 juin 2010 représentant différents secteurs	15
Figure 6 : Classification des compétences et moyens privés en toxicologie et écotoxicologie : identification de 4 typologies d'entreprises	16
Figure 7 : Positionnement des 4 typologies d'industriels sur la chaîne de valeur industrielle des métiers nécessaires à la réalisation des annexes toxicologie et écotoxicologie d'un dossier réglementaire	17
Figure 8 : Un large champ industriel concerné par les risques liés aux toxiques chimiques et soumis aux essais en toxicologie et écotoxicologie	18
Figure 9 : Typologie des compétences des 15 centres de recherche en toxicologie et/ou écotoxicologie BPL en France	19
Figure 10 : Répartition géographique par filière des 15 centres de recherche en toxicologie et/ou écotoxicologie BPL en France	20
Figure 11 : Typologie des compétences des 12 centres de recherche en toxicologie et/ou écotoxicologie non BPL en France	21
Figure 12 : Répartition géographique et par filière des 12 centres de recherche en toxicologie et/ou écotoxicologie non BPL en France	22
Figure 13 : Justifications à posséder un centre de recherche privée en toxicologie et/ou écotoxicologie	22
Figure 14 : Les industriels disposent parfois de personnes en charge de la toxicologie et/ou écotoxicologie	23
Figure 15 : Justifications à l'absence d'un centre de recherche privée en toxicologie et/ou écotoxicologie	24
Figure 16 : Positionnement des 4 métiers de prestataires sur la chaîne de valeur industrielle des métiers nécessaires à la réalisation nécessaires à la réalisation des annexes toxicologie et écotoxicologie d'un dossier réglementaire	26
Figure 17 : Cartographie par domaine d'activité des prestataires de services en toxicologie et/ou écotoxicologie	27

Figure 18 : Typologie des prestataires de services en toxicologie et/ou écotoxicologie en France	28
Figure 19 : Les effectifs des prestataires de services en toxicologie et/ou écotoxicologie en France	28
Figure 20 : Les missions poursuivies par les centres de recherche privée en toxicologie et écotoxicologie	29
Figure 21 : Attentes et besoins des industriels et des prestataires en termes de formation initiale et continue	32
Figure 22 : Attentes et besoins des industriels et des prestataires en termes de compétences humaines en toxicologie et écotoxicologie.....	33
Figure 23 : Attentes et besoins des industriels et des prestataires en termes de services en toxicologie et écotoxicologie.....	34
Figure 24 : Attentes et besoins des industriels et des prestataires en termes de développement de nouveaux outils en toxicologie et écotoxicologie	36
Figure 25 : Les objectifs poursuivis par les collaborations entre acteurs privés et acteurs publics de la recherche en toxicologie et écotoxicologie.....	37
Figure 26 : Hiérarchisation des modes de collaboration entre les acteurs privés et les acteurs publics de la recherche en toxicologie et écotoxicologie	38
Figure 27 : Freins et limites des partenariats public / privé dans les domaines de la toxicologie et de l'écotoxicologie	39
Figure 28 : Attentes et besoins des industriels et des prestataires en termes de réglementations en toxicologie et écotoxicologie	40
Figure 29 : Synthèse des forces et faiblesses des compétences et moyens du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie	41
Figure 30 : Points marquants des politiques publiques en faveur du développement des moyens et compétences en toxicologie et écotoxicologie dans cinq pays européens.....	42
Figure 31 : Positionnement des compétences et moyens du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie au regard de 5 pays européens	43
Figure 32 : Les menaces et opportunités pour les domaines de la toxicologie et de l'écotoxicologie dans le secteur privé français.....	45
Figure 35 : 5 thématiques de soutien au développement des moyens et compétences du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie	46
Figure 32 : Liste des 7 acteurs dotés d'une vision globale en toxicologie et écotoxicologie dans leur pays et interrogés par Développement et Conseil en phase 4	56
Figure 33 : Liste des 23 participants à l'atelier de travail organisé en phase 5	57

1. CONTEXTE, ENJEUX, DEFINITIONS ET DEMARCHE DE L'ETUDE

1.1. Le contexte de l'étude

De nombreux rapports ont été publiés sur les problématiques liées à la toxicologie et à l'écotoxicologie. A la suite de la remise du rapport de la mission Couty, la Direction Générale de la Recherche et de l'Innovation au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche a réalisé une étude sur l'état des lieux des moyens et des compétences de la recherche *publique* en toxicologie et écotoxicologie¹, avec l'objectif de formuler des propositions pour améliorer l'efficience des dispositifs actuels.

En effet, forte d'une demande sociétale croissante, la recherche en toxicologie, en toxicologie environnementale et en écotoxicologie est un enjeu prioritaire pour le grand public, la communauté scientifique, le secteur industriel et les services de l'Etat et les collectivités locales.

Or, comme le suggère le PNSE2², il serait nécessaire « *d'identifier et de réduire les expositions de la population responsables de pathologies à fort impact sur la santé* »

Prédire les effets sur l'homme et les écosystèmes d'une exposition à des contaminants reste donc l'un des points majeurs de convergence des communautés scientifiques privées ou publiques concernées. De même, l'exposition des organismes vivants (ou cellules en culture) à de multiples facteurs de stress (chimiques, physiques et/ou biologiques), seuls ou en mélange ainsi que la compréhension puis la prédition des effets résultants, eux aussi multiples, à différents niveaux d'organisation du vivant constituent une voie de recherche prioritaire. Pour mieux comprendre les effets sur l'homme et les écosystèmes, un effort de recherche doit être

¹ RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LA STRATÉGIE NATIONALE EN TOXICOLOGIE ET ÉCOTOXICOLOGIE- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR) - Direction Générale pour la Recherche et l'Innovation (DGRI) - Service de la Stratégie de la Recherche et de l'Innovation - Secteur Bio-ressources, écologie, agronomie (SSRI-A4)

² Deuxième Plan National Santé-Environnement (PNSE2) 2009 - 2013

fait en particulier en **développant de nouvelles approches méthodologiques**, à la fois du point de vue expérimental et du point de vue de la modélisation.

1.2. Définitions

Dans un souci de clarté et après concertation avec le comité de pilotage de l'étude, nous rappelons quelques définitions reprises du rapport du MESR sur la stratégie nationale en toxicologie et écotoxicologie.

La Toxicologie est la science qui étudie les effets des substances toxiques d'origine anthropique, des toxines animales, végétales ou bactériennes et des agents physiques tels que les rayonnements ionisants et les ondes électromagnétiques sur la santé des organismes (homme, animal, végétal). Ceci implique l'analyse des agents toxiques, l'étude de leur voie de pénétration dans l'organisme, la modélisation et l'observation de leur devenir, l'étude de leurs effets, les moyens de les déceler et de les combattre. Cette définition de la Toxicologie est très large et a l'avantage de rapprocher les acteurs de la Toxicologie et de l'Écotoxicologie. Cependant, pour beaucoup de professionnels dans le domaine, le périmètre de la Toxicologie est plus restreint et correspond à ce que l'on peut appeler la Toxicologie Humaine. Dans ce contexte, le but est de comprendre les mécanismes toxiques chez l'homme ; cela n'empêche pas l'utilisation de modèles biologiques animaux très variés tels que souris, rat, poisson zébre, nématode, drosophile etc., mais l'objectif ultime demeure de comprendre les effets toxiques chez l'être humain, quelle que soit la nature des agents physiques ou chimiques.

L'Écotoxicologie est la science qui étudie le comportement et les effets toxiques d'agents d'origine anthropique sur les écosystèmes, ou bien d'agents de produits d'origine naturelle, dont l'homme modifie la répartition dans les différents compartiments de la biosphère et ceci en fonction de la nature de ces agents, leur concentration dans les milieux et leur rémanence. Ainsi, l'Écotoxicologue étudie les mécanismes et les conséquences écologiques de la pollution à l'échelle des populations et des communautés. Une des spécificités de l'Écotoxicologie est de prendre en compte, outre les polluants eux-mêmes, les différents facteurs abiotiques et biotiques et d'appréhender leurs interactions (e.g. contamination et matière organique, salinité, rayonnement UV, ...). L'Écotoxicologie recouvre aussi des études sur des organismes dans la mesure où la compréhension de ces mécanismes aide à mieux aborder les effets sur les populations et les communautés qui composent les écosystèmes.

Ces définitions de la Toxicologie et de l'Écotoxicologie mettent en évidence des points communs entre les deux disciplines. Ainsi les études des mécanismes d'action intéressent les deux domaines et peuvent constituer un socle de ralliement. A partir de ce socle commun, les deux communautés ont des perspectives plus larges mais assez symétriques. En effet, les Écotoxicologues ont pour objectif de placer leurs travaux dans le cadre des populations et des

écosystèmes et se rapprochent ainsi de l'Écologie ; de même les Toxicologues ont souvent pour objectif de placer leurs observations dans le cadre des populations humaines et interagissent fortement de ce fait avec l'Épidémiologie et les Sciences Humaines.

1.3. Les enjeux de l'étude

Pour compléter le panorama sur la recherche publique réalisé avec le MESR et pour nourrir les missions du pôle national applicatif en toxicologie et écotoxicologie dont l'ambition est de répondre aux attentes des industriels dans ces deux domaines, la DGCIS a donc souhaité disposer d'un état des lieux de la recherche privée sur ces mêmes disciplines.

L'enjeu a consisté à établir un inventaire des moyens et compétences disponibles en toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé, quel que soit le statut commercial de la structure et quel que soit le secteur industriel.

L'étude de la DGCIS permet donc de :

- Identifier, recenser et classifier les structures privées ayant des compétences et moyens en toxicologie et écotoxicologie
- Caractériser le potentiel humain et matériel existant
- Etablir un diagnostic qualitatif de l'existant, notamment au regard d'une analyse comparée avec le potentiel déployé dans les grands pays européens

L'étude apporte une mise à jour à la fois quantitative (nombre, secteurs industriels, activités, buts) des ressources et compétences propres ou disponibles pour des tiers (au sein de départements internes d'industriels ouverts à des tiers, ou de prestataires de services privés). L'étude apprécie également les forces et faiblesses des moyens et compétences au regard des opportunités et menaces identifiées lors d'une étude comparative sur 5 pays européens.

Au regard de cet état des lieux couplé à un état de l'art, sont envisagées des pistes d'amélioration du dispositif de la recherche privée française en toxicologie et écotoxicologie, grâce à l'élaboration de recommandations et de propositions d'actions constituant une aide à la décision pour les autorités publiques afin d'accompagner

l'amélioration et/ou le développement de ces domaines, notamment sous l'angle de partenariats de recherche avec les laboratoires publics.

1.4. La démarche de l'étude

La méthodologie globale

L'étude est structurée en 2 volets rassemblant 5 phases d'analyse.

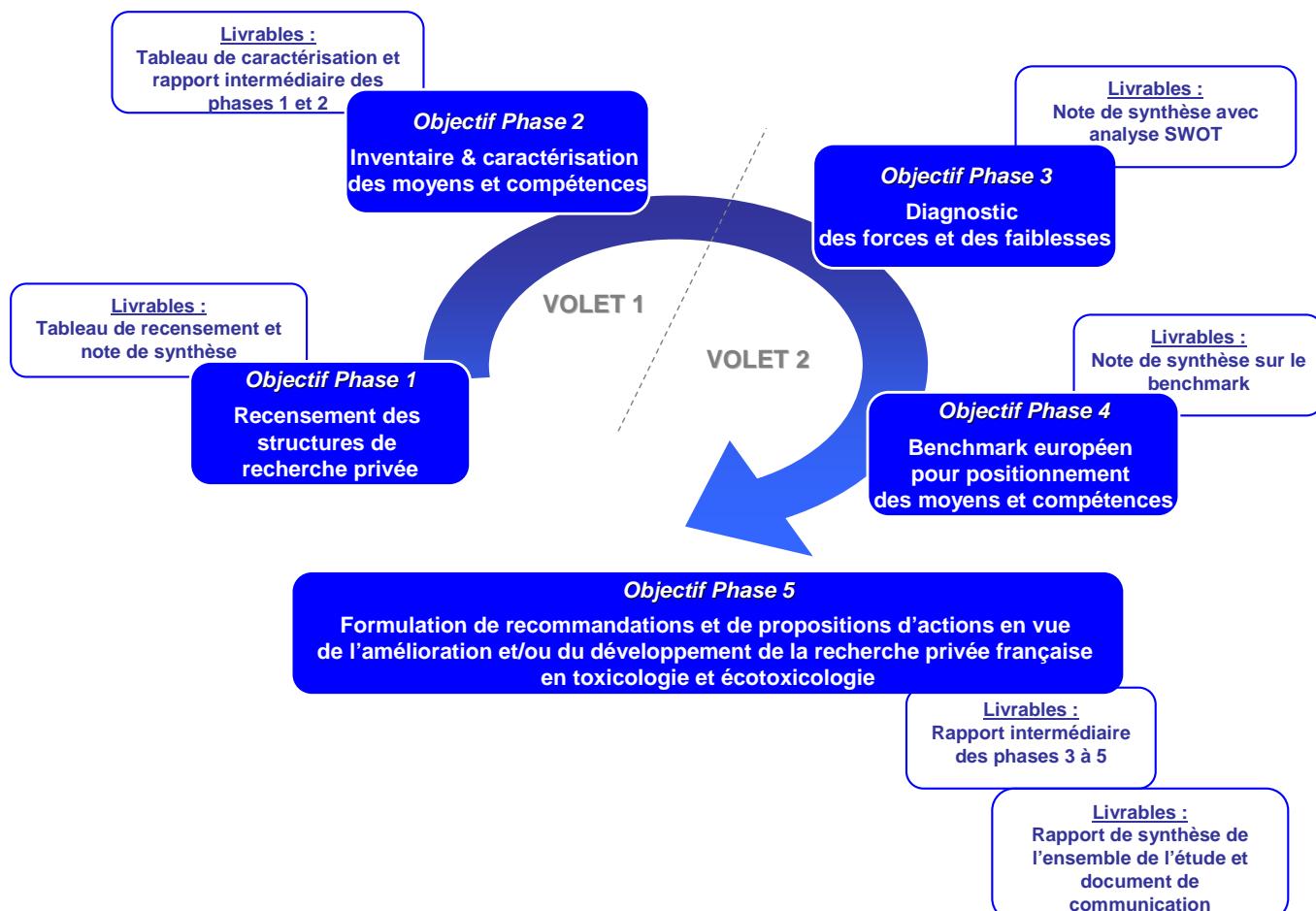


Figure 1 : Méthodologie de la mission conduite par Développement et Conseil

Source : *Développement & Conseil, 2009*

Le comité de pilotage de l'étude

La DGCIS a mobilisé un comité de pilotage pour coordonner cette étude. Ce comité de pilotage rassemble, outre les représentants de la Direction Générale de la Compétitivité de l'Industrie et des Services du Ministère de l'Economie, de l'Industrie et de l'Emploi (DGCIS, MEIE), de la Direction Générale pour la Recherche et l'Innovation du MESR (DGRI), et du

Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM), des acteurs industriels et académiques impliqués dans les problématiques de la toxicologie et de l'écotoxicologie. Les membres du Comité de pilotage sont :

Organisme	Fonction	Prénom	Nom
DGCIS / Sous-direction de l'industrie de santé, de la chimie et des nouveaux matériaux	Chargé de Mission Nanomatériaux	Louis	TREPIED
ALLOTOXCONSULTING	Directeur	Alain	LOMBARD
ARKEMA/ POLE AXELERA	Chef du Service Analyse CRRA, Direction Recherche & Développement	Hervé	THIEBAUD
BLUESTAR SILICONES	Manager Recherche & Développement en Chimie	Laurent	SAINT-JALMES
CEA	Médecin toxicologue	Rémy	MAXIMILIEN
CEA	Directeur de recherche	Eric	QUEMENEUR
CEREGE	Directeur de recherche CNRS	Jean-Yves	BOTTERO
FEBEA	Directrice scientifique	Anne	DUX
FEDERATION FRANÇAISE POUR LES SCIENCES DE LA CHIMIE		Michel	AZEMAR
FEDERATION FRANÇAISE POUR LES SCIENCES DE LA CHIMIE	Directeur	Maurice	LEROY
INERIS	Responsable Pôle Dangers et impact sur le vivant	Eric	THYBAUD
MEEDDM / CGDD / DRI / SR	Chargée de mission	Céline	LACOUR
MESR / DGRI / SSRI A4	Chargée de mission	Michèle	TIXIER - BOICHARD
MESR / DGRI / SSRI A4	Chargé de mission	Sylvain	MAHE
SERVIER	Directeur Toxicologie	Nancy	CLAUDE
UIC	Directeur du département technique	Philippe	PRUDHON

Les moyens déployés pour la conduite de l'étude

Les moyens de phase 1 : un recensement exhaustif des moyens et compétences en recherche privée en toxicologie et écotoxicologie accompagné d'un recensement plus large des moyens et compétences en toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé français

Pour recenser l'ensemble des moyens en toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé français, 15 filières impactées par la toxicologie et l'écotoxicologie des produits ont été identifiées sur la base des directives et des réglementations.

Les moyens de phase 2 : enquête téléphonique pour la caractérisation des compétences et moyens en toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé français

L'identification des moyens et compétences en toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé français a été appréhendée par enquêtes successives :

- Les industriels leaders ont précisé s'ils disposaient de centres R&D internes réalisant des activités de recherche et de tests en toxicologie et écotoxicologie
- S'ils n'en étaient pas dotés, ils ont communiqué le nom de leurs prestataires privés externes dans ce domaine

La phase d'enquête a été appliquée auprès de 237 contacts repartis sur les 15 filières validées par le comité de pilotage. L'aboutissement de l'enquête a permis d'interroger par téléphone 72 structures soit 82 interlocuteurs.

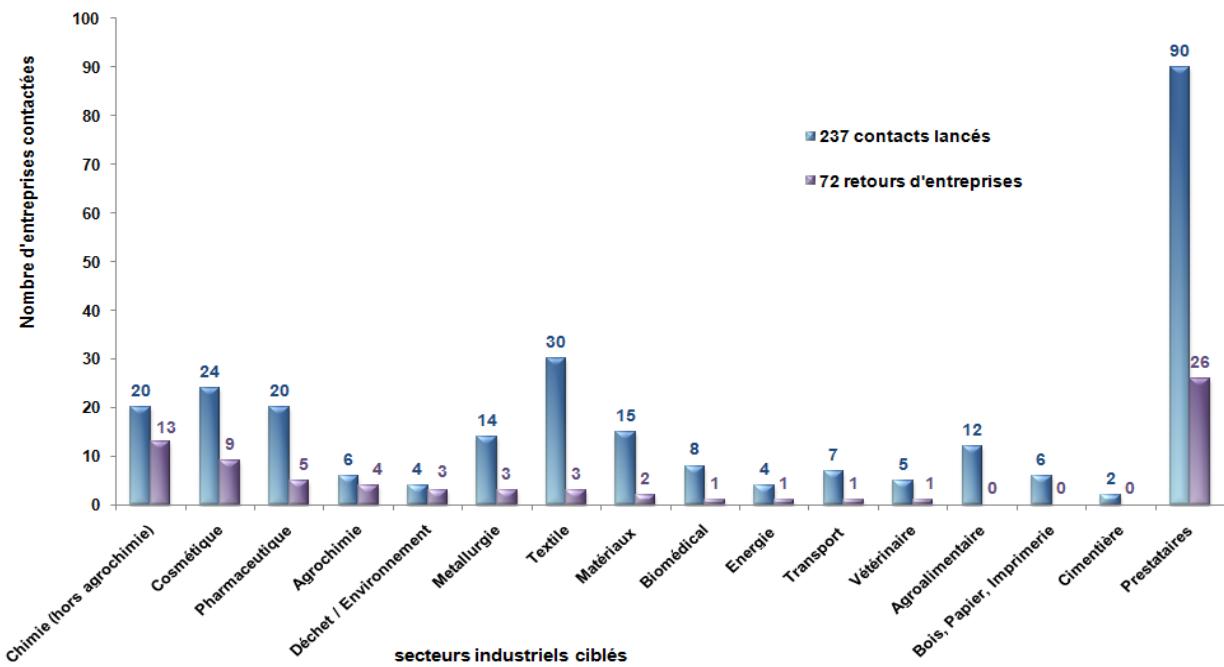


Figure 2 : Nombre de structures contactées par Développement et Conseil en phase 2

Source : Développement & Conseil, 2010

→ 267 structures ont été contactées par Développement et Conseil, avec un taux de retour de 30%.

Les 72 entreprises interrogées lors de la phase 2 de l'enquête appartiennent à différentes typologies³ :

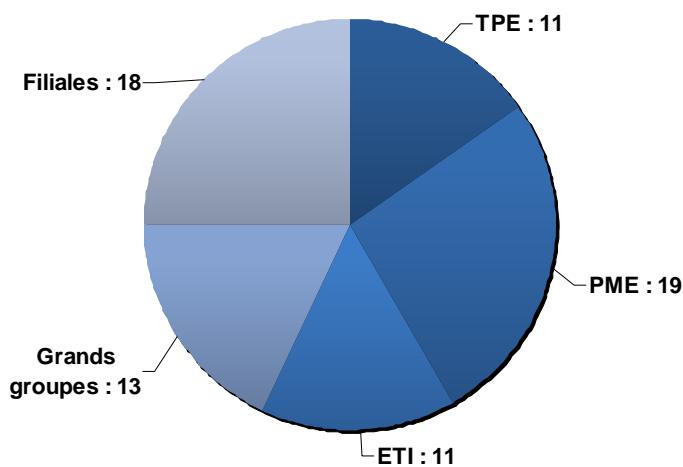


Figure 3 : Répartition des 72 entreprises interrogées en phase 2 en fonction de leur typologie

³ TPE : Très Petite Entreprise, moins de 10 personnes ; PME : Petite et Moyenne Entreprise : moins de 250 personnes ; ETI : Entreprise de Taille Intermédiaire : de 251 à 4999 personnes.

Source : Développement & Conseil, 2010

Les moyens complémentaires des phases 2 et 3 : entretiens avec des industriels et des prestataires privés sur leurs compétences et moyens en toxicologie et écotoxicologie ainsi que sur les forces et faiblesses du secteur privé français sur ces deux domaines.

Les moyens de la phase 3 : une enquête téléphonique visant à réaliser un diagnostic des forces et faiblesses du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie

L'analyse des forces et faiblesses des compétences et moyens en toxicologie et écotoxicologie du secteur privé français s'est fondée sur l'enquête auprès des **72 structures privées interrogées lors de la phase 2, avec en complément, 24 entretiens supplémentaires réalisés auprès d'industriels et de prestataires privés au cours de la phase 3.**

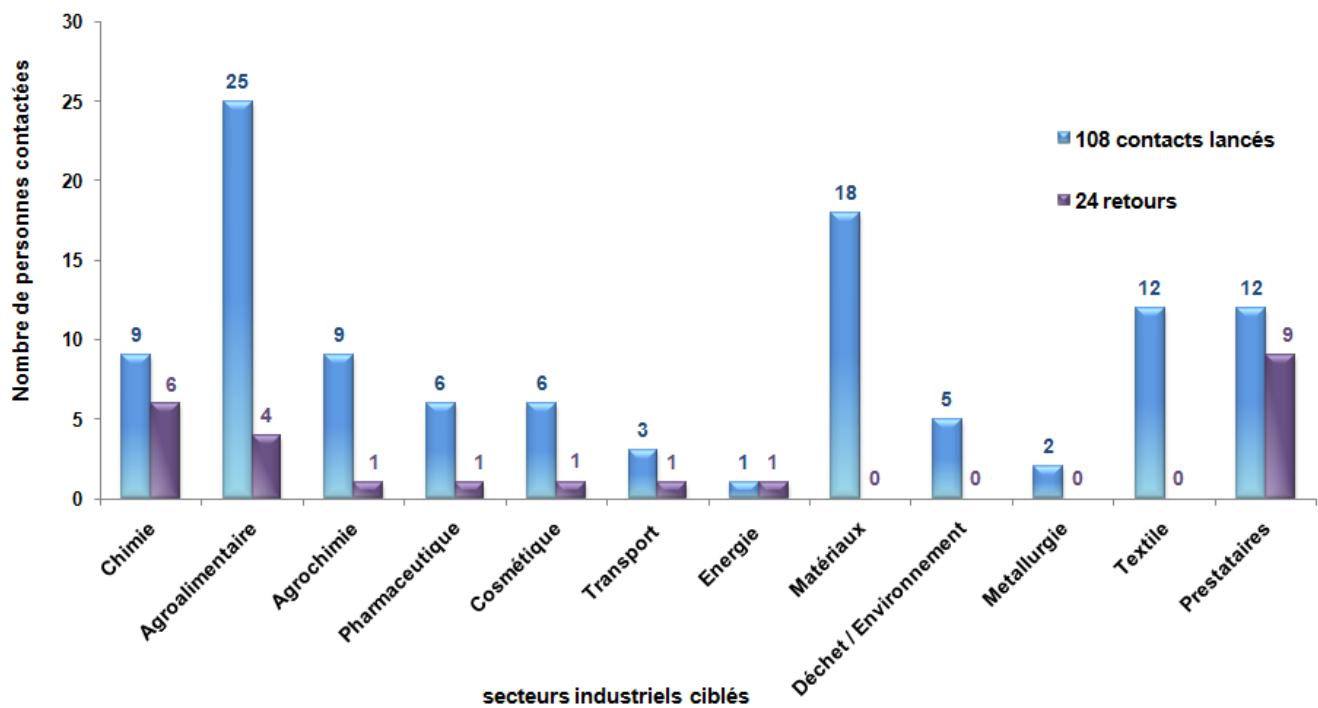


Figure 4 : Contacts supplémentaires réalisés en phase 3

Source : Développement & Conseil, 2010

Les moyens de la phase 4 : un benchmark de 5 pays européens visant à positionner la France du secteur privé en toxicologie et écotoxicologie

Les 7 entretiens menés auprès d'acteurs de 5 pays européens ainsi qu'une étude documentaire ont permis de nourrir les réflexions menées au cours des phases 2 et 3 de l'étude.

Les moyens de phase 5 : un atelier de travail

L'enjeu de cet atelier de travail consistait à faire émerger des pistes de recommandations en vue du développement et de l'amélioration des compétences et moyens en toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé français.

A partir des retours d'expériences des participants et des enseignements de l'étude, les échanges et débats ont permis de faire émerger des pistes concernant :

- **La pertinence d'initier des actions de soutien** pour le développement et l'amélioration des compétences et moyens en toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé français
- **Les enjeux et les modalités de ces possibilités de soutien**

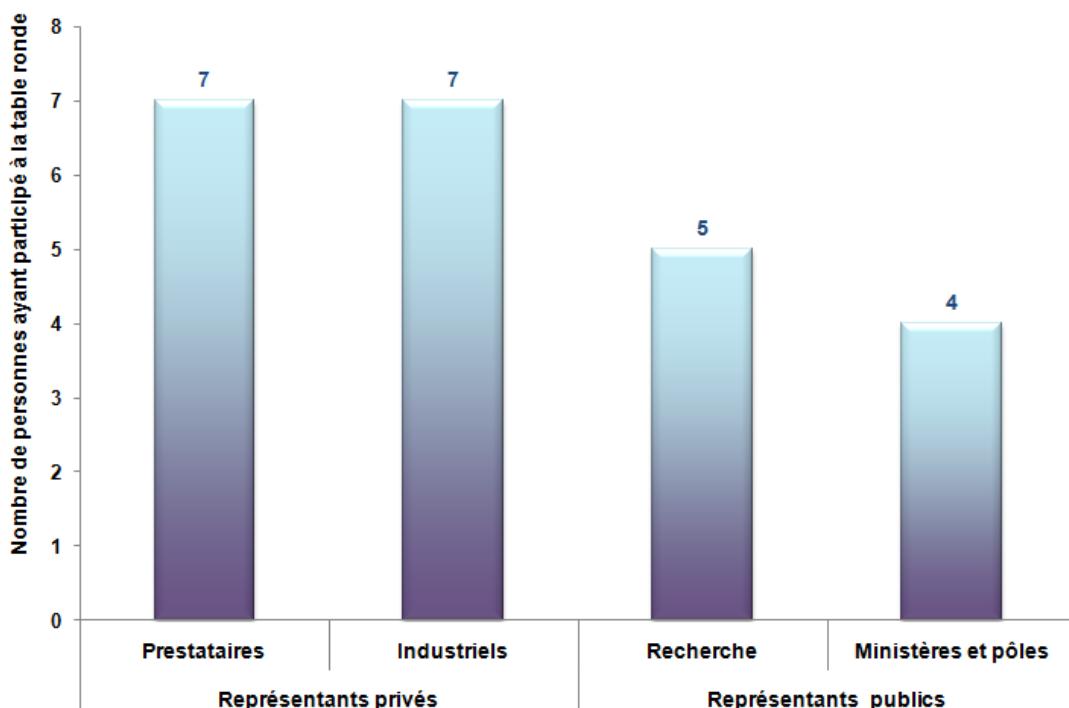


Figure 5 : Participation de 23 personnes à la table ronde du 21 juin 2010 représentant différents secteurs

Source : Développement & Conseil, 2010

2. RECENSEMENT ET CARACTERISATION DES MOYENS ET COMPETENCES EN TOXICOLOGIE ET/OU ECOTOXICOLOGIE DANS LE SECTEUR PRIVE FRANÇAIS : UNE TENDANCE A L'EXTERNALISATION FAVORISANT LE DEVELOPPEMENT D'UNE OFFRE PRIVEE DE PRESTATIONS DE SERVICES

2.1 Une externalisation grandissante des moyens et compétences françaises en toxicologie et écotoxicologie

Quatre typologies d'entreprises avec des niveaux différents de compétences et de moyens en toxicologie et écotoxicologie ont été identifiées. Les cas n°1 et 2 regroupent tous les industriels ayant des *moyens humains et matériels* en toxicologie et /ou écotoxicologie. L'étude a permis d'en recenser une trentaine (27). Le cas n°3 correspond aux industriels disposant de *moyens humains* en toxicologie et/ou écotoxicologie. Outre la trentaine d'acteurs français disposant d'une chaîne complète de compétences en toxicologie et écotoxicologie, sont recensés à travers l'étude *a minima* 50 industriels disposant en interne de compétences humaines en toxicologie et écotoxicologie. Cependant, le cas le plus fréquemment recensé est le cas numéro 4 correspondant aux industriels ne disposant pas d'équipe complète ayant une formation initiale en toxicologie ou écotoxicologie. Ce cas est également le cas le plus difficile à quantifier puisqu'il correspond à tous les industriels soumis à une réglementation ou à une directive en toxicologie ou écotoxicologie des produits.



Figure 6 : Classification des compétences et moyens privés en toxicologie et écotoxicologie : identification de 4 typologies d'entreprises⁴

⁴ BPL : Bonnes Pratiques de Laboratoires : Les principes BPL s'appliquent à toutes les études de sécurité non cliniques ayant trait à la santé et à l'environnement requises à des fins d'homologation ainsi qu'aux fins de la réglementation de produits chimiques industriels. Le référentiel décrivant les BPL et la procédure d'inspection ont été élaborés par l'OCDE.

Source : Développement & Conseil, 2010

Ces 4 typologies d'industriels se positionnent de manière différente sur la chaîne de valeur des métiers de la toxicologie et de l'écotoxicologie. Une trentaine d'industriels avec une activité propre de recherche en toxicologie et écotoxicologie a été recensée en France :

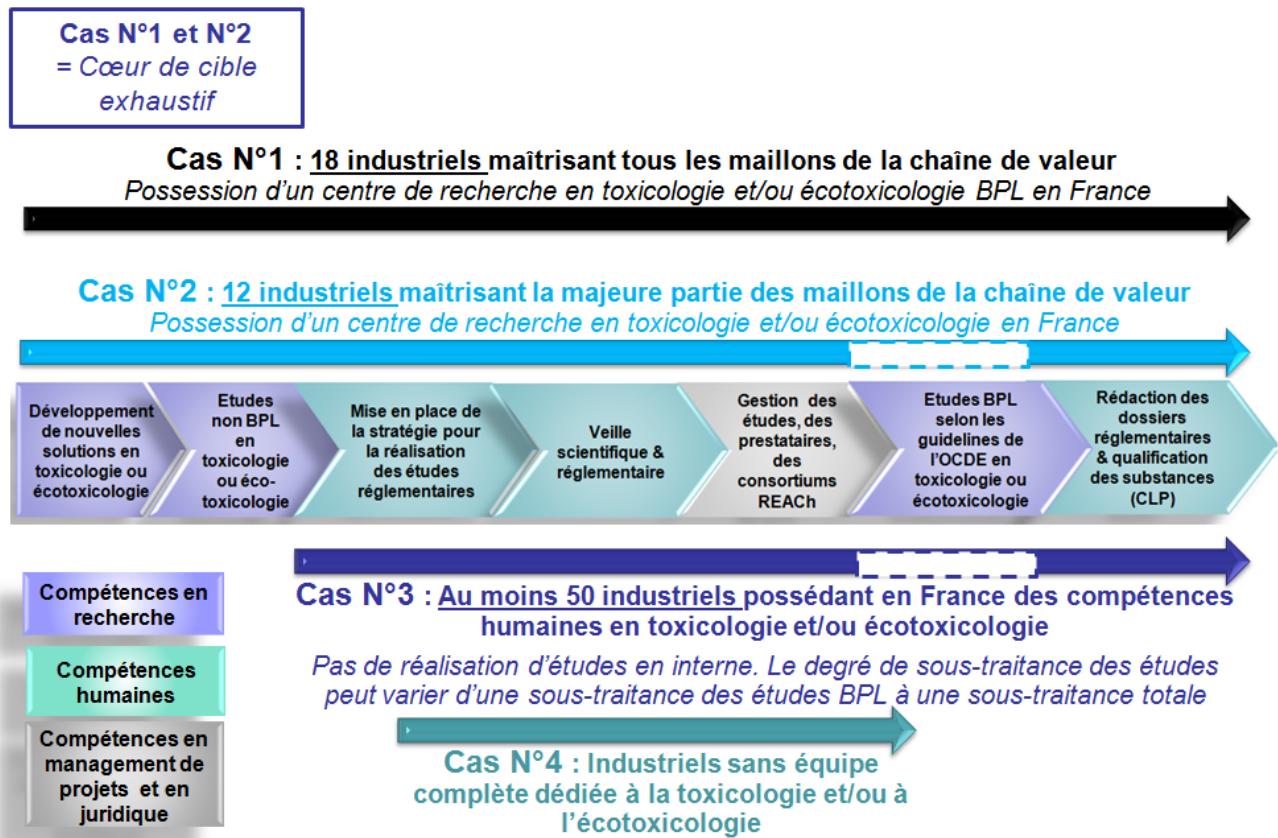


Figure 7 : Positionnement des 4 typologies d'industriels sur la chaîne de valeur industrielle des métiers nécessaires à la réalisation des annexes toxicologie et écotoxicologie d'un dossier réglementaire

Source : Développement & Conseil, 2010

Les filières industrielles pharmaceutique, cosmétique, agrochimique, chimique sont les filières historiquement concernées par les problématiques de toxicologie et écotoxicologie des produits, expliquant l'importance de ces deux domaines dans leur activité. Les autres filières sont concernées de manière exponentielle par ces problématiques mais préfèrent sous-traiter les études dans ces domaines.

	Part de l'activité toxicologie /écotoxicologie dans l'activité totale de l'entreprise	Possession d'un centre de recherche en toxicologie et écotoxicologie	Tendances	Volonté de sous-traiter les tests
		Compétences historiques en toxicologie animale et humaine Centre en interne pour les ETI, les GG et certaines filiales	Secteur poursuivant sa mutation avec une volonté d'externaliser seulement les études liées à REACH	
Pharmaceutique		Centre en interne pour les ETI, les grands groupes et certaines filiales	R&D = importance grandissante de la toxicologie et de l'écotoxicologie	
Cosmétique		Compétences historiques en écotoxicologie. Centre en interne pour une filiale française	L'activité est généralement présente à proximité du siège social. Faible volonté de sous-traiter	
Agrochimie		Parfois présence d'un centre basé sur les compétences historiques en toxicologie et en écotoxicologie	Abandon par certains groupes de l'activité de recherche et même de l'activité étude réglementaire	
Chimie		Parfois, pour le développement de nouveaux tests	Volonté de posséder de nouvelles solutions pour le suivi des « nouvelles pollutions technologiques »	
Energie		Compétences historiques en analyses physico-chimiques liées au besoin d'analyse de la qualité environnementale	Développement des compétences en analyse physico-chimiques et collaboration pour les études	
Environnement – déchet		Jamais. Ces filières possèdent <i>a maxima</i> des compétences humaines	Volonté de tout externaliser	
Autres *				

* Agro-alimentaire, bois, papier, imprimerie, cimenterie, matériaux, métallurgie, plasturgie, caoutchouc, préparations et textile, Vétérinaire

Figure 8 : Un large champ industriel concerné par les risques liés aux toxiques chimiques et soumis aux essais en toxicologie et écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

Cas n°1 : Une concentration des 18 centres de recherche privée BPL en toxicologie et écotoxicologie à visée réglementaire (accréditation BPL) sur 4 filières industrielles, et plus particulièrement sur les filières pharmaceutiques et cosmétiques

Peu d'entreprises ont en interne un centre de recherche BPL capable de réaliser les tests selon les guidelines de l'OCDE :

- Les grands groupes et ETI des filières pharmaceutiques, cosmétiques et agrochimiques soumises à une réglementation stricte ont gardé un centre de recherche BPL en interne
- Hormis ces filières, seuls 2 industriels de la chimie possèdent un centre de recherche privé BPL

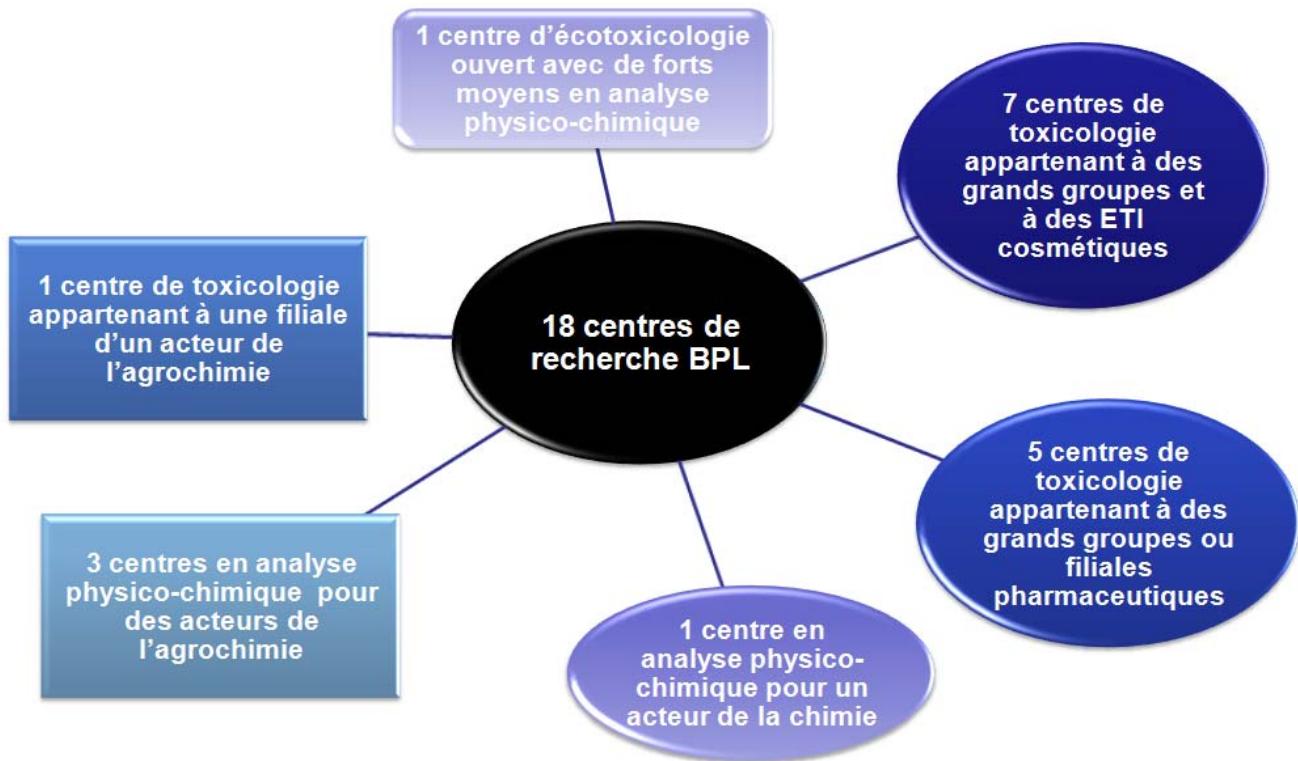


Figure 9 : Typologie des compétences des 18 centres de recherche en toxicologie et/ou écotoxicologie BPL en France

Source : Développement & Conseil, 2010

Il est à noter que les centres de recherche des industries cosmétiques ne pratiquent plus de tests sur animaux de laboratoires qui sont interdits pour les produits cosmétiques depuis les 11 septembre 2004. Ces centres de recherche n'utilisent que des tests in vitro.

Les centres de recherche en toxicologie ou écotoxicologie BPL sont principalement situés en région Ile-de-France, Aquitaine, Bretagne, Centre et Midi-Pyrénées.

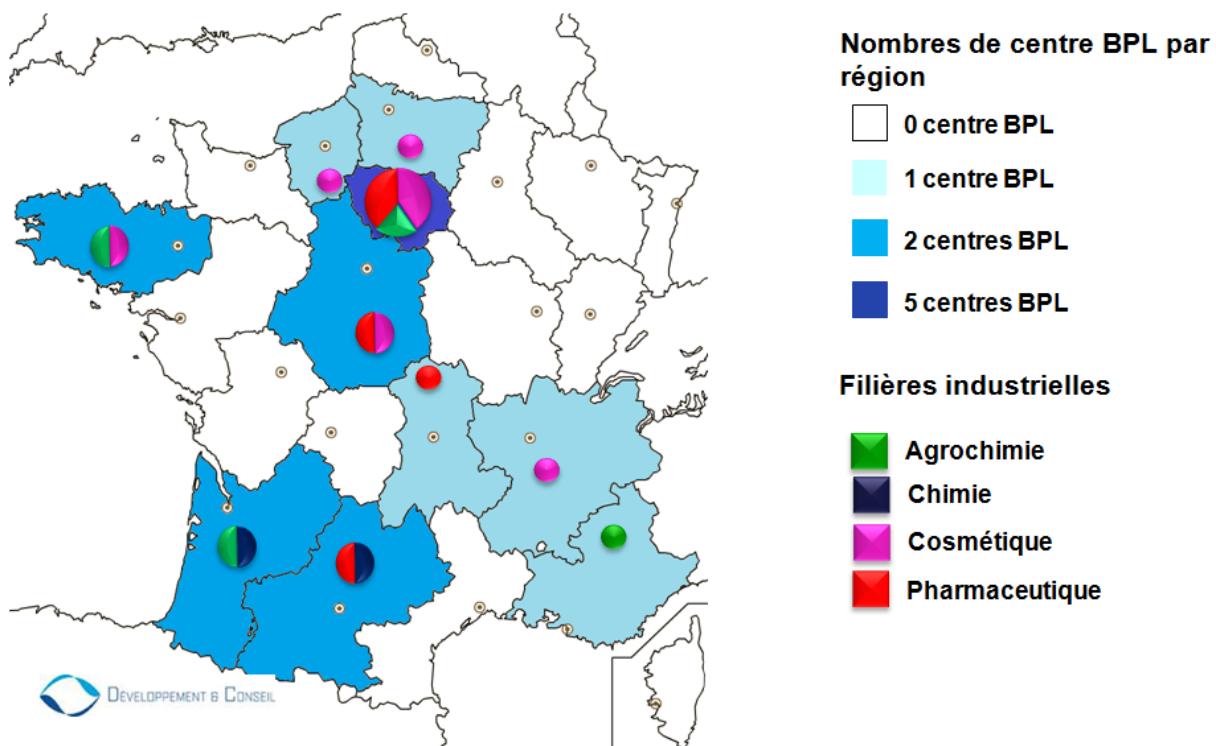


Figure 10 : Répartition géographique par filière des 18 centres de recherche en toxicologie et/ou écotoxicologie BPL en France

Source : Développement & Conseil, 2010

Cas n° 2 : 12 centres de recherche privée en toxicologie et écotoxicologie non BPL avec des problématiques de toxicologie et d'écotoxicologie matures ou émergentes pour répondre à un enjeu spécifique de développement d'outils adaptés

Certains industriels préfèrent conserver une activité non réglementaire en recherche en toxicologie et/ou écotoxicologie car elle constitue une alternative moins coûteuse et plus flexible pour réaliser des tests de screening, offrir une assurance qualité aux clients, développer de nouvelles méthodes. Dans ce cas, les industriels sous-traitent la réalisation de tests pour les dossiers de réglementation.

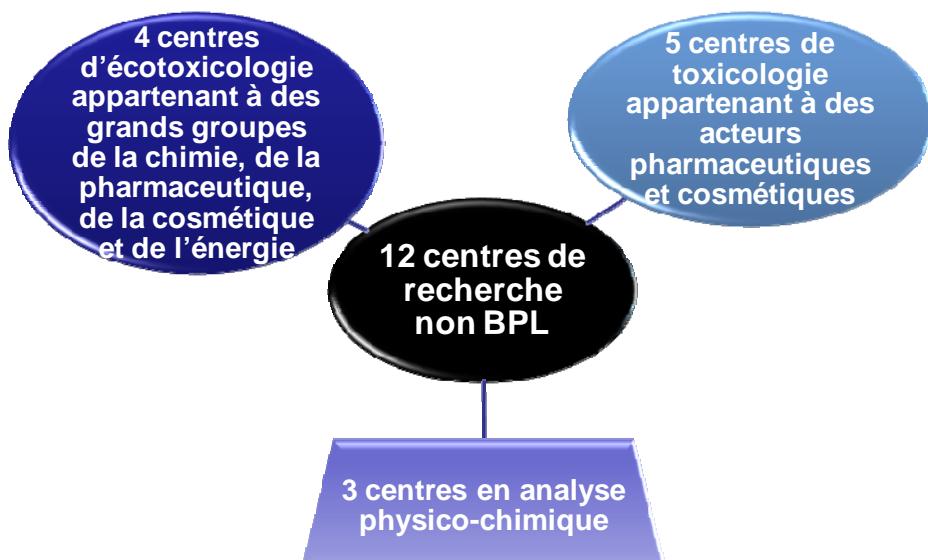


Figure 11 : Typologie des compétences des 12 centres de recherche en toxicologie et/ou écotoxicologie non BPL en France

Source : Développement & Conseil, 2010

Il est à noter que les centres de recherche des industries cosmétiques ne pratiquent plus de tests sur animaux de laboratoires qui sont interdits pour les produits cosmétiques depuis les 11 septembre 2004. Ces centres de recherche n'utilisent que des tests in vitro.

Les centres de recherche en toxicologie ou écotoxicologie non BPL sont principalement situés en région Ile-de-France, Midi-Pyrénées et Nord-Pas-De-Calais.

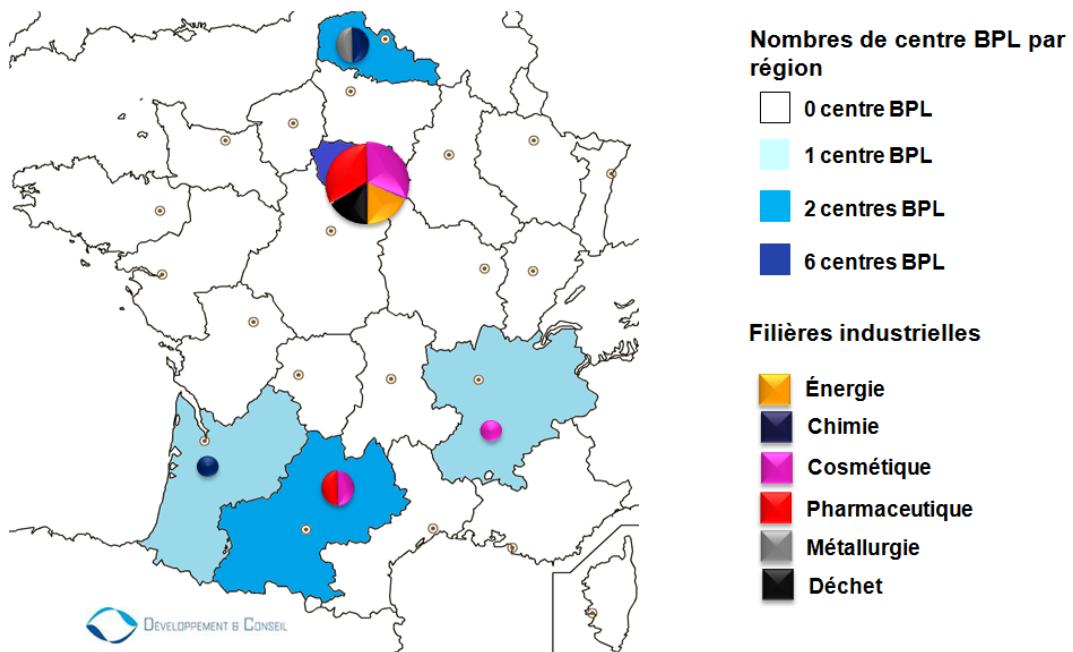


Figure 12 : Répartition géographique et par filière des 12 centres de recherche en toxicologie et/ou écotoxicologie non BPL en France

Source : Développement & Conseil, 2010

Différentes raisons peuvent justifier la possession d'un centre de recherche en toxicologie et en écotoxicologie en propre au sein d'une entreprise. L'activité liée aux études en toxicologie et écotoxicologie jugée comme stratégique et confidentielle par l'industriel est la principale raison pour laquelle un industriel possède un centre de recherche en toxicologie et /ou écotoxicologie.



Figure 13 : Justifications à posséder un centre de recherche privée en toxicologie et/ou écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

Cas n°3 et 4 : Une volonté d'externalisation des activités de recherche en toxicologie et écotoxicologie variant suivant la typologie d'industriels

La majorité des entreprises installées en France ne possèdent pas de centre de recherche en toxicologie et/ou écotoxicologie. Elles peuvent dans certains cas posséder des compétences humaines en toxicologie et/ou écotoxicologie :



Figure 14 : Les industriels disposent parfois de personnes en charge de la toxicologie et/ou écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

Les principales raisons expliquant l'absence d'un centre de recherche en propre en toxicologie et écotoxicologie sont liées à plusieurs critères :

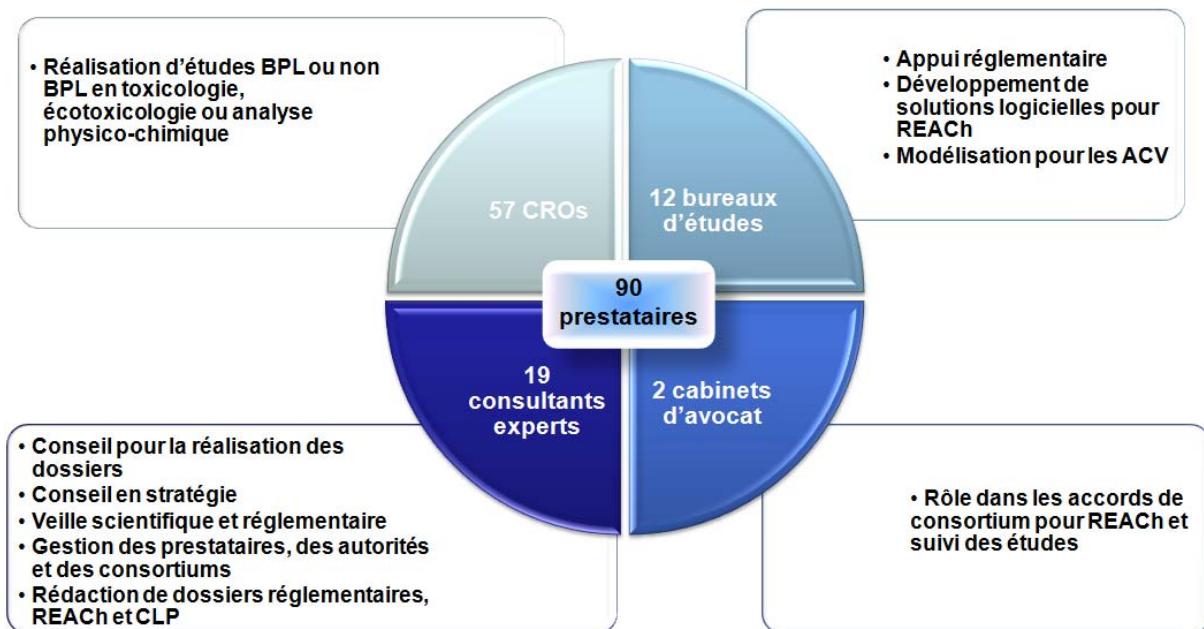


Figure 15 : Justifications à l'absence d'un centre de recherche privée en toxicologie et/ou écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

2.2 Une multitude de PME et de TPE concentrant les moyens et compétences françaises en toxicologie, écotoxicologie et analyse physico-chimique pour la réalisation de prestations de services

Les prestataires en toxicologie et écotoxicologie sont segmentés en quatre métiers distincts⁵ :



De la même manière que les industriels, les 4 typologies de prestataires se positionnent différemment sur la chaîne de valeur des métiers de la toxicologie et de l'écotoxicologie.

⁵ CRO : sociétés de recherche sous contrat – Réalisation d'études expérimentales – Possibilité de prestations élargies

57 CROs : Cœur de métier => la réalisation d'études en toxicologie et/ou en écotoxicologie BPL ou non BPL. 3 CROs maîtrisent tous les maillons de la chaîne de valeur



Figure 16 : Positionnement des 4 métiers de prestataires sur la chaîne de valeur industrielle des métiers nécessaires à la réalisation nécessaire à la réalisation des annexes toxicologie et écotoxicologie d'un dossier réglementaire

Source : Développement & Conseil, 2010

Sur les différents métiers permettant le dépôt d'un dossier réglementaire, 3 CROs possèdent des compétences sur tous les maillons de la chaîne.

Une répartition homogène des prestataires sur le territoire français

Les prestataires sont répartis sur tout le territoire français avec une prédominance sur les régions Ile de France, Rhône-Alpes et Aquitaine.

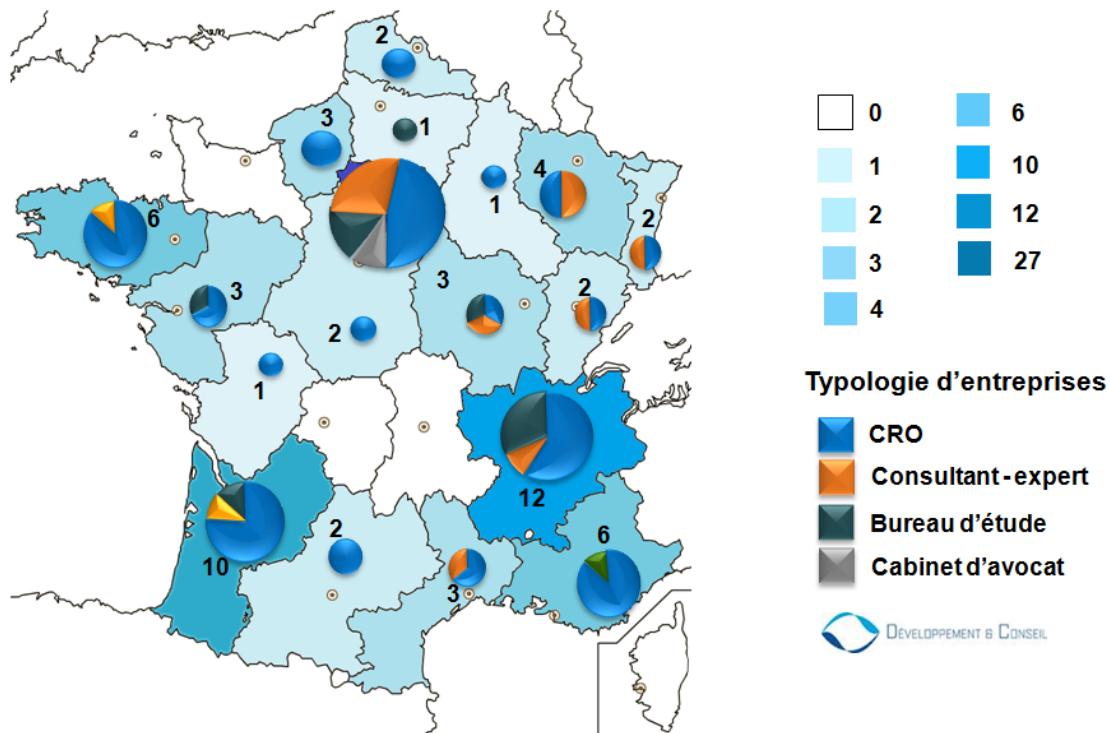


Figure 17 : Cartographie par domaine d'activité des prestataires de services en toxicologie et/ou écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

Une majorité de PME et de TPE au sein des 4 typologies de prestataires

Il n'est pas aisés de disposer en France d'une visibilité absolument exhaustive et précise des prestataires de services en toxicologie et écotoxicologie car ceux-ci sont très majoritairement des PME (voire des TPE pour les consultants-experts). On recense aux côtés de ces nombreuses PME quelques ETI et quelques grands groupes ou filiales de grands groupes, mais l'activité marchande de prestations à des tiers en toxicologie et écotoxicologie représente une faible portion de leur activité donc un faible effectif.

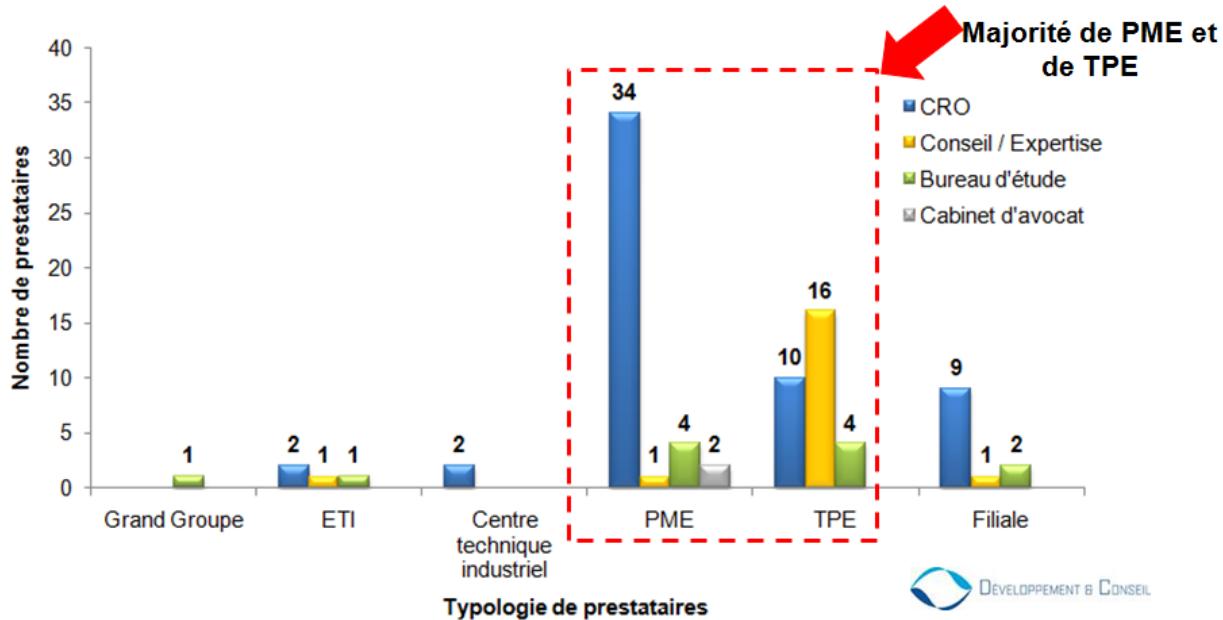


Figure 18 : Typologie des prestataires de services en toxicologie et/ou écotoxicologie en France

Source : Développement & Conseil, 2010

Des prestataires à effectifs restreints, entraînant une faible visibilité

Près de 60% des prestataires ont un effectif inférieur à 10 personnes, ayant comme principale conséquence un manque de visibilité.

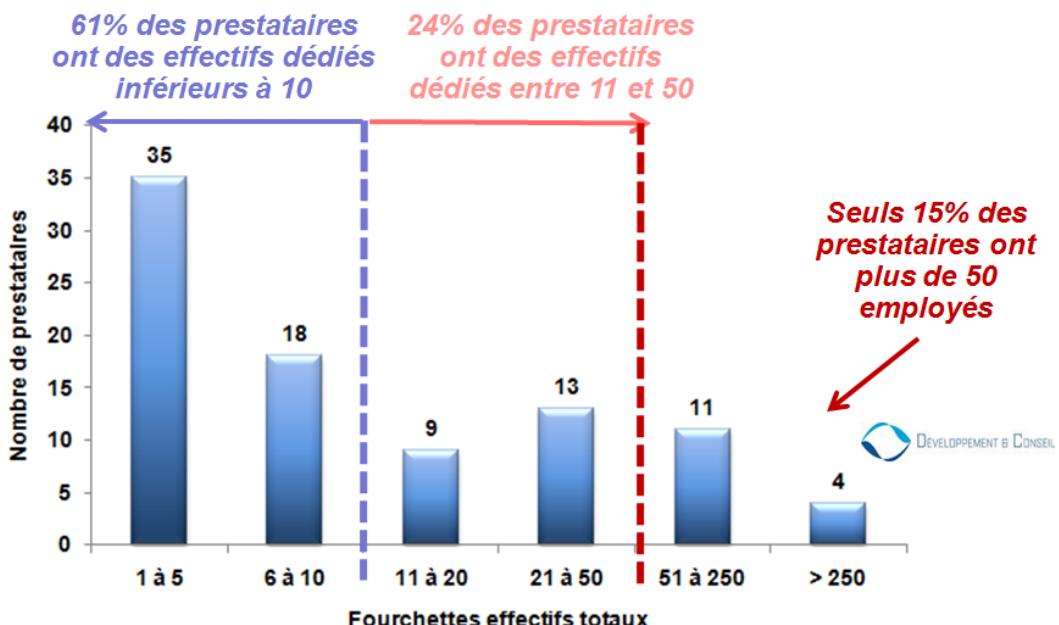


Figure 19 : Les effectifs des prestataires de services en toxicologie et/ou écotoxicologie en France

Source : Développement & Conseil, 2010

3. LES FORCES ET FAIBLESSES DES MOYENS ET COMPETENCES PRIVES FRANÇAIS EN TOXICOLOGIE ET ECOTOXICOLOGIE

3.1 Une orientation forte vers la réalisation d'études réglementaires

Sur les 79 centres de recherche privée en toxicologie et/ou écotoxicologie recensés, 75% des centres ont pour vocation la réalisation de tests normés pour les études réglementaires et 25% des centres ont une activité de développement de nouveaux outils en toxicologie et écotoxicologie.

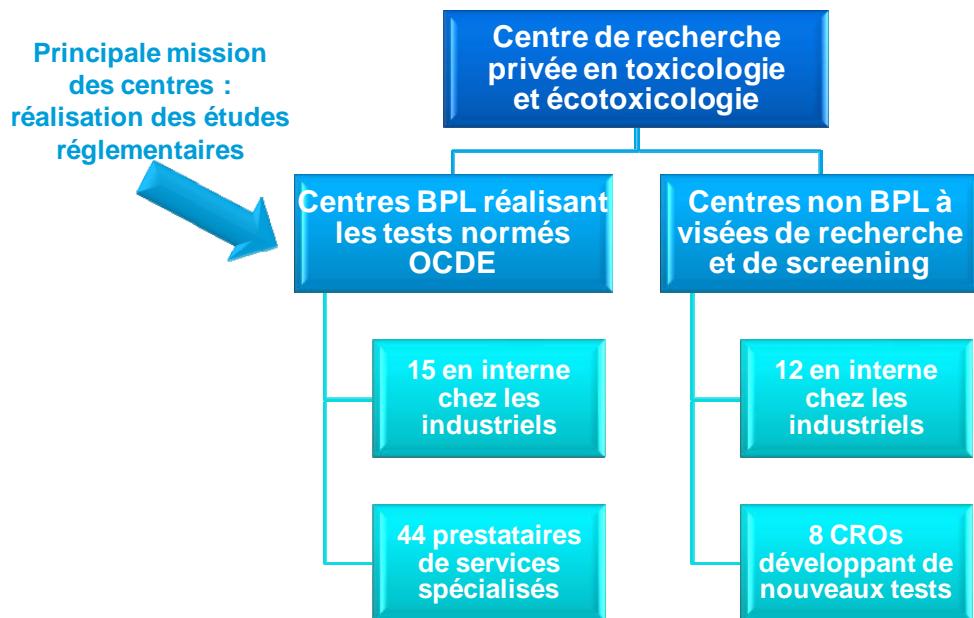


Figure 20 : Les missions poursuivies par les centres de recherche privée en toxicologie et écotoxicologie

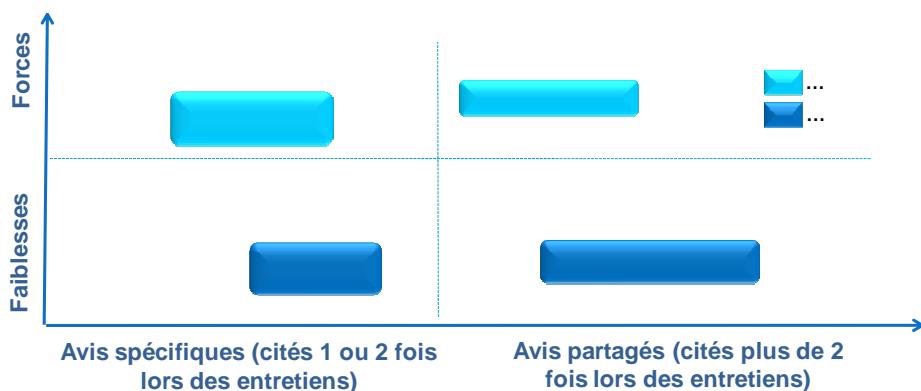
Source : Développement & Conseil, 2010

3.2 Les domaines de la toxicologie et de l'écotoxicologie présentant de forts enjeux de développement et de structuration

Suite aux entretiens réalisés avec les industriels et les prestataires de service positionnés sur la toxicologie et/ou l'écotoxicologie, le diagnostic des forces et faiblesses des moyens et compétences du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie a été établi. Les forces et faiblesses sont regroupées au sein de 6 familles : formation, compétences humaines, prestataires (services), développement de nouveaux outils (technique et technologies), partenariats public-privé, réglementation.

Par faiblesses, on entend les difficultés organisationnelles ou les freins pesant sur le développement des compétences privées en toxicologie et écotoxicologie en France. Les faiblesses constituent ainsi les points de vigilance à surveiller voire à corriger pour assurer un bon développement de ces deux domaines. Ces points de vigilance permettront de faire émerger les facteurs clés de succès à mettre en œuvre pour soutenir les activités de toxicologie et toxicologie en France.

Pour clarifier les forces et faiblesses à partir de la remontée d'informations de la centaine d'entretiens menés auprès des professionnels de la filière, une matrice hiérarchise par famille de critères les points à retenir pour l'analyse. Sur chacune des familles, sont pris en compte les avis partagés, mais également les avis spécifiques issus des entretiens.



Une attente marquée des industriels sur les formations initiales et continues ne semblant pas répondre suffisamment à leurs besoins

Il ressort des entretiens que les **formations initiales ne correspondent pas assez aux besoins des industriels**. En effet, les jeunes diplômés n'ont pas une connaissance pratique assez approfondie ce qui a comme principale conséquence un manque de recul pour le choix des études à réaliser et dans l'interprétation des résultats. Il est également apparu un déficit de connaissances des réglementations en toxicologie et écotoxicologie sur les différents secteurs industriels concernés.

Les experts en toxicologie et écotoxicologie regrettent le manque de structuration des filières de formation ce qui pourrait permettre une plus grande reconnaissance de ces domaines et des métiers associés. Ainsi, les besoins sont doubles :

- d'une part des formations dédiées à la toxicologie pourraient être accréditées comme les formations des Ecoles Supérieures de Commerce (Accréditation EQUIS)
- d'autre part il faudrait favoriser des formations complémentaires dans le cursus de filières universitaires et d'écoles d'ingénieurs spécialisées sur des secteurs industriels fortement impactés par la réglementation en toxicologie et/ou écotoxicologie

Concernant les attentes et les besoins sur **les formations continues** à destination des professionnels, les industriels expriment le besoin d'avoir accès à des formations répondant de manière plus adéquate à leurs problématiques, qui consistent notamment à **disposer d'un minimum de connaissance pour comprendre les études en toxicologie et/ou écotoxicologie qu'ils doivent faire réaliser par des prestataires**. Les industriels sans formation initiale en toxicologie et/ou écotoxicologie aimeraient pouvoir avoir accès à des clés de compréhension plutôt qu'à une expertise.

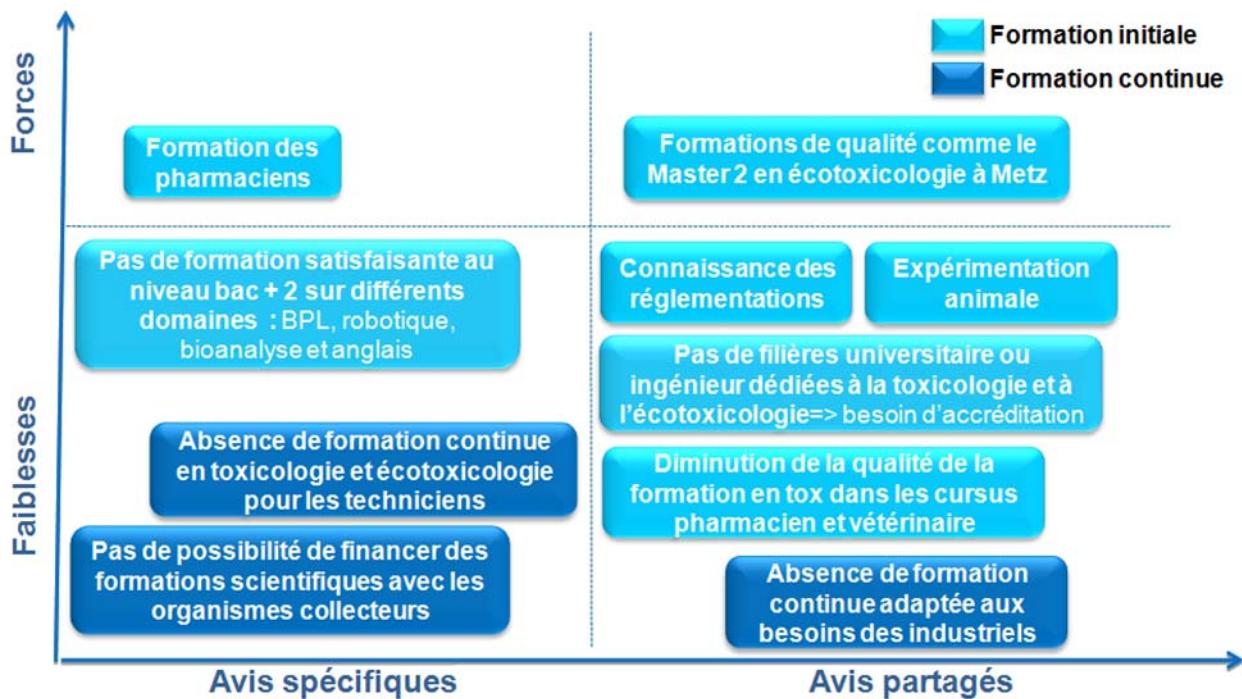


Figure 21 : Attentes et besoins des industriels et des prestataires en termes de formation initiale et continue

Source : Développement & Conseil, 2010

Une inquiétude sur le risque de perte de compétences humaines en toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé français

La deuxième famille d'attentes et de besoins identifiés lors des entretiens concerne les compétences humaines du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie.

De manière générale, **les industriels s'inquiètent du manque de visibilité et de représentativité à échelle internationale des experts en toxicologie et en écotoxicologie**. Particulièrement, il est à noter la diminution de l'expertise en toxicologie, risquant à terme d'entraîner une diminution des compétences françaises dans le domaine.

Les experts quant à eux souhaitent que la toxicologie et l'écotoxicologie soient reconnues en tant que compétences à part entière, comme des métiers impliquant de ce fait une formation spécifique. Dans ce cadre, le terme d'évaluateur de risques serait plus approprié. Ce dernier pourrait faire l'objet d'**un statut d'expert contrôlé et validé par la formation et/ou l'expérience professionnelle au niveau français, comme au niveau européen**.

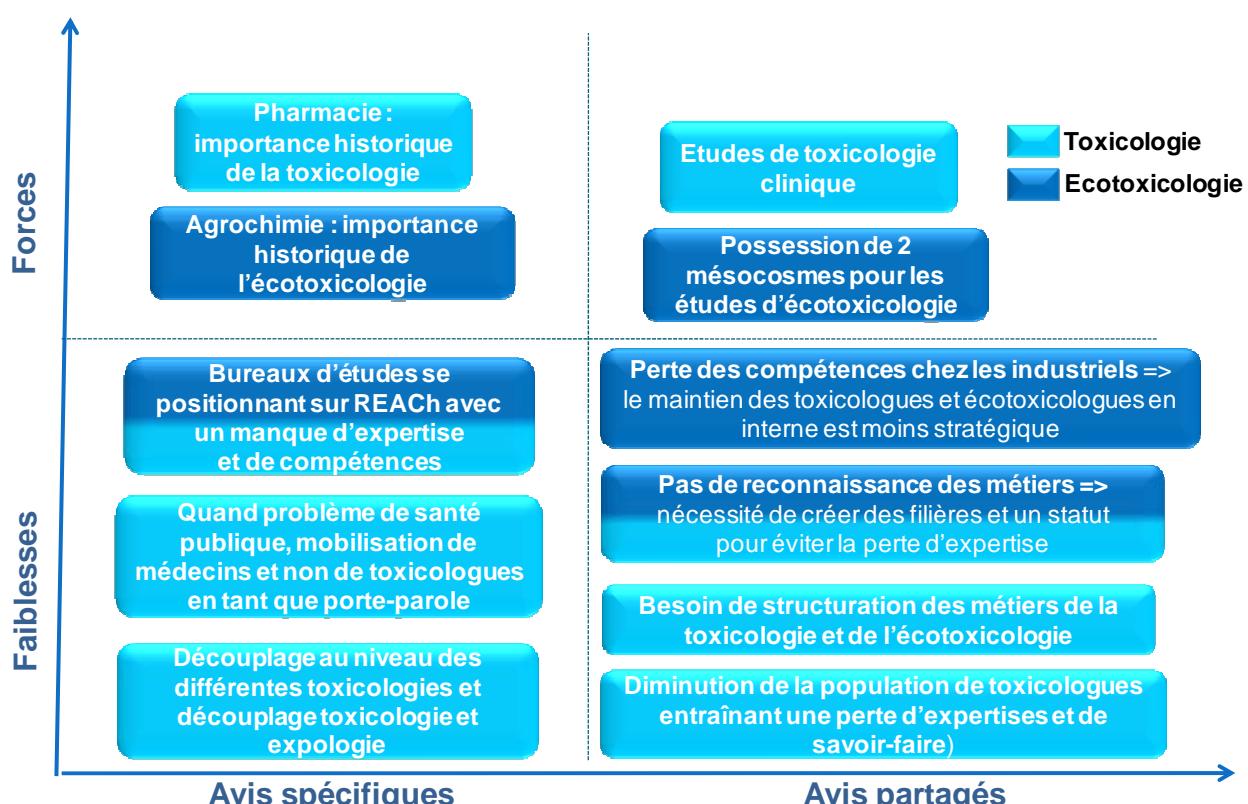


Figure 22 : Attentes et besoins des industriels et des prestataires en termes de compétences humaines en toxicologie et écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

Un manque de visibilité des prestataires de service

La principale attente des industriels concernant les prestataires de service est de **pouvoir disposer d'une vision claire des compétences des différents prestataires.**

Le manque d'organisation des sous-traitants a pour principale conséquence ce manque de visibilité, particulièrement dans le domaine de l'écotoxicologie. Les industriels regrettent le manque de prestataires positionnés sur tout le long de la chaîne de valeur. Il est ainsi à noter que seulement trois prestataires en étude toxicologique possèdent une large gamme de tests et ont la taille critique pour accompagner les industriels sur toutes les étapes à mettre en œuvre pour rédiger un dossier réglementaire.

De plus, les industriels ont également signalé des carences de compétences sur certains domaines spécifiques comme les tests d'inhalation ou la veille bibliographique.

Du point de vue des prestataires, ces derniers déplorent le manque d'outils pour soutenir leur développement et favoriser la rencontre industriels – prestataires.

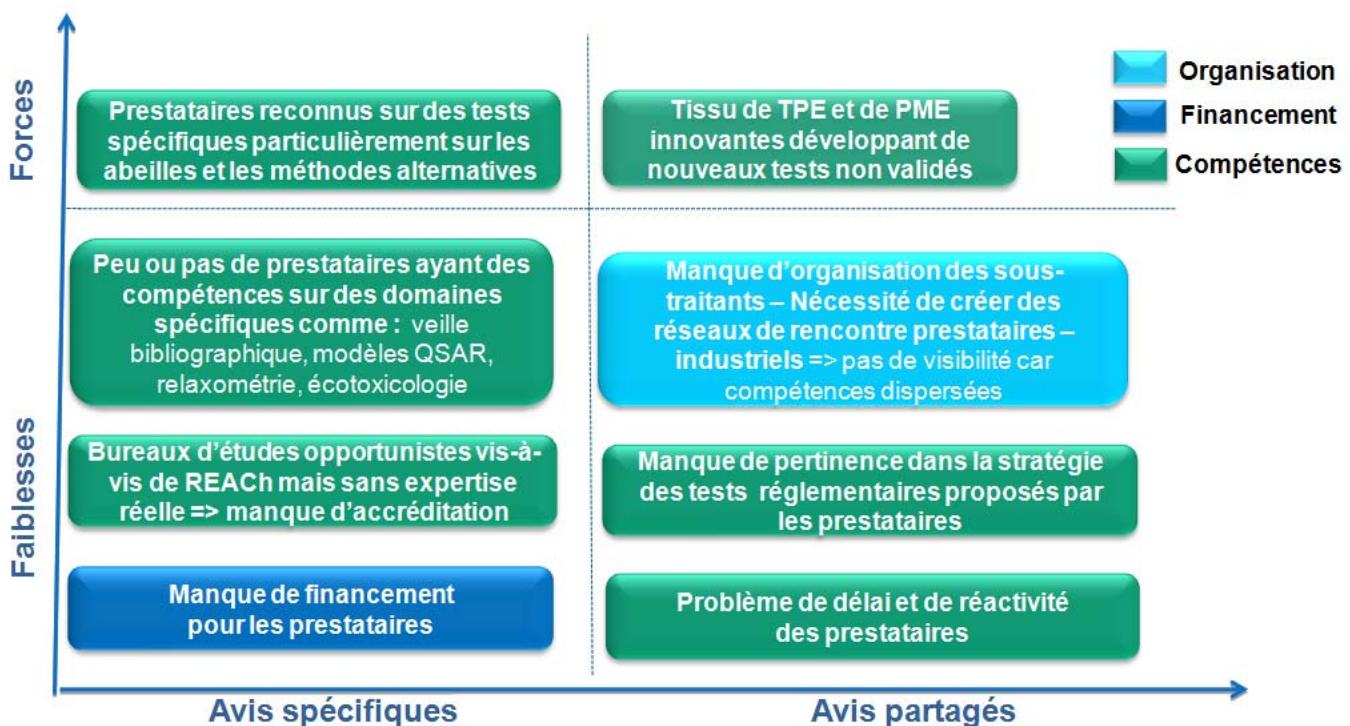


Figure 23 : Attentes et besoins des industriels et des prestataires en termes de services en toxicologie et écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

Le développement de nouveaux outils en toxicologie et écotoxicologie : un défi à relever pour les secteurs privé et public

Le développement de nouveaux outils plus pertinents et présentant une alternative pertinente aux tests sur animaux est une attente de la majorité des acteurs industriels concernés par la réglementation en toxicologie et/ou écotoxicologie et des prestataires de service.

Cependant, le nombre d'acteurs privés français (industriels et prestataires de services) impliqués dans cette démarche est faible.

En effet, la majorité des prestataires d'étude sont accrédités BPL et réalisent des tests normés OCDE. Ces derniers ne souhaitent que très rarement s'investir dans le développement de nouveaux tests. Seuls les prestataires non accrédités BPL réalisent à la fois des tests normés et non normés. Ces derniers sont positionnés sur le développement de nouveaux outils. Dans ce cadre, ils aimeraient pouvoir avoir un accompagnement dans leur démarche de normalisation, démarche longue et coûteuse.

Les industriels quant à eux ne souhaitent que très rarement investir dans le développement de nouveaux outils. Cela va de pair avec la diminution des compétences disponibles en toxicologie et écotoxicologie au sein des différentes filières industrielles, en raison notamment de la diminution ou de l'externalisation de ces activités. Ainsi, seuls quelques grands groupes investissent encore dans le développement de nouveaux tests : EDF, L'Oréal, LVMH, Total, Veolia.

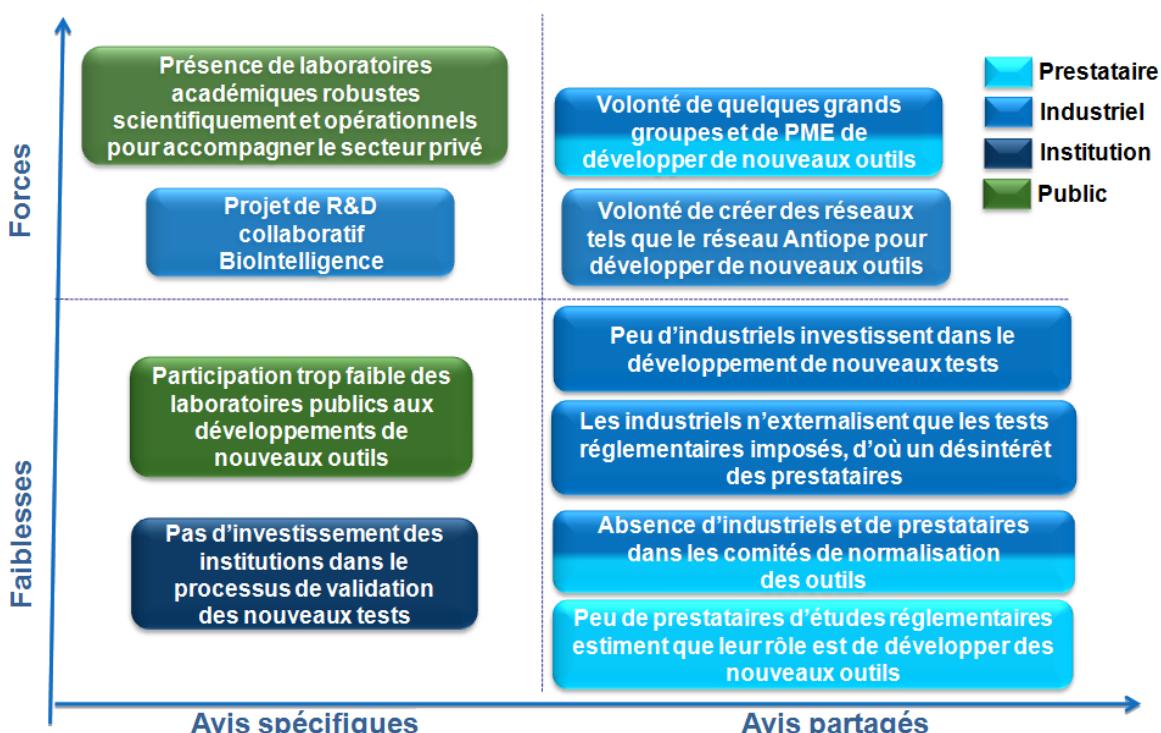


Figure 24 : Attentes et besoins des industriels et des prestataires en termes de développement de nouveaux outils en toxicologie et écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

Les partenariats public privé

Les collaborations entre les acteurs publics et les acteurs privés de la recherche en toxicologie et écotoxicologie concernent principalement des activités de screening, de compréhension des mécanismes ou le développement de nouveaux outils.

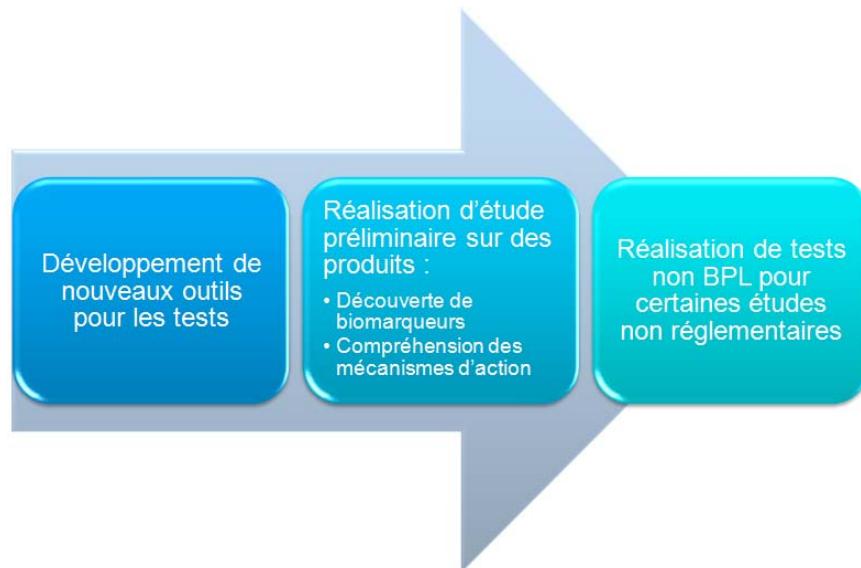


Figure 25 : Les objectifs poursuivis par les collaborations entre acteurs privés et acteurs publics de la recherche en toxicologie et écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

Les acteurs privés ont six modes de collaboration différents avec les acteurs publics. **Le mode de collaboration le plus fréquent est le contrat de recherche ayant pour but le développement de nouvelles méthodologies d'études.**



Figure 26 : Hiérarchisation des modes de collaboration entre les acteurs privés et les acteurs publics de la recherche en toxicologie et écotoxicologie⁶

Source : Développement & Conseil, 2010

Les industriels et les prestataires ont plusieurs freins et limites à la mise en place de collaborations avec des acteurs publics. Les différences de contraintes en matière de gestion de plannings d'études et de modes de valorisation des travaux sont les principales raisons de cette limitation à la collaboration avec le secteur public.

⁶ SCR : Structure Commune de Recherche

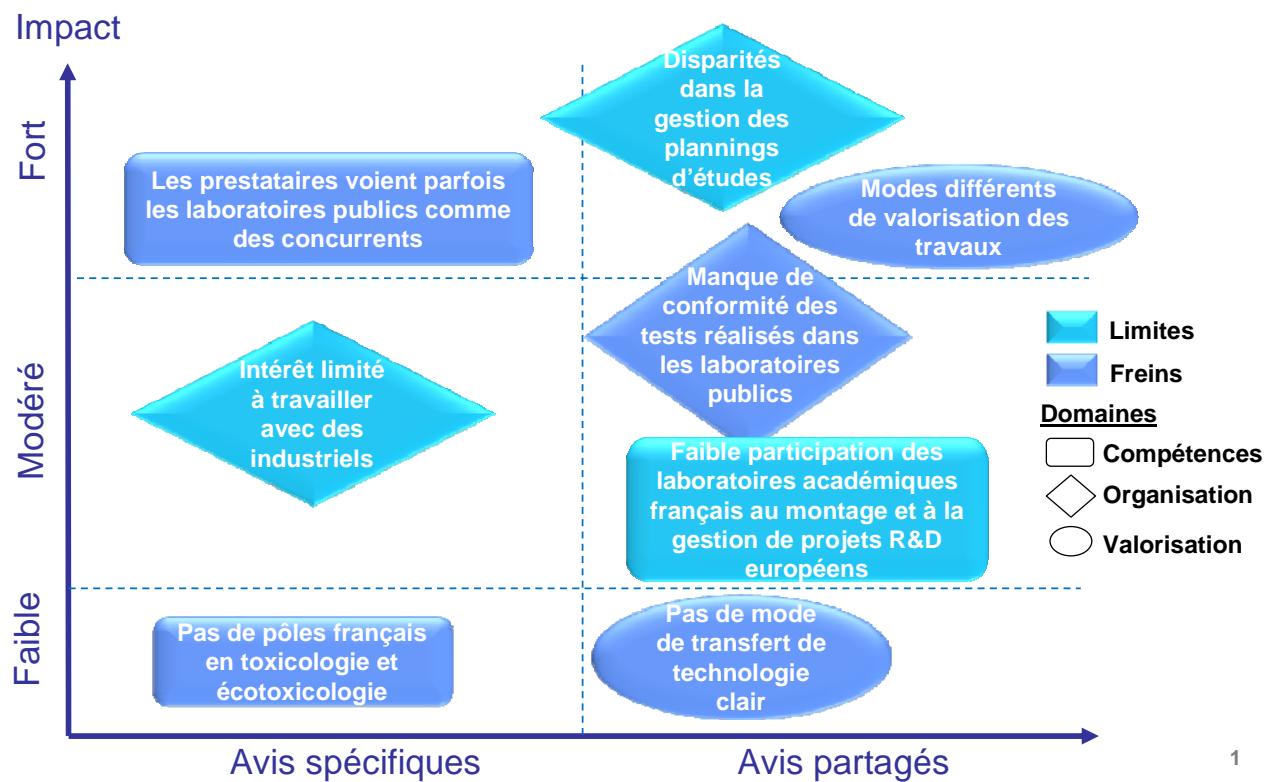


Figure 27 : Freins et limites des partenariats public / privé dans les domaines de la toxicologie et de l'écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

Une réglementation en constante évolution et nécessitant une consolidation sur certaines filières

Une des principales attentes des industriels et prestataires interrogés est une stabilisation de la réglementation, et en particulier de la réglementation REACH.

Un autre point plus spécifique à certaines filières est l'absence de réglementation complète sur certains domaines comme les nanomatériaux ou les interactions contenus-contenants.

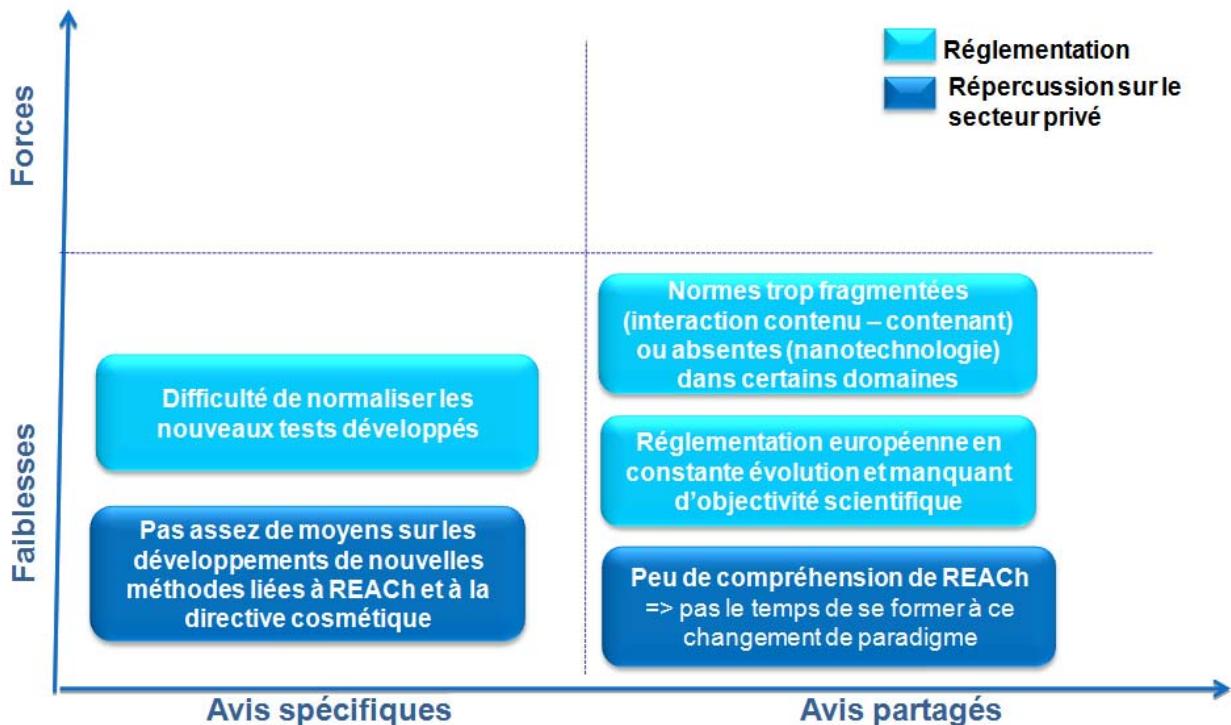


Figure 28 : Attentes et besoins des industriels et des prestataires en termes de réglementations en toxicologie et écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

De cette analyse des attentes et des besoins issus de la centaine de professionnels interrogés, par famille de critères, un panorama des forces et faiblesses des compétences et moyens du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie a été établi.

FORCES

FAIBLESSES

Formation	Reconnaissance de quelques formations initiales établies en écotoxicologie et en toxicologie	Pas de filières universitaires/ingénieurs dédiées et structurées pour la toxicologie et l'écotoxicologie Pas d'acquisition de compétences en expérimentation animale et en réglementation au cours de la formation initiale Peu de formations continues adaptées aux besoins des industriels
Compétences	Volonté des experts en toxicologie et en écotoxicologie réglementaire de créer un réseau pour valoriser leur savoir-faire spécifique et renforcer leur légitimité parmi tous les acteurs intervenant sur ces problématiques spécifiques Tissu de PME et de TPE innovantes en toxicologie et écotoxicologie	Manque de toxicologues et d'écotoxicologues réglementaires confirmés (35/40 ans) Positionnement insuffisant sur les compétences des problématiques porteuses (contamination des matrices alimentaires, etc.) Pas de statut spécifique reconnaissant les experts français Hétérogénéité de la terminologie entre les experts, les prestataires, les industriels et les institutionnels
Services	Compétences reconnues sur : <ul style="list-style-type: none"> • La toxicologie clinique en cosmétique et en pharmaceutique • Les méthodes alternatives Offre avec peu d'acteurs mais cependant assez complète en toxicologie	Manque de visibilité des prestataires Offre de services peu diversifiée en écotoxicologie Compétences réglementaires, réactivité et délais hétérogènes parmi les prestataires
Technologies et techniques	Développement de tests alternatifs par des PME et des grands groupes	Pas de tests alternatifs pour les tests de toxicité chronique en particulier en cosmétique Manque de tests en toxicologie et en écotoxicologie pour les études complexes comme les perturbateurs endocriniens
Partenariats Public/Privé	Reconnaissance de quelques laboratoires publics reconnus en toxicologie et en écotoxicologie Création d'un pôle national applicatif en toxicologie et écotoxicologie pour le développement de tests alternatifs Existence de réseaux (Programme national sur les perturbateurs endocriniens, Réseau Antiope)	Diminution des équipes privées limitant l'engagement de partenariats avec des équipes publiques Difficulté de compréhension des bénéfices mutuels entre le secteur public et privé
Normalisation/ réglementation	Implication de quelques leaders dans les processus de normalisation européenne de tests alternatifs	Difficulté de validation pour les PME françaises développant de nouveaux tests car méconnaissance des laboratoires pouvant les soutenir dans le processus de tests inter-laboratoires Méconnaissance des textes normatifs définissant l'expertise NFX 50-110

Figure 29 : Synthèse des forces et faiblesses des compétences et moyens du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie

Source : *Développement & Conseil, 2010*

4. COMPARAISON EUROPEENNE POUR POSITIONNER LES MOYENS ET COMPÉTENCES DU SECTEUR PRIVE FRANÇAIS EN TOXICOLOGIE ET ECOTOXICOLOGIE

4.1 Une politique volontariste des pays européens pour développer les moyens et compétences en toxicologie et écotoxicologie

L'analyse des forces et faiblesses des moyens et compétences du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie a été complétée par une analyse comparée de 5 pays européens.

Sur les 5 pays étudiés, 3 ont mis en place des plans de soutien d'envergures diverses pour les domaines de la toxicologie et de l'écotoxicologie. Ainsi le Royaume-Uni et les Pays-Bas cherchent à stimuler les collaborations entre les acteurs publics et les acteurs privés afin de favoriser le développement de nouveaux outils. La Suisse a, quant à elle, investi dans la création de deux instituts (un en toxicologie, l'autre en écotoxicologie).

Les points majeurs qui émergent de cette analyse comparée européenne font apparaître les éléments suivants :

Pays	Positionnement	Forces
Allemagne	Pays leaders avec - un tissu historique en recherche toxicologique et écotoxicologique,	Volonté des institutions de soutenir le développement de nouveaux outils pour la toxicologie et l'écotoxicologie en particulier sur les nanotechnologies – Rôle prépondérant du VCI (Syndicat de l'industrie chimique) pour la recherche, la formation et le dialogue avec les autorités réglementaires et publiques
Royaume-Uni	- une visibilité internationale du fait de la présence d'entreprises ayant une offre globale d'accompagnement - une volonté de développer leurs compétences sur ces métiers	Une forte structuration des compétences historiques en toxicologie au sein de la British Society of Toxicology et de comités d'études et de recommandations au sein des agences nationales permettant une bonne visibilité du Royaume-Uni au sein des instances européennes Volonté du pays de soutenir le développement de nouveaux outils pour la toxicologie et l'écotoxicologie par la création d'instituts et le renforcement des liens public – privé , notamment via le financement de thèses industrielles au sein de laboratoires académiques sur des thématiques porteuses
Pays-Bas	Tissu en structuration sous l'impulsion de plans dédiés à redynamiser la recherche dans les domaines de la toxicologie et de l'écotoxicologie	4ème plan « National Environment Policy » ayant abouti à un plan d'action « Environmental Health » faisant ressortir la nécessité de maintenir et redynamiser la recherche dans le domaine, mais soulignant la perte des chaires de toxicologie
Suisse		Suite à la fermeture de l'Institut de Toxicologie et à la diminution du nombre de chaires en toxicologie, perte de compétences importantes d'où un plan volontariste à partir de 2007
Pologne	Tissu naissant	Faible nombre de structures en création sous l'impulsion des réglementations européennes

Figure 30 : Points marquants des politiques publiques en faveur du développement des moyens et compétences en toxicologie et écotoxicologie dans cinq pays européens

Source : Développement & Conseil, 2010

4.2 Un retard dans le développement des compétences et moyens du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie au regard de la comparaison avec 5 pays européens

La comparaison des moyens et compétences du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie a permis de révéler 3 typologies de pays :

- **Allemagne et Royaume-Uni** : les leaders
- **Pays-Bas et Suisse** : les pays avec un tissu en cours de structuration en toxicologie et écotoxicologie, bénéficiant suite à des actions de soutiens volontaristes, d'une augmentation de leur visibilité internationale
- **France et Pologne** : les pays avec une structuration du tissu en toxicologie et écotoxicologie à renforcer, avec une plus faible visibilité internationale

Cinq critères de comparaison ont permis de positionner les pays européens les uns par rapport aux autres :

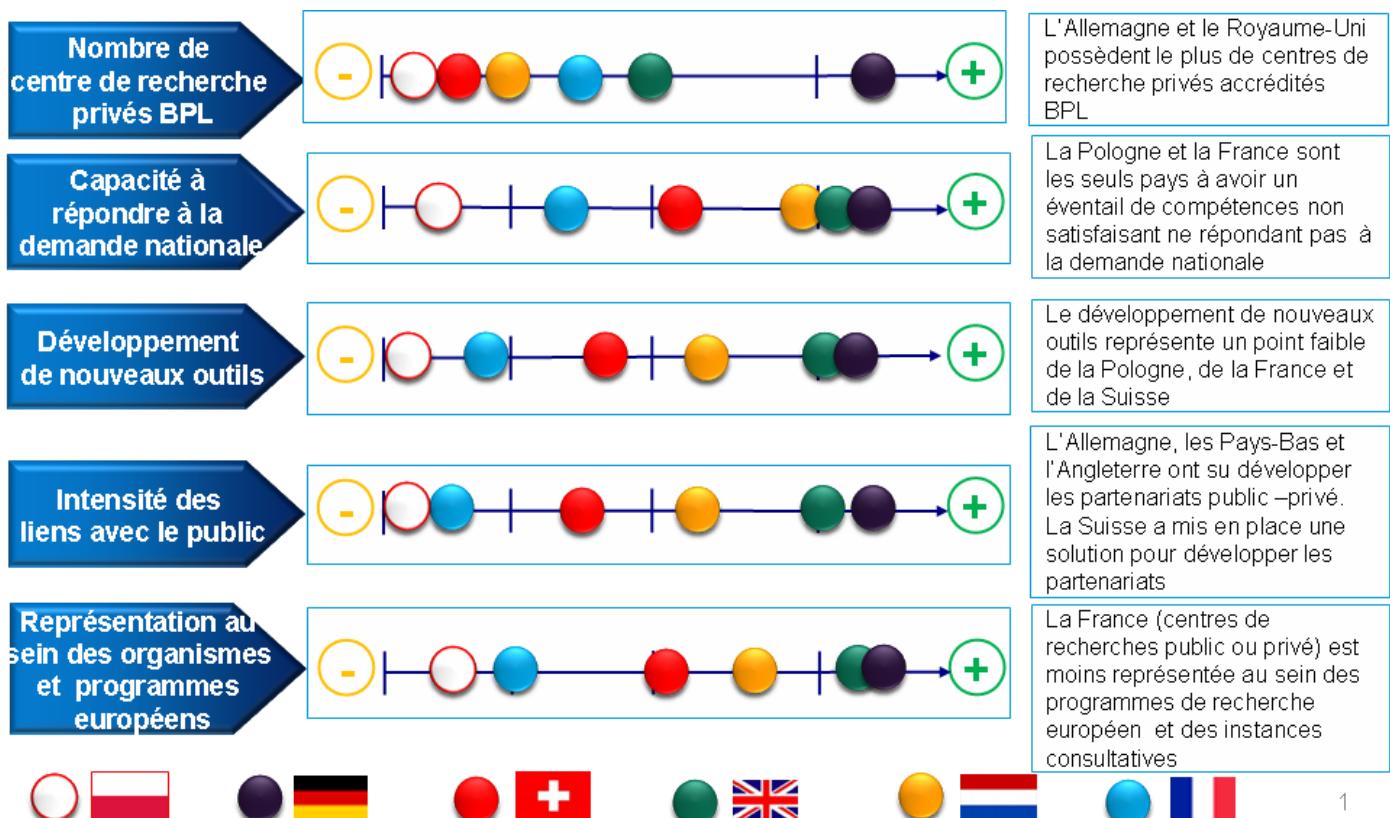


Figure 31 : Positionnement des compétences et moyens du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie au regard de 5 pays européens

Source : Développement & Conseil, 2010

4.3 Etude de cas: l'exemple de la Suisse en matière de soutien à la recherche en toxicologie et écotoxicologie

Constat →	Menaces →	Recommandations
Rapport en 2007 sur la situation de la toxicologie indépendante en Suisse suite à la fermeture de l'Institut de toxicologie	<ul style="list-style-type: none"> - Menace de la perte d'indépendance de la recherche en toxicologie et écotoxicologie en Suisse - Nécessité de renforcer le rôle des autorités fédérales en toxicologie et écotoxicologie afin de faciliter les collaborations avec les organismes internationaux - Focalisation des instituts sur la recherche fondamentale => nécessité de développer les liens recherche académique – recherche privée pour permettre le développement de nouveaux outils - Incapacité des prestataires pour assurer les travaux requis par les nouvelles réglementations - Mise en péril de la formation de base et de la formation continue 	<p>Création de 2 centres appliqués et indépendants en toxicologie et en écotoxicologie au sein des hautes écoles et instituts de recherche pour :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Combler les déficits existants en matière de recherche appliquée et de services 2. Développer la recherche appliquée dans les domaines de l'écotoxicologie aquatique et terrestre et en toxicologie 3. Offrir des services aux autorités réglementaires et à des tiers 4. Garantir une formation de base et une formation continue proches de la pratique 5. Développer de nouvelles méthodes d'essais et d'évaluations en toxicologie et écotoxicologie 6. Assumer le rôle de conseil et d'interlocuteur et de plaque tournante pour les questions relatives à la toxicologie et à l'écotoxicologie 7. Évaluer les substances chimiques 8. Effectuer des travaux de recherche sur mandat 9. Collaborer à des commissions nationales et internationales d'experts et publier des communications en matière de toxicologie et d'écotoxicologie 10. Renforcement des réseaux

Les recommandations ont permis la mise en place d'un plan d'action :

- ***Renforcement des réseaux :***
 - Structuration des réseaux pour constituer des plates-formes d'échanges de savoir-faire et concevoir des projets interdisciplinaires de recherche
- ***Financement de 2 centres de recherche pour :***
 - Garantir la couverture à long terme des besoins minimaux en matière de recherche appliquée, de service et d'enseignement en toxicologie et écotoxicologie par la mise à disposition d'instruments méthodologiques et technologiques
- ***Les fonds nécessaires supplémentaires devront être obtenus par l'intermédiaire d'instruments d'encouragement et par l'acquisition de mandats :***
 - Les centres devront participer à des programmes de recherche nationaux et internationaux axés sur la toxicologie et l'écotoxicologie

- Les projets isolés devront être financés par des mandats de tiers ou avec des crédits de recherche fédéraux.

4.4 Les opportunités et les menaces pour les moyens et compétences du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie

	OPPORTUNITES	MENACES
Formation	<p>Sous l'impulsion de certains industriels, développement de quelques formations continues plus adaptées</p> <p>Volonté de développer des formations en toxicologie et écotoxicologie basées sur un référentiel de compétences, et centrées sur le réglementaire</p>	<p>Formation continue scientifique pas prise en charge par les organismes collecteurs</p> <p>La perte d'expertise et de savoir-faire pourrait entraîner une fermeture de modules de formations en toxicologie et écotoxicologie</p> <p>Peu de pérennisation des formations continues en toxicologie et écotoxicologie</p> <p>Difficulté des filières industrielles à comprendre les réglementations nouvelles sans formation initiale en toxicologie et écotoxicologie</p>
Compétences	Compétences sur le développement de tests alternatifs dans le secteur privé français	<p>La diminution des formations induit la diminution de compétences renouvelées en toxicologie et écotoxicologie</p>
Services	Développement des prestataires de services privés en analyses et en méthodes alternatives	<p>Manque de reconnaissance des CROs comme PME innovantes pouvant être intégrées au processus d'innovation pour le développement de nouveaux outils auprès des industriels</p>
Technologies et techniques	Mise en place d'une plate-forme pour le développement de méthodes alternatives en expérimentation animale	<p>Faiblesse des tests alternatifs normés en cosmétique induisant une perte d'innovation à terme</p> <p>Un positionnement limité des prestataires sur les tests non réglementaires</p>
Partenariats Public/Privé	Développement de plates-formes par des organismes publics incluant des industriels ou des fédérations, dédiées à des problématiques toxicologiques et écotoxicologiques	<p>Diminution des équipes privées travaillant en toxicologie et écotoxicologie</p>
Normalisation/réglementation	Le regroupement des agences réglementaires permettra de faciliter l'examen de produits soumis à différentes réglementations	<p>Échéance imminente pour la réalisation des tests de substances concernées par REACH</p> <p>Manque de lisibilité dans les règles de normalisation des méthodes alternatives</p> <p>Réglementations complexes (REACH) ou incomplètes sur certains domaines freinant la réalisation des études de toxicologie ou d'écotoxicologie</p>

Figure 32 : Les menaces et opportunités pour les domaines de la toxicologie et de l'écotoxicologie dans le secteur privé français

Source : *Développement & Conseil, 2010*

5. PISTES D'ACTIONS DE SOUTIEN POUR LE DEVELOPPEMENT DES MOYENS ET COMPETENCES DU SECTEUR PRIVE FRANCAIS EN TOXICOLOGIE ET ECOTOXICOLOGIE

Au regard de l'analyse des résultats de l'étude et des échanges qui ont eu lieu lors de l'atelier de travail et avec l'ensemble des membres du comité de pilotage, des actions de soutien peuvent être proposées pour le développement des moyens et compétences du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie. **Cinq thématiques de soutien** pour une action publique directe ou indirecte ont émergé à travers l'analyse des attentes et des besoins des acteurs privés en lien avec la comparaison de 5 pays européens.

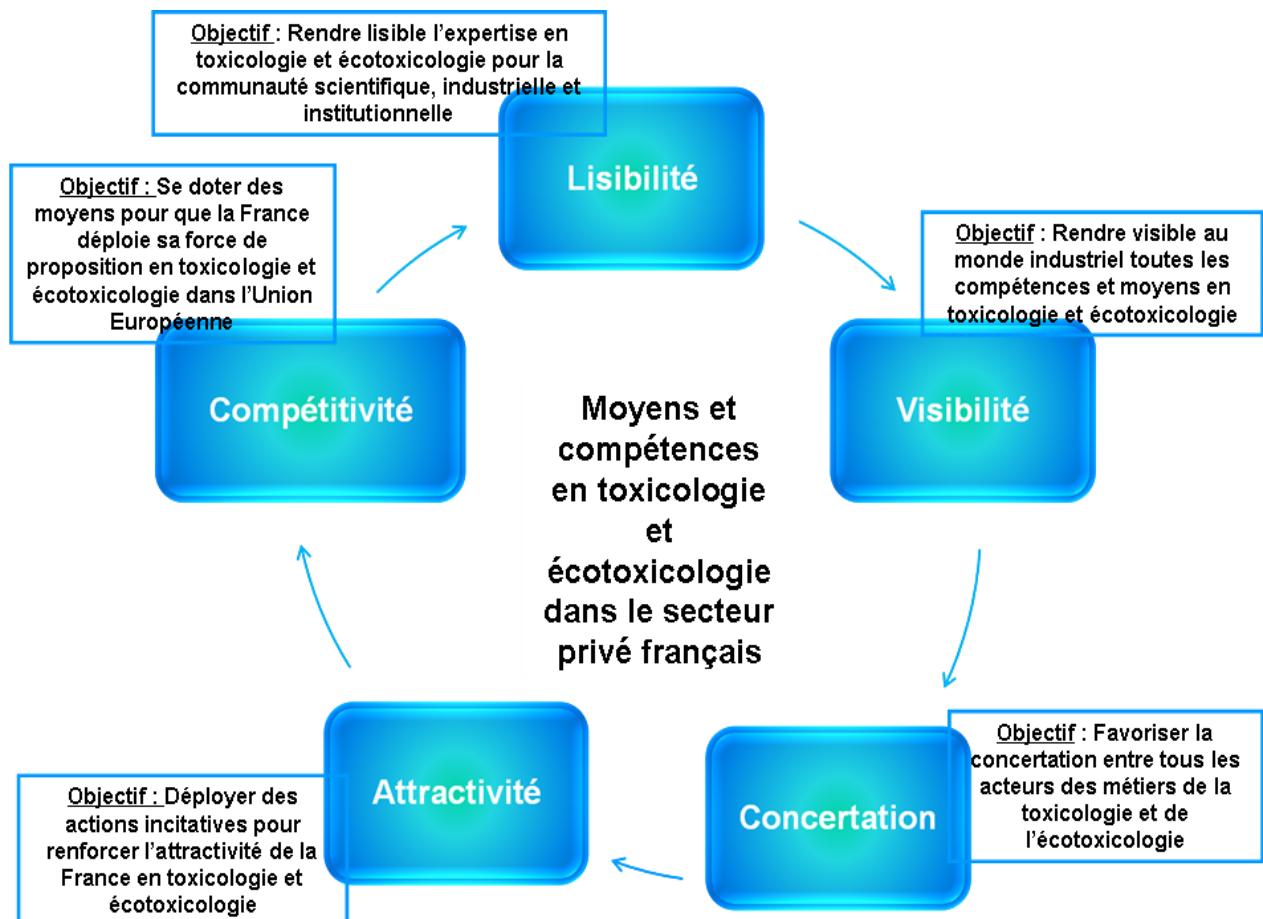


Figure 33 : 5 thématiques de soutien au développement des moyens et compétences du secteur privé français en toxicologie et écotoxicologie

Source : Développement & Conseil, 2010

Ces 5 thématiques se déclinent en plusieurs propositions d'actions décrites dans les 5 fiches-actions ci-après :

FICHE-ACTION 1



Problématique globale

Rendre lisible l'expertise en toxicologie et écotoxicologie pour la communauté scientifique, industrielle et institutionnelle

L'enjeu est de donner une lisibilité à la profession (prestataires d'études et experts indépendants) par l'établissement d'une charte et d'un statut, permettant une reconnaissance du savoir-faire et un renforcement de la légitimité des experts

Propositions d'actions à encourager

➤ 1.1 Elaboration d'une charte professionnelle de déontologie et de bonnes pratiques pour les prestataires privés et publics en toxicologie et écotoxicologie nourrie d'autres chartes et normes devant être recensées ou adaptation de la norme AFNOR X 506110

➤ 1.2 Adoption par la France du statut d'expert européen ERT basé sur le niveau d'étude (formation adéquate de niveau doctoral ou d'un diplôme d'ingénieur ainsi que la preuve d'une spécialisation en toxicologie ou écotoxicologie) et une expérience professionnelle de 5 ans spécialisée en toxicologie ou écotoxicologie

Modalités éventuelles de mise en œuvre

→ Proposer une charte d'expertise pour tous types de prestataires en toxicologie et écotoxicologie afin que les commanditaires puissent être assurés des compétences du prestataire et éviter d'éventuels recouvrements entre l'offre privée et l'offre publique. Après signature de cette charte, les experts devront se conformer dans leurs travaux à des règles strictes de déontologie et de méthodes. Un syndicat interprofessionnel pourrait piloter cette action

→ Le statut d'expert en toxicologie ou en écotoxicologie existe au niveau européen. Le statut européen pourrait être reconnu par les autorités françaises et rendu obligatoire pour pouvoir réaliser des expertises en toxicologie ou en écotoxicologie. Dans ce cadre, la SFT devrait diffuser un annuaire des ERT (European Registered Toxicologist, dont les écotoxicologues) via le syndicat interprofessionnel. La DGCIS pourrait inclure cet annuaire à une base de données contenant déjà les autres prestataires dans les deux domaines.

FICHE-ACTION 2



Problématique globale

Rendre visible au monde industriel toutes les compétences et moyens en toxicologie et écotoxicologie

L'étude de la DGCIS a mis à jour les difficultés d'identification et de recensement des prestataires de service pour les industriels

Dès lors, il apparaît essentiel d'établir une stratégie de communication large, impliquant des acteurs variés.

Propositions d'actions à encourager

- 2.1 Réaliser une base de données complète recensant tous les prestataires de service privés et publics, et segmentée par type de compétences.

- 2.2 Mettre à jour, diffuser et rendre visible le répertoire des formations initiales en toxicologie et en écotoxicologie

- 2.3 Valoriser les savoir-faire spécifiques de la France sur les méthodes alternatives

- 2.4 Sensibiliser, inciter et soutenir une participation amplifiée des industriels aux groupes de travail prospectifs, et aux processus de normalisation

- 2.5 Mettre en ligne l'étude DGCIS

Modalités éventuelles de mise en œuvre

→ L'étude de la DGCIS a souligné le manque de visibilité des acteurs. Une base de données permettrait aux industriels d'identifier les moyens et compétences disponibles des secteurs privé et public en toxicologie et écotoxicologie. Cette base devrait recenser les prestataires (consultants experts, prestataires d'étude, bureaux d'étude, cabinets d'avocats), les industriels développant de nouveaux tests, les acteurs de la recherche (notamment les études mécanistiques et la toxicologie prédictive), les formations continues et professionnelles, les organismes de soutien publics et privés ayant des financements ciblés sur les deux domaines. Cette base de données serait disponible sur un site web dédié qui permettrait d'actualiser en continu le recensement et la caractérisation des prestataires. La DGCIS pourrait initier cette action.

→ Les formations initiales en toxicologie et écotoxicologie doivent être visibles pour les étudiants et les professionnels. La DGESIP pourrait initier ce recensement

→ Les compétences de quelques acteurs leaders sont reconnues et peuvent avoir un effet d'entraînement sur la filière par de la communication ciblée. Une association fédérant les compétences françaises en toxicologie et écotoxicologie pourrait porter cette action de communication

→ Sous l'impulsion des travaux réalisés au sein de la SFT, d'Eurotox, de l'AFNOR et du CEN, des industriels pourraient rejoindre certains groupes de réflexion. Il serait nécessaire de trouver un moyen de dédommager financièrement les experts industriels. Cette action de soutien financier des industriels pourrait être soutenue par le syndicat interprofessionnel

→ Assurer l'accessibilité du rapport de synthèse de l'étude en créant plusieurs liens sur le site du MEIE

FICHE-ACTION 3



Problématique globale

Favoriser la concertation entre tous les acteurs des métiers de la toxicologie et de l'écotoxicologie pour décloisonner l'approche des problématiques

Propositions d'actions à encourager

- 3.1 Engager une réflexion concertée sur l'opportunité d'un regroupement professionnel pour défendre et développer les métiers de la toxicologie et de l'écotoxicologie
- 3.2 Favoriser le rassemblement d'acteurs d'horizons divers (industriels, académiques, institutionnels) au sein d'une association pour faire émerger des projets R&D collaboratifs sur les problématiques toxicologie et écotoxicologie

Modalités éventuelles de mise en œuvre

→ Compléter les travaux des sociétés savantes œuvrant sur des problématiques de formation et scientifiques, par des travaux prenant en compte d'autres problématiques de la profession. Une action concertée entre les différentes sociétés savantes et les syndicats des filières concernées (et notamment les filières historiques de la pharmacie, de la cosmétique et de l'agrochimie), pourrait permettre de réfléchir à l'opportunité de mettre en place un regroupement professionnel pour porter et structurer les actions de développement des métiers.

→ Une association regroupant acteurs industriels, académiques et institutionnels pourrait être créée spécifiquement sur les domaines toxicologie et écotoxicologie. Elle s'appuierait sur des Clubs et des Actions thématiques. Ce réseau national pourrait être doté d'une gouvernance souple, mixte public/privé et alternante. Lieu de rencontre informel, indépendant et créatif, elle pourrait proposer en confiance un accès privilégié à des réseaux d'experts afin :

- De faciliter les rapprochements entre chercheurs et industriels
- D'initier et d'accélérer l'émergence de programmes de recherche et de projets innovants
- De favoriser le développement de partenariats
- D'élaborer des recommandations

Cette association pourrait être liée à la SFT et soutenue par les financeurs de l'innovation, et exploiter des initiatives existantes comme Chimie Ecologie, ALLENVI, AVIESAN, Réseau Antiope, et le PNRPE (programme national de recherche sur les perturbateurs endocriniens)

FICHE-ACTION 4



Problématique globale

Déployer des actions incitatives pour renforcer l'attractivité de la France en toxicologie et écotoxicologie.

Des leviers d'actions très diversifiés peuvent être mobilisés comme le renforcement des collaborations entre le monde académique et le monde industriel, le développement de nouveaux outils, ainsi que l'approfondissement et le renouvellement des formations.

Propositions d'actions à encourager

➤ 4.1 Créer un certificat national pour les tests en développement afin de faciliter leur processus de normalisation

➤ 4.2 Renforcer les compétences par la mise en place et la coordination de formations initiales et professionnelles adaptées aux différents contextes réglementaires et à la place de chaque filière dans la réglementation

Modalités éventuelles de mise en œuvre

→ Le processus de normalisation de nouvelles méthodes alternatives en expérimentation animale, et plus largement de nouveaux outils est un processus long et coûteux. Afin de faciliter ces démarches aux PME innovantes, il serait nécessaire de créer un certificat (par exemple : « méthode reconnue ») en concertation avec l'AFNOR, les développeurs, les industriels et les gestionnaires. Ce label permettrait une meilleure reconnaissance du test et optimiserait les tests inter-laboratoires. Cette action pourrait être portée par des organismes certificateurs

→ Des formations en toxicologie et écotoxicologie de niveau LMD, devraient être développées au sein des pôles régionaux disposant de laboratoires spécialisés sur des sujets appliqués en toxicologie et écotoxicologie réglementaire. Ces formations pourraient être établies suite à un contrat d'étude prospective (réalisé par le MEIE auprès des industriels, des prestataires et des institutionnels) pour définir un référentiel métier adapté aux besoins de recrutement en toxicologie et écotoxicologie réglementaire.

→ Il serait pertinent d'intégrer un tronc commun en toxicologie et écotoxicologie dans les formations des filières soumises à la toxicologie et à l'écotoxicologie (exemple écoles d'ingénieurs en chimie), favorisant la diffusion de ces compétences au sein des différentes filières concernées et permettant de disposer à terme d'une terminologie partagée. Cette proposition d'action pourrait être accompagnée par le MESR

→ Il serait nécessaire de permettre aux professionnels de pouvoir se former en toxicologie, écotoxicologie, et réglementations spécifiques à leur filière. Il faudrait favoriser l'émergence d'une offre de formations pratiques de courte et de moyenne durées (type CU et DU), reconnues par les organismes collecteurs, à destination de non toxicologues ou écotoxicologues qui auraient besoin de suivre des études réglementaires. Une action conjointe soutenue par le MEIE pourrait être envisagée avec le SFT et pourrait être pilotée par un regroupement d'industriels

FICHE-ACTION 5



Problématique globale

Se doter des moyens pour que la France déploie sa force de proposition en toxicologie et écotoxicologie dans l'Union Européenne.

Les actions proposées concourront à rendre compétitive la France sur les secteurs de la toxicologie et de l'écotoxicologie

Propositions d'actions à encourager

- 5.1 Renforcer les masses critiques des sites et des pôles en écotoxicologie et en toxicologie par le prolongement des efforts de structuration de la recherche proposée par le rapport du MESR par la mise en place d'une réelle recherche translationnelle et de structures mixtes d'application
- 5.2 Soutenir financièrement des réseaux et des consortiums mixtes sur des problématiques émergentes en toxicologie et écotoxicologie
- 5.3 Financer des thèses industrielles dans des laboratoires académiques pour le développement de nouveaux outils en toxicologie et écotoxicologie
- 5.4 Favoriser une participation amplifiée des industriels aux projets R&D collaboratifs européens
- 5.5 Faciliter l'optimisation des coûts de développement de nouveaux outils

Modalités éventuelles de mise en œuvre

→ Le but est de permettre aux sites et aux pôles existant de devenir plus compétitifs au niveau national et international, en prenant en compte les conclusions du rapport de la DGRI du MESR. Cette action peut prendre la forme d'une aide à l'accueil de nouvelles équipes, à l'aménagement de laboratoires, à l'achat d'équipements lourds, à la construction de nouveaux locaux. Dans ce cadre, l'émergence d'un institut mixte sur le domaine de l'écotoxicologie représente une opportunité pour la France de créer un site compétitif et visible à l'international dans ce domaine. Cet institut serait fondé par des acteurs académiques et industriels, et permettrait de renforcer la collaboration public-privé dans ce domaine. Il aurait à la fois un rôle dans la recherche, dans le développement de nouveaux outils et dans la réalisation de prestations d'étude et d'expertises. Cette action pourrait être prise en charge par des pôles de compétitivité souhaitant s'impliquer dans les problématiques d'écotoxicologie

→ Il s'agit de financer notamment les études sur les toxiques émergents en rassemblant à travers un projet filière de nombreux partenaires publics et privés. Un tel projet permettrait par exemple de soutenir l'évaluation des mélanges de produits néoformés induits par le process agro-alimentaire lors du contact de la matrice alimentaire avec l'emballage. Cette action pourrait être initiée par un leader industriel accompagné par des PME innovantes et des laboratoires académiques dans le cadre d'un programme finançant la recherche industrielle et le développement expérimental

→ L'Etat anglais a su relancer les collaborations entre le public et le privé par le financement de thèses industrielles dans des laboratoires publics pour le développement de nouveaux outils en toxicologie et écotoxicologie. En France, une approche similaire pourrait être envisagée dans le cadre de financement de programmes nationaux. Cette action pourrait faire l'objet d'une réflexion avec le MESR.

→ Il s'agit de renforcer la capacité des acteurs français à proposer plus rapidement une offre innovante en toxicologie et écotoxicologie, et pour ce faire s'allier aux meilleures compétences européennes

→ Une adaptation de l'éligibilité des dépenses prises en charge par les financements publics de la R&D pourrait rendre plus attractives les collaborations public-privé pour le développement de nouveaux outils. Cette adaptation pourrait se décliner en 2 modalités :

- Favoriser la prise en charge des dépenses directement liées aux tests inter-laboratoires
- Soutenir la participation des industriels aux tests inter-laboratoires

→ Une incitation à intégrer systématiquement dans l'assiette du CIR les dépenses liées aux tests inter-laboratoires pour le développement de nouveaux outils en toxicologie et écotoxicologie. Ces propositions d'adaptations pourraient faire l'objet d'une réflexion concertée entre OSEO, le MEIE et le MESR.

6. FLECHAGE DES ACTIONS PROPOSEES EN FONCTION DE LEURS DESTINATAIRES PRIORITAIRES

Les actions proposées dans ce programme de développement des compétences et moyens en toxicologie et écotoxicologie du secteur privé français **visent de manière distincte différentes catégories d'acteurs**.

L'effet-levier de chaque action n'est pas le même pour chaque catégorie d'acteurs : certains seront plus concernés et impactés que d'autres par les dispositifs de soutien déployés. C'est pourquoi **l'on peut proposer un fléchage des actions vers leurs destinataires prioritaires**.

Cette proposition d'ensemble pourra également permettre à l'Etat de sélectionner certaines actions en fonction du public qu'il doit viser en priorité.

Enfin, ce fléchage souligne l'impact général de **3 mesures qui permettraient de soutenir indistinctement tous types d'acteurs** pour le développement des compétences en toxicologie et écotoxicologie en France.

Cibles de la piste d'actions	PME	Grands groupes	Prestataires	Centres de formation	Centres de recherche
1.1 Élaboration d'une charte des prestataires	●	●	●	●	●
1.2 Adoption du statut européen d'expert	●	●	●	●	●
2.1 Base de données nationale	●	●	●	●	●
2.2 Répertoire des formations initiales et continues	●	●	●	●	●
2.3 Valoriser les savoir-faire sur les méthodes alternatives	●	●	●	●	●
2.4 Sensibiliser, inciter et soutenir une participation amplifiée des industriels aux groupes de travail	●	●	●	●	●
2.5 Étude en ligne	●	●	●	●	●
3.1 Engager une réflexion concertée sur l'opportunité d'un regroupement professionnel	●	●	●	●	●
3.2 Association pour favoriser le rassemblement des acteurs	●	●	●	●	●
4.1 Certificat national pour les tests en développement	●	●	●	●	●
4.2 Nouvelles formations initiales et professionnelles	●	●	●	●	●
5.1 Renforcer les masses critiques au sein des pôles	●	●	●	●	●
5.2 soutenir financièrement des réseaux et des consortiums	●	●	●	●	●
5.3 Financement de thèse industrielles	●	●	●	●	●
5.4 Favoriser une participation amplifiée des industriels aux projets R&D collaboratifs européens	●	●	●	●	●
5.5 Faciliter l'optimisation des coûts de développement	●	●	●	●	●

Légende :



DÉVELOPPEMENT & CONSEIL



Degré d'impact de l'action sur le destinataire



Proposition d'actions ayant un impact sur l'ensemble des destinataires possibles

7. CONCLUSION

Dans le cadre du renforcement des connaissances et des compétences en toxicologie et écotoxicologie représentant un enjeu national dans le contexte du Grenelle de l'Environnement et du PNSE 2, la Direction Générale de la Compétitivité de l'Industrie et des Services du MEIE a souhaité disposer d'une étude quantitative et qualitative de l'existant en matière de moyens et compétences en toxicologie et écotoxicologie du secteur privé français afin d'apprécier les opportunités de développement du secteur privé français sur ces domaines.

L'étude propose ainsi **un état des lieux quantitatif et qualitatif des moyens et compétences en toxicologie et écotoxicologie dans le secteur privé français, ce qui permet de mieux appréhender les forces et les faiblesses du secteur privé français dans ces domaines.**

Dans un contexte où l'ensemble des acteurs privés interrogés reconnaît que les moyens et compétences en toxicologie et en écotoxicologie dans le secteur privé français sont difficilement mesurables du fait d'une forte atomisation, il apparaît nécessaire de davantage structurer, renforcer et soutenir le déploiement et la visibilité de la toxicologie et de l'écotoxicologie privées au regard des besoins industriels, du ressenti de nombreux acteurs agissant dans ces domaines, des politiques volontaristes menées dans certains pays européens, mais aussi au regard de l'évolution de la réglementation.

Au regard des résultats de l'étude, des actions publiques de soutien direct et indirect semblent nécessaires afin de se doter de moyens pour **rendre plus compétitives les activités et les prestations en toxicologie et écotoxicologie des structures privées françaises dans un secteur où l'industrie et la réglementation sont internationales.**

8. ANNEXES : LISTE DES PERSONNES CONTACTÉES

Pays	Organisme	Fonction	Prénom	Nom
ALLEMAGNE	Bundesinstitut für Risikobewertung GLP-Bundesstelle	Directeur du bureau fédéral BPL	Wolf	BURCHARD BULLING
PAYS-BAS	Food and Consumer Products Safety Authority Inspectorate for Health Protection	En charge de l'inspection des structures BPL	Rob	JASPERS
POLOGNE	GMP Inspection Department Main Pharmaceutical Inspectorate	Head of International Inspection Cooperation Unit	Edyta	SAPIERZYŃSKA
ROYAUME-UNI	Membre de : “Royal Society of Chemistry representative on the UK Chemicals Stakeholders Forum (DEFRA)”, de “RSC Environment, Health and Safety Committee and Occupational” et des groupes de travail en toxicologie environnementale	Expert toxicologue	Paul	ILLING
ROYAUME-UNI	REACHReady	Relation client	Jude	BRINKLEY
SUISSE	Département de l'environnement, du transport, de l'énergie et de la communication Office fédéral de l'environnement OFEV Division déchets, substances et biotechnologie	Directrice de la section biocide et produits phytosanitaires	Bettina	HITZFELD
SUISSE	Département de l'environnement, du transport, de l'énergie et de la communication Office fédéral de l'environnement OFEV Division déchets, substances et biotechnologie	En charge de l'inspection des structures BPL	Christoph	MOOR

Figure 34 : Liste des 7 acteurs dotés d'une vision globale en toxicologie et écotoxicologie dans leur pays et interrogés par Développement et Conseil en phase 4

Source : *Développement & Conseil, 2010*

8 membres du Comité de Pilotage de l'étude étaient présents à l'atelier de travail qui a rassemblé 15 invités extérieurs impliqués dans des problématiques en toxicologie et écotoxicologie :

Organisme	Fonction	Prénom	Nom
DGCIS	Chargé de Mission Nanomatériaux	Louis	TREPIED
ALLOTOXCONSULTING	Directeur	Alain	LOMBARD
ARKEMA	Responsable du département toxicologie et environnement	Jean Charles	BOUTONNET
BLUESTAR SILICONES	Manager Recherche & Développement en Chimie	Laurent	SAINT-JALMES
CEA	Médecin au CEA	Daniel	BLOCH
CEA	Médecin toxicologue	Rémy	MAXIMILIEN
CEREGE	Directeur de recherche CNRS	Jean-Yves	BOTTERO
CIT EVREUX	Directeur de la Toxicologie et des Opérations	Alain	SIMONNARD
CLARINS	Directeur R&D	Eric	GOORIS
DANONE	Directeur Toxicologie	Hervé	LAFFORGUE
FRAGRANCE RESSOURCES	Directeur industriel	Laurent	VIENNET
INERIS	Responsable Pôle Dangers et impact sur le vivant	Eric	THYBAUD
INSERM	Directeur d'unité	Robert	BAROUKI
ITE CONSULT	Directeur	François	FLOC'H
MEEDDM / CGDD / DRI / SR	Chargée de mission	Céline	LACOUR
MESR / DGRI / SSRI A4	Chargé de mission	Sylvain	MAHE
MULON CONSEIL	Directrice	Laurence	MULON
RCMA EXPERT	Directrice	Annette	LEXA
RICERCA	VP, Scientific Operations	Jean Paul	BRIFFAUX
ROVALTAIN	Chef de projet	Jean-Baptiste	DUPONT
SERVIER	Directeur Toxicologie	Nancy	CLAUDE

Organisme	Fonction	Prénom	Nom
TOTAL	Délégué Toxicologie et Ecotoxicologie	Jean François	GONNET
WATCHFROG	Directeur	Grégory	LEMKINE

Figure 35 : Liste des 23 participants à l'atelier de travail organisé en phase 5

Source : Développement & Conseil, 2010