



HAL
open science

De la veille à l'intelligence économique : indexation qualitative et gestion des risques pour l'industrie pharmaceutique : application à la transgénèse animale

Stéphanie Savina

► To cite this version:

Stéphanie Savina. De la veille à l'intelligence économique : indexation qualitative et gestion des risques pour l'industrie pharmaceutique : application à la transgénèse animale. Sciences de l'information et de la communication. Université Paris-Est, 2009. Français. NNT : 2009PEST1049 . tel-00534277

HAL Id: tel-00534277

<https://theses.hal.science/tel-00534277>

Submitted on 9 Nov 2010

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

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



Université Paris-Est

Ecole Doctorale ICMS

THÈSE

pour obtenir le grade de

Docteur de l'Université Paris-Est

Spécialité : Sciences de l'information et de la communication

Présentée et soutenue publiquement par

Stéphanie SAVINA

le 18 décembre 2009

De la veille à l'intelligence économique : indexation
qualitative et gestion des risques pour l'industrie
pharmaceutique.

Application à la transgénèse animale.

Directeur de thèse : Serge Cacaly

Jury

Directeur de thèse : Serge Cacaly
Maître de Conférences, HDR, Université Paris-Est Marne La Vallée

Rapporteurs : Amos David
Professeur, Université de Nancy II
Henri Dou
Professeur émérite, Université d'Aix-Marseille III
Jacky Kister
Directeur de Recherche, CNRS, Université Aix-Marseille III

Membres : Christian Bourret
Maître de conférences, Université de Paris-Est Marne La Vallée
Christian Krumeich
Directeur scientifique, société MAAG

*... Avec des craies de toutes les couleurs,
sur le tableau noir du malheur
il dessine le visage du bonheur.*

Le cancre, Prévert, Paroles

Remerciements

Au cours des années écoulées, mon chemin professionnel et personnel a croisé des électrons libres et des personnes riches de connaissances et avides de partager leur savoir, je les remercie en passant par Toulon, Marseille, Alençon, Paris, Marne-La-Vallée et maintenant Bruxelles.

Merci à Christian Krumeich de la confiance accordée, des heures passées à nous transmettre votre philosophie de la recherche d'information, en souhaitant que nous soyons à la hauteur.

Merci Monsieur Cacaly de votre sagesse et de votre recul bien utile quand monte la pression.

Je remercie les Professeurs A David et H. Dou, et Monsieur J. Kister, rapporteurs de ce travail de thèse.

Merci Monsieur Bourret, de votre soutien, et d'avoir accepté d'être membre du jury de cette thèse.

Monsieur Paoli et l'équipe du GDR merci d'avoir ouvert vos portes aux petits juniors et insufflé votre esprit collaboratif, en nous faisant partager les premiers pas du laboratoire virtuel, dans la magnifique Venise.

P&M, comme vous signez vos courriers, fidèles relecteurs et équipe de choc, merci pour les anniversaires que j'ai raté, la distance, votre patience et votre indéfectible soutien, tout cet amour qui me porte tout au long de ces années.

Et à toi, Jan, mon esprit cartésien de fer, rassurant, généreux de conseils et d'expériences, tu t'es astreint à construire la sérénité nécessaire.

Et merci à vous tous, cette grande famille de la « ligue » des gens du Nord, et ceux du Sud, à toi ma chère Véronique qui m'a poussé à me surpasser, Nathalie mon binôme inséparable, compagnon des jours difficiles, tous qui par votre bonne humeur et votre enthousiasme ont rechargé mes batteries pour m'accrocher à l'aventure.

Résumé

Dans une interview de 2007, Michael Spence, lauréat du prix Nobel d'économie en 2001, à la question « existe-t-il un leader du logiciel de gestion de risque ? » répond : « La place est à prendre ».

Nous souhaitons démontrer qu'une méthodologie de recherche d'information basée sur la déclaration de « liaisons de connaissances », « pensée » sous la forme d'hypothèse de recherche, est capable de contribuer à anticiper une crise dans le domaine pharmaceutique.

Le concept est d'anticiper les possibles dangers pour la poursuite des travaux scientifiques sur la transgénèse animale, en surveillant l'environnement de cette discipline. Pour cela nous avons identifié 8 risques potentiels, et identifié les leviers des phénomènes d'influences.

Lorsqu'une des hypothèses de recherche se renforce, alors une actualisation des connaissances sur une thématique est émise, un peu à la manière des signaux d'alertes précoces. Une information qualifiée en connaissances est alors proposée aux décideurs.

Le challenge à relever est de travailler simultanément sur des bases de données structurées et sur des données non structurées extraites d'Internet, de sorte de proposer un enrichissement en connaissances du document, sous la forme d'une métadonnée supplémentaire, s'affranchissant de la maîtrise des langages d'indexation, et optimisant la recherche d'information en adéquation avec les besoins, les attentes, et les liaisons de connaissances du décideur explicitées dans le profil de veille.

Ce profil de veille personnalisé, qui détecte qu'une hypothèse de recherche émise devient forte, intègre le phénomène d'interprétation. Par analogie, citons la méthodologie des chercheurs lors de leurs travaux de bibliographie papier : en feuilletant des revues, ils mettent instantanément en relief l'information parce que des connexions de connaissances intuitives se sont construites. Pour transposer cette opération et l'automatiser, le profil de veille concentre un ensemble de connaissances implicites et explicites, autant d'informations, support du processus d'interprétation.

Ainsi, on glisse de la veille vers l'intelligence économique, un environnement dans lequel un documentaliste peut se révéler l'acteur clé de cette méthodologie.

Mots clés : intelligence économique – veille - phénomène d'influence - lobbying - rôle du professionnel de l'information.

Abstract

In 2007, Michael Spence, 2001 Nobel-prize-winning economist, when asked “is there a leading solution in risk management”, he answered “there is an opportunity”.

Information Retrieval Methodology is becoming an indispensable tool to manage risk and provide support to an efficient decision making. This PhD work validates this thesis on an example of Research and Development of transgenic animal technologies. In particular we demonstrate the strength of this methodology in context of development of an early warning system focused on detection of 8 risks and lobbying actions designed to influence legislation and public opinion.

A conventional bibliographic research based on keyword search tends to give a large corpus with number of irrelevant documents and documents often ranked inadequately in terms of importance. The end-user is thus forced to browse the suggested documents manually in search for relevant information. Intuitively he or she may identify non-obvious relations between the collected information and the subject based on his/her understanding of the field. However such documents would be discarded or low-ranked in a conventional search.

Our search methodology automatizes this natural interpretation and understanding process. In practice this challenge is addressed by adding extra metadata to structured databases including internet web sites. This metadata provide indexation of search results by means of an in-depth knowledge based on the facts and relations (i.e. understanding) between them as provided by the end user. Furthermore our approach avoids the need to master multiple indexation languages and overrides the Google search ranking system.

Hence this methodology combines information retrieval with features of competitive intelligence build through close cooperation between the information scientists and end-users.

Keywords: information retrieval, information scientist, lobbying

Table des matières

Remerciements	4
Résumé	5
Abstract	7
Table des matières	8
Liste des tableaux	11
Liste des figures	12
Liste des annexes	13
Introduction	14
Première partie Information et veille scientifique d'un domaine de savoir	19
1.1 Introduction	21
1.2 La matière : l'Information	22
1.3 Structure organisationnelle d'un domaine de savoir	23
1.3.1 Le principe de citation	24
1.3.2 Le principe de co-citations	24
1.3.3 Méthode des mots associés	26
1.3.4 Méthode hybride : Co-citation et co-word	27
1.3.5 Mapper le Web	29
1.4 Détecter les changements d'orientation	29
1.4.1 Le front de recherche	29
1.4.2 Turning point – Citespace	30
1.5 Conclusion	35
Seconde partie Lobbying, gestion de crise et information utile	36
2.1 Introduction	38
2.2 Contribuer au processus de la gestion de crise	39
2.2.1 Mécanismes pour préparer et répondre à une crise	40
2.2.2 Illustration par le Bisphénol-A (BPA)	41
2.2.3 Anticiper	43
2.3 Identifier les phénomènes de persuasion et d'influence	43
2.3.1 Des techniques d'influence	43
2.3.2 Les cibles	44

2.3.3	Illustration des dommages de l'influence.....	45
2.3.4	Des perceptions différentes du lobbying : USA, France, Bruxelles.....	46
2.3.5	Illustrations du jeu d'influence sur les institutions.....	50
2.4	L'opinion publique, cible des lobbyistes	52
2.4.1	Caractérisation de l'opinion publique	52
2.4.1	Le programme REACH, la bataille dans l'opinion	54
2.5	Les signaux faibles.....	59
2.5.1	Définition	59
2.5.2	Détection	60
2.5.3	Proposition pour établir des mécanismes de détection.....	61
2.6	Conclusion.....	63
	Troisième partie Méthodes et Outils	64
3.1	Introduction	66
3.2	MEVA.....	67
3.2.1	Postulat.....	67
3.2.2	Historique	68
3.2.3	Processus de qualification en connaissances des documents	69
3.3	Capter le sens au travers de l'interprétation	71
3.3.1	Analyse prospective des outils existants	71
3.3.2	Le signe porteur de sens	74
3.3.3	Le niveau symbolique ou comment capter l'interprétation du sens.....	76
3.4	Atelier symbolique MEVA : illustration	78
3.4.1	Analyse.....	79
3.4.2	Codage en langage symbolique.....	80
3.4.3	Elaboration du profil de veille.....	82
3.4.4	Automatisation du traitement	83
3.4.5	Interpréter pour un groupe social	84
3.5	Le groupe social au centre de la méthode	85
3.5.1	Ancrage dans le processus.....	85
3.5.2	Un processus en 5 étapes.....	86
3.5.3	Vers des scénarios d'innovation.....	87
3.6	Facteur de succès : coopération « groupe social » / assistant	88
3.6.1	Des professionnels au cœur de la problématique des archives ouvertes.....	89
3.6.2	Des infomédiaires.....	90

3.7 Conclusion.....	91
Quatrième partie Gestion de risques dans l'industrie pharmaceutique : la transgénèse animale	93
4.1 Introduction	95
4.2 Analyse de la thématique scientifique choisie.....	96
4.2.1 Introduction	96
4.2.2 Vue synthétique de la discipline scientifique.....	97
4.2.3 Perception exprimée sur la toile autour de cette thématique scientifique	100
4.2.4 Comment la communauté scientifique perçoit-elle la réaction du public ?	103
4.2.5 Enonciation des risques existants	105
4.3 Analyse des risques.....	106
4.3.1 Risque R1 : préserver la sécurité humaine	107
4.3.2 Risque R2 : absence de visibilité du bénéfice perçu	109
4.3.3 Risque R3 : le manque de transparence	110
4.3.4 Risque R4 : Bien être des animaux	114
4.3.5 Risque R5 : Impact sur l'environnement.....	120
4.3.6 Risque R6 : Le système de réglementation	123
4.3.7 Risque R7 : la désinformation	128
4.3.8 Risque R8 : Remise en cause des paradigmes.....	129
4.3.6 Conclusion.....	135
4.4 Programmation en langage symbolique.....	135
4.5 Résultats obtenus.....	138
4.5.1 Sur les systèmes structurés	138
4.5.2 Apport sur les systèmes ouverts d'information.....	144
4.5.3 Conclusion.....	147
4.6 Développements attendus	148
Conclusion.....	149
Bibliographie.....	154
Annexes	166

Liste des tableaux

Tableau 1: Données chiffrées en tonne de pétrole selon les différents acteurs.....	45
Tableau 2: décomposition en liaison de connaissances	83
Tableau 3 : Synthèse des risques.....	105
Tableau 4: Illustration risque R2, comparatif en date du 17/08/09	133
Tableau 5 : Matrice des connaissances	137
Tableau 6 : ajout de métadonnées – animal pharming	140
Tableau 7: notice bibliographique enrichie par une métadonnée supplémentaire	143
Tableau 8 : illustration des liaisons de connaissances.....	144
Tableau 9 : illustration des URL qualifiées en connaissances pour le risque d’opposition à la transgénèse animale.....	145
Tableau 10 : animaux étudiés pour la transgénèse.....	178

Liste des figures

Figure 1: illustration CiteSpace, analyse des co-citations.....	32
Figure 2: illustration CiteSpace Burst terms	34
Figure 3: Forrester Wave, Enterprise Search, Q2, 2008 Owens L.....	73
Figure 4: Répartition par pays.....	97
Figure 5: répartition par thématiques	98
Figure 6: Evolution du nombre de publications sur la thématique de la transgénèse animale (source WOS, 08/09).....	99
Figure 7: Nuage de termes associés au terme "genetic animal",.....	101
Figure 8: Extraction des documents qui contiennent "risk factors"	102
Figure 9: Représentation graphique des clusters autour de la notion des risques associés aux animaux transgéniques	103
Figure 10: Représentation graphique de la répartition des thématiques associées à l'équation de recherche "transgenic animal" + "risk"	104
Figure 11: Représentation sous forme de cible des formes sémiotiques externes, liées aux risques liés à la transgénèse animale	134
Figure 12: EU critiquée. Illustration de MEVA sur Internet.....	147
Figure 13: Recherche rapport Biotechnology par mots-clès	148
Figure 14 : de l'ADN aux chromosomes	168
Figure 15: carte du temps de la discipline du génie génétique.....	171

Liste des annexes

Annexe 1 : Le génie Génétique / Les biotechnologies.....	167
Annexe 2 : les organismes génétiquement modifiés	172
Annexe 3 : la transgénèse végétale	175
Annexe 4 : la transgénèse animale	177
Annexe 5 : la législation.....	184

Introduction

Introduction

Contexte général

Pour soutenir un effort d'investigation, les métiers des sciences de l'information apportent un soutien pour déceler le renseignement utile, et satisfaire une interrogation posée selon des besoins informatifs particuliers. La solution engagée doit à la fois supporter une infrastructure technique de recherche mais également identifier le contenu utile dans le contexte défini. Le décideur, le chercheur ou le groupe de recherche, appréhende la problématique, selon un angle de vue particulier, qui doit être intégré dans la formalisation du besoin.

Or actuellement, une grande partie des outils se concentrent sur le fonctionnement du moteur de recherche au détriment de la formulation de la nécessité de recherche, l'explicitation du besoin. Après l'informatisation de la gestion de la documentation dans les années 1960, l'introduction de la publication électronique et l'ère d'Internet ont profondément modifié les comportements de recherche au point que certains évoquent un appauvrissement de la connaissance [2].

L'objectif

Dans une récente interview de 2007, Michael Spence, lauréat du prix Nobel d'économie en 2001, à la question « existe-t-il un leader du logiciel de gestion de risque ? » il répond : « la place est à prendre » [3].

Nous souhaitons démontrer qu'une méthodologie de recherche d'information basée sur la déclaration de liaisons de connaissances, « pensée » sous la forme d'hypothèse de recherche, est capable de contribuer à anticiper une crise dans le domaine pharmaceutique.

Le concept est d'anticiper les possibles dangers pour la poursuite des travaux scientifiques sur la transgénèse animale, en surveillant l'environnement de cette discipline. Pour cela nous avons identifié 8 risques potentiels, et les leviers des phénomènes d'influence.

Lorsqu'une des hypothèses de recherche se renforce, alors une actualisation des connaissances sur une thématique est émise, un peu à la manière des signaux d'alertes précoces. Une information qualifiée en connaissances est alors proposée aux décideurs.

La méthodologie proposée, s'apparente au travail intellectuel effectué lors du feuilletage des revues, pratiquée par les chercheurs au cours de leur travail de bibliographie papier. Au cours de ce travail de bibliographie sur papier, une mise en relief instantanée de l'information, est possible parce que des connexions de connaissances intuitives se construisent. L'œil attiré par un titre, un mot du résumé, un contexte expérimental décrit dans une revue pourtant n'appartenant pas aux revues cœur de sa discipline, révèle soudain un intérêt. L'article devient candidat à l'exploration plus en profondeur car intuitivement les liaisons en connaissances établies, laissent présager d'un possible intérêt pour l'avancée des recherches.

Donc, ce regard porté sur une thématique, l'angle vue, doit être pris en considération. Il varie fortement d'un individu ou d'un groupe d'individus à un autre. Pour rester dans le domaine scientifique, si la thématique de recherche porte sur les composés actifs pour soigner le cancer, alors un chimiste dont les études portent sur les cellules cancéreuses, attend des réponses en relation avec l'action des principes actifs sur les éléments de la cellule, ou sur son environnement chimique et biologique. La cellule est le point de départ de ses recherches et son champ d'investigation est l'activité chimique de la cellule. Un pharmacologue et un biologiste, au contraire positionnent leurs recherches au niveau des organes et de la tumeur. Ils cherchent à déterminer les modes d'action cellulaire des composés chimiques produits sur un système vivant complexe constitué d'une multitude de cellules. Un thérapeute s'intéresse aux soins applicables à ses patients pour lutter contre la tumeur ou encore améliorer plus globalement un état de santé. Ce savoir intuitif est souvent ignoré lors d'une recherche documentaire, soit il est négligé, soit la base de données ne peut gérer les informations relatives à l'environnement de la recherche.

Il existe un ensemble de connaissances implicites et explicites qui jouent un rôle primordial, comme paramètre et facteur d'influence du phénomène d'interprétation de l'information, au cours du processus de lecture.

Un des facteurs clé est le temps de détection d'une information paraissant dans un blog, forum, Wiki, avant qu'elle ne soit officiellement publiée, validée par les pairs ou bien fait

l'objet d'un démenti. Dans le cas de figure d'une gestion de crise, la détection rapide d'un événement est cruciale.

Aussi la question que nous souhaitons clarifier peut se formuler en ces termes:

Peut-on valider dans le domaine de la gestion des risques, dans le cas précis de la transgénèse animale, une méthodologie de recherche qui s'exprime sous forme d'hypothèses de recherche et qui « travaille » au niveau des situations cognitives d'interprétation ?

L'intérêt

Un décideur dans l'industrie pharmaceutique, se caractérise par un profil scientifique fort, expert en son domaine. Nous le désignerons parfois sous le terme chercheur ou scientifique, à cause de sa qualité d'expert.

De part l'investissement passé dans la formalisation du profil de veille ou plan de veille, qui extrait la quintessence des besoins et des connaissances, l'information sera détectée et qualifiée en connaissances. C'est la raison pour laquelle on glisse de la veille à l'Intelligence Economique.

L'ensemble des hypothèses de recherche modélisées sous la forme de liaisons de connaissances explicites intègre celles exprimées verbalement, et l'ensemble des connaissances implicites non exprimées, soit un assortiment de connaissances latentes.

Plan de thèse

La première partie est consacrée à la définition de l'Information au carrefour des trois disciplines : Recherche d'information, Veille et Intelligence Economique et aux solutions possibles de suivi de l'évolution d'une discipline, et de repérage des changements de direction stratégiques.

La seconde partie est dédiée aux phénomènes d'influence et de persuasion. L'objectif est de mettre en lumière comment ces phénomènes agissent sur les cibles que sont d'une part les institutions, avec le lobbying législatif, et d'autre part l'opinion publique.

La troisième partie est dédiée à l'indice, et à son identification. La proposition de travailler au niveau de la situation cognitive d'interprétation sera détaillée et la méthodologie MEVA explicitée.

La quatrième partie est consacrée à la validation du concept dans le cas de la transgénèse animale, dont les connaissances scientifiques de base sont proposées en annexe. La construction du profil de veille relatif aux risques existants et potentiels pour les recherches scientifiques est détaillé, et l'actualisation de connaissances proposée, explicitée.

Après avoir considéré les limites qui nous freinent dans le développement de la méthodologie nous concluons sur les pistes de recherche à approfondir.

Première partie
Information et veille scientifique d'un
domaine de savoir

Chapitre 1 – Information et veille scientifique d’un domaine de savoir

1.1 Introduction	21
1.2 La matière : l’Information	22
1.3 Structure organisationnelle d’un domaine de savoir	23
1.3.1 Le principe de citation.....	24
1.3.2 Le principe de co-citations	24
1.3.3 Méthode des mots associés	26
1.3.4 Méthode hybride : Co-citation et co-word	27
1.3.5 Mapper le Web	29
1.4 Détecter les changements d’orientation	29
1.4.1 Le front de recherche.....	29
1.4.2 Turning point – Citespace	30
1.5 Conclusion.....	35

1.1 Introduction

Depuis 25 ans la politique de veille en France a été construite selon un choix de la complémentarité, dans la mesure ou dans le domaine universitaire, tous les outils développés pour répondre à des besoins documentaires multiples, devaient être disponibles et accessibles depuis une plate forme unique. Le chercheur selon son besoin ayant, le choix de sélectionner l'outil adéquat. Citons comme outils Mathéo Patent¹ et Tétralogie²

Mathéo Patent a été créé et développé par le Professeur H. Dou de l'Université Marseille 2. C'est un logiciel de recherche, de traitement et de surveillance des brevets. Des méthodes d'analyse infométrique sont appliquées pour synthétiser les informations stratégiques des brevets.

Tétralogie, représentatif du courant Toulousain, est développé par le Professeur B. Dousset à l'IRIT, de l'Université de Toulouse. C'est un logiciel de veille et d'analyse qui utilise des méthodes statistiques et d'analyse de données évolutives pour permettre à partir d'une cartographie de visualiser et identifier des acteurs, leurs relations, ainsi que d'autres données stratégiques telle que l'émergence et l'évolution des sujets et des concepts.

Cette vision, se concrétise depuis 2006 avec la création du laboratoire virtuel d'intelligence économique, sous la responsabilité du Professeur C. Paoli, qui associe le courant de l'information élaborée à celui de la communication au sein du Groupement d'Intelligence Economique. L'information élaborée, est portée par les équipes marseillaises dont celle de J. Kister, toulousaine, nancéenne incarnée par A. David du Loria, et celles de Marne-La-Vallée. Marne, à la spécificité de porter deux groupes de recherche, l'un sur l'Intelligence Territoriale, S. Cacaly associé à C. Bourret, et l'autre sur la méthodologie de recherche d'information, MEVA, élaborée par C. Krumeich.

L'intelligence économique, avec la nomination d'A. Juillet au poste de haut responsable, a permis de donner corps à une discipline occulte, qui souffre d'une image de marque négative dans l'opinion publique. Pour les entreprises et les pouvoirs publics, c'est un ensemble de

¹ www.matheo-software.com

² Atlas.irit.fr

moyens et des pratiques reconnues pour défendre, protéger, et préserver leurs intérêts dans un environnement international en pleine mutation.

Deux éléments clés ont été déclencheurs de cette prise de conscience : le rapport Marthe publié en 1994 [4] qui pose le concept et la définition de l'Intelligence Economique, et 10 ans plus tard, le rapport Carayon [5].

L'IE a pour vocation d'être un outil d'aide à la décision pour un décideur, pour anticiper les mouvements de ses concurrents, prendre des décisions stratégiques, afin d'assurer la pérennité de l'entreprise et son développement économique [6].

Elle contribue ensuite à l'exécution d'une stratégie, via des actions de lobbying par exemple.

A la phase d'action de veille, sont attachés les concepts de sécurité et d'influence. Ce sont les trois composantes de l'intelligence économique, et notre objectif est de nous focaliser sur la veille et l'influence.

1.2 La matière : l'Information

Dans les domaines de recherche scientifique académique et en recherche et développement dans le milieu industriel, la matière première en terme d'information scientifique est constituée par les revues à comité de lecture, et des bases de données structurées.

C'est justement la production et la diffusion de l'information scientifique et technique, qui posa dès les années 60, le problème de la protection de l'information [6]. Or aujourd'hui, les wikis, blogs, archives ouvertes et tout autre outil de la technologie du Web 2.0, modifient considérablement les moyens de communiquer et de retrouver l'information, et les outils de recherche doivent s'adapter à ces nouvelles sources d'information.

Poser une requête requiert la connaissance du moteur de recherche [7], la capacité à transcrire son besoin, identifier et sélectionner dans l'ensemble des résultats proposés, ceux qui en fonction de l'information succincte présentée, semblent pertinents. Il est estimé entre 15% et

30% du temps de travail consacré à cette tâche, et 50% des requêtes ne donnent aucun résultat. [8].

L'information peut être structurée et suivre des standards, tel que le Dublin Core par exemple. Un certain nombre de métadonnées et des valeurs normalisées associées sont définies. Les valeurs peuvent être collectées à partir de modèles (les templates). Une indexation qualitative est ajoutée soit manuellement soit à l'aide d'outils de catégorisation automatique.

1.3 Structure organisationnelle d'un domaine de savoir

La veille est une démarche systématique de recherche, de recueil et de traitement (analyse et mise en perspective) et de diffusion de l'information [6].

Un des pivots majeurs, de la veille en France dans les années 70-80, est le fait du professeur J.E. Dubois, enseignant-chercheur du département de chimie, de l'université Paris VII, qui a créé le système DARC, soutenu par le Bureau National de l'Information Scientifique et Technique (BNIST) [9]. Ce chimiste a conçu un modèle révolutionnaire pour dessiner une information chimique dans une application informatisée.

DARC pour :

- D : Description : représentation des formules structurales ;
- A : Acquisition par l'ordinateur des structures et sous structures ;
- R : Restitution, retrouver ces sous-structures dans les bases de données chimiques
- C : Corrélations : QSAR Quantitative Structure Activity Relationship

A partir d'un fragment de molécule dessiné le système est capable de chercher toutes les molécules qui possèdent ce fragment. Aujourd'hui « Chemical Abstract », propose ce type de recherche dans la base de données « Science Finder Scholar », de même que la base de données « Belstein ». Cette innovation date de plus de 40 ans et la paternité en revient à J.E. Dubois [10].

1.3.1 Le principe de citation

La croissance exponentielle du nombre de publications, rend difficile la possibilité de conserver une vue d'ensemble de la structure, et de la dynamique des champs de recherche. Les techniques d'analyse basées sur le principe de l'analyse des « co-citations », et de « co-word » existent pour détecter des tendances, des points de rupture, et l'innovation.

Pour comprendre une discipline, il faut examiner les publications. L'infométrie et l'analyse des citations sont le plus utilisées pour avoir une vision macroscopique du paradigme d'une discipline. Cette analyse est valable à partir du moment où l'on accepte, d'agréger des citations pour représenter « l'importance » des liens entre les documents cités et citant. Tant que les chercheurs citeront les publications qui ont contribué à leur travail et tant que les résultats de la recherche seront publiés, l'analyse des citations restera un moyen pour disposer d'une vision globale de l'état de l'art d'un champ disciplinaire et révéler les orientations scientifiques.

Les citations cumulées sur une longue période favorisent une vision du consensus scientifique. En se concentrant sur les plus récentes les concepts courants sont mis en relief, quant à la juxtaposition des résultats par tranche d'année, cela révèle la structure cognitive d'un champ disciplinaire.

1.3.2 Le principe de co-citations

H. Small [11] a utilisé les travaux de Kessler sur le couplage bibliographique [12] pour développer une méthode de cartographie: l'analyse des co-citations. Cependant contrairement au couplage qui relie les documents sources, la co-citation lie les documents cités. Cette analyse est basée sur deux hypothèses :

- Quand deux articles sont cités simultanément dans un troisième alors une relation cognitive existe entre eux. La force du lien qui uni alors ces deux articles est proportionnelle au nombre d'articles qui les co-citent. C'est une des techniques utilisées pour cartographier la structure d'une discipline et identifier la dynamique d'un secteur de

recherche. En appréciant la force de co-citation, on mesure le degré de relation ou d'association entre documents, comme le perçoivent les auteurs citant. De plus, comme l'analyse est basée sur les citations, alors que la structure dépeint les relations, la méthode de co-citations permet de suivre l'évolution dans le temps des relations entre auteurs.

- Les agrégats d'articles peuvent être construits à partir d'une valeur palier de co-citation, et les relations entre les clusters peuvent être représentées dans un espace à deux dimensions à partir d'un traitement statistique. Les clusters représentent les spécialités d'un domaine, et les liens révèlent les relations entre les disciplines.

Le principe de co-citation des documents a été étendu au principe de co-citation entre auteurs : un auteur A est lié à B chaque fois qu'un troisième auteur C (citant) cite les travaux de E et B. Le principe de la co-citation supprime l'autocitation qui fausse souvent les évaluations.

E. Garfield et H. Small énoncent que les documents cités deviennent d'une certaine façon le symbole des idées contenues dans les documents citant.

L'analyse des co-citations

ACA, « authors cocitation analysis » est un des moyens de cartographier une discipline à partir des citations données par les auteurs dans leurs publications. C'est une alternative aux classifications existantes de la recherche scientifique dans une discipline. La co-citation n'est rien de plus que l'analyse des occurrences des références. Il est souvent clamé que les co-citations reflètent le monde tel que les scientifiques le perçoivent. L'idée sous-jacente de cette méthode est que les publications co-citées partagent un sujet commun, une méthode. Quand un groupe d'articles est co-cité par plusieurs auteurs, alors un lien cognitif est établi entre le sujet sur lequel les auteurs cherchent.

Ce type d'outil parce qu'il s'attache exclusivement par le système d'autocitation aux courants dans lequel l'auteur se reconnaît colle au plus près à son travail. Déjà intuitivement lors que l'on prend connaissance d'un article, le titre et les références bibliographiques déterminent les courants de pensée qui ont inspiré l'auteur. Les clusters sont basés sur les relations de co-

citations, il s'agit d'agréger des clusters de documents en liant entre eux toutes les paires qui ont au moins un document en commun et qui ont une force de co-citation supérieure à une valeur palier choisie arbitrairement.

Les cartographies des clusters reflètent les liens entre les publications. Les distances entre les clusters peuvent être proportionnelles au nombre de fois où ils sont conjointement cités. Par analogie il y a un soleil au centre et des satellites, on parle parfois de représentation héliocentrale.

1.3.3 Méthode des mots associés

Cette méthode établit l'analyse d'un corpus d'articles sur la base des mots clés. Ces mots clés sont définis par l'auteur ou par le producteur de la base de données. Ils sont soit normalisés car extraits d'un thésaurus, soit libres comme le champ « subject heading » de la base des « chemical abstracts ». On part du postulat que les mots clés sont représentatifs du courant de pensée de l'auteur. Il s'agit de lier les articles entre eux à partir du degré de cooccurrence des mots clés entre eux, afin de pouvoir en extraire une représentation graphique. L'objectif est de mettre en évidence les thèmes potentiels à venir ou achevés et la dynamique générale de transformation de la thématique de recherche [13].

Cette méthode est basée sur l'analyse des cooccurrences des mots clé contenus dans un champ de la notice bibliographique. A partir des descripteurs il est possible d'extraire les thématiques et de détecter les liens qui les unissent. Des indices sont définis pour mesurer la force de cohésion et de proximité de ces liens, puis les mots sont agrégés en clusters, et disposés dans un espace à deux dimensions. Cette méthodologie a été en premier développée par le Centre de Sociologie de l'Ecole des Mines (CSI) de Paris au début des années 80. Du point de vue méthodologique la question est donc de savoir si l'on utilise un ou plusieurs indices pour mesurer l'intensité relative de ces cooccurrences et comment donner un sens visuel à la représentation des réseaux en produisant une carte reproduisant le domaine scientifique étudié [14]. On se place dans une approche qualitative. En comparant les graphes sur différentes périodes on peut détecter la dynamique d'une discipline.

Deux mots clefs « i » et « j » cooccurrent s'ils sont utilisés ensemble pour décrire un document. Il est clair que seulement compter la cooccurrence n'est pas une bonne méthode pour évaluer les liens entre mots clefs. Les mots qui sont très utilisés par l'indexation des documents sont plus avantagés que ceux qui sont moins utilisés, aussi on adopte des indices statistiques pour contourner ce phénomène. Le classement des mots clefs est généré à partir de la valeur de l'intensité des liens (2 mots qui apparaissent dans une référence bibliographique sont liés). Les liens sont évalués par comptage systématique de toutes les cooccurrences et par l'utilisation de coefficients pondérateurs. Les mots clefs les plus liés entre eux constituent un agrégat, dont la taille maximale est fixée au choix. Chaque agrégat, correspond à une partition des articles contenant ces mots clés en sous ensembles de la base documentaire. Il réunit les mots clefs les plus représentatifs des sujets. Un expert vérifie la cohérence des documents du sous ensemble. La cohérence interne et externe de chaque agrégat est mesurée par calcul statistique, ces mesures donnent lieu à un classement des agrégats.

L'outil permet aux chercheurs de mettre en évidence des courants porteurs et des thèmes stratégiques. L'analyse des mots clefs a été développée pour cartographier la structure et identifier le dynamisme des disciplines [15] et peut être un outil prodigieux pour la découverte des savoirs.

1.3.4 Méthode hybride : Co-citation et co-word

Une combinaison de l'analyse des mots et des co-citations a été introduite en 1991 par l'équipe de R. Van Raan [16] pour tenter d'améliorer la méthode des co-citations. Dans cette approche combinée, les mots provenant des publications présentes dans les clusters de co-citations sont analysés. L'objectif est de déterminer si le contenu intellectuel des clusters, les sujets de recherche impliqués dans les groupes de publications mentionnés dans les clusters, est similaire aux résultats obtenus par l'analyse des mots contenus dans les clusters.

Les mots contenus dans les publications des clusters formés à partir des co-citations, sont analysés afin d'extraire le contenu thématique.

L'hypothèse de base est que les chercheurs utilisent un vocabulaire identique pour décrire les concepts importants, que l'article soit publié maintenant ou quelques années auparavant. Le concept c'est que si l'analyse des co-citations et des mots convergent alors les chercheurs partagent un intérêt pour:

- Les domaines ;
- Une base intellectuelle littéraire ;

Ce degré de convergence est étudié par l'équipe Van Raan. L'étude porte sur la littérature de la physique moléculaire et atomique sur une période de 10 ans en combinant l'analyse des co-citations et l'analyse des mots associés extraits des articles présents dans les clusters. Le sujet de leur étude, se fonde plus sur les clusters de co-citations, que sur les réseaux de co-citations.

Cette approche combinée, d'analyse des co-citations et des mots associés, est reprise dix ans plus tard par le logiciel Citespace [17]. A la différence que Citespace, se concentre sur la corrélation entre les changements brutaux de fréquence des mots, et les articles identifiés par l'analyse des co-citations, l'équipe de Van Raan, travaille directement sur les mots déjà inclus dans les clusters.

P. Glennisson [18] propose d'aller plus loin. L'analyse combinée « co-word » et « co-citations », ouvre la perspective d'étudier la littérature scientifique en texte intégral par des outils de statistiques mathématiques, combinés à des méthodes bibliométriques. Ce mouvement a débuté à la fin des années 1980. Puisque l'on travaille déjà sur des mots extraits des références bibliographiques, du champ titre, résumé, mots clés, pourquoi ne pas directement travailler en texte intégral ? Brièvement, à partir de l'analyse du texte intégral, le dictionnaire de vocabulaire contrôlé se construit, les mots pondérés sont représentés dans un espace vectoriel ; une analyse sémantique est appliquée, puis les documents sont clustérisés de façon hiérarchique (méthode de Ward), et enfin chaque cluster (le nombre optimal de clusters, a été déterminé par l'étude d'un diagramme de stabilité) est représenté sur un graphe.

A l'issue de l'étude menée sur un corpus de 20 articles de la conférence internationale sur l'infométrie et la scientométrie, la structure de chaque cluster, donne une représentation claire des profils de recherche des sous disciplines représentées par ces clusters. La cohésion des clusters, leur capacité à être interprété, ne semble pas être affecté par le travail en plein texte puisqu'ils sont en rapport avec les classifications effectuées en parallèle par les experts. De plus, les clusters trouvés par ces méthodes de text mining sont beaucoup plus riches, ils contiennent plus d'informations. Par exemple il serait possible de distinguer si la recherche sur un sujet est relative à une application théorique ou une application pratique.

1.3.5 Mapper le Web

Les citations ont une analogie avec le monde de l'hypertexte, et de nombreux travaux tentent de cartographier le web en s'appuyant sur ces liens [19]. Il est extrêmement intéressant de constater que la technique des mots associés s'applique sur une autre unité de référence que les mots : les sites Web. X. Polanco [20] applique cette technique avec comme unité de référence, le site Web. C'est la souplesse avec laquelle cette méthode s'applique sur d'autres supports qui appelle mon attention. L'objectif propose d'organiser en cluster les sites web et d'analyser les associations entre clusters. Deux sites sont associés s'ils présentent un lien réciproque. L'étude porte sur 791 sites d'universités de 15 pays, l'objectif est de mettre en évidence les collaborations. La terminologie est identique, soit un site S si i et j sont simultanément cités alors ils co-occurrent. L'indice d'équivalence calculé, le processus de clusterisation appliquée, et l'on obtient une représentation graphique en fonction des valeurs de cohésion interne et externe des clusters.

1.4 Détecter les changements d'orientation

1.4.1 Le front de recherche

En 1965, De Solla Price, a désigné sous le concept « front de recherche », un ensemble de documents émergents d'un champ de recherche [21]. Chaomei Chen, qui a développé la

solution « Citespace »³ pour visualiser à la fois le chemin et les tendances de la littérature scientifique de par la cartographie des réseaux, le déclare comme étant l'état de l'art d'une spécialité à un instant « t ». Il y a d'un côté, les revues appartenant au front de recherche et de l'autre les revues appartenant au cœur de la littérature. Cette vision rejoint l'analyse de Pearson de la structure de la littérature.

1.4.2 Turning point – Citespace

Le but des cartes obtenues en utilisant « CiteSpace » [22] est de pouvoir, en temps réel, détecter les tendances et les structures de la littérature scientifique. Posons comme pré-requis que les domaines de savoir puissent être décomposés en deux concepts fondamentaux :

- Les fronts de recherche, notion introduite par Price, désignent un domaine de recherche, caractérisé par un fort taux de citation d'articles ;
- Les bases intellectuelles, constituées des articles qui citent ces fronts de recherche.

Un domaine est conceptualisé à la fois par les fronts de recherche et les bases intellectuelles. Par ailleurs, certains articles reçoivent un taux de citation élevé sur une courte période de temps, cela peut être une nouvelle découverte qui révolutionne un domaine, comme un super trou noir en astronomie. Détecter ces changements, et comprendre la cause de l'émergence des tendances, peut être utile aux chercheurs qui travaillent sur la thématique. C'est dans cet esprit que le logiciel « Citespace » est développé par Chaomei Chen. C'est une application Java qui permet une exploration visuelle des savoirs contenus dans des bases bibliographiques, qui combine simultanément, les méthodes de visualisation, la bibliométrie, et les algorithmes de data-mining.

Cette recherche s'appuie sur 3 concepts fondamentaux :

- Identification des fronts de recherche via l'algorithme de Kleinsberg (développé précédemment) ;

³ <http://cluster.cis.drexel.edu/~cchen/citespace/>

- Identification des points pivots : la mesure de « betweenness centrality» de Freeman ;
- Hétérogénéité des réseaux.

Dont le but est de [23] :

- Identifier le front de recherche ;
- Etiqueter la spécialité ;
- Détecter l'émergence de tendance et d'abrupt changement dans le temps.

Au travers de l'approche visuelle, les zones de spécialisation d'un domaine ainsi que les sujets émergents peuvent être appréhendés.

Citespace collecte, de un à quatre mots, du titre, résumé et mots clés. Les fronts de recherche sont identifiés par la croissance rapide de leur fréquence. Il est possible de visionner les résultats, suivant les clusters, et suivant l'échelle du temps. Il est possible d'importer des données du « Web of science », et de « PubMeb ». Les fronts de recherche sont extraits à partir de l'algorithme de détection de Kleinberg. L'utilisateur spécifie pour l'analyse, la tranche d'année, et 3 groupes de paliers pour le décompte des citations, des co-citations, et du coefficient de co-citation : (c, cc, ccv). Les paliers sont affectés à la première période, à celle du milieu et à la dernière. La courbe est ensuite construite par extrapolation. La taille des réseaux, l'association, et les options de conception sont aussi choisis par l'utilisateur. Il est ensuite possible de manipuler le graphe obtenu. La page d'accueil permet en une seule fenêtre d'accéder à tous les paramètres.

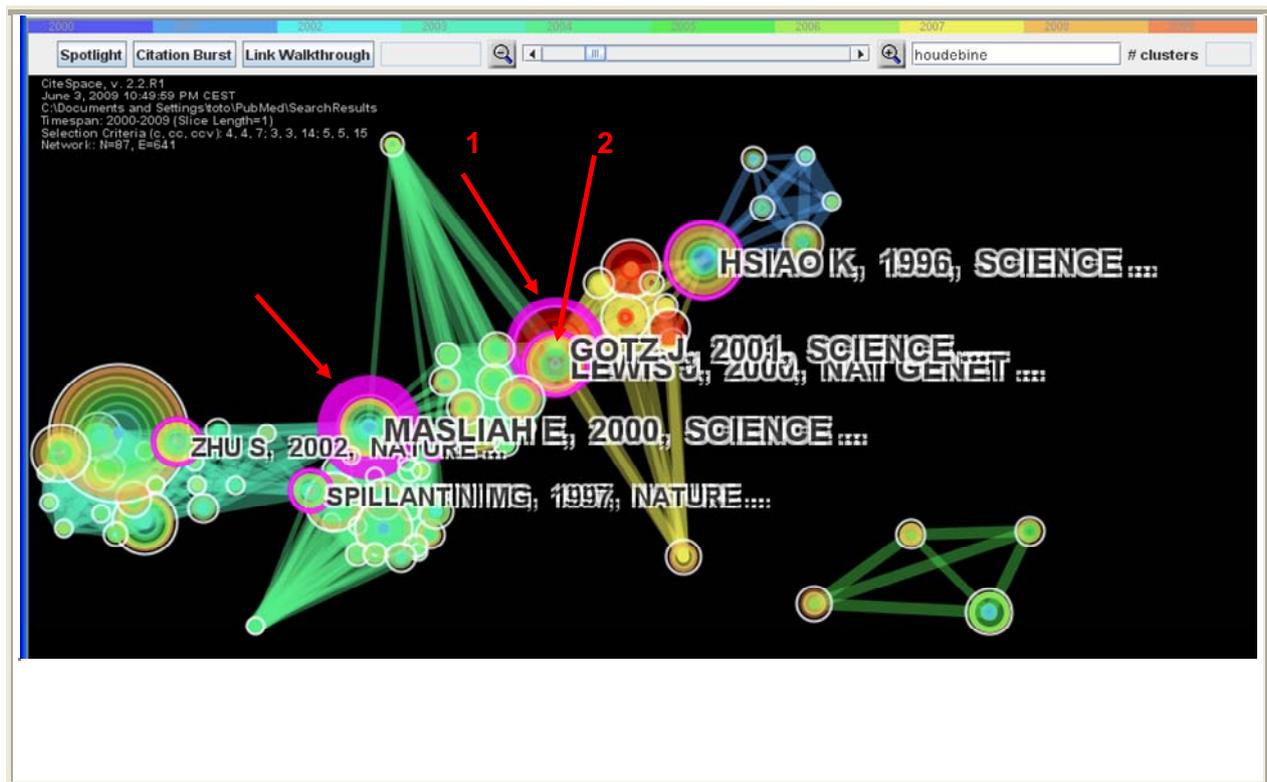


Figure 1: illustration CiteSpace, analyse des co-citations

A partir d'un corpus directement extrait par « CiteSpace » de la base bibliographique « Web Of Science », sur la requête « transgenic animal », ayant choisi de travailler sur les co-citations, nous obtenons une représentation graphique qui illustre les collaborations (cf. fig. 1). La disposition des clusters donne une vue d'ensemble des recherches du domaine des années 2000 à 2009.

La taille des nœuds représente la fréquence globale des occurrences des co-citations et les anneaux colorés des nœuds représentent les périodes de temps. Chaque période est caractérisée par une couleur.

La centralité d'un nœud signifie une propriété graphique qui authentifie l'importance de sa position dans un réseau. C'est la mesure de centralité de Freeman qui est employée. Cette méthode statistique, permet de situer les points pivots entre les différentes spécialités d'un domaine. Il est beaucoup plus facile de travailler avec les points pivots car ils caractérisent déjà la structure et le dynamisme d'un réseau. Cette nouvelle méthode offre au lecteur un accès à plus d'information que la méthode classique des co-citations.

Les zones pivots sont identifiables à partir de la lecture du graphe. Les bords des nœuds roses mettent en lumière une transition (pointés sur la figure 1 par les flèches). Ce graphe montre deux auteurs importants : Gotz et Lewis. Effectivement, l'article de Gotz publié dans Science, en 2001, intitulé « *Formation of Neurofibrillary Tangles in P301L Tau Transgenic Mice Induced by Aβ42 Fibrils* » est cité 393 fois, et celui de J. Lewis, publié dans la revue Nature Genetics, intitulé, « *Neurofibrillary tangles, amyotrophy and progressive motor disturbance in mice expressing mutant (P301L) tau protein* », est cité 384 fois. Leur proximité sur le graphe illustre, illustre un « intellectual turning point ».

Un second type de visualisation est proposée par CiteSpace : l'étiquetage (labeling) des clusters. Au contraire d'un examen manuel, le terme qui identifie un cluster est choisi parmi les termes extraits des titres, résumés, et descripteurs dont la fréquence s'est brutalement accrue. Ces termes caractérisent les fronts de recherche et l'algorithme de « burst » les identifie. L'exploitation des mots citant est plus appropriée pour étiqueter les clusters qu'à partir des références des articles. Les mots cités donnent un mécanisme pour identifier la nature des clusters de co-citations. Dans la méthode des co-citations, étiqueter un cluster n'est pas facile, alors que là les mots cités (citing words) donnent un moyen pour identifier la nature des clusters de co-citation.

La connexion entre l'analyse des mots clefs et l'analyse des citations, donne un aperçu de l'émergence d'une tendance ou d'un soudain changement d'intérêt de recherche.

On retrouve comme « burst-term » la thématique « amyloid-precursor-protein » (cf. fig. 2). Lorsque la protéine précurseur de l'amyloïde se transforme de façon anormale, les fragments de peptides amyloïdes ont tendance à s'agglutiner, ce qui conduit à la formation de plaques perturbatrices, responsable de la maladie d'Alzheimer. Les protéines tau, contribuent à restaurer les protéines précurseurs d'amyloïdes malformées dans leur forme saine initiale et empêche le déclenchement de la neuro dégénérescence et le développement de la démence. Sujet d'investigation des deux articles de 2000 et 2001. L'usage de souris transgéniques pour l'expérimentation explique la corrélation avec la requête initiale sur les animaux transgéniques.

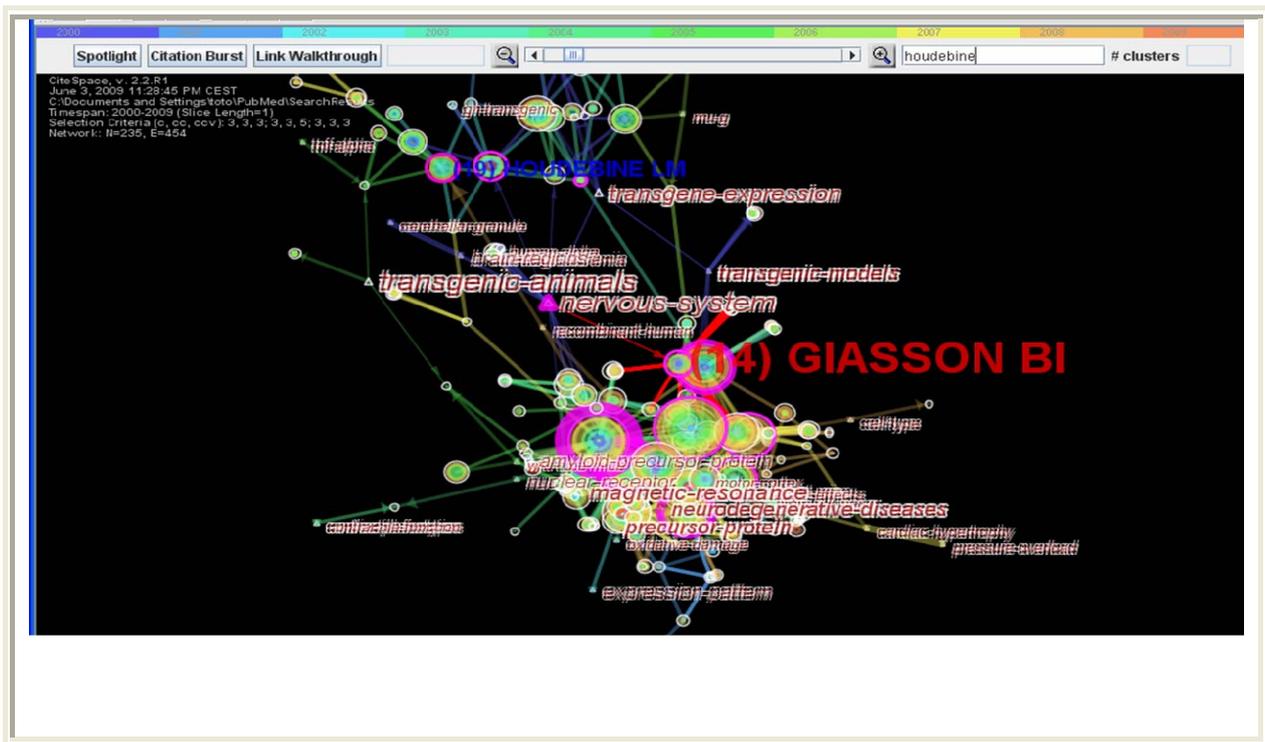


Figure 2: illustration CiteSpace Burst terms

Enfin, la troisième innovation proposée par CiteSpace, est l'option « time-zone view ». Elle croise les documents fortement cités et pivots qui constituent la base des savoirs, et l'émergence dans le temps de nouveaux sujets. Cette vision chronologique montre à la fois les articles cités et citant, qui mettent en évidence, les relations entre le front de recherche et la base intellectuelle.

Cette méthode se distingue des autres par les deux caractéristiques suivantes :

- L'étiquetage (labeling) des clusters est différent. En effet, la méthode « citespace » se concentre sur l'identification des « burst terms », c'est-à-dire les termes qui émergent brutalement sur une courte période de temps. Celui dont la variation est la plus forte donne son nom au cluster qui l'héberge. Il est supposé être le plus représentatif des nouvelles tendances qui animent un domaine de recherche. Rappelons que dans méthode Van Raan [24], la fréquence d'occurrence de chaque mot est calculée, et celui dont la fréquence est la plus élevée donne son nom au cluster.

- Dans les schémas, les fronts de recherche sont identifiés avec leurs bases. (Les termes des fronts de recherche, sont utilisés pour étiqueter les spécialités).

1.5 Conclusion

L'analyse des co-citations à trois objectifs :

- Fournir une représentation visuelle des réseaux de collaboration ;
- Déceler les liens non évidents ;
- Capter l'évolution dynamique des domaines de recherche ;

Le but de ces cartes est de pouvoir, en temps réel, détecter les tendances et les structures de la littérature scientifique, avec un domaine de savoir conceptualisé par les fronts de recherche et les bases intellectuelles.

En analysant les liens entre domaines il est possible de discerner la nature des relations en amont, les problèmes scientifiques impliqués, les ressources échangées et les différentes perspectives des groupes scientifiques impliqués. Il reste à exploiter l'analyse dynamique donc les cartes sur différentes périodes de temps, de sorte que les changements puissent être analysés.

Certains articles reçoivent un taux de citation élevé sur une courte période de temps, cela peut être une nouvelle découverte qui révolutionne un domaine, comme un super trou noir en astronomie. Détecter ces changements, et comprendre la cause de l'émergence des tendances, peut être utile aux chercheurs qui travaillent sur la thématique.

Cependant, au-delà de cette veille scientifique qui permet de détecter des changements dans les choix scientifiques, notre problématique est la suivante : est-il possible de prendre en compte l'environnement extérieur des recherches, un facteur d'influence qui peut générer un changement de cap dans les stratégies de recherche et développement ?

Seconde partie
Lobbying, gestion de crise et information
utile

Chapitre 2 : Lobbying, gestion de crise et information utile

2.1 Introduction	38
2.2 Contribuer au processus de la gestion de crise.....	39
2.2.1 Mécanismes pour préparer et répondre à une crise	40
2.2.2 Illustration par le Bisphénol-A (BPA)	41
2.2.3 Anticiper.....	43
2.3 Identifier les phénomènes de persuasion et d'influence	43
2.3.1 Des techniques d'influence	43
2.3.2 Les cibles.....	44
2.3.3 Illustration des dommages de l'influence.....	45
2.3.4 Des perceptions différentes du lobbying : USA, France, Bruxelles.....	46
2.3.5 Illustrations du jeu d'influence sur les institutions.....	50
2.4 L'opinion publique, cible des lobbyistes	52
2.4.1 Caractérisation de l'opinion publique	52
2.4.1 Le programme REACH, la bataille dans l'opinion	54
2.5 Les signaux faibles.....	59
2.5.1 Définition	59
2.5.2 Détection	60
2.5.3 Proposition pour établir des mécanismes de détection.....	61
2.6 Conclusion.....	63

2.1 Introduction

Créé en 1989, le World Wide Web est aujourd'hui la source et le canal principal de diffusion de l'information et influence notre quotidien. Les stratégies de recherches d'information sur de large corpus d'information non structurés s'étoffent. Cet attrait pour les vastes territoires de l'Internet, afin d'y détecter une information utile avant son concurrent, détourne quelque peu de l'usage des bases de données structurées.

Tout est interconnecté de part la mondialisation, aujourd'hui n'importe qui peut publier une information sur Internet, elle se propagera très rapidement. Sa valeur, la véracité de ses propos, n'est pas validée. Wikipédia, l'encyclopédie en ligne vient récemment de modifier la liberté éditoriale offerte jusqu'alors et propose dorénavant un système de cooptation des auteurs d'un texte, et limiter ainsi les actes de vandalisme.

L'intelligence économique, comme nous venons de la définir, est un processus qui recouvre deux phases : à la fois la détection d'information, sous la forme de la veille, et la protection du capital immatériel de l'entreprise, mais sous-tend également la capacité à influencer un tiers pour obtenir un avantage, une supériorité.

L'influence, la persuasion, recouvre plusieurs formes dont la plus connue est le « lobbying ». La genèse de ce terme serait le mot « lobby », désignant la réception d'un hôtel en langue anglaise. Le hall de la chambre des communes en Grande-Bretagne porte la même dénomination. Cet espace est ouvert au public et les membres du parlement peuvent y être interviewés. L'utilisation politique de ce terme, daterait du 19^{ème} siècle, désignant dans un premier temps le lieu, et sa qualité d'être un lieu d'influence.

La gestion de crise, quand à elle, est un phénomène auquel beaucoup de sociétés sont confrontées, et s'y préparent.

Détecter l'information utile, c'est un besoin informationnel ponctuel ou récurrent satisfait. Nous proposons dans le second cas, de le désigner comme répondant à une action d'actualisation de connaissances sur une thématique ciblée. Par ailleurs, les probables phénomènes d'influence doivent être pris en considération, à cause de leur possible capacité à altérer la qualité de l'information recherchée. Ils contribuent à la difficulté de trouver l'information. C'est un paramètre important lors de la détection des signaux annonciateurs d'une crise latente ou imminente.

Nous démontrerons que le point d'achoppement entre la gestion de crise et les phénomènes d'influence est le signal. Et nous appliquerons la méthodologie MEVA au processus de détection des signaux d'alertes.

2.2 Contribuer au processus de la gestion de crise

Le dictionnaire Webster définit la gestion de crise comme un point d'équilibre, une situation qui peut basculer sous l'effet d'une influence, d'un événement, ou d'une prise de décision, et conduire à un état pire ou meilleur. Une crise se développe selon le schéma suivant : une situation s'envenime, attire alors l'attention de l'organisation concernée, trouble la conduite des affaires courantes, effraie la réputation de l'organisation et met en péril sa viabilité financière.

Sept types de crises ont été identifiées par I. Mintzoff [25]:

- Economique : grèves, crises du marché, déclin des actions et des profits ;
- Gestion de l'information : divulgation d'information confidentielles, pertes de données informatisées relatives aux clients, et fournisseurs ;
- Matérielle : perte d'équipements clés ;
- Ressources humaines : perte de principaux collaborateurs et éléments clés de la société, montée de l'absentéisme, vandalisme, accident du travail ;
- Réputation : rumeurs et atteinte à la bonne réputation de la société ;
- Psychotiques: prise d'otage, terrorisme ;
- Phénomènes naturels.

Des crises qui s'appuient sur les leviers suivants : la technologie, l'organisation, les facteurs humains, la culture et la psychologie des dirigeants.

Et qui ont pour conséquence :

- Interruption de la chaîne de production;

- Développement d'un sentiment de peur;
- Une mauvaise presse pour la société.

Postuler qu'il est possible de mettre un terme à toutes les crises avant qu'elles ne se produisent est totalement irréaliste et impossible, cependant il est probablement possible d'anticiper un certain nombre.

C'est la raison pour laquelle, la majorité d'entre elles se préparent essentiellement aux catastrophes naturelles. Ce sont des catastrophes récurrentes qui frappent toutes les entreprises de façon identique. Par conséquent, elles apparaissent moins menaçantes pour la « conscience collective » de l'entreprise. Cependant, le risque d'explosion chimique suite aux explosions du site d'A.Z.F à Toulouse, de Sevezo, et Bhopal a intensifié la prise en compte de la menace. D'autres risques, tels que les déversements de produits toxiques et incendies sont anticipés car ils appartiennent à l'univers quotidien de l'entreprise et les dommages en terme d'image peuvent être colossaux.

Pour faire face à la conséquence d'interruption, pour un risque identifié, tel que la pandémie de grippe A⁴, d'actualité en septembre 2009, les sociétés élaborent un « Business Continuity Planning », un processus de planification proactif qui assure le fonctionnement des services clés et la livraison des produits alors qu'une partie de l'activité est paralysée.

Un phénomène important à prendre en considération, insiste I. Mintroff [25] est qu'une industrie peut très bien être atteinte par une crise inattendue indépendamment de son secteur d'activité.

2.2.1 Mécanismes pour préparer et répondre à une crise

La gestion de crise peut être modélisée par un processus en cinq étapes :

Phase 1 : Détection et alerte ;

⁴ http://www.influenza.be/fr/_documents/Business_continuity_planning_check_list_version_finale_FR.pdf

Phase 2: Evaluation des menaces et du danger ;

Phase 3 : Réponses et options ;

Phase 4 : Planning et exécution ;

Phase 5: Retour à la stabilité et Retour d'EXpérience (REX).

Un phénomène en 5 phases que l'on peut visualiser sur la figure 3.

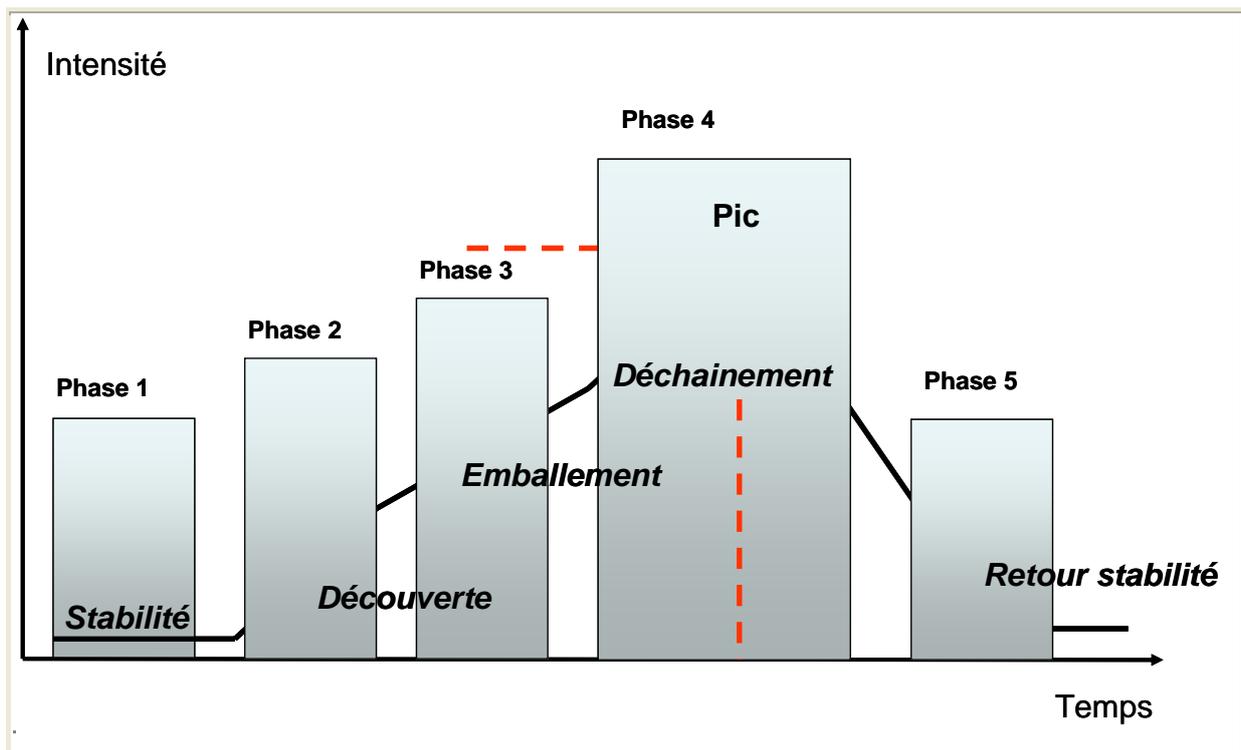


Figure 3: Intensité de la crise /intensité de la réaction

2.2.2 Illustration par le Bisphénol-A (BPA)

Un exemple extrait du journal le Monde, en date du 12 septembre, relate les faits suivants [26] :

Phase 1 : Les 15 crèches municipales de la ville de Besançon, qui accueillent 350 bébés ont reçu gratuitement un stock de biberons neufs en août.

Phase 2 : Le risque identifié est la présence d'une substance chimique, le Bisphénol A, rentrant dans la composition de certains plastiques dont les biberons en polycarbonate, pouvant causer des troubles hormonaux.

Phase 3 : L'évaluation de la situation par les élus du risque pour les enfants de développer des troubles endocriniens, et certainement des poursuites à leur attention, ont eu pour résultat : l'application du principe de précaution, au motif de la polémique scientifique sur les effets sanitaires.

Le principe de précaution, introduit le 2 février 1995 par la loi Barnier⁵, note que : « *le principe de précaution, selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable.* »

Phase 4 : L'exécution a été de retirer ces biberons, ainsi que ceux déjà en service dans les crèches pouvant contenir du Bisphénol-1, d'acquérir de nouveaux biberons, et conserver les modèles en verre non concernés ; de fournir une information aux parents assortie d'une recommandation sur l'usage de ce type de biberons ; de saisir l'agence française de sécurité sanitaire des aliments⁶ (Afssa) pour reconsidérer sa position la dangerosité du Bisphénol A, et enfin déposer une proposition de loi visant à l'interdiction.

Il est à noter que le Bisphénol-A est une des multiples substances chimiques qui font l'objet d'une identification et une évaluation de la toxicité, dans le cadre du programme REACH, nous reviendrons sur ce cas dans le paragraphe suivant.

Phase 5 : Retour partiel à la stabilité dans la mesure où la réaction des parents ne fait pas l'objet de suivi.

⁵ Loi n°95-101, du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite loi Barnier

⁶ <http://www.afssa.fr/>

2.2.3 Anticiper

La détection précoce des crises est le point clé de l'édifice. Ce mécanisme de détection, permet aux entreprises de pressentir et d'anticiper les dommages, d'y répondre et de procéder à un retour d'expérience. Il s'agit d'intercepter ces séries de signes avant-coureurs, d'agir en amont, et donc détecter ces signaux d'alerte.

2.3 Identifier les phénomènes de persuasion et d'influence

Persuader, c'est convaincre un interlocuteur qui a ses propres opinions à adhérer à des idées autres. Les canaux de la communication directe sont alors utilisés, autour d'un discours d'un échange, d'une négociation.

Chercher à influencer, c'est par contre susciter, induire l'adhésion d'un groupe à une proposition, une idée, un concept, dans l'attente d'un élan spontané de ce groupe, à partir d'un argumentaire approprié [27]. Un sentiment d'hostilité, tout comme d'adhésion vis-à-vis d'un événement peut être provoqué. L'argumentaire porte alors, sur les motivations qui pourraient provoquer cet élan, et s'appuie sur les ressorts psychiques. L'influence, est un ensemble de techniques et de stratégies développées pour agir sur le cerveau d'autrui, de sorte que les réticences soient vaincues.

2.3.1 Des techniques d'influence

Et qui mieux que les publicistes exploitent ces méthodes, pour améliorer la visibilité d'une société, et attirer l'attention des consommateurs sur un produit. Ce type d'action peut être qualifié de spontané car des comportements ou des jugements sont provoqués. Les résultats sont immédiats et souvent le sujet ne le perçoit même pas. [28]. Un grand nombre de techniques sont développées pour atteindre cet objectif : techniques de coalition, de consultation, d'inspiration, de légitimité, de pression, et de rationalisation.

Cependant au contraire des publicistes qui adressent directement les arguments à leur cible, par le biais des actions de communication, pour obtenir par exemple, une montée en flèche du nombre de ventes, il est également possible d'agir sur un tiers pour obtenir l'effet escompté. Ces techniques indirectes à la manière d'un effet ricochet, utilisent tous les moyens légaux susceptibles d'influer sur la prise de décision législative, et communautaire.

Le terme le plus fréquemment employé est « lobbying ». L'expression lobby législatif, illustre cette démarche d'action sur le législateur, lorsque la norme est en cours d'élaboration, pour lui apporter des points de vue extérieurs, afin d'enrichir le débat. Ce sont ceux de l'entreprise et de la société civile [29]. Dans le cadre de cette influence rationnelle, ou influence par l'information, l'acteur est une institution, une entreprise, ou bien un individu appartenant à un groupe et ayant une fonction particulière (parlementaire). Il est poussé à intégrer dans son processus de décision les informations qui lui ont été adressées. [25]

2.3.2 Les cibles

Les cibles de l'influence sont l'opinion publique dont le jugement est affecté par les actions de communication, les campagnes de promotion et, le législateur guidé vers une prise de position favorable à une activité ou du moins enclin à infléchir ses positions.

Le lobbying est aussi bien pratiqué pour défendre des intérêts privés, ceux de sociétés, que pour la protection des intérêts publics (l'environnement) pratiqué par les organisations non gouvernementales [30].

Les objectifs à atteindre, et les enjeux rappelons le, sont multiples: pouvoir grandissant, déstabilisation d'un concurrent, campagne de désinformation, rumeurs, au service de groupes partageant des valeurs ou des idées communes, des groupes d'intérêts économiques, sociaux, et politiques. Les organisations gouvernementales, les centres de recherche de type « Think Tanks » pratiquent également l'exercice.

De chaque côté, la vision sur l'autre est différente : les écologistes pensent que les industriels ont facilement accès aux hautes sphères, et disposent des moyens financiers pour commander

des campagnes de presse. Les industriels eux, se considèrent moins présents, que les armées de militants.

2.3.3 Illustration des dommages de l'influence

Un cas d'école qui illustre la capacité de nuisance que représente une campagne d'influence de l'opinion publique est illustré par l'affaire de la plateforme pétrolière Brentspar, qui opposa Shell et Greenpeace dans une prise de fer, en 1995 [31].

La polémique en chiffre :

	Shell	Veritas	Greenpeace
Hydrocarbures	53	90	5500

Tableau 1: Données chiffrées en tonne de pétrole selon les différents acteurs

Shell, souhaitait couler une plateforme de stockage de pétrole au large de la Norvège, ayant préalablement mené des études d'impact sur l'environnement et obtenu l'accord du gouvernement britannique. Greenpeace s'est alors opposé à cette décision brandissant la menace d'une catastrophe écologique par le déversement de plus de 5.000 tonnes de pétrole, et cela en totale contradiction avec les chiffres annoncés par Shell. La machine médiatique en route, les excuses de Greenpeace présentées suite à la contre expertise commandée, n'ont pu effacer les dommages en terme d'image causés à la société Shell. Aussi, depuis cet événement tout projet de destruction de plateforme pétrolière se fait en concertation et en collaboration avec les organisations non gouvernementales.

Il est impératif pour les entreprises de savoir prévenir de telles attaques à leur image, à leur réputation et savoir anticiper et se protéger. Le capital de sympathie associé à leur image est un atout majeur auprès de l'opinion publique. Aussi pour protéger ce capital, face aux attaques, des actions de contre information peut être initiées, définies par C. Harbulot, comme *«l'ensemble des actions de communication qui, grâce à une information pertinente et vérifiable, permettent d'atténuer, d'annuler ou de retourner contre son instigateur une attaque par l'information »*.

Internet a réduit le temps de propagation d'une rumeur, d'une action de lobbying, aussi la marge de manœuvre pour réagir à la nuisance en est d'autant écourtée. Cependant d'un continent à l'autre la perception et les motivations des actions d'influence, persuasion et lobbying, sont très différentes.

2.3.4 Des perceptions différentes du lobbying : USA, France, Bruxelles

Etats-Unis

Le symbole et le lieu physique de tous ceux qui cherchent à se faire entendre des institutions fédérales est situé sur « K Street » à quelques mètres du capitole. Au Etats-Unis, le lobbying fait partie intégrante de la vie politique et économique américaine, aussi les entreprises françaises à l'image d'Areva s'adaptent au système, ainsi pas moins de 11 cabinets de lobbying exercent en permanence sur le territoire américain pour défendre les intérêts d'Areva.

En 2007, l'industrie pharmaceutique aux USA, a investi un montant record de 189.1 millions de dollars en matière de lobbying institutionnel, selon le « Center for Public Integrity »⁷, soit 6 fois plus qu'en 1998, où l'investissement s'élevait alors à 67,5 millions de dollars.

Concentré sur les trois points suivants :

- suspension de l'importation de médicaments à bas prix;
- protection renforcée des brevets sur le territoire américain et à l'extérieur ;
- assurance d'un positionnement favorable sur les marchés dans le cadre des échanges internationaux.

⁷ <http://projects.publicintegrity.org/rx/report.aspx?aid=985>

« Biotechnology Industry Organization »⁸ avec 7.2 millions de dollars arrive en 8^{ième} position. BIO est un consortium, crée en 1993, une coopération de 1200 membres, qui sont des start-up et des sociétés du domaine des biotechnologies, très impliquées en recherche et développement pour les secteurs de la santé, l'agriculture, l'industrie et l'environnement. La mission de BIO, est d'être le champion des biotechnologies, et d'exprimer d'une voie la position de ses membres, sur la réforme de la « Food Drug Agency » (FDA) dédiée à la régulation des cultures transgéniques. La FDA est le service du gouvernement américain responsable de la pharmacovigilance, c'est-à-dire des études, du contrôle et de la réglementation des médicaments avant leur commercialisation.

France

En France, il y a eu pendant longtemps un déni du « lobbying ». Au contraire des pays anglo-saxons où le lobbying est une profession reconnue, qui contribue à l'avancée des débats, et s'autorégule au travers de la présence de camps défendant des intérêts opposés, la France est restée en marge de ce concept. Cela tient à plusieurs raisons, d'une part dans la langue française le terme « lobby » n'a pas d'équivalent, et d'autre part, selon Benoît Le Brêt [32], chef de cabinet de Jacques Barrot, vice-président de la Commission Européenne, le concept d'état en France est tel que l'Etat incarne le dépositaire de l'intérêt général et est son seul garant. La défense des intérêts particuliers, incarnés par le terme lobbying, était en opposition avec la défense de l'intérêt général. Les intérêts de nombreuses corporations, étaient cogérés par l'Etat, donc leurs intérêts étaient pris en charge par l'Etat, d'autre part après la guerre, le mythe de la reconstruction confondait défense des salariés avec défense de l'intérêt général.

Une autre des explications à la difficulté des entreprises françaises à accepter cette activité de lobbying législatif est le fait qu'elles perçoivent le droit comme extérieur à leur activité. En France, la sphère juridique n'est absolument pas en relation avec la sphère de l'entreprise. Or le droit communautaire résulte du débat démocratique, aussi lorsque l'on parle de droit communautaire, le concept de lobbying législatif en est une part intégrante. De surcroît, en France, le terme « lobbying » souffre d'une image de marque négative, associé à la corruption et l'absence d'éthique des industriels.

⁸<http://www.bio.org>

Cependant dans les faits, en France, les groupes d'intérêts sont extrêmement présents dans les couloirs de l'Assemblée sans avoir d'existence officielle, et aucune disposition ne vise à encadrer les pratiques et ce jusqu'à très récemment. Or une des volontés du président de l'Assemblée Nationale à sa prise de fonction, en juin 2007, et celui du Sénat plus récemment, est de chercher à réglementer ce lobbying jusqu'à présent sans reconnaissance officielle. Cela a pris forme en juillet 2009, lorsque le bureau de l'Assemblée Nationale a rendu publique des « règles de transparence et d'éthique applicables à l'activité des représentants d'intérêts (lobbyistes) » à l'Assemblée nationale [33]. Un registre des représentants d'intérêts ayant accès à l'Assemblée Nationale est maintenu, il comprenant des informations sur leurs activités et les intérêts qu'ils défendent, ainsi que leur engagement à respecter un code de bonne conduite. Il devrait rentrer en vigueur au 1er octobre 2009.

Dans l'attente de cette prise de position de l'institution, un groupe de lobbyistes a publié un guide [34] qui détaille les espaces d'influence existant pour un cabinet de lobbying, tout au long de la procédure législative.

Il y a donc prise de conscience au niveau du grand public et celui du politique de la pratique du lobbying législatif.

Bruxelles

Tout au long du processus de l'élaboration des textes législatifs, l'ouverture et le dialogue avec le « monde extérieur » est sollicitée afin de prendre en compte dans le débat la pluralité des opinions et bénéficier de l'expertise de professionnels. Tout au long du parcours de l'élaboration de la version finale d'un texte publié au Journal Officiel, il y a débat et dialogue à l'initiative de la commission, avec le monde de l'entreprise. Le premier échange au lieu au moment de l'élaboration du livre vert, qui expose les idées de la commission et les actions possibles, puis du livre blanc qui donne les grandes lignes, précèdent l'avant projet de proposition.

Le canal des experts nationaux est également sollicité, et contribue aux comités créés à l'initiative de la commission pour être des lieux d'échange et de consultation. Ce dialogue ad hoc à l'initiative de la commission avec les groupes d'intérêts, est inscrit comme principe directeur. Le second est l'égalité de traitement de tous les groupes d'intérêts, de sorte que les

échanges puissent être correctement régulés [35]. Réciproquement, les entreprises peuvent provoquer à leur initiative, la discussion en utilisant par exemple, le canal des réclamations gracieuses, ainsi que d'autres recours.

Ce système de fonctionnement suscite, effectivement, de nombreuses critiques. Seuls les intérêts des plus puissants sont pris en compte est régulièrement mentionné, car ce sont les seuls en mesure de s'organiser et de faire valoir leurs intérêts [36]. Ou bien encore, que les « intérêts publics », tels que la défense de l'environnement ou des consommateurs ne sont pas suffisamment représentés.

Le principe de transparence est pourtant appliqué [37], les documents d'intérêt publics sont publiés au journal officiel, et la régulation des lobbies est opérée grâce à un système d'enregistrement. Ils doivent déclarer les intérêts qu'ils représentent et le suivi de leurs activités, permettent d'encadrer une pratique parfaitement légitime en démocratie.

Depuis 1997, une politique anticorruption de l'union a été éditée.

La bonne connaissance des différents organes, et des différentes procédures est capitale, pour déterminer l'organe auprès duquel il faut intervenir. Le symptôme révélateur de l'importance que représente la connaissance des rouages de l'institution est illustré par la fuite des cerveaux du public vers le privé [38] surnommé phénomène du « pantouflage ». Ce savoir faire acquis par les hauts fonctionnaires, dans la connaissance des rouages des institutions, le carnet d'adresse également est un capital précieux pour les sociétés, et les cabinets qui gravitent autour de Bruxelles. Il est estimé entre 600 et 3000 groupes d'intérêt soit presque 15.000 personnes qui pèsent sur chacune des décisions prises par l'UE [36], ce qui fait de Bruxelles, la deuxième place des capitales du lobbying, juste derrière Washington.

C'est donc par une veille juridique sur les textes en préparation, que l'on peut détecter les signaux d'un jeu d'influence.

2.3.5 Illustrations du jeu d'influence sur les institutions

Codex alimentarius

La Commission du Codex Alimentarius a été créée en 1963 par l'Organisation des Nations-Unis pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), afin d'élaborer des normes alimentaires, des lignes directrices et d'autres textes, tels que des Codes d'usages.

Le codex alimentarius est le recueil des normes alimentaires approuvées par les gouvernements membres de la commission. On y trouve des définitions et des critères applicables aux aliments qui protègent la santé des consommateurs. L'intention de cette harmonisation est de faciliter les échanges internationaux, et promouvoir des pratiques loyales dans le commerce des aliments entre les 183 états membres qui contribuent à son élaboration, soumis au regard de plus de 150 observateurs, représentants des organisations gouvernementales et non gouvernementales. Organisé sous la forme d'une commission qui se réunit tous les deux ans, la représentation aux sessions se fait sur une base nationale. Les délégations nationales sont dirigées par de hauts fonctionnaires nommés par leurs gouvernements et peuvent comprendre, comme c'est souvent le cas, des représentants de l'industrie, d'organisations de consommateurs et d'instituts universitaires.

La thèse de Mme Lassalle de Salins [39], fait la lumière sur les jeux d'influence qui aboutissent à une prise de position. Elle introduit le terme de « meta-lobbying » pour qualifier une stratégie dans laquelle il y a une distance importante entre l'action d'influence et la décision. Elle qualifie la stratégie d'organisationnelle, car le processus d'influence passe par des intermédiaires. De temporelle ensuite, en raison de la longueur du délai de décision, et enfin géographique puisqu'il faut un déplacement physique et intellectuel du travail.

Entrant dans le jeu de la négociation, cette stratégie est plus complexe et plus élaborée. Incertaine également car elle nécessite une adaptation permanente et de la persévérance car s'exerce sur une longue période.

OGM

Illustrons ces jeux de pouvoirs et d'influence à Bruxelles, à partir du dossier des Organismes Génétiquement Modifiés, pour obtenir un éventuel consensus et l'adhésion de l'opinion publique à la commercialisation des OGM.

La chronologie des événements est la suivante :

- Une seule semence génétiquement modifiée est autorisée à la culture, dans l'espace de la commission européenne : le maïs Monsanto 810 ;
- L'autorité Européenne de sécurité des aliments (EFSA) a émis un avis favorable, qui assure que les OGM ne présentent aucun risque pour la santé humaine ni pour l'environnement ;
- Aujourd'hui la commission européenne propose d'autoriser la commercialisation et l'utilisation dans la communauté de trois semences Monsanto MON88017, le MON89034, et le NK603, génétiquement modifiées pour être résistantes aux insectes et tolérantes aux herbicides et concerne l'importation, la transformation et l'alimentation humaine et animale ;
- Le texte a été rejeté lors de la première présentation du texte en mars 2009;

En effet, 6 pays - France, Autriche, Hongrie, Luxembourg, Allemagne et Grèce - ont pris des clauses de sauvegarde pour suspendre la culture sur leur territoire du maïs OGM MON810, en raison de risques environnementaux. Les pays européens sont dans leur grande majorité opposés aux cultures d'organismes génétiquement modifiés en raison des risques pour l'environnement et pour les autres cultures. Ils refusent de donner leur accord à toute autorisation tant que les méthodes d'évaluation de l'EFSA n'auront pas été révisées et renforcées, notamment pour mieux prendre en compte les risques de dissémination.

Deux groupes de pression s'opposent : « Greenpeace », et « EuropaBio » sur le terrain des O.G.M à Bruxelles. L'enjeu de ce débat est le retard européen dans les biotechnologies, en partie du au tournant majeur de l'affaire de la vache folle qui a mis fin à la confiance du public dans les scientifiques [40], l'autre camp (Greenpeace) combat les arguments du premier (EuropaBio) et s'oppose à toute vente des OGM.

Pour trouver une issue favorable au blocage existant vis-à-vis des autorisations de commercialisation des OGM, le président de la Commission Européenne souhaite rassurer l'opinion et la convaincre des "standards élevés de la politique de l'UE en matière d'organismes génétiquement modifiés" [41]. Il propose comme solution, de lancer auprès des citoyens, un débat "non émotionnel et fondé sur les faits", avec l'appui "de l'industrie, des partenaires économiques et des scientifiques".

2.4 L'opinion publique, cible des lobbyistes

2.4.1 Caractérisation de l'opinion publique

L'opinion publique, tout le monde parle en son nom, sans la voir, sans qu'elle soit représentée. Les médias de masse lui donnent une présence. Elle est présente sur la toile, au travers de forums, elle est de plus en plus sollicitée par les médias pour s'exprimer sur les ondes, donner son point de vue, réagir à un événement politique, social, religieux. Les organisations non gouvernementales (ONG), sont un lieu, une agora, qui fédèrent les individus qui partagent des idées similaires, par exemple, les ONG qui défendent la protection de l'environnement et des personnes.

Or parler au nom de l'opinion publique, suppose qu'elle incarne une addition d'opinions individuelles privées. Cependant Nicklaus Luhmann [42], dont nous développerons plus en détail en partie 3, la théorie des systèmes sociaux, pose comme hypothèse, sujette à polémique, que l'opinion publique n'est pas un agrégat d'opinions individuelles, mais un médium par lequel les sujets sont thématés.

C'est-à-dire, qu'elle n'est pas rationnelle et qu'elle n'est pas non plus la manifestation d'une psychologie de masse, par conséquent sa caractéristique est sociale. Elle concerne la société et les systèmes sociaux qui la composent. N. Luhmann comprend l'opinion publique comme un phénomène qui se crée et se dissout dans le processus communicationnel et qui ne force en aucune façon la participation individuelle.

Sa seconde hypothèse est que la forme et la force de l'opinion publique, lui sont données par les médias de masse, et qu'elle n'est pas figée. Elle se construit selon 3 axes : temps, de quantité et de position dans les conflits.

Les caractères essentiels sont :

- la temporalité : Le phénomène n'est pas linéaire, puisque fonctionne sur le renouvellement constant des événements thématiques dans le temps. Certaines catégories restent constantes telle que la politique, les finances. Il y a un avant et un après ;
- la quantification : car elle dévoile des distinctions qui seraient restées autrement invisible. Le chiffre du chômage, l'augmentation du SMIC, « parlent » aux individus. Si cette donnée est enrichie par le ratio temps, par exemple la comparaison d'une année à l'autre, cela prend valeur d'un fait. Il y a un plus et un moins;
- la conflictualisation : détermine un pour ou un contre. C'est un mode binaire, bien qu'il puisse exister des positions neutres, les indécis. Très souvent lors de débat sur des enjeux, tel que la génétique, il y radicalisation de l'argumentation, et tendance à s'opposer de façon conflictuelle. La porte est alors ouverte, pour persuader les indécis, les convertir aux arguments d'un des deux camps. L. M. Houdebine, chercheur en biotechnologies à l'INRA confirme ce jugement [43].

Or, les ONG ont déjà gagné la bataille de l'opinion et les scientifiques cherchent à regagner la confiance de l'opinion publique [44]. L'affaire de l'amiante est le tournant dans la perte de crédibilité des scientifiques vis à vis de l'opinion publique. Le pouvoir a basculé en direction des écologistes [45]. Et c'est peut être une des raisons pour laquelle le programme REACH9, « Registration, Evaluation, Autorisation and restriction of Chemicals », la nouvelle réglementation européenne sur les substances chimiques, adoptée en décembre 2006 et entrée en vigueur le 1er juin 2007, a vu le jour [46]. Au cours de son élaboration, les industriels et l'ensemble des acteurs économiques (fabricants, importateurs de substances chimiques) l'ont fort amoindri mais le lobbying législatif fut insuffisant pour stopper sa promulgation.

⁹ <http://www.ecologie.gouv.fr/-REACH-.html>

2.4.1 Le programme REACH, la bataille dans l'opinion

L'acronyme REACH correspond à enregistrement, évaluation, autorisation et restriction relatifs aux substances chimiques, ses objectifs sont:

- Améliorer la connaissance des usages et des propriétés des substances chimiques fabriquées ou importées dans l'Union Européenne ;
- Assurer la maîtrise des risques liés à leurs usages ;
- En cas de besoin : restreindre ou interdire leur emploi.

Il doit permettre la constitution d'une base de données sur les propriétés chimiques des substances produites et importées. L'objectif est d'améliorer le bien-être de la population en terme de santé et d'environnement. Les études d'impacts ont estimées comme bénéfice à terme la diminution de 2000 à 4000 cas de décès par an, et une réduction des dépenses de santé par an de l'ordre de 50 milliards d'euros sur 30 ans. Pour cela le programme comprend 4 procédures principales pour les 30000 substances concernées, produites ou importées à plus d'une tonne par an :

- l'enregistrement par les entreprises et non plus par les pouvoirs publics des substances ;
- l'évaluation par les autorités administratives de la dangerosité du produit (évaluation du facteur risque) ;
- l'autorisation ;
- la restriction.

Ce programme concerne non seulement les substances mais également toutes celles rentrant dans les préparations des articles. De plus, les usages doivent être indiqués.

L'ensemble de l'industrie chimique est concerné, et l'union des industries chimiques (UIC) représente les intérêts des entreprises adhérentes, soit 180.000 emplois directs en France.

Ce programme qui s'étale sur une durée de 11 ans, veut par ailleurs favoriser une politique d'innovation et de substitution des substances les plus dangereuses.

Il est à noter que les substances utilisées en cosmétiques sont concernées. Celles entrant dans la composition des médicaments sont concernées par une autre réglementation spécifique, en revanche, les intermédiaires de synthèses, et les substances autres utilisées pendant le processus de production sont concernées.

L'étape cruciale est l'étape d'évaluation. Les dossiers d'enregistrement doivent comporter des données toxicologiques, notamment des résultats de tests in vivo sur la toxicité pour la reproduction et l'ECHA valide les propositions d'essais animaux des industriels, tout en spécifiant sur son site que : « *Par le biais de l'évaluation et de l'approbation des propositions d'essais, l'Agence minimisera les essais sur les animaux* »¹⁰.

Or les tests sur les animaux sont un sujet sensible. En effet, dans un article du Monde du 1^{er} septembre 2009, mentionne l'information suivante : « selon les experts, l'évaluation des produits chimiques nécessitera vingt fois plus de tests animaux que prévu », soit 9,5 milliards d'euros au lieu des 2,5 initialement prévus [47]. Pour replacer cet article dans le contexte, il faut savoir que le débat a été initié dans la revue Nature [48] du jeudi 27 août, dans une tribune du toxicologue T. Hartung. T. Hartung, est l'ancien directeur du centre européen pour la validation des méthodes alternatives, laboratoire de la Commission Européenne, et qu'il co-préside le 7^{ième} congrès mondial qui s'est déroulé en septembre 2009, sur les alternatives à l'utilisation de l'animal dans les sciences de la vie. Il estime dans cette tribune, que l'Europe ne pourra pas relever le défi.

Simultanément, la commission n'a pas manqué de réagir à ce dossier sensible et vient de lancer un appel à projet, en date du 30 juillet 2009, d'un montant de 50 millions d'euros à moitié financé par l'industrie cosmétologique. Il s'agit de poser les « fondements scientifiques d'essais d'innocuité futurs, plus rapides, plus économiques que les expérimentations animales » [49]. Ce type d'étude vise à prévoir la toxicité de l'utilisation répétée, sur une longue période, de substances couramment employées dans les cosmétiques, en évitant les tests sur les animaux.

¹⁰ <http://echa.europa.eu/>

Il faut savoir qu'un atelier de réflexion prospective intitulé « Reach et ses contraintes : nécessité d'une recherche adaptée » a été initié en juillet 2007, par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Un rapport intermédiaire a été publié en septembre 2008, et les recommandations doivent être déposées, courant septembre 2009. Cet atelier, se concentre sur les méthodes d'évaluation des substances pour l'homme (toxicologie) et l'environnement (écotoxicologie). Une évaluation exhaustive des impacts des substances, qui limite au strict minimum l'expérimentation sur les animaux [50].

Ce groupe de réflexion, met en exergue le manque de pertinence des outils actuels pour répondre aux attentes des industriels. La mise au point d'un protocole d'évaluation et de validation, prend au minimum 5 ans. Aussi toute la phase d'évaluation des substances avec des stratégies intégrées de tests, et la création des nouvelles molécules de substitution nécessiteront du temps pour le développement de tels protocoles.

Plusieurs critères doivent être donc définis et ajustés pour ces protocoles qui comprennent entre autre, l'exposition aux substances chimiques : les modes, le temps d'exposition, les doses pour refléter la réalité.

Outre la modélisation, la biologie systémique offrira une issue favorable à l'expérimentation animale. La biologie systémique est la capacité à prédire, à partir d'un mécanisme cellulaire ou moléculaire, les effets sur l'organisme entier. Il s'agit donc de développer les bios marqueurs et des modèles aux différents niveaux du vivant. Le défi en terme de connaissances est celui de la maîtrise des mécanismes qui conduisent de l'interaction des substances chimiques avec les molécules du vivant jusqu'aux effets systémiques redoutés au sein de l'organisme entier. Le couplage in vitro - in vivo reste sur des bases théoriques encore mal fondées. Pour y répondre, les équipes qui travaillent aux différentes échelles du vivant doivent collaborer et avoir accès à des capacités expérimentales adaptées dans leurs domaines spécifiques.

Et là Greenpeace, qui fustigeait le lobbying anti-REACH, de lobby toxique¹¹, composé entre autre du Conseil Européen de l'industrie chimique, de l'association de l'industrie chimique allemande, de BASF, la plus grande entreprise de chimie du monde, du vice-président de la

¹¹ <http://www.greenpeace.org/raw/content/france/presse/dossiers-documents/lobby-toxique.pdf>

Commission Européenne, commissaire aux Entreprises et à l'Industrie s'oppose dorénavant à l'expérimentation animale nécessaire pour valider les produits. Et à nouveau le débat à lieu sur le territoire de l'opinion publique.

Comme cet exemple vient de l'illustrer, le programme REACH a de multiples implications dans le domaine de la chimie et est corrélé avec l'expérimentation animale.

Enfin rappelle, A. Juillet dans une interview du 31 janvier 2009, 70% des ONG sont financées par des sociétés [51] et influencent donc l'opinion publique au profit de ceux qui les financent. La fondation Prothémus¹² publie dorénavant, un Baromètre de Transparence des ONG, qui juge les 90 ONG impliquées dans le Grenelle de l'Environnement, dans l'élaboration de normes communautaires ou ayant reçu des financements publiques. Dans ce classement, « LobbyControl » obtient une note de [7/10] cette ONG est connue pour décerner chaque année le Prix du Pire Lobbying de l'UE, Greenpeace décrochant une moyenne de 5/10.

Cependant si nous revenons au Bisphénol-A (BPA) des biberons des crèches de Besançon, il est intéressant de voir la problématique sous un angle plus large et de coupler ce fait avec le programme REACH. De fortes tensions entre communautés scientifiques existent autour de ce polycarbonate, dont la production en Europe atteint 700.000 tonnes par an. Il entre dans la composition des emballages alimentaires (revêtement interne des boîtes de conserves), les CD, DVD, téléphones portables, ainsi que les emballages des aliments pour bébés. Le produit a été reconnu pour ses propriétés oestrogéniques dès les années 1930, cependant les industriels l'utilisent depuis les années 50 pour les emballages. Une perturbation endocrine provoque malformations génitales et cancers. L'étude de ces perturbations fait partie d'un autre projet européen, le projet européen *CASCADE* consacré au risque alimentaire lié aux perturbateurs endocriniens, qui développe des tests destinés aux industriels qui ont la charge de prouver l'innocuité des produits chimiques.

L'écueil réside dans le fait que la réglementation actuelle ne tient pas compte des perturbations endocriniennes, pour autoriser et fixer les limites de l'utilisation du produit [52].

¹² <http://www.promethee.fr/main.php>

Un site sur le Bisphénol-A¹³, de son côté rappelle qu'il n'existe aucun risque selon les conclusions du « EU Risk Assessment », publié l'été dernier. L'autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA), a validé l'étude menée en 2006, « Toxicocinétique du Bisphénol-A - Avis du groupe scientifique sur les additifs alimentaires, les arômes, les auxiliaires technologiques et les matériaux en contact avec les aliments » (AFC). En 2006, la Commission Européenne a demandé à l'EFSA (European Food and Safety Authority) de réévaluer le risque lié au Bisphénol-A à partir des nouvelles données scientifiques disponibles. L'examen de ces données par le groupe d'experts de l'EFSA a mis en évidence, d'une part, des différences significatives concernant les évaluations toxicologiques entre les humains et les rongeurs, et d'autre part a permis de réduire le niveau de risque qui avait été pris en considération en 2002. Sans compter les messages de l'AFP, qui titre : « Des études ont conclu à l'innocuité des biberons au Bisphénol-A », (AFP) – 31 mars 2009

Les eurodéputés, en date du 2 avril 2009, n'ont pas donné suite à la déclaration écrite demandant à la Commission Européenne d'interdire le Bisphénol-A dans les biberons en Europe, cependant l'action resurgit sur le territoire Français au travers d'une forte mobilisation de l'opinion publique, afin d'obtenir des pouvoirs publics cette interdiction.

Des pistes sont étudiées pour limiter les tests sur les animaux et faire face à l'expérimentation sur le vivant. Le développement de la modélisation, et la mise au point des méthodes fiables et rapides de screening toxicologique et écotoxicologique, sont envisagées, couplées à des moyens pour gérer et partager l'ensemble des données collectées.

L'environnement, comme nous l'avons illustré doit faire l'objet d'une écoute anticipative, la veille, et en Intelligence Economique, les signaux faibles sont définis comme des éléments de perception de l'environnement.

¹³ <http://www.bisphenol-a-europe.org/index.php?page=reach>,

2.5 Les signaux faibles

2.5.1 Définition

Les tours à signaux du Moyen Age, les donjons, outre leur fonction de refuge pour le seigneur, et de symbole de sa puissance, étaient utilisées pour leur fonction de relais de signal. Ainsi dans les Cévennes, le plus long des relais pouvait mettre en communication deux points distants, à vol d'oiseau, de 46 Kms : à savoir la Tour de Tornac, au Sud d'Anduze, et la Ville de Florac.

Le signal est un moyen de véhiculer une information, il n'est compris que par les personnes qui connaissent le code. Cependant pour être compris il faut lui donner un sens, et seulement alors il pourra être considéré comme une alerte. Nous développerons plus en détail cette valeur du signal et l'interprétation, dans la partie suivante, et nous consacrons dans cette partie à l'existant en relation avec les signaux faibles.

Il existe une nébuleuse de termes associés à « signaux faibles », tels que « signaux mixtes », « signaux d'alerte », « signaux précoces ».

En intelligence économique, les signaux faibles sont les éléments de perception de l'environnement, des opportunités ou menaces qui doivent faire l'objet d'une écoute anticipative, appelée veille,. Le but est de participer à l'élaboration de choix prospectifs en vue d'établir une stratégie, et de réduire l'incertitude.

Ce sont des informations incertaines, imprécises et fragmentaires. Elles ne prennent de la valeur et de la signification que lorsqu'elles sont regroupées, mises en perspectives [53]; Il devient alors possible d'identifier les facteurs de crise potentiels pour une société. Identifiés comme des signaux anticipatifs, ils peuvent être des indices issus du dispositif de veille stratégique [54].

Les signaux faibles ou signaux d'alerte précoces sont au sens de Lesca [55] :

- Des informations qualitatives, Lesca [56] insiste sur le fait que l'organisation s'intéresse ici à des informations stratégiques adossées à des événements qui se sont produits ou ne se produiront jamais mais qui, en tout état de cause, ne sauraient faire l'objet d'un seul constat « comptable ». Ces informations prennent la forme de mots, de phrases ou de photographies saisies oralement ou sur un support de presse écrite et/ou numérique ;

- Des informations incertaines, car ce sont des « alertes, des pistes, des signaux généralement noyés dans du bruit ». Elles généreront des hypothèses. Il n’y a aucune certitude, et Lesca [55] met en garde contre toute interprétation hâtive des signaux. Ce sont des signaux, qui sont peut être issus d’une campagne de désinformation ;
- Des informations fragmentaires qui se présentent sous la forme de « bribes patiemment collectées, sélectionnées, assemblées, interprétées et validées » [54] Lesca compare une information fragmentaire à une pièce d’un puzzle qui, prise isolément ne veut rien dire, mais qui, repositionnée dans un contexte plus vaste permet de découvrir un tout signifiant. En effet, par exemple l’absentéisme en lui-même n’est pas significatif, ce peut être une grippe, mais ce peut être aussi révélateur d’un malaise du corps enseignant face à sa classe. De plus le critère d’âge de l’enseignant, est évoqué, alors la cible se restreint au mal être des enseignants débutants, dans une zone géographique particulière, à mettre en relation avec les types d’établissements (ZEP). L’ensemble des items constituant l’environnement de l’information.

Caron-Fasan [53] a travaillé sur la question de la sélection et de l’exploitation des signaux faibles. Elle propose une méthode basée sur une approche cognitive proche du processus de pensée des individus, comme pour la reconstitution d’un « puzzle ».

2.5.2 Détection

Ce sont des informations fragmentaires, qui doivent être mises en perspective, replacées dans un contexte, un environnement pour prendre sens. Dans le cas du lobbying législatif, nous savons que la veille juridique est l’élément clé qui va guider vers la surveillance des acteurs, et de leur argumentaire (les groupes d’intérêt). La veille juridique est le premier point, qui permet de détecter les intentions de Bruxelles de lancer une concertation sur un sujet. Suivra une directive qui sera par la suite, transcrite dans les lois de chacun des pays de la commission.

Dans le cadre de la gestion de crise, I. Mitroff [25], clarifie : « Des mécanismes de détection des signes avant-coureurs de crises permettent aux entreprises de se préparer à leur éventualité ». Toute crise, émet des signaux d’alerte, très souvent faibles et camouflés, car noyés dans le bruit.

Et de renchéir que dans le cas de la gestion de crise, les menaces ne viennent pas toujours du cœur de métier de l'entreprise, et qu'il faut se focaliser sur l'environnement. Par conséquent la meilleure forme de gestion est celle qui porte l'effort sur la période dite « avant crise ». Une société se doit de mettre en place des mécanismes pour l'aider à anticiper.

2.5.3 Proposition pour établir des mécanismes de détection

Il est nécessaire de mettre en place des mécanismes de détection de ces signaux. On sait qu'un taux fort d'absentéisme dans une entreprise, révèle un malaise dans les conditions de travail. Il est stratégique de repérer ces signaux, car il y va de l'éventualité d'une crise ou de sa maîtrise si elle éclate. Cependant, il est communément reconnu la difficulté :

- De détecter le signal d'une réelle menace, au milieu du bruit ;
- D'évaluer, pondérer analyser la valeur du signal et les conséquences d'une possible alerte.

En effet, des études montrent [57] que la détection d'un signal ne se limite pas seulement à un ratio bruit/signal, mais qu'un certain nombre de paramètres supplémentaires doivent être pris en compte. Les attentes de l'observateur, tout comme les coûts et bénéfices sont des facteurs supplémentaires qui seront associés à la reconnaissance du signal. D'autant que la perception de l'information par des observateurs qui ont leurs propres périmètres, attentes et intérêts pour interpréter le signal complique la tâche d'analyse.

En effet, même si le signal est détecté, les décideurs ont besoin d'évaluer les coûts et les conséquences d'une fausse alerte et manquent de d'éléments de filtrage pour activer le processus d'alerte [58].

L'exemple le plus flagrant dans nos mémoires est le Tsunami de 2004, dans l'océan pacifique qui a causé la mort de milliers d'individus et dévasté la région. Beaucoup de questions ont été posées : pourquoi alors que la vague se déplaçait les populations n'ont-elles pas été prévenues ? Pourquoi aucun message n'a-t-il seulement été adressé aux hôtels en bord de mer en tout simplement activant une requête sur Google de type « mail to » pour alerter les hôtels et ainsi déclencher une réaction en chaîne d'alerte ? En réaction à cet événement le

Secrétaire Général des Nations-Unies a poussé les nations à réfléchir à un système global d'alerte.

La définition des Nations-Unies dans le document UN ISDR (2006) définit la priorité suivante :

« Il est défini comme étant un ensemble de réseaux d'acteurs, de savoir faire, de ressources et de technologie ayant l'objectif commun de détecter et d'alerter sur une menace imminente de sorte que des mesures préventives puissent être prises pour contrôler la menace ou limiter ses effets ». Mr Choo [58] est porteur de l'hypothèse que la menace se développe dans une période d'incubation pendant laquelle les signaux peuvent être discernés, traqués et évalués, analysés.

Les pistes déclarées sont:

- Modélisation des concepts de menace ;
- Identification et évaluation d'indicateurs ;
- Mesure et évaluation.

Des solutions sont proposées au travers des systèmes d'alertes précoces, ou « Early Warning System », défini comme un réseau d'acteurs de pratiques, de ressources et de technologies qui ont le but commun de détecter, et l'alerter, d'une menace imminente, de sorte que les mesures préventives puissent être prises pour contrôler la menace ou limiter les dommages possibles.

Nous avons posé l'hypothèse que pour un certain type de menaces, celles qui résultent de groupes de pression et d'influence, il est possible, à la manière des « early warning system », d'y faire face. A partir d'une recherche d'information, modélisée sous la forme d'hypothèse de recherche, qui fonctionne à la manière d'un marque page virtuel, il est possible de cibler et de surveiller les tactiques, et les leviers possibles activés par des groupes de manipulation.

Dans le cas de la gestion de crise, il est extrêmement difficile de détecter, d'identifier un élément, un fait, un indice avant que celui-ci ne prenne de l'ampleur et puisse signifier l'arrivée d'une tragédie. Il faut cependant, pouvoir détecter les éléments émergents, les

surveiller en prenant en compte, les phénomènes d'influence et de lobbying pour mieux les anticiper.

2.6 Conclusion

Le signal est un moyen de véhiculer une information, il n'est compris que par les personnes qui connaissent le code. Cependant pour être compris il faut lui donner un sens, et seulement alors il pourra être considéré comme une alerte.

Pour contribuer à aider à détecter des sujets émergents, nous proposons de travailler sous forme d'hypothèse de recherche pour non plus seulement détecter les signaux faibles de façon isolés, perdus dans des corpus extrêmement larges d'information, mais de les regrouper sous la forme d'hypothèses de recherche. Nous formulons alors notre quête de la façon suivante : si nous rencontrons l'hypothèse de recherche 1, dans un environnement particulier, couplé à hypothèse de recherche 2, alors cette information est susceptible d'être évaluée.

A la manière d'un marque page virtuel, une alerte active sera positionnée et quand une hypothèse de recherche se renforcera, une actualisation de connaissances sera portée à la connaissance du décideur. Il serait alors possible de se focaliser sur des risques non prédictifs.

Nous développerons plus en détail cette valeur du signal et l'interprétation, dans la partie suivante. La solution avancée est de travailler sous forme d'hypothèses de recherche.

Troisième partie

Méthodes et Outils

Chapitre 3 : Méthodes et Outils

3.1 Introduction	66
3.2 MEVA.....	67
3.2.1 Postulat	67
3.2.2 Historique	68
3.2.3 Processus de qualification en connaissances des documents	69
3.3 Capturer le sens au travers de l'interprétation	71
3.3.1 Analyse prospective des outils existants	71
3.3.2 Le signe porteur de sens	74
3.3.3 Le niveau symbolique ou comment capturer l'interprétation du sens.....	76
3.4 Atelier symbolique MEVA : illustration	78
3.4.1 Analyse.....	79
3.4.2 Codage en langage symbolique.....	80
3.4.3 Elaboration du profil de veille.....	82
3.4.4 Automatisation du traitement	83
3.4.5 Interpréter pour un groupe social	84
3.5 Le groupe social au centre de la méthode	85
3.5.1 Ancrage dans le processus.....	85
3.5.2 Un processus en 5 étapes.....	86
3.5.3 Vers des scénarios d'innovation.....	87
3.6 Facteur de succès : coopération « groupe social » / assistant	88
3.6.1 Des professionnels au cœur de la problématique des archives ouvertes.....	89
3.6.2 Des infomédiaires.....	90
3.7 Conclusion.....	91

3.1 Introduction

Depuis les années 1990, la manière d'accéder à l'information scientifique a subi une véritable révolution. Selon la terminologie de Louis Klee, les centres documentaires sont passés « d'une logique de solide à une logique de liquide » [59]. Cette nouvelle logique d'accès a tout naturellement amené les chercheurs à adapter leurs pratiques de recherche bibliographique.

Les chercheurs aujourd'hui apprécient de retrouver sur leur poste de travail à n'importe quelle heure et à distance, l'accès aux revues cœur de leur discipline, et d'utiliser les bases de données en accès illimité n'étant plus facturé aux nombres d'interrogations et de références bibliographiques téléchargées. Cependant, au cours d'interviews, ils rappellent que tout au long de leur carrière ils s'arrêtaient à la bibliothèque, feuilletaient les revues, et au cours de ce travail de bibliographie sur papier, une mise en relief instantanée de l'information s'établissait, parce que des connexions, de liaisons de connaissances intuitives se construisaient. L'œil attiré par un titre, un mot du résumé, un contexte expérimental décrit dans une revue pourtant n'appartenant pas aux revues cœur de sa discipline révélait un intérêt soudain. L'article devenait candidat à l'exploration plus en profondeur car intuitivement les liaisons en connaissances établies, laissaient présager d'un possible intérêt pour l'avancée des recherches.

Aujourd'hui les budgets documentaires favorisant largement les périodiques électroniques, les périodiques papiers sont devenus une variable d'ajustement, dont le chiffre d'affaire est totalement lié aux abonnements électroniques souscrits. Ce temps passé à feuilleter les revues de cette manière n'existe plus car les présentoirs papiers sont de taille réduite et les habitudes se sont tout naturellement adaptées à cet environnement numérique.

Ces liaisons de connaissances, guidées par la curiosité du chercheur ne se reproduisent pas de façon similaire dans l'environnement électronique, où la clé d'entrée est le sujet de recherche. De plus, ces intuitions évoluent dans le temps et d'un individu à l'autre car bien qu'ayant suivi le même parcours universitaire, l'interprétation des événements et des objets diffère et surtout l'expérience acquise tout au long d'une carrière s'étoffe, ce qui contribue à modifier l'interprétation des articles.

Plus concrètement, prenons le simple exemple d'un cartable, une personne évoque d'excellents souvenirs, un autre associe la torture de la rentrée des classes, parfois se souvient à cette pensée d'un enseignant acariâtre, enfin une fois dans la vie active beaucoup parlent des meilleures années insouciantes de sa vie.

Nous formulons par conséquent l'hypothèse que c'est en travaillant à ce niveau que l'on désigne par la situation cognitive d'interprétation, que l'on est capable d'optimiser la recherche d'information.

Une sélection d'information utile qualifiée en connaissances, qui correspond à ses besoins spécifiés élaborés par rapport à son savoir implicite et explicite est proposée au décideur. La solution qui répond à cette démarche et se positionnement est MEVA, acronyme de « Mémoire EVénementielle d'Actualisation ».

3.2 MEVA

C'est une méthodologie de recherche développée pour satisfaire un objectif de pré-analyse de larges corpus d'information. Il s'agit de concrétiser ce phénomène inconscient de liaison de connaissances, générateur de sens, au niveau des situations cognitives interprétatives, de sorte de proposer au décideur une sélection de renseignements utiles.

3.2.1 Postulat

La méthodologie introduite, prend avantage des éléments suivants pour proposer ce filtre en connaissance :

- Lors de la lecture d'un document, il y a un phénomène d'interprétation basé sur les connaissances antérieures et le savoir acquis ;
- que le sens naît du contexte interprétatif ;
- qu'au cours du processus de lecture : il y a de-contextualisation et re-contextualisation [60];
- que l'on puisse programmer au niveau symbolique; qu'il existe un outil informatique pour automatiser ce processus : le langage LISP ;

A la manière des mailles d'un filet, l'ensemble des liaisons de connaissances, constitue le plan de veille, pour filtrer en connaissances les documents.

Chacune des liaisons de connaissances explicitées dans le plan de veille exprimées en langage symbolique constitue un descripteur mémoriel.

L'ensemble des ces descripteurs mémoriels forme le langage pivot.

Enfin, la méthode s'applique autant sur des bases de données structurées que non structurées.

3.2.2 Historique

TAIGA, Traitement automatique de l'information géopolitique d'actualité, est un logiciel révolutionnaire conçu par C. Krumeich linguiste et informaticien chez Thomson, au service des analystes des services de renseignements français qui a vu le jour en 1987. Avec ce positionnement très net, de ne pas s'engouffrer dans la voie des outils de recherche ou d'extraction basés sur l'utilisation de mots clés. TAIGA est validé dans le domaine géopolitique, puisqu'en fonction depuis 1995 [60] et un certain nombre de publications dans les journaux de veille et d'intelligence économique y font référence dans les années 1990.

Depuis, ayant rejoint le milieu universitaire pour former la jeune garde au sein de l'université de Marne-La-Vallée, il poursuit ses travaux et supervise un certain nombre de travaux de thèse avec pour objectif de valider l'approche dans d'autre domaine scientifique.

Les premières publications dans le domaine universitaire de MEVA remontent à 1996, avec la thèse de Pascal Andréi [62]. Depuis deux autres thèses ont été soutenues en relation avec MEVA, la plus récente a contribué à adapter l'atelier MEVA à la langue chinoise et a validé sur des bases de données en chinois la valeur ajoutée de MEVA comme soutien à la recherche d'information pertinente [63]. La précédente a validé l'atelier dans le cadre de la médecine régénérative, comme soutien à la recherche d'information sur les bases de données structurées scientifique et a proposé d'enrichir l'exploitation des résultats après action de MEVA par un traitement infométrique à l'issue de la qualification en connaissances des références bibliographiques [64].

L'atelier MEVA a été, également validé au sein de l'ONERA et actuellement au Laboratoire Français de Biologie (LFB) qui vient de signer en 2009 une convention de recherche dans le cadre du Groupement De Recherche en Intelligence Economique (GDR-IE) soutenu par le CNRS pour développer MEVA.

3.2.3 Processus de qualification en connaissances des documents

- La solution qui répond aux postulats énoncés, est donc MEVA, Mémoire Événementielle d'Actualisation. Cette méthodologie semble d'un premier abord s'apparenter à une recherche conceptuelle et contextuelle, dans sa volonté de s'affranchir du travail de catalogage réalisé par les producteurs de bases de données et de l'usage des descripteurs et mots clés rattachés par des professionnels de l'information à chaque notice bibliographique. Ces bases de données structurées scientifiques, de type « Web Of Science », « Medline », « Chemical Abstracts », proposent déjà tout un enrichissement de la référence bibliographique, les mots clés choisis par l'auteur sont proposés dans la base de données orientée sciences chimiques. « Medline » s'appuie sur le thésaurus MeSh, pour indexer les références bibliographiques de sa base. Dans les bibliothèques citons RAMEAU, Répertoire d'autorité-matière encyclopédique et alphabétique unifié, langage d'indexation matière, ou celui de la bibliothèque du congrès américain.

Cet enrichissement existe depuis de nombreuses années et est un point fort du métier des documentalistes. Cependant MEVA, se distingue très nettement des méthodes existantes.

- La première raison est que le travail réalisé au niveau des situations cognitives d'interprétation. Il ne s'agit pas d'analyser chaque signe du texte, mais de déceler virtuellement, si dans le document l'interprétation que je cherche s'y trouve.

Le point d'ancrage est l'élaboration d'hypothèses de recherche. Si la situation interprétative A est associée à la situation interprétative B, dans le même document, alors il est susceptible d'être retenu, car il présente une interprétation qui anticipe le sens recherché. N'oublions pas que notre cible est un expert du domaine qui a déjà cette connaissance implicite du savoir de l'ensemble de son domaine de recherche. L'indexation a lieu non plus au niveau des mots de l'énoncé, mais au niveau cognitif de l'interprétation.

- La seconde est que dans MEVA, l'usage du mot « contexte » recouvre la « situation interprétative », ce qui peut être source d'ambiguïté parfois, associant la méthode à une recherche contextuelle [65].
- La troisième, est qu'il ne s'agit en aucun cas de s'opposer aux bases de données, fiables, structurées et garant de qualité, mais de contribuer à :
 - un enrichissement de ces dernières, en réindexant en connaissances un et/ou des corpus, et rajoutant un champ de métadonnées supplémentaire relatif au descripteur MEVA identifié dans le document propre à un groupe social (au sens de la théorie de Luhmann);
 - et côté utilisateur final de s'affranchir de l'obligation de la maîtrise des langages documentaires propre à chaque base de données ce qui si l'on se fie aux profils des offres d'emplois représente pas moins d'1/5 des besoins [66];

MEVA, qualifie, analyse, organise, et étiquette un flux de documents selon l'interprétation cognitive des informations véhiculées, automatiquement indépendamment du format (structuré, non-structuré), de la langue utilisée ou de sa nature, il fonctionne à la manière d'un filtre puisqu'il ne porte à la connaissance de l'utilisateur que les documents qui contiennent les contextes déclarés ;

Lorsque l'on souhaite désigner l'ensemble des fonctionnalités de MEVA, il est d'usage d'utiliser le terme : « atelier MEVA », ou « MEVA », le terme outil sera lui, réservé à la partie de traitement automatisée en langage symbolique. Dans les autres cas de figure un qualificatif sera alors associé au terme MEVA ;

Avant de détailler cette situation cognitive interprétative, et ce travail au niveau symbolique, positionnons MEVA par rapport aux méthodes existantes sur le marché commercial analysé par les chasseurs de tendances et par rapport aux méthodes existantes de recherche contextuelle et conceptuelle alternative à la recherche booléenne.

3.3 Capter le sens au travers de l'interprétation

L'ensemble du savoir n'est pas seulement catalogué dans les bases de données. De nombreux projets optent pour la recherche en plein texte pour trouver l'information. E. Bermès [67] souligne le risque d'écraser la granularité des résultats de la recherche et substituer une occurrence de document, à une attente de recherche matérialisée par un corpus de documents, qui ont en commun une notion, un thème.

3.3.1 Analyse prospective des outils existants

Des méthodes alternatives

Outre l'interrogation en langage naturel ou plein texte, de nombreuses alternatives à l'utilisation de la recherche booléenne sont développées pour permettre de trouver plus rapidement et efficacement de l'information ignorée par les moteurs booléens: analyse sémantique, traitement automatisé des langues, linguistique statistique, et méthode de « x-mining », pour établir des relations conceptuelles entre des ensembles de documents. Une signification est attribuée par rapport à un référentiel, ou base de connaissances, c'est la méthode proposée par la société Témis et les cartouches de savoir, module de vocabulaire organisé.

La première étape a été de cesser de considérer les mots d'un document comme de simples caractères ajoutés les uns à la file des autres, sans relation syntaxique et sémantique, mais en tant qu'unités de sens. La capture se concentre sur les sens ainsi que les concepts véhiculés dans le document. Le périmètre de la notion de concept est un point extrêmement important pour adapter la recherche aux besoins de l'utilisateur et il est difficile à appréhender. Pour tenter de capturer les éléments qui caractérisent le concept, la simple désambiguïsation des termes au travers de la recherche de synonyme, de termes génériques et spécifiques, est insuffisante.

Sur le terrain des entreprises

Le secteur de la recherche de l'information est en pleine mutation, car les entreprises ont perçu le potentiel des larges gisements d'information structurés et non structurés disponibles

en interne. Elles souhaitent dorénavant optimiser les capacités de recherche et tentent de proposer des alternatives aux méthodes de recherche booléenne. L'axe principal dans le domaine commercial est de proposer de s'affranchir de la barrière des mots et tenter d'offrir des solutions techniques qui répondent aux besoins grandissant des sociétés de gérer l'information stockée.

Le revenu total mondial du secteur de la recherche d'information en 2007 était de 860,3 millions de dollars, il devrait atteindre 1,5 milliard de dollars en 2012 selon le cabinet de tendance Gartner, soit une croissance annuelle de 11,4% attendue [68]. C'est la raison pour laquelle il est souhaitable de prendre connaissance de l'orientation du milieu commercial.

Les cabinets de chasseur de tendance, « Forrester » et « Gartner » en tête, constatent un changement dans la stratégie commerciale des sociétés implantées dans le domaine des moteurs de recherche (« Enterprise Search ») depuis quelques années.

Les entreprises admettent leur incapacité à faire face à l'augmentation de l'information non structurée stockée en interne, que ce soit les données collectées sous diverses formes et formats, des cahiers de laboratoires papiers par exemple pour les laboratoires de recherche, des mémos internes détachés de leur contexte d'applications, de nombreuses bases de données non interconnectées, des emails sauvegardés mais peu exploitables. Un ensemble de freins qui génère une perte de temps et d'efficacité dans un environnement de plus en plus concurrentiel.

Le secteur pharmaceutique a, depuis plusieurs années, pris conscience de l'importance de son savoir interne et de la richesse représentée par les cahiers de laboratoire qui figent et pérennisent les résultats vitaux [69]. Aussi certaines sociétés implantées sur le secteur de recherche d'information ont fait le choix stratégique de se positionner non plus uniquement comme des vendeurs de simples outils de gestion de l'information classique, mais affichent une volonté d'être de véritables opérateurs de recherche d'information.

Elles utilisent les techniques de clusterisation, les méthodes de recherche fédérée, des techniques de classification ou extraction de contenu, propose de développer des thésaurus à facettes et des taxonomies pour indexer, analyser et représenter l'information. Gartner porte un jugement extrêmement sévère sur les entreprises qui se restreignent à offrir uniquement une recherche par mot-clé, les qualifiant de manquer d'innovation et d'étoffe de visionnaires.

La consolidation a commenc e après l'achat de « Verity » par « Autonomy » en 2005, suivi entre autre par l'achat de la société « FAST » par « Microsoft » en 2008. Un certain nombre d'autres acteurs, pour ne citer qu' « Exaled », « Vivisimo » s'attaquent à ce marché, essayant de résoudre, sous différents angles, la meilleure façon possible pour retrouver des documents, concept anglais de « findability » des documents. De plus, Gartner met en regard cette évolution avec celle de la consolidation du marché des analyseurs de texte, en anglais « text mining » fonctionnalités d'extraction, de catégorisation mais aussi de résumés automatiques de documents. Pour preuve, le rachat de la société SPSS, par International Business Machines (IBM)¹⁴ pour 1,2 milliards de dollars, afin d'étoffer son portefeuille de logiciel information on Demand en juillet 2009. Ou encore la société Témis, exemple plus connu sur le marché français (4,2 millions d'euros de chiffre d'affaires) depuis le rachat en 2003 de l'activité "produits linguistiques" de Xerox, selon un panorama publié dans le Journal du Net, est l'acteur le plus important du marché du Text Mining [70]. Le cadrant de la vague, rapport de la société Forrester, met en lumière les acteurs positionnés sur le secteur (cf. figure 3).

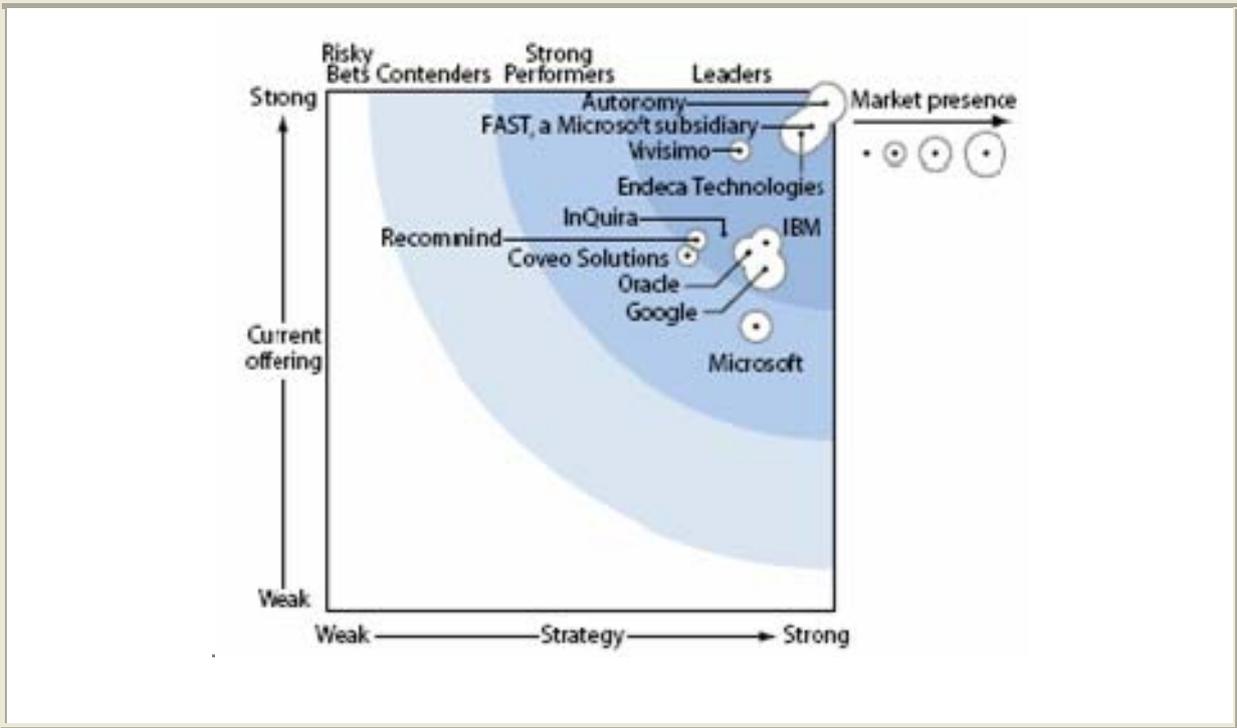


Figure 3: Forrester Wawe, Enterprise Search, Q2, 2008 Owens L.

¹⁴ <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/27936.wss>

Selon le schéma ci-dessus, « Autonomy » est désigné comme le logiciel leader du marché, munie d'une forte stratégie et avec une forte présence sur le marché des logiciels. Depuis 2008, la seconde bibliothèque municipale de France a choisi d'utiliser la technologie de recherche d' « Autonomy » pour améliorer son accès à l'information, faciliter le partage de connaissances et assister les bibliothécaires depuis ses portails internet. La technologie reconnue, va permettre aux utilisateurs de la BM Lyon, même les moins aguerris de trouver rapidement et facilement l'information, grâce à la capacité d'IDOL (Intelligent Data Operating Layer) à résoudre automatiquement les requêtes d'ordre général.

La spécificité de cet outil est de proposer une compréhension conceptuelle et contextuelle de toutes les données électroniques y compris les informations non structurées, qu'il s'agisse de données texte, emails, voix ou vidéo. Une série de concepts associés est proposé pour supporter l'aide à la recherche.

3.3.2 Le signe porteur de sens

Avec la solution proposée, par le leader du marché « Autonomy », nous avons identifié une certaine similitude dans la volonté de s'affranchir des mots, et de penser en terme de sens qui découle de la compréhension du contexte d'utilisation.

Là où «Autonomy» s'appuie sur des calculs mathématiques pour repérer le contenu de chaque document et identifier les éléments de signification de chaque texte, MEVA se démarque et place l'analyse au niveau cognitif là où a lieu l'interprétation, de sorte qu'il soit possible de programmer en langage symbolique les liaisons de connaissances.

Pour extraire « l'essence digitale » du contenu d'un document la solution technique d' «Autonomy » se base sur la reconnaissance de formes, technique basée sur l'inférence bayésienne et la théorie de la communication de Shannon. La solution retenue, tente de comprendre le sens à travers le signe qu'est le mot dans le texte, et l'ensemble des déclinaisons possibles déclarées, cependant cette approche n'est pas en mesure de capter l'interprétation. Ces méthodes ont pour référent la logique terminologique.

Effectivement, le code de la route et le code de navigation maritime pour ne citer que ces exemples, sont valables dans tous les pays, puisque un symbole à la même interprétation

quelque soit la langue. Cette codification propose une relation conventionnelle entre le signifiant et le signifié. C'est un moyen de communication universel, qui résulte d'un consensus entre les usagers qui respectent l'emploi d'un signe [71]. De même, en biologie, on parle du code génétique, qui recèle toutes les données pour produire des protéines, et l'hérédité est un ensemble d'information contenu dans ce code génétique qui est reconnu et exprimé par la cellule.

Si l'on revient à la définition du terme concept, c'est une unité de sens reconnaissable dans n'importe quelle langue. Cette unité de sens, peut-être non seulement représenté par un mot, mais aussi par un morphème, par une expression idiomatique, un ton, ou par un enchaînement de mots. La recherche conceptuelle en sciences de l'information, est développée pour effectuer de la recherche dans de grands ensembles de documents, qui utilise habituellement des algorithmes pour regrouper les documents en fonction d'idées et de concepts similaires, plutôt qu'en fonction de mots-clés.

Merleau-Ponty explique dans la phénoménologie des perceptions [72]: « *Quand je fixe un objet dans la pénombre et que je dis : « c'est une brosse », il n'y a pas dans mon esprit un concept de la brosse, sous lequel je subsumerai l'objet et qui d'autre part se trouverait lié par une association fréquente avec le mot de « brosse », mais le mot porte le sens, et, en l'imposant à l'objet, j'ai conscience d'atteindre l'objet. »*

Le contexte quand à lui tente de reproduire l'environnement de la recherche, c'est par définition, est un ensemble des unités d'un niveau d'analyse déterminé (phonème, monème ou morphème, unité lexicale, syntagme, phrase...) constituant l'entourage temporel (parole) ou spatial (écriture) d'une unité, d'un segment de discours dégagé par une analyse de même niveau [73].

Ainsi si on prend l'exemple de chercheurs pour qui d'une branche scientifique à l'autre, divergent sur la définition du sujet, par exemple, dans le cas de la recherche de composés actifs pour soigner le cancer par exemple. Un chimiste dont les études portent sur les cellules cancéreuses, attend des réponses de l'action des principes actifs sur les éléments de la cellule, ou sur son environnement chimique et biologique. La cellule est le point de départ de ses recherches et son champ d'investigation est l'activité chimique de la cellule. Un pharmacologue et un biologiste, au contraire positionnent leurs recherches au niveau des organes et de la tumeur. Ils cherchent à déterminer les modes d'action cellulaire des composés

chimiques produits sur un système vivant complexe constitué d'une multitude de cellules. Un thérapeute s'intéresse aux soins applicables à ses patients pour lutter contre la tumeur ou encore améliorer plus globalement un état de santé.

Ce savoir intuitif est souvent ignoré lors d'une recherche documentaire, soit il est négligé, soit la base de données ne peut gérer les informations relatives aux contextes de recherche. Le chimiste, le pharmacologue et le biologiste ainsi que le thérapeute sont des scientifiques, ils consultent tous la même base de données « Medline », leurs requêtes sont identiques mais leurs contextes de recherche divergent. Aussi proposons-nous de contourner cet écueil en offrant une recherche pertinente d'information.

Rappelons que l'Esperanto bien que langage universel, ne peut être utilisé pour communiquer entre individu, puisque chaque mot n'a pas toujours la même signification selon l'individu.

Or la définition d'une information dans le domaine des sciences de l'information est proposée par Y. Janneret, sélectionnée par V. Couzinet « une information est une connaissance communiquée et communicable », corrélant le postulat de J. Meyriat « l'information n'existe pas en tant que telle, elle n'existe que si elle est activement reçue » [74] V. Couzinet soulignant alors que cela implique une attribution de sens. Et que ce sens, cette interprétation se ressent dans l'organisation des savoirs, citant la classification dite BBK, qui en URSS réservait une classe entière au marxisme léninisme.

3.3.3 Le niveau symbolique ou comment capter l'interprétation du sens

La thèse de K. Rouibah, rappelle la théorie des systèmes et cite les travaux de Sugiyama et Toda [75] qui estiment que la modélisation structurelle "structural modeling" développée au cœur de la Théorie des Systèmes "System Science", facilite la compréhension des problèmes. Selon cette théorie, comprendre un problème complexe, revient à identifier les éléments du système et clarifier les relations que peuvent entretenir les éléments entre eux. Ceci passe par la collecte des informations et par l'identification des liens entre ces informations. Ainsi, comprendre le sens des informations fragmentaires et incertaines revient à identifier les liens qu'entretiennent les informations entre elles.

Un autre courant porté par Van Walraven [76] pense que le défi n'est pas l'évaluation du signal selon un ensemble d'indicateurs mais plutôt les difficultés d'interprétation de ce signal liées à la perception de l'information par différents observateurs qui le conceptualisent dans leur environnement et leur centre d'intérêt pour l'appréhender. La subjectivité [77] de l'auteur étant également un critère à intégrer.

En traduction, un concept qui est représenté par un mot dans une langue peut très bien être traduit par un, deux voir une expression dans une autre langue, de sorte que l'on parle d'équivalence de concept, qui est un phénomène courant en traduction [78]. Ce premier exemple met en évidence qu'un concept ne peut pas être restreint à un signe.

Les travaux des traducteurs, et en particulier ceux de l'école de Paris [79] signalent très vite, qu'il faut travailler au niveau symbolique. Ne serait ce qu'à travers la traduction de l'expression anglaise « *it's raining cats and dogs* » que nous traduisons par « *il pleut des cordes* » ; désigne le même événement : il pleut abondamment, mais n'utilise pas le même signe, mais un symbole identique.

En effet, dès les années 1970, les travaux de Danika Seleskovich, à l'Ecole Supérieure d'Interprètes et de traducteurs (ESIT) - Université Sorbonne Paris 3 effectués dans le domaine de la traduction simultanée mettaient en évidence un phénomène de traduction s'appuyant sur des symboles [80]. De fait, il est fort surprenant d'observer comment un interprète traduit en temps réel une conversation. Il crée des schémas et traduit le discours en s'appuyant sur les éléments du schéma lié à son vécu. Si on lui demande de retraduire ensuite ces documents, il lui est presque impossible, car il ne se souvient plus sur quelle partie de sa propre expérience il a eu recours pour créer ses cheminements de pensées matérialisés sur le papier par des symboles. Pour D. Seleskovitch, « Croire qu'interpréter consiste à passer directement d'une langue à l'autre postule des savoirs, dire qu'interpréter consiste à passer par le sens postule en outre de l'intelligence." ¹⁵

Comprendre c'est interpréter au niveau des liaisons symboliques.

¹⁵ <http://perso.orange.fr/e-weiser/prixds.html>

Notre postulat est le suivant :

Un texte est constitué de signes, le comprendre cela signifie l'interpréter, c'est-à-dire en langage intérieur interpréter les liaisons symboliques.

Un exemple très simple nous est donné par un enfant que découvre un texte pour la première fois, l'observation [81] de son comportement, montre qu'il s'attaque à une phrase inconnue en déchiffrant laborieusement les mots nouveaux, armé de son jeu de correspondances syllabique ou grapho-phonétiques. « Arrivé à la fin, il n'aura rien compris, mais interprété tous les signes, et ce n'est qu'à faveur d'une relecture rapide que les liens s'établiront et que le sens lui viendra, accompagné le cas échéant de manifestations musculaires témoignant du travail intérieur ».

Il y a d'un côté la signification linguistique du mot, et d'un autre côté sa valeur en sens, symbolique au moment de l'actualisation des connaissances nécessaires à l'interprétation.

3.4 Atelier symbolique MEVA : illustration

Comment résoudre l'énigme de la programmation de ces liaisons de connaissances nées de l'identification de situation cognitive d'interprétation en langage symbolique ?

L'atelier symbolique est le lieu de la programmation au sens cognitif, des contextes attendus par une personne, en vue d'un traitement automatisé.

Prenons un exemple :

« Sophie se dirigeait vers son école [1].

C'était sa première année de lycée et elle s'inquiétait pour son cours de mathématiques [2].

Elle craignait à nouveau de ne pas pouvoir contrôler sa classe [3].

Il est vrai que son air poupon ne la distinguait guère de ses élèves de terminale [4]. (...) »

(Les malheurs de Sophie dans son premier bahut, C. Krumeich, MEVA, Paris, 2009).

3.4.1 Analyse

Le premier réflexe à la lecture de la première ligne du texte, est de suspecter que Sophie puisse être une élève. Cette perception est renforcée à la seconde ligne par la notion d'entrée au lycée, sans compter qu'à l'écriture de ce texte en septembre, les médias relayent largement cet événement. Ceci est une illustration du phénomène cognitif d'anticipation

Le rôle d'un professionnel de l'information est d'apporter le soutien nécessaire à l'expert dans sa recherche d'information. Supposons que notre expert expose le sujet suivant comme au centre de ses problématiques de recherche lors d'une interview :

« Actuellement, ce que redoute un jeune enseignant, en particulier dans le secondaire, c'est de s'affronter à une classe d'adolescents qui ne sont pas motivés par le domaine du savoir enseigné, surtout s'il est de nature scientifique. Cette forme d'appréhension m'intéresse. ».

Un tel contexte constitue une hypothèse de recherche, un élément du plan de veille.

Le premier réflexe est de solliciter les automatismes de recherche. Professionnel de l'Information, formé au paradigme des mots clés, nous saisissons probablement l'équation de recherche booléenne suivante:

« appréhension » + « secondaire » + « enseigner » + « classe »

Parmi les probabilités de réponses, nous risquons de lire le texte suivant :

« Sophie ressentait une grande **appréhension** en allant chez son coiffeur qui trouvait tout à fait **secondaire** de prêter attention à ses envies de mode, en clamant à la ronde qu'on n'allait pas lui **enseigner** son métier, lui qui était de la **classe** 32 ! »

Notre expert déclare son intérêt pour un ensemble d'éléments pertinents, qui ont trait à « l'appréhension du jeune enseignant ». C'est un point de vue subjectif, certainement partagé

par un retour d'expérience d'une communauté de pédagogues, qui suppose que des adolescents peuvent être peu motivés par un domaine du savoir. Les élèves seront dissipés 'il manque d'autorité, et le cours sera perturbé. Une situation qui stresse par avance le jeune enseignant.

L'appréhension peut être déclinée comme étant la combinaison des éléments suivants :

- un sentiment de peur (symbolique du "craindre") ;
- une notion d'autorité (symbolique du "contrôler") ;
- un enseignement dans un lycée (symbolique de la "classe du secondaire")
- un enseignement à caractère scientifique (symbolique du "savoir scientifique").

3.4.2 Codage en langage symbolique

Shlanger résume une situation cognitive par « quelqu'un sait quelque chose ».

« Tout ce qui a trait au savoir, qu'il s'agisse des capacités cognitives du sujet connaissant, des procédures de présentation et de validation du savoir, des contraintes de l'objet du savoir, bref tout ce que nous avons l'habitude de désigner sous la dénomination générale des problèmes cognitifs ne prennent corps et sens qu'à partir des situations cognitives concrètes dont l'expression la plus générale est de la forme « quelqu'un sait quelque chose » [82].

L'expert, exprime un certain nombre d'attentes :

Premier élément : la crainte

Craindre c'est redouter, éprouver de la peur, appréhender. Le terme désigne un sentiment de peur associé à un comportement de défense en réponse à une situation qui a été déjà vécue ou imaginée comme angoissante.

Parler d'expression symbolique du "craindre" consistera, pour notre approche d'indexation interprétative, à aller au plus près de sa construction cognitive.

On dira que le sentiment de crainte traduit un comportement. Il se rattache au schème propre à l'apprentissage conscient d'un comportement [CMP], avec une connotation 'négative' [neg]

d'une activité mentale (un agir mental [ag_ment] ayant valeur d'affect) d'une personne [prs] qui anticipe (conjoncturel [cnj]) une situation [sit] quelque peu critique.

Dans le cadre de notre procédé d'indexation interprétative MEVA, une telle forme sémiotique interne, constitue un descripteur mémoriel, et il rentrera en combinatoire avec d'autres descripteurs mémoriels.

Agir mental négatif (Ag_ment_neg) → cmp/prs/sit_cnj

Qui rappelons le recouvre l'interprétation cognitive suivante:

« Un ressenti mental (affect) négatif associé au comportement d'une personne envers une situation à venir ».

En répétant la méthode d'analyse qui nous a permis de générer le descripteur mémoriel de 'craindre', nous allons obtenir les autres formes symboliques nécessaires à notre profil de veille.

Second élément : le contrôle

Le contrôle, synonyme de pouvoir, a pour équivalent symbolique un savoir-faire associé à une situation.

Savoir faire (sv_fr) → sit

Troisième élément : la classe du secondaire

Le symbolique de la 'classe du secondaire', cet élément doit être décomposé selon la combinaison de liaisons de connaissances programmées en langage symbolique suivantes:

D'une part c'est un individu qui a le pouvoir de savoir, qui est capable de savoir, en liaison avec un pouvoir faire voir d'une personne.

Pouvoir faire voir d'une personne (pv_sv/prs) → pv_fr_vr/prs

Qui est dispensé dans un lieu institutionnel, le lycée autorisé à dispenser un savoir conforme au programme des classes du secondaire. L'expression symbolique de ce lieu institutionnel en liaison avec l'existence d'une organisation légale dans le domaine de l'enseignement secondaire :

Etre une localisation d'une institution (be_loc_inst) → be_org_leg/ens_second

On soulève là tout le problème de l'implicite, suivant l'angle de vue un choix inverse serait possible (priorité à l'apprenant ou priorité à l'enseignant), ce qui sera fixé par "l'expert" selon la perspective qu'il privilégiera.

Quatrième élément : la discipline

La symbolique de la « matière scientifique » est un domaine de connaissance en liaison au savoir scientifique

Etre un domaine de connaissance du savoir (be_dom_k) → sv/science

3.4.3 Elaboration du profil de veille

Les hypothèses de recherche

En simplifiant un peu, un premier codage du corps de l'hypothèse interprétative du profil de veille est obtenu en combinant les formes sémiotiques internes programmées en langage symbolique.

« être une personne débutante liée à un savoir-faire dans le domaine de l'enseignement » be_prs_deb → sv_fr/ens	craindre	cmp/prs/sit_cnj
	contrôler	sit
	enseignement secondaire	be_org_leg/ens_second
	apprendre / enseigner	pv_fr_vr/prs
	domaine scientifique	sv/science

Tableau 2: décomposition en liaison de connaissances

C'est la combinaison de ces cinq éléments, qui permet de désigner en langage symbolique l'interprétation attendue d'être une personne débutante lié à un savoir faire dans l'enseignement.

Autrement dit, à chaque fois que l'indexation interprétative actualise le corps de l'hypothèse, elle renvoie (**th be_prs_deb → sv_fr/ens "Appréhension du jeune enseignant"**)

Rattachement à des formes sémiotiques externes

Des formes sémiotiques externes sont rattachées à des formes sémiotiques externes, simple moyen mnémotechnique pour se souvenir des rattachements symboliques retenus.

3.4.4 Automatisation du traitement

Premièrement le corpus est transformé en XML. Ensuite quelques fonctions en langage LISP sont programmées, pour exprimer les liaisons de forme sémiotique interne, le résultat de cette liaison est « un signifiant symbolique ».

La fonction principale utilisée est « Ac » pour actualisation d'un savoir sur un domaine de connaissances identifié dans le profil de veille.

Le profil de veille, qui identifie les liaisons en connaissances s'applique sur le corpus et qualifie l'information contenue dans chacun des documents.

La flexibilité du langage LISP et son traitement par récursivité sont deux caractéristiques qui s'adaptent à la philosophie de l'approche. Le LISP est un langage de programmation, créé par J. McCarty, en 1958 au MIT [83]. C'est un langage de programmation remarquable par sa flexibilité, sa puissance et surtout sa capacité de traitement pour le calcul symbolique. Ce langage a été fortement utilisé pour l'intelligence artificielle. Ainsi chacune des liaisons de connaissances signifiées dans le plan de veille est programmée en langage symbolique, pour un traitement en langage LISP.

3.4.5 Interpréter pour un groupe social

Jusqu'à présent nous avons toujours désigné notre action au service d'un individu, un chercheur, un décideur, des individus qui ont la qualité d'être experts de leur domaine de recherche. Nous avons réfuté l'hypothèse que l'indexation par mots clés était suffisante pour satisfaire un besoin de recherche de scientifiques appartenant à des courants disciplinaires différents (pharmacologue, oncologue).

Nous proposons cependant de considérer la validité du processus à l'échelle d'un groupe, d'une entité. Ce peut être une société, un groupe de recherche, à la condition que cette entité se conforme à la définition d'un groupe social suivant les travaux du sociologue allemand, Niklaus Luhmann (1927-1998).

Bien qu'il soit extrêmement difficile de résumer sa contribution qui ne compte pas moins de 600 publications, il formule une théorie sociologique des systèmes sociaux modernes, qui est publiée dans l'ouvrage « Social Systems » [42]. Il lègue un modèle théorique pour analyser n'importe quel système social. Ce modèle permet de mettre une problématique en contexte dans son environnement, de la situer par rapport à d'autres phénomènes sociaux et à la société.

Il appréhende un système dans la perspective que celui-ci n'existe que par rapport à un environnement duquel il se différencie, et qu'il qualifie par l'expression de différenciation

systemique. Tout système est une différence système/environnement. D'autre part, un système peut se diviser en éléments et relations, c'est ce qu'il appelle la complexité systémique.

N. Luhmann motive ainsi notre hypothèse de départ que l'indexation en connaissances n'est pas universelle. Il existe des groupes sociaux et une personnalisation est nécessaire, comme peut l'être un costume sur mesure à un costume de confection.

3.5 Le groupe social au centre de la méthode

Le choix de travailler à partir d'hypothèse de recherche est propre au milieu scientifique. Comme nous l'avons démontré, le profil de veille se construit en grande partie sur les connaissances et l'intuition de recherche, aussi cette approche par hypothèses de recherche est familière au milieu scientifique.

3.5.1 Ancrage dans le processus

Le choix de travailler pour un décideur représentant les intérêts d'un groupe social de l'industrie pharmaceutique est intéressant car le décideur ou l'équipe dirigeante est en grande majorité en premier lieu un scientifique ayant une expérience en recherche et développement et par conséquent expert de la discipline [84].

C'est un cas de figure de situation interprétative, un décideur = un scientifique. Les termes scientifiques et/ou chercheur seront régulièrement utilisés en lieu et place du terme décideur. Le décideur est au centre du processus MEVA. Il est apte à identifier et à poser le problème à résoudre en terme d'enjeux, de risques ou de menaces qui pèsent sur l'entreprise [85].

Les résultats sont confrontés à cette multiple compétence du décideur. En effet, expert du domaine, il dispose du savoir sur sa discipline, intuitivement il connaît les tendances, et souhaite étayer son argumentation par des faits. Il souhaite également être averti des tendances et des évolutions de l'opinion publique et ainsi anticiper, ajuster sa campagne en

fonction des arguments utilisés par ses opposants. Cependant autant il peut être disert, autant il existe tout un savoir qu'il considère comme acquis par la personne qui l'interview et que son interlocuteur doit avoir acquis.

3.5.2 Un processus en 5 étapes

Etape 0

Acquisition par l'interlocuteur d'un niveau de connaissance de la thématique à traiter. C'est d'une part un pré-requis essentiel qui nous amène à penser que le documentaliste/bibliothécaire, professionnel de l'information est le type d'acteur le plus apte à maîtriser la méthodologie MEVA, acquérir les compétences scientifiques nécessaires, de sorte qu'il lui sera possible de valoriser l'étape suivante.

Etape 1 : profil de veille

Première réunion de travail avec l'expert, ce dernier commente les connaissances nécessaires à l'interprétation. Il est identifié un premier groupe d'hypothèses qui doit être validé à l'issue de la réunion de travail. Ce « profilage scientifique » est un axe de recherche qui pourrait être développé au sein de l'équipe de recherche.

Etape 2 : optimisation de la pertinence

La programmation symbolique des hypothèses est exécutée. Une première ébauche des résultats est portée à la connaissance du spécialiste de la discipline. A la lecture du corpus de résultats qualifiés en connaissances, des ajustements pourront être suggérés et des liaisons de connaissances supplémentaires ajoutées.

Etape 3 : visibilité des résultats

Rattachement de forme sémiotique externe aux descripteurs mémoriels. Ces formes sémiotiques internes, doivent être rattachées à des formes sémiotiques externes, choisies par la personne interviewée. Elle connaît l'interprétation des termes choisis et toutes les liaisons de connaissances qui y sont rattachées.

Ainsi la forme sémiotique externe « lait transgénique animal » recouvre un ensemble de liaisons de connaissances et de contextes identifiés qui seront exposés en partie 4. Ce sont cependant les formes sémiotiques internes, ou descripteurs mémoriels qui seront utilisés pour filtrer l'information contenue dans les différents URL retenus par Google, ou autre base de données structurées, pour détecter des situations pertinentes dans des flots de documents.

Rien n'empêche à l'expert de demander à ce que ces rattachements puissent prendre pour valeur les termes normalisés du MeSh qui font parti de son quotidien de recherche.

Étape 4 : Edition des résultats et prise de contrôle par le décideur

Un rapport hebdomadaire peut être externalisé par le service de documentation. La maîtrise de la programmation en langage symbolique des hypothèses de recherche peut être déléguée au décideur.

Un premier niveau, via l'interface utilisateur il disposera de la liberté d'associer les descripteurs mémoriels entre eux.

S'il souhaite s'investir, il peut contrôler la programmation en langage symbolique, après quelques heures de formation près d'un référent identifié.

3.5.3 Vers des scénarios d'innovation

Analyse combinatoire thématique

Dans un premier temps il faut lexicaliser chacun des descripteurs et leur rattacher une forme sémiotique externe de sorte que l'utilisateur final puisse se les approprier et jongler avec. Il faut rendre lisibles et compréhensibles ces hypothèses de recherche ainsi programmées. La confusion vient du fait qu'ils sont exprimés en langage naturel, alors qu'ils sont représentatifs d'un contexte de recherche.

Il devient alors possible de créer des scénarios d'innovation, puisqu'il va être donné la possibilité d'associer librement des liaisons de connaissances entre elles selon des scénarios improbables. A la manière d'un marque page virtuel laisser une alerte, qui lorsque la configuration recherchée se manifestera avertira de cet événement.

Puisque le cœur est de réfléchir en terme d'hypothèses de recherche, MEVA n'est pas seulement une méthodologie de veille, mais également une méthodologie d'Intelligence Economique.

Réaliser un suivi rétrospectif d'une discipline

A l'aide des différents index qui ont été constitués à différentes époques, il est également possible de constituer des passerelles entre les termes utilisés à l'instant t et ceux à t -10 ans. Dans le domaine scientifique de nouvelles techniques sont découvertes à l'issue d'un long processus de réflexion, il est intéressant de connaître ce cheminement au travers de l'analyse des différents index et proposer de lier entre eux les termes.

Dans ce processus, nous proposons de mettre en valeur un binôme constitué de l'alliance de compétences entre un expert et un assistant. D'une part pour accroître la réactivité, et offrir la possibilité d'ajuster en temps réel le profil de veille, et d'autre part, pour libérer des obligations « technique » le scientifique.

3.6 Facteur de succès : coopération « groupe social » / assistant

Un binôme constitué de l'association de compétences entre un scientifique et un assistant scientifique est un facteur de succès. Car outre une compétence technique dans la connaissance des fonctions LISP à utiliser, le plus important réside dans un minimum de savoir de la discipline pour être à même de dialoguer avec le chercheur, identifier son savoir implicite et explicite, et programmer sa connaissance, au sens cognitif du langage symbolique.

Or qui mieux que les professionnels de l'information, recrutés avec une double compétence : une sensibilité à la gestion de l'information, et une connaissance de la thématique scientifique [84] peuvent réaliser ce travail de maïeutique et s'intégrer à la vie des laboratoires pour apporter ce soutien. Les métiers de documentation, comme ceux d'ingénieur technicien de

recherche et formation en milieu universitaire, et dans les grands organismes scientifiques, sont caractérisés comme des métiers de soutien à la recherche.

Avec une mutualisation à l'échelon national de la sélection des ressources documentaires, depuis ces dernières années, le rôle de sélecteur de sources et de négociateurs de contrats en particulier dans les petites cellules documentaires implantées dans les laboratoires de recherche est de plus en plus réduit. Les chercheurs ont pris leur indépendance et pilotent depuis leur bureau à distance toute les recherches bibliographiques.

Ainsi, si ces professionnels de l'information, sur le terrain au cœur des problématiques scientifiques, disposaient de ce moyen de qualifier en connaissances des flots de documents et d'alerter les équipes cela s'inscrirait dans la droite lignée des métiers des sciences de l'information. La condition étant d'accepter la remise en cause du paradigme de la recherche par mots clés.

3.6.1 Des professionnels au cœur de la problématique des archives ouvertes

Les scientifiques du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) en France, ainsi que leurs collègues universitaires et d'autres organismes de recherche, sont dans leur ensemble encouragés à déposer leurs pré/post publications dans des archives ouvertes [86] ; en accord avec les contraintes légales des éditeurs¹¹ et dans le cadre du processus de soutien au mouvement mondial de l'open-acces.

Ce mouvement, a été initié au début des années 1990, par P. Ginsparg, physicien à Los Alamos. Il a créé le premier serveur de dépôt de pré-publication (arXiv.org) pour la communauté de physiciens. Le protocole OAI-PMH, standard international, permet dès 1999 l'interopérabilité entre les archives ouvertes, afin de faciliter le partage de l'information.

Deux dates importantes ont contribué à renforcer l'ampleur du mouvement : l'initiative de Budapest, en Février 2002, et dans l'année suivante celles de Bethesda et de Berlin. En France, un protocole d'accord a été signé, en juillet 2006, « en vue d'une approche coordonnée, au niveau national, pour l'archivage ouvert de la production scientifique¹⁶ ».

¹⁶site couperin, <http://www.couperin.org/spip.php?article410>

En 2000, le premier réservoir créé est Hyper Article en Ligne par le Centre pour la Communication Scientifique Directe (HAL), à l'initiative de F. Laloë, alors professeur à l'école normale. La même année, un des premiers serveurs de thèses en ligne, Paris Tech Thèses en Ligne (PASTEL)¹⁷, à l'initiative du groupe des grandes écoles parisiennes membres de ParisTech¹⁸, voit le jour.

Aujourd'hui pas moins de 127.246 documents en texte intégral sont disponibles (en date du 02/09/2009) sur HAL, offrant un plan de classement en 13 grands domaines de savoir. Une recherche booléenne est possible sur les métadonnées, et la seule indexation qualitative provient des descripteurs choisis par l'auteur. Aujourd'hui PASTEL, compte 2100 thèses en ligne pour seulement 15 écoles, soit 1/7 du corpus présent dans TEL¹⁵ (subdivision de HAL).

Ce sont de gigantesques corpus d'information, dont l'ambition affichée est de concurrencer les corpus des articles des éditeurs scientifiques. L'approche par catégorisation du plan de classement est valable si les corpus sont de petite taille. Une thèse qui dans l'univers papier n'était consulté que tous les 10 ans, a repris toute sa valeur. Aujourd'hui le volume de téléchargement par jour, sur le site PASTEL, équivaut à 7 fois sa taille. Cependant, ne risque-t-elle pas à nouveau d'être perdue dans la masse d'information s'il n'est plus possible de la retrouver ?

Le documentaliste, promoteur et acteur principal de ce succès, doit aussi pouvoir contribuer à retrouver une information utile à sa communauté.

3.6.2 Des infomédiaires

Les documentalistes en contact direct avec les chercheurs, jouent un grand part rôle de gestionnaire dans le processus de saisie des métadonnées des articles, thèses, auprès des chercheurs et de formation [86]. Il serait également souhaitable qu'ils puissent aussi, également extraire la substantielle moelle de ces corpus qu'ils alimentent en grande partie, ce que l'approche par mot clés ne permet pas.

17 pastel.paristech.org

18 tel.archives-ouvertes.fr/

La capacité de MEVA à pouvoir s'adapter à n'importe quelle base de données structurée, peut fortement valoriser ces corpus d'information par l'ajout d'une métadonnée supplémentaire, qualifiant en connaissances le document.

La méthodologie MEVA, s'inscrit dans le courant de l'infomédiaire [88], identifié par le laboratoire de recherche du Loria de Nancy. Il présente le terme issu de la fusion des mots « information » et « intermédiaire » et décrit ce nouveau métier comme étant l'intermédiaire entre le monde de l'information et le demandeur d'information.

Nous avançons l'hypothèse que les critères définis décrivant un infomédiaire, à savoir :

- Une personne pivot interlocuteur privilégié entre les différents acteurs du processus d'intelligence économique.
- Une personne qui articule et fluidifie les relations entre les différentes phases du processus.

Peuvent s'appliquer à la situation que nous décrivons.

3.7 Conclusion

MEVA, peut se substituer à n'importe quel module de recherche de base de données structurées, que ce soit la technologie d'un logiciel documentaire de gestion de contenus propres à une entreprise, les cahiers de laboratoire par exemple, ou bien celle d'un éditeur commercial de base de données scientifiques par exemple. L'enrichissement est matérialisé par l'ajout d'un champ de métadonnée supplémentaire

Notre but est de valider cette méthodologie dans le domaine de la gestion des risques au travers de la détection des phénomènes d'influence, pour un type de recherche scientifique, la transgénèse animale, pour un groupe social, les scientifiques travaillant sur cette thématique.

Les hypothèses sont exprimées sous la forme de liaisons de connaissances, et qui prennent en considération, l'environnement de la requêtes, les savoirs implicites, explicites autant de paramètres qui traités au niveau symbolique permettent d'interpréter le sens.

Ce que l'on souhaite c'est introduire une méthode de recherche d'information, à destination d'un expert d'un domaine thématique, un groupe de recherche, qui intègre la situation cognitive interprétative. Lorsque nous prenons connaissance d'un texte, pour le comprendre nous l'interprétons, basant cette interprétation sur notre savoir. Lors de la recherche d'information ce phénomène doit être pris en compte, et ce que nous proposons avec MEVA.

Sinon, nous prenons le risque d'une part, qu'une partie des documents ne soit pas sélectionnée bien que traitant de la thématique car exprimée sous d'autre forme et d'autre part, qu'un certain nombre de documents sélectionnés ne traitent pas de la problématique, bien que contenant les mots de la requête.

Notre expert, veut accéder à une information élaborée qu'il ne peut trouver par les méthodes traditionnelles centrées sur le traitement des mots. Dans le domaine scientifique un des facteurs clé est le temps de détection d'une information paraissant dans un blog, forum, Wiki, de scientifiques avant qu'elle ne soit publiée, validée par les pairs. Et cela requiert pour les métiers qui assurent un soutien à la recherche d'atteindre un niveau de connaissance du domaine et qui est mieux placé que les documentalistes, veilleurs ou bibliothécaires pour assurer cette mission ?

Dans le cas de figure d'une gestion de crise, détecter un événement extrêmement rapidement autorise un temps de réflexion et d'évaluation supplémentaire pour anticiper la réaction ou l'attitude à adopter. En identifiant la présence simultanée dans un document de un ou plusieurs des contextes de recherches déclarées, la solution proposée interprète que le document est susceptible d'intéresser le décideur qui peut être un scientifique, ou un décideur au sens du management.

Notre problématique réside sur la mise au service de la gestion d'être exploitée dans le contexte de la gestion de crise, est-il capable de détecter un phénomène émergent dans le domaine de la transgénése animale ?

Quatrième partie
Gestion de risques dans l'industrie
pharmaceutique : la transgénèse animale

Chapitre 4 – Gestion de risques dans l’industrie pharmaceutique : la transgénèse animale

4.1 Introduction	95
4.2 Analyse de la thématique scientifique choisie.....	96
4.2.1 Introduction	96
4.2.2 Vue synthétique de la discipline scientifique	97
4.2.3 Perception exprimée sur la toile autour de cette thématique scientifique	100
4.2.4 Comment la communauté scientifique perçoit-elle la réaction du public ?	103
4.2.5 Enonciation des risques existants	105
4.3 Analyse des risques.....	106
4.3.1 Risque R1 : préserver la sécurité humaine	107
4.3.2 Risque R2 : absence de visibilité du bénéfice perçu	109
4.3.3 Risque R3 : le manque de transparence	110
4.3.4 Risque R4 : Bien être des animaux	114
4.3.5 Risque R5 : Impact sur l’environnement.....	120
4.3.6 Risque R6 : Le système de réglementation	123
4.3.7 Risque R7 : la désinformation	128
4.3.8 Risque R8 : Remise en cause des paradigmes.....	129
4.3.6 Conclusion.....	135
4.4 Programmation en langage symbolique.....	135
4.5 Résultats obtenus.....	138
4.5.1 Sur les systèmes structurés	138
4.5.2 Apport sur les systèmes ouverts d’information.....	144
4.5.3 Conclusion.....	147
4.6 Développements attendus	148

4.1 Introduction

Le XXème siècle est celui de la naissance de la génétique, de la découverte des lois de l'hérédité dans un premier temps puis, des protéines, de l'ADN et des gènes. La discipline a connu une formidable accélération des découvertes au cours de ces 30 dernières années. Par le développement des méthodes du génie génétique, c'est à dire l'étude de l'ADN dans les années 1970, et du fait de l'apparition d'un ensemble de techniques, faisant partie de la biologie moléculaire et ayant pour objet l'utilisation des connaissances acquises en génétique pour utiliser, reproduire, ou modifier le génome des êtres vivants.

Nous formulons l'hypothèse de recherche que notre méthodologie de recherche d'information présentée en partie trois peut se révéler pertinente dans le cadre de la gestion de crise qui menace les recherches sur la transgénèse animale.

La question à laquelle nous devons répondre est la suivante : dans le cadre de ce cycle de gestion de risque pouvons-nous contribuer à une alerte plus efficace. Comment aider une équipe de recherche scientifique à détecter un risque émergent, pour ses travaux de recherche, et en particulier l'alerter sur les phénomènes d'influence qui peuvent compromettre l'avancée des travaux. D'autant que les stratégies d'influence ne reposent pas uniquement sur des faits et des résultats scientifiques mais sur des jeux d'influences guidés par des intérêts économiques, de croyances personnelles et de doutes face aux comptes rendus scientifique diffusés. Un ensemble de situations que la communauté scientifique juge relever de l'irrationnel et qui est très peu préparée à faire face à ces stratégies de déstabilisation.

Pour cela nous devons comprendre la problématique de recherche, dans quels contextes nous évoluons, quelles sont les attentes des scientifiques. Une fois ces liaisons de connaissances clés identifiées, elles seront programmées en langage symbolique et appliquées sur des corpus structurés et non structurés afin de qualifier en connaissances les documents qui contribuent à l'analyse du risque potentiel, et soumettre au décideur ces résultats.

4.2 Analyse de la thématique scientifique choisie

4.2.1 Introduction

Le terme thérapie génique fascine et inquiète à la fois. L'expression « manipulation » véhicule une connotation négative dans le langage courant, évoquant irrémédiablement les excès et les apprentis sorciers, qui se sont encore récemment illustrés par la promotion dans les médias de ouistitis fluorescents à la lumière ultraviolette, résultat obtenu de part l'introduction dans son génome d'un gène fluorescent appartenant à une espèce de la famille des méduses. Le prix Nobel de Chimie 2008 a été attribué aux Américains R. Tsien, M. Chalfie et au Japonais O. Shimomura qui, à partir de la découverte d'une méduse vert-fluo, ont permis de mieux comprendre le développement de maladies comme le cancer et Alzheimer .

De par son pouvoir sur la vie et sa capacité à modifier le vivant, le généticien est catalogué dans l'imaginaire collectif avec le docteur Frankenstein [89].

De plus comme nous l'avons vu dans la première partie de ce chapitre le terme chimère est utilisé pour décrire un organisme vivant qui possède à la fois ses propres gènes et ceux d'une autre espèce. Or, le terme dans l'inconscient collectif fait référence à la mythologie et a toujours suscité l'imagination des hommes. Le mot chimère, mot d'origine grecque, caractérise les chèvres ayant survécues à leur premier hiver, et dans la mythologie désigne, selon Homère, un monstre dont le corps est celui d'une chèvre, la tête est celle d'un lion et la queue, celle d'un dragon, un monstre crachant des flammes et dévorant les humains.

Il est difficile de nier que l'inconscient collectif porte de prime abord une perception négative pour toutes les actions liées aux biotechnologies. La société est avide de solution et de progrès technique quand sa propre santé est en danger et surtout quand un concept, tel que celui des biotechnologies est susceptible de la guérir, mais elle refuse la prise de risque et les dangers inhérents or le progrès médical ne va pas sans risques [91].

Ses souvenirs, en particulier ceux de la seconde guerre mondiale, sont marqués par la volonté d'eugénisme, la sélection des gènes et l'élimination des tares humaines pour tendre vers une « race supérieure ».

Elle s'inquiète des mauvais traitements faits aux animaux dans le cadre des expérimentations dans les laboratoires pharmaceutiques bien que le conseil d'éthique dans une recommandation de 1993 précise que « les essais thérapeutiques géniques doivent être précédés d'une expérimentation préalable suffisante sur les animaux pour préciser la possible efficacité et la probable innocuité des techniques utilisées »[93].

4.2.2 Vue synthétique de la discipline scientifique

A partir d'un corpus extrait de la base de données scientifique du « Web Of Science », selon la requête : « transgenic animal », un corpus est constitué. Selon ce corpus constitué de 7824 références bibliographiques de 1995 à nos jours (en date du 3 août 2009), il apparaît nettement une surreprésentation du continent américain (US + Canada) à hauteur de 56% suivi de l'Europe et du Japon pour 10% représentant du territoire asiatique.

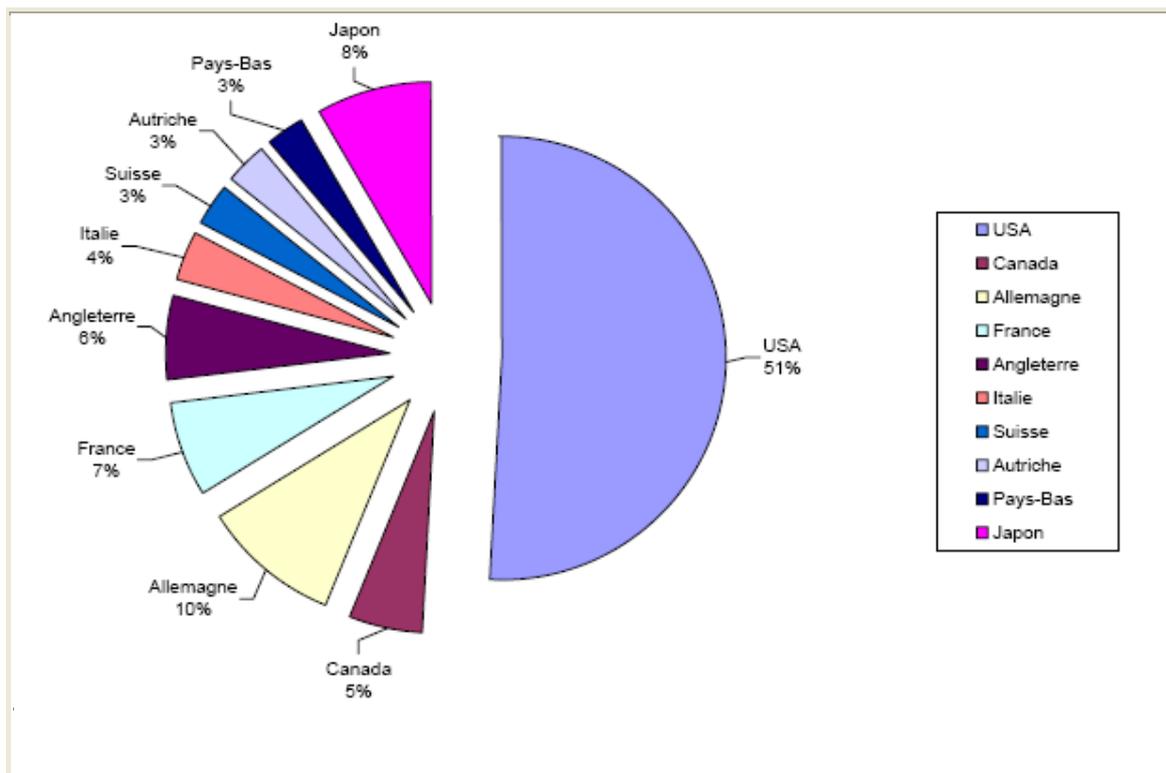


Figure 4: Répartition par pays

Si l'on cherche à déterminer les sous thématiques principales liées à ce concept, se distingue dans un premier groupe de tête (Fig. 4), « la biochimie » et la « biologie moléculaire », qui se

concentre sur l'étude des mécanismes de fonctionnement de la cellule au niveau moléculaire, incluant les techniques de manipulation de l'ADN et ARN.

En seconde position les neurosciences, qui s'intéressent à la réparation de l'ADN du génome en prévention des maladies neurologiques et étudient les techniques à développer qui pourraient fortement influencer les progrès des neurosciences.

En troisième position la biologie cellulaire se focalise sur les processus qui se déroulent au niveau de la cellule permettant sa survie et sa mort qui peuvent être programmés génétiquement.

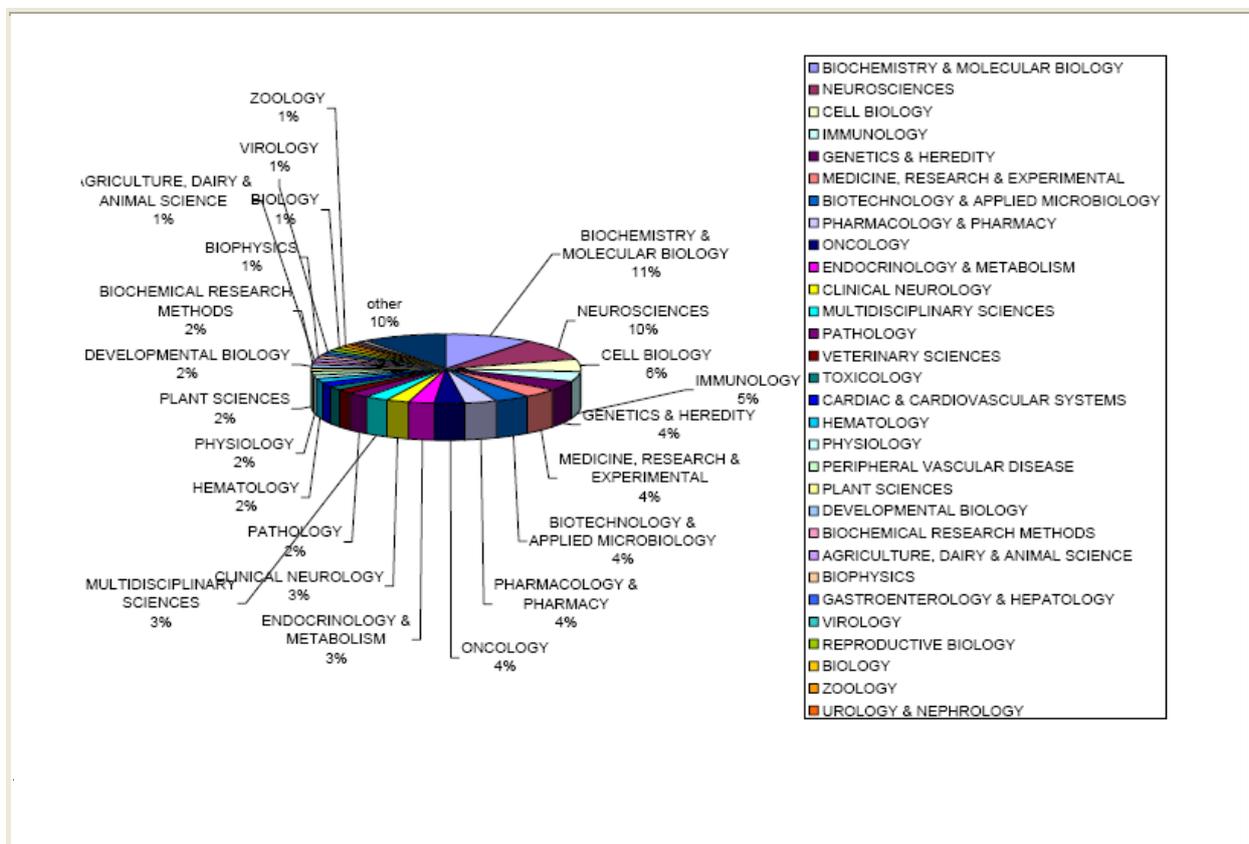


Figure 5: répartition par thématiques

Evolution de la discipline

Sur la même base, constituée du corpus de références bibliographiques, nous étudions par année civile le nombre de publications et constatons une augmentation très nette et constante du nombre de publications référencées.

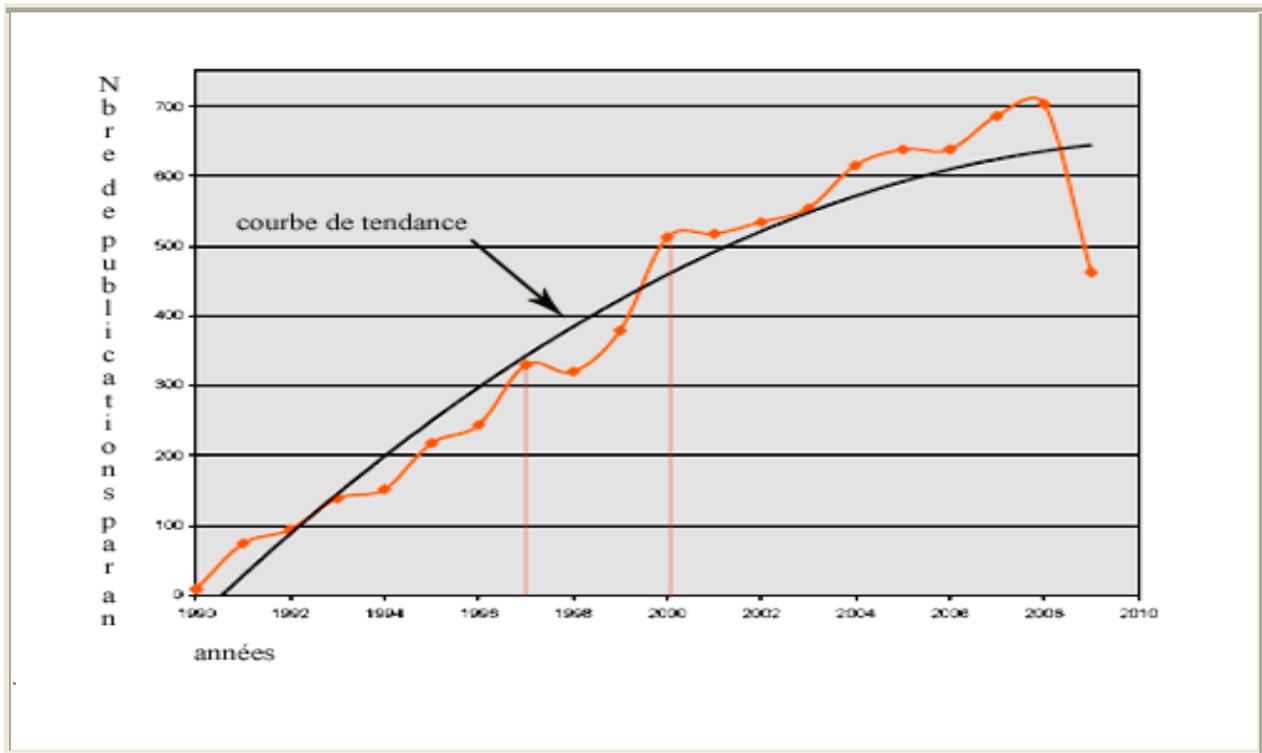


Figure 6: Evolution du nombre de publications sur la thématique de la transgénèse animale (source WOS, 08/09)

La courbe de tendance est utilisée pour obtenir une représentation graphique des données et analyser les problèmes de prévision. Cela permet d'étendre la courbe sur le graphique au-delà des données réelles, le graphique ci-dessus illustre une augmentation du nombre de publications attendues pour les années qui suivent. En 2009, au milieu du 8^{ième} mois de l'année le nombre de publications est au moins égale à la production relative au 8^{ième} mois de 2008: 462 en réel, 468 en estimation relative sur 2008. Ce qui laisse supposer que la prévision de la courbe de tendance pourrait se révéler correcte, le mois d'août est un mois très calme et le dernier trimestre de l'année très productif.

Bien que la base de données du « Web Of Science » ne soit pas exhaustive, et qu'il ne soit pas possible d'obtenir une réelle vision du nombre de publications, puisqu'une partie des publications des pays asiatiques et en particulier la Chine [63] ne sont pas repris dans les bases de données occidentales, nous obtenons une vue d'ensemble de la discipline qui met en lumière un accroissement constant du nombre de publications avec un point de départ situé au début des années 1990 et une formidable accélération des publications entre 1997 et 2000.

Malgré un encadrement législatif et éthique, il n'en demeure pas moins une perception des biotechnologies antagonistes: une dérive pour certains et au contraire, une avancée pour d'autres, mécanisme que nous allons explorer dans le cadre précis de la transgénèse animale à des fins de production de protéines thérapeutiques par l'évaluation des risques susceptibles d'émerger et mettre en danger l'avancée des travaux scientifiques

4.2.3 Perception exprimée sur la toile autour de cette thématique scientifique

Intéressons-nous à la perception de cette thématique sur la toile.

A partir du logiciel « Clusty Cloud »²¹ qui crée une cartographie de termes en fonction de leur représentativité dans les sites sur Internet, un rapide survol du résultat obtenu met en évidence les termes souvent associés au concept d'animal transgénique et en particulier l'utilisation de ceux ci :

- Comme modèle d'expérimentation animale ;
- Comme vecteur de production de thérapies.

Il exprime également l'usage de technologies lié à la manipulation des gènes et l'introduction de gène étranger dans un organisme vivant, de plus l'inscription de cette discipline dans le courant scientifique des Organismes Génétiquement Modifiés est clairement visible. Le terme « drogue » recouvrant la notion de la production de lait aux propriétés thérapeutiques recherchées.

²¹ <http://cloud.clusty.com/>

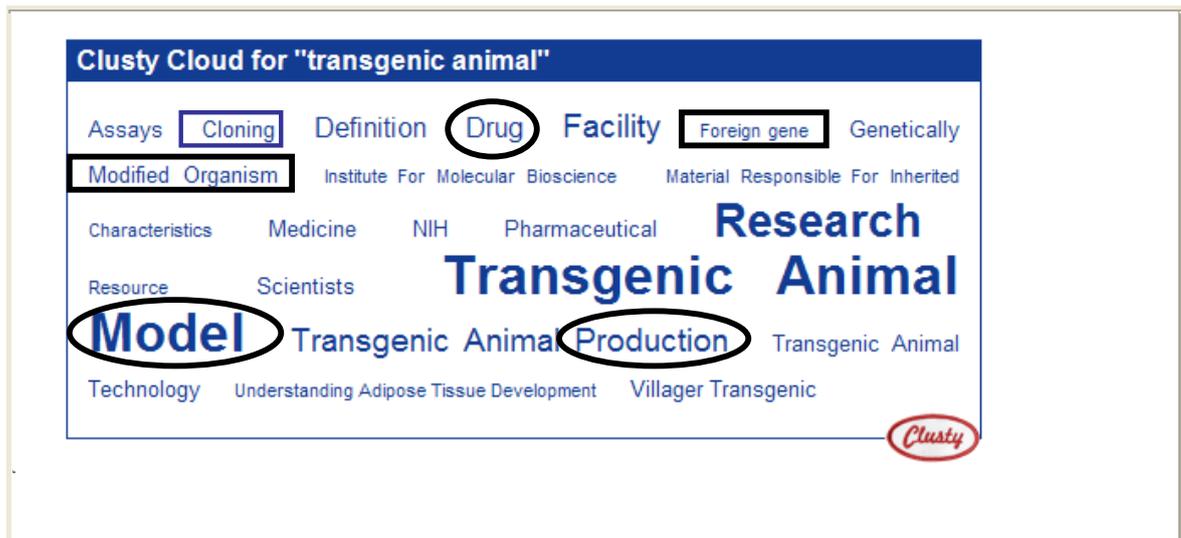


Figure 7: Nuage de termes associés au terme "genetic animal", à partir du logiciel clusty

Pour déterminer comment la notion de risque est appréhendée, nous réitérons la requête en associant cette fois ci les termes « animal transgénique » et « risque ».

Il se dégage deux observations:

- D'une part le risque vient du fait que les animaux transgéniques sont utilisés comme modèle vivant expérimental de maladies
- D'autre part, les risques se matérialisent autour d'un ensemble de questions et d'inquiétudes vis-à-vis de la discipline de la transgénèse et les problèmes éthiques, regroupé sous le terme « risk assesement ».



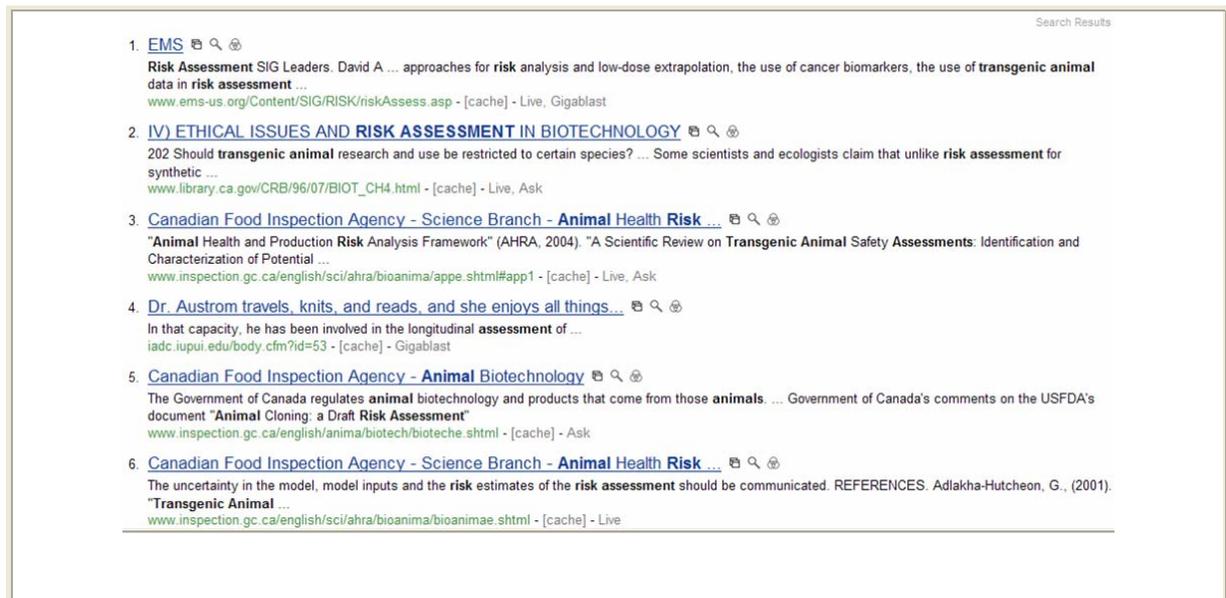


Figure 8: Extraction des documents qui contiennent "risk factors"

Dès 1994, la majorité des dirigeants d'opinion ont entendu parler des biotechnologies dans un contexte éthique [94].

La perception des risques est influencée par le degré d'acceptabilité des biotechnologies. La cartographie obtenue à partir du logiciel libre « carrot2 »²², en date du 10 juillet 2009 corrobore les deux observations précédentes. La même équation de recherche booléenne a été initiée en limitant la cible aux WIKIs. Cet outil a la particularité de créer des clusters de termes et proposer une visualisation des résultats sous forme de graphe (cf. fig. 9).

²² www.carrot2.org/

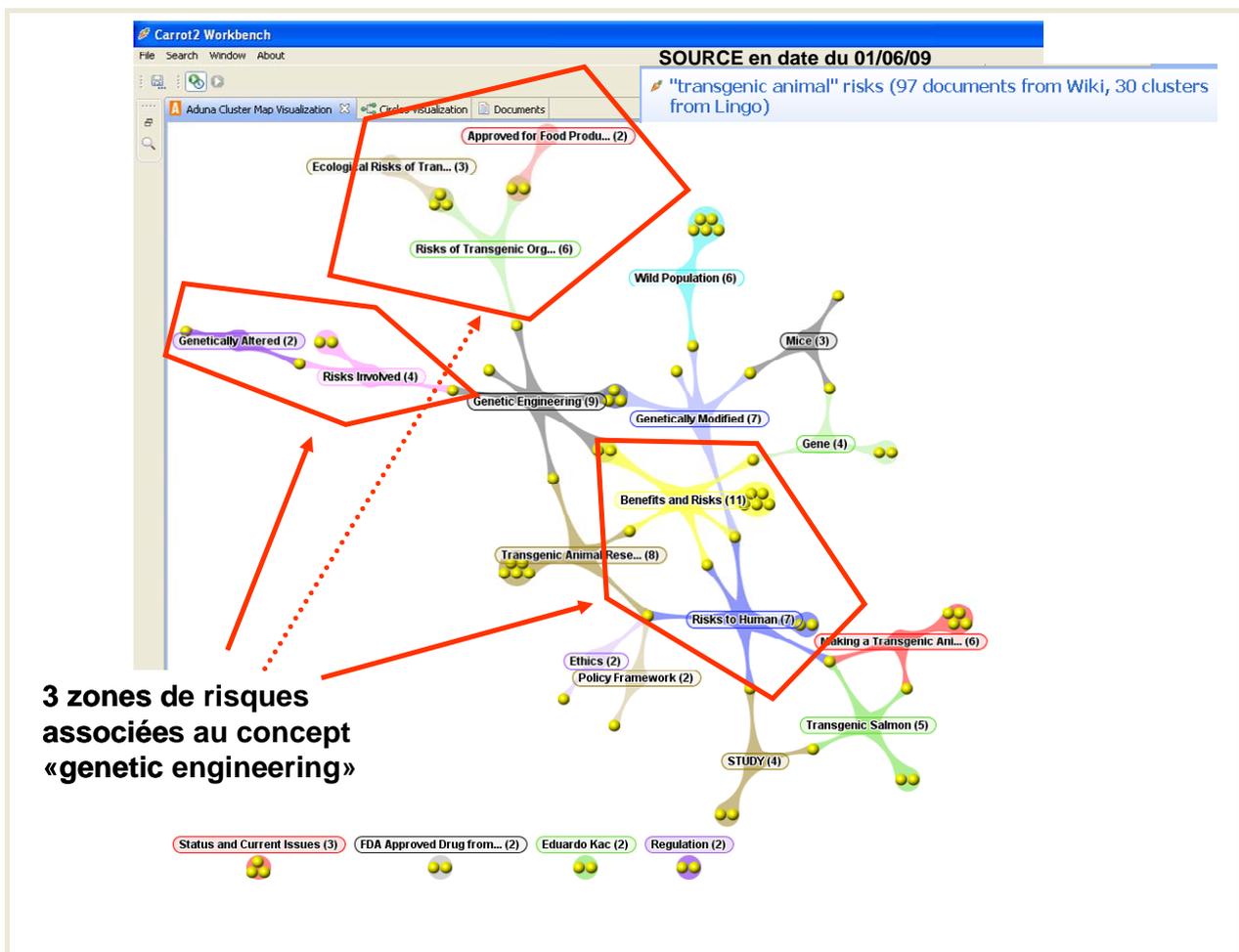


Figure 9: Représentation graphique des clusters autour de la notion des risques associés aux animaux transgéniques

L'analyse de ce graphe qualifie la nature du risque associé à la transgénèse animale, confirme les résultats précédents à propos du risque lié à l'éthique, met en évidence ceux liés aux conséquences des gènes altérés et pointe simultanément les risques écologiques et la crainte de retrouver ces produits le circuit de la consommation.

4.2.4 Comment la communauté scientifique perçoit-elle la réaction du public ?

La communauté scientifique quant à elle prend conscience de l'enjeu que représentent l'opinion et les craintes exprimées par l'opinion publique. Cependant lorsque l'on cherche à

4.2.5 Enonciation des risques existants

En conclusion les risques pour les scientifiques peuvent être catégorisés en trois sous ensembles :

- Risques liés aux oppositions de type intrinsèques (culture, éthique, et croyances personnelles) et extrinsèques (risques encourus par l'homme et l'environnement) ;
- Risques liés au développement d'activités connexes : production de protéines pharmaceutiques à partir des techniques de la transgénèse végétale ;
- Risques liés à l'économie : L'émergence de concurrents sur le marché de la transgénèse animale, beaucoup moins entravés par les réflexions liés à l'éthique et à l'opinion publique (Brésil, Chine ou encore l'Inde pour ne citer qu'eux), et dépôt de brevets.

Dans un climat de défiance par rapports aux institutions étatiques et aux organismes de recherche, ou l'influence des lobbyistes est puissante, les risques sont les suivants :

R1 : la préservation de la sécurité humaine ;

R2 : le bénéfice perçu ;

R3 : le manque de transparence ;

R4 : l'impact sur le bien être des animaux ;

R5 : l'impact sur l'environnement ;

R6 : le système de réglementation ;

R7 : la désinformation ;

R8 : la remise en cause des paradigmes.

Tableau 3 : Synthèse des risques

Chacun de ces risques recouvre un ensemble de connaissances et de liaisons de connaissances que nous allons détailler dans les parties suivantes, de sorte que nous puissions identifier les liaisons de connaissances et contexte du risque lié à la concurrence avec la transgénèse animale.

4.3 Analyse des risques

Aujourd'hui le contexte est le suivant :

Le premier médicament « Atryn » [92] [143], de la société GTC Biotherapeutics, produit à base de lait de chèvres transgéniques, a été agréé par la FDA, le 9 janvier 2009. Il avait été précédemment agréé dès 2006, par l'EMEA (cf. annexe1-4). C'est un médicament orphelin pour les personnes souffrant de déficience en protéines plasmatiques. Les protéines plasmatiques humaines (human anticlotting protein) sont obtenues à partir de lait produit par des chèvres génétiquement modifiées, ce sont des protéines qui protègent de la formation de caillots, chez les personnes souffrant de déficience héréditaire en antithrombine, inhibiteur physiologique de la coagulation, et qui joue un rôle important dans le cadre des opérations chirurgicales.

C'est le premier médicament provenant d'un animal génétiquement modifié commercialisé. Parallèlement, en ce début d'année 2009, la FDA publie, un guide relatif à la réglementation des organismes génétiquement modifiés [95]. Cette position de la FDA était fort attendue et ce rapport met en exergue les trois points suivants :

- Il définit le « pharming » comme une ingénierie pour la santé de l'homme et de l'animal ;
- Précise que les animaux sont sources de nouveaux médicaments ;
- Qu'une réglementation existe pour les animaux transgéniques destinés au « pharming ».

Ce rapport utilise le terme anglais « Pharming » [96] conjugaison des termes « farming » et « pharmaceutical ». Il fait référence à l'utilisation des techniques de génie génétique pour

introduire un gène dans le gène d'un organisme hôte, de sorte que l'animal ou la plante hôte obtiennent des caractéristiques qu'ils transmettront à leur descendance et qui puisse être utiles à l'industrie pharmaceutique (cf. annexe 2, et 4). Citons comme application, la production de protéines pharmaceutiques au cours de la lactation des chèvres (cf. annexe 3).

Les pro et opposants à cette technologie s'opposent sur le terrain de l'opinion publique au travers de campagne de communication que l'on pourrait brosser à gros trait avec, d'une part de très belles chèvres de monsieur Seguin, comme l'illustre le communiqué de presse de la FDA, et l'article publié dans Nature Biotechnology annonçant la mise sur le marché de l'Atryn [143] et d'autre part l'illustration de pauvres bêtes maltraitées dans des cages en plein page du journal Le Monde un ensemble des débats qui influencent le marché de la transgénèse. Analysons les risques existants pour cette technologie.

4.3.1 Risque R1 : préserver la sécurité humaine

Ce premier risque est lié à la préservation de la santé à la sécurité humaine, et donc à son intégrité. A partir de l'exemple d'une hormone censée augmenter la production des vaches laitières, nous démontrons que l'absence d'une évaluation complète des dangers potentiels sur l'homme est un risque majeur pour les produits issus des technologies de la transgénèse animale.

En effet, la société Monsanto au début des années 90 a mis sur le marché, une hormone de croissance l'hormone rbST. Elle a la particularité d'accroître la productivité de 20% des vaches laitières. Le retour d'expérience illustre un certain nombre de failles dans le système qui a permis la commercialisation des produits issus de cette modification génétique, et en particulier qui révèle des domaines suivants :

- L'absence de test sur l'humain ;
- Le refus de la société Monsanto de labelliser le produit ;
- Une évaluation scientifique partielle : seules ont été prises en compte pour l'analyse les valeurs nutritives du lait rbST, qui étaient équivalentes au lait normal.

La FDA autorise, en 1993, la mise sur le marché du lait et de la viande des vaches ayant reçue cette hormone. Or simultanément, les scientifiques émettent des réserves, relayées par la presse, dénonçant un taux trop élevé du facteur de croissance (IGF-1) dans le lait produit.

Les publications montrent qu'un taux élevé d'IGF-1 est corrélé avec les cancers de la prostate et du sein.

Cet exemple illustre parfaitement, le fait que l'opinion publique puisse perdre confiance en la capacité des institutions (FDA, APHIS) amenées à valider la mise sur le marché de produits issus de la transgénèse animale. D'autant qu'une évaluation au cas par cas, comme proposée par la FDA, dans son nouveau règlement évoque une certaine insuffisance de lisibilité. Cette attitude pourrait être interprétée par l'opinion publique comme un manque de transparence et une illustration de la surpuissance du lobbying industriel.

De plus, la FDA a commis une erreur de ne pas avoir soumis l'autorisation de commercialisation du lait rbST à une troisième contrainte, celle de l'étude toxicologique sur les risques biologiques humains.

On peut corréler cet exemple avec celui des tomates, de la société Calgène. Dans ce cas de figure, il a été émis l'hypothèse que la consommation d'éléments transgéniques réduirait l'efficacité de l'action des antibiotiques. Or cette rumeur s'est révélée fautive lorsque la FDA, a constaté que le cofacteur ATP n'est pas présent en volume suffisant pour dégrader la quantité d'antibiotique absorbé [97].

Ce ratio risque/bénéfice pour la santé humaine est à l'origine du rejet par l'opinion publique du lait rbST, doublé par le manque de confiance dans les procédures d'évaluation des risques par les institutions (FDA). Le principe de précaution²³ est alors le meilleur rempart appliqué en Europe pour faire face à ce type de situations. Ce principe comme nous l'avons précisé permet d'instaurer un moratoire le temps d'analyser les risques potentiels. La commission de l'éthique de la science et de la technologie canadienne recommande l'« approche de précaution » [101], pour s'assurer que la valeur économique est considérée dans l'adoption de mesure visant à gérer le risque

²³ Cf. loi Barnier

Il existe un autre risque lié à la contamination des cultures, que nous évoquerons plus en détail en R6.

R1 : préservation de la santé humaine (human safety)

Agence réglementation, produits transgéniques, test toxicologiques

Médias, agence de réglementation, pharming contamination

4.3.2 Risque R2 : absence de visibilité du bénéfice perçu

La finalité du produit, influence largement l'opinion publique, car il représente aux yeux du consommateur un réel bénéfice, ainsi l'insuline synthétisée par génie génétique dès 1982 (méthode Eli Lilly, du nom du chercheur américain) a rapidement obtenu une autorisation de vente sur le marché et une forte adhésion des malades. Elle répondait aux difficultés de production d'une protéine de synthèse par les méthodes de la biologie cellulaire, et d'autre part éliminait les allergies humaines liées à l'insuline de porc purifiée. Citons également, l'hormone de croissance humaine recombinante (RHGH) qui a remplacé l'utilisation d'extraits de cadavres humains.

Non seulement les produits issus du génie génétique, ont été approuvés par les autorités sanitaires, mais ils ont été également largement acceptés par l'opinion publique s'agissant de sauver des vies humaines.

C'est ce ratio risque/bénéfice pour la santé qui est à l'origine du rejet de l'hormone rbST censée augmenter la productivité des vaches laitières, qui accroissait anormalement le facteur de croissance (IGF-1) dans le lait produit, or les scientifiques ont démontré la corrélation existante, entre un taux élevé de IGF-1 et les cancers du la prostate et du sein.

De façon générale la réglementation est plus tolérante pour les méthodes d'obtention de médicaments utilisant la transgénése animale, que pour les applications à visées alimentaires. Bien que tous les essais ne soient pas couronnés de succès, citons l'exemple du riz « golden rice » enrichi en vitamine A et supposé mettre fin à la malnutrition n'a pas tenu ses

promesses. La production de riz a tourné en faveur des pays développés qui ont exploité les propriétés anti-oxydantes. Ceci n'a pas amélioré le jugement de l'opinion publique en faveur des céréales génétiquement modifiées.

La consommation d'animaux et de lait d'animaux génétiquement modifiés, obtenus par les techniques de clonage, ne semble pas présenter de différences significatives par rapport aux animaux obtenus selon les techniques classiques de reproduction [98]. L'absence de danger a été confirmé dans le rapport de la FDA publié en Janvier 2009 et soulève des inquiétudes par rapport aux possibles bénéfices [99] [100].

R2 : bénéfice perçu

Pharming, application médicale, médias (opinion publique)

4.3.3 Risque R3 : le manque de transparence

Décalage entre la communauté scientifique et l'opinion publique

Le décalage qui existe entre la science et la perception par l'opinion publique [102] complique la perception du ratio risque bénéfice précédemment évoquée. En effet la communauté scientifique souffre d'un souci de crédibilité, et les institutions donnent la sensation de dénigrer l'opinion publique, particulièrement en Europe.

A la question suivante posée à un échantillon représentatif de la population européenne:

« Qui est le plus crédible au sujet des organismes génétiquement modifiés ? »

- 26% des européens répondent en premier les organisations environnementales ;
- 6% accordent leur confiance aux universités ;
- 4% aux autorités nationales [103].

Ce comportement diffère assez fortement de l'autre côté de l'Atlantique. Il semble que leur opinion sur la problématique reste flottante et passive [104] bien que les trois quarts des

américains sachent que des méthodes pour modifier les gènes existent. Toutefois, ce n'est pas un sujet de conversation entre eux, 63% n'ont jamais abordé ce sujet au cours d'une discussion. Ils ignorent largement que l'on puisse retrouver des OGM dans leur alimentation quotidienne. Ils ignorent les lois en vigueur, mais cependant identifient et placent leur confiance dans les avis rendus par les deux principales agences de régulation (FDA, USDA) et dans les organisations scientifiques et médicales ? [105]. Toujours selon cette étude, un tiers des américains est au courant des manifestations contre les OGM qui se déroulent en Europe.

Bien que les sociétés industrielles investissent énormément de capitaux pour « éduquer » leur public du bénéfice que pourrait leur apporter ces technologies, les études montrent régulièrement un rejet de la nourriture obtenue à partir d'OGM, à hauteur de 70% elles suggèrent que c'est moralement inacceptable [105] (goot). Greenpeace attire l'attention sur le fait que plutôt que de chercher des alternatives à la sûreté des technologies, la plus part des sociétés et organismes gouvernementaux traitent l'acceptation de la société civile comme un challenge supplémentaire, et concentre leur énergie à la convaincre.

Il est pourtant à noter, une volonté de recréer des liens avec la société civile afin de l'informer et de laisser place au débat. C'est une initiative de la commission européenne par exemple qui dans le cadre du 6^{ième} PCRD, le centre Danois de Bioéthique et d'identification des risques (CeBRA) a reçu pour mission de coordonner le projet "cloning in public" [106], pour étudier l'impact éthique, légal et sociétal et rendre compte de ces débats au travers de brochures, d'articles et de rapports distribués. Au niveau national, l'Académie des Sciences dans l'avis RST14 [107], en 2004, recommande de réduire ce décalage, en travaillant auprès des générations futures dans le cadre de leur formation, et en encourageant les chercheurs à être au plus près de la population pour débattre et informer des actions entreprises. Ces initiatives prennent le contre pied d'un positionnement de la communauté scientifique qui s'est volontairement positionner en dehors des problèmes éthiques pour se consacrer à la recherche scientifique [108].

Bien que les études illustrent ce manque de confiance, ces prises de positions doivent d'être tempérées quand le porte monnaie de la ménagère devient une variable de l'équation. En effet, lorsque notre consommateur se voit offrir des fruits issus de l'agriculture génétiquement modifiés à un prix inférieur au prix des produits classiques, il se laisse plus facilement

convaincre et achète les OGM d'autant plus facilement lorsque l'argument commercial vante l'absence de vaporisation de pesticides [103]. Cette étude est en accord avec les théories économiques classiques qui avancent le postulat que le consommateur essaie toujours de favoriser son intérêt personnel dès lors qu'il est en présence de possibles avantages pécuniaires ou en nature.

En France, dans le cadre de la transposition de la directive européenne au droit français, le Conseil d'Etat s'est prononcé sur les limites de la consultation par le public qui « ne peuvent être fixées par décret mais par une loi » [109]. Cette décision fait suite au recours introduit il y a deux ans, par Mme Lepage, ancien ministre et présidente du comité de recherche et d'informations indépendantes sur le génie génétique (CRIIGEN) car « *plusieurs pans de ce décret ne respectaient pas suffisamment le droit public à l'information sur les cultures OGM et au suivi post disséminateur* ».

Absence d'étiquetage des produits issus de la transgénèse animale à des fins thérapeutiques

Aujourd'hui on estime aux Etats-Unis que plus de :

- 60% du maïs ;
- 83% du coton ;
- 89% du soja,

Sont des plantes génétiquement modifiées pour la tolérance aux herbicides, la résistance aux insectes. 70% de toutes les transformations en produits alimentaires du commerce contiennent de telles substances [103].

Bien que le périmètre de notre étude soit la production de protéines de lait par des animaux bios réacteurs obtenus par la technique de la transgénèse animale, il ne peut être séparé des autres productions par génie génétique dans le cadre de cette problématique car nous pouvons être confrontés à tout moment aux résultats issus des procédés de transformation. Qu'il s'agisse :

- de permettre à un groupe d'individus souffrant d'une carence, d'être soigné par exemple par l'expression dans le lait de chèvre de la protéine G-CSF, pour mettre un terme à la

diarrhée mortelle du nourrisson au Brésil [111] des animaux manipulés génétiquement pour accroître leur résistance physique aux maladies (vaches résistantes à l'encéphalopathie spongiforme, maladie de la vache folle) ;

- ou d'autres applications qui se concentrent pour améliorer la nature, la quantité produite (viande plus riche en Omega 3) et une croissance plus rapide.

Actuellement la règle est la suivante : lorsque ces produits sont mis sur le marché il revient à la société de prouver l'absence de risque pour la santé humaine dans la cadre par exemple du « codex alimentarius ». Or comme nous l'avons vu en partie 2, il fait l'objet de pression et d'enjeux des états, des organisations non gouvernementales et de l'industrie agroalimentaire. En Europe, la directive européenne (directive 2001/18/EC) est conçue pour protéger l'environnement. Actuellement un moratoire a été décidé en France, au nom du principe de précaution. Cependant comment le public est-il informé de la présence ou non d'OGM dans les produits ?

Aux Etats-Unis, il n'existe pas de procédé de labellisation, il est impossible de savoir si le produit est dérivé ou non de produits transgéniques, car jusqu'en 2006 la FDA y était opposée. Depuis, un label « GMO free » apparaît pour la nourriture, cependant concernant les produits médicaux, aucune indication n'est mentionnée par exemple pour l'insuline ou la digitaline. L'industrie alimentaire américaine s'inquiète face à la difficulté de contrôler au quotidien l'origine transgénique des produits [112].

Aussi, peut-on considérer l'absence d'étiquetage des produits et donc d'information du consommateur comme un risque. Cela permet aux opposants des OGM d'utiliser l'argument de l'amalgame OGM. Pourtant, il ne semble pas exister d'hostilité de l'opinion publique aux applications médicales. Il est donc souhaitable de communiquer une information utile et transparente au patient qui se réserve le choix de décider de son traitement au travers de toute la chaîne médicale du pharmacien, docteur, infirmier qui informent ce qui n'est pas le cas pour les aliments transgéniques.

R3 : manque de transparence

Communauté scientifique, opinion publique

Acteur biopharma, origine du produit, objectif thérapeutiques

4.3.4 Risque R4 : Bien être des animaux

Sous cet intitulé sont identifiés les risques intrinsèques en rapport avec la perception intellectuelle, culturelle et morale qui influence la manière d’appréhender la problématique de la transgénèse animale. Ce sont des croyances personnelles sur l’animal et la nature ainsi que des relations entre l’homme et l’animal [109]. Ce risque ne doit être abordé au niveau spécifique de la transgénèse animale, car comme nous l’avons explicité le public n’a pas la maîtrise de toute la connaissance. Il est souhaitable de porter la réflexion à un niveau qui englobe l’ensemble de la problématique des organismes génétiquement modifiés que ce soit à des fins thérapeutiques, et alimentaires. L’acceptation des produits et l’éthique qui encadre la production sont liées, si la production n’est pas éthiquement correcte, les produits seront rejetés par le public [113].

On peut citer, pour exemple, le premier porc transgénique produit de façon industrielle pour l’industrie alimentaire. On avait sur exprimé l’hormone de croissance pour optimiser sa capacité à produire rapidement une viande en plus grande quantité. Commercialisé sur le marché australien, très vite alerté par les multiples maux de ces pauvres bêtes, la distribution a été stoppée le temps d’affiner la production. Cependant lors de la remise sur le marché, le consommateur alerté a dénigré le produit qui a quitté très rapidement les étals des grandes surfaces.

Est-ce un risque réel, un danger pour notre santé ou seulement un risque lié à la croyance de l’individu ?

Le concept éthique

L'éthique est un ensemble de règles édictée par la société, en accord avec ses croyances dans un objectif de développement harmonieux. Un des points de départ de l'éthique médicale, nous ramène toujours à la même période de l'après guerre, au procès de Nuremberg et la définition des 10 critères définis par le tribunal américain pour juger les médecins allemands coupables de crimes de guerre.

L'éthique, théorie raisonnée sur le bien et le mal, les valeurs et les jugements moraux [114] dont le sens premier est l'énonciation de doctrines. L'éthique et la morale, sont considérées comme synonymes empruntant la définition de Monique Canto-Sperber [115], « Puisque dans le cas de figure d'une réflexion sur l'action, le bien ou le juste, on peut se servir indifféremment de l'un ou l'autre terme ».

En France, le Haut Conseil des Biotechnologies (HCB) créé officiellement par un décret du 5 décembre 2008, et prend le relais depuis le mois d'avril 2009, de la commission de génie moléculaire, sous la présidence de la directrice du CNRS, Mme Brechignac [116] et s'inscrit dans la suite de la loi du 25 juin 2008 relative aux Organismes Génétiquement Modifiés (OGM). Il est composé principalement de deux comités : l'un scientifique l'autre éthique et social, dont la première mission est de proposer une définition de ce qu'est un produit sans OGM, et d'améliorer le processus d'expertise des demandes d'autorisation d'utilisation d'OGM.

Nous reviendrons plus en détail sur le risque éthique dans le cadre de l'analyse du risque R6 lié au lobbying institutionnel.

Bien être des animaux

Un des champs d'application de l'éthique réside dans tout ce qui est lié au bien être de l'animal (welfare), de sorte que les pratiques exercées sur eux n'entraînent pas de douleur et de souffrance, que les conditions d'élevage et d'expérimentation soient décentes, mais aussi que l'intégrité de l'animal ne soit pas atteinte.

Selon la catégorie à laquelle le groupe appartient, l'analyse de cette problématique varie en fonction du statut de l'observateur. La perception d'un agriculteur diverge fortement de celle de l'opinion publique, d'un scientifique, d'un autre éleveur ou de la culture du pays [117] . Ce

qui rend le processus de normalisation délicat au niveau international. Par exemple, en Espagne cette sensibilité au bien être des animaux est certes en forte augmentation, tout en restant inférieure à celle observée en Europe du Nord et au USA [118].

Expérimentation animale

Claude Bernard (1817-1877), Professeur au Collège de France, impose la médecine expérimentale, l'exploration du vivant, nouvelle voie d'exploration de la médecine scientifique, il l'a définie comme une médecine « qui agit, mais qui agit scientifiquement et non empiriquement ». C'est une fracture avec l'anatomie alors pratiquée.

Il se heurte alors à des considérations morales, qui sont les bases de la discipline qu'il porte. La réalité de l'expérimentation est la vivisection, il faut « *disséquer sur le vif* » car les « *mécanismes de la vie ne peuvent se dévoiler et ne se prouver que par les connaissances des mécanismes de la mort* ». [108].

Claude Bernard a exploré sous quatre angles le questionnement : le premier lié à l'expérimentation sur l'homme, a-t-on le droit de mener des expérimentations ? Oui à la condition que ces expériences puissent lui sauver la vie et pour la première fois la relation patient / docteur est évoquée ainsi que la notion de consentement. Il touche également du doigt la question de la morale, au travers du questionnement sur l'expérimentation des condamnés à mort :

« La Morale ne défend pas de faire des expérimentations sur son prochain, ni sur soi même ; ... la Morale chrétienne ne défend qu'une seule chose, c'est de faire du mal à son prochain. Donc parmi les expériences que l'on peut tenter sur l'homme, celles qui ne peuvent que nuire sont défendues, celles qui sont innocentes sont permises, et celles qui peuvent faire du bien sont recommandées ».

Les expériences sur les animaux sont un droit car elles protègent ainsi l'homme.

Enfin dans les relations avec la société civile, Claude Bernard est ferme et soutient que le savant ne doit dialoguer qu'avec ses pairs et d'autre part il lui semble une évidence qu'il est impossible d'obtenir de consensus car il existe trop de points de vue différents qui s'expriment dans une problématique, le savant doit par conséquent se fier qu'à sa propre conscience.

Et c'est un choix qui va perdurer dans la communauté scientifique, qui conserve cette coutume de communiquer qu'entre pairs et qui comme nous l'avons explicité lui est aujourd'hui reproché et qui peut justifier ce manque de confiance et de défiance lorsque les scientifiques s'expriment en direction de monsieur tout le monde.

C'est également un long cheminement et une longue réflexion que s'imposent les scientifiques. Le Professeur Cabrol explique ses doutes pour réaliser la première greffe du cœur. La technique est connue, le geste maîtrisé mais le passage à l'acte n'eut lieu qu'après la première greffe mondiale réalisée en Afrique du sud par le Professeur Chris Barnard. Il constate que l'opinion publique n'y est pas opposée. Alors, à son tour, il prend la décision de réaliser cette première greffe en Europe [119].

Le bien être des animaux est susceptible d'être compromis par le protocole infligé, soit directement par la nature des substances que l'on espère les voir produire dans leur organisme (les animaux bios réacteurs) soit par les modifications indirectes résultant de la présence de ces substances dans leur organisme ou de l'altération des gènes [120].

Si les fonctions biologiques sont l'élément de référence alors les indicateurs quantitatifs de production (augmentation de la production laitière, augmentation du volume de l'animal) sont les critères d'évaluation.

Si les critères sont liés à la souffrance, il devient plus délicat à évaluer. Il existe alors un risque inhérent qui est de surestimer ou de sous-estimer ce niveau de souffrance. Il faut évaluer le ratio risque/bénéfice: si le bénéfice escompté est proportionnel à la souffrance générée.

Il n'en demeure pas moins toute une série de recommandations suggérant très fortement de prendre compte ce phénomène de bien être de l'animal. Le Rapport Banner, publié en 1995, à l'initiative du ministère de l'agriculture anglais, [121] est un de ces premiers rapports de référence qui expose le concept du bien être des animaux au vu du développement des biotechnologies. Il induit entre autre, un respect pour la souffrance, par la prévention, et des traitements pour ne pas subir de souffrance mentale. Il est cependant particulièrement difficile d'anticiper la souffrance potentielle de l'animal, aussi le Conseil Canadien de Protection des

Animaux (CCAP)²⁴, a réagi rapidement. A chaque demande de nouveau protocole (vecteurs non encore caractérisés ou nouveaux transgènes, ou effectués par des chercheurs plus ou moins familiers de ces techniques) doit être adjoint, un complément d'information sous la forme d'une fiche d'information évaluant les possibles souffrances imposées aux animaux afin de les anticiper et de les limiter [122].

Sur ce point il est à noter le positionnement de l'autre côté de l'Atlantique de la « Federal Drug Agency » (FDA) qui dans sa recommandation de 2009, préconise l'usage uniquement de technologies non douloureuses pour l'animal [95]. Sans toutefois se positionner sur le plan éthique. De son côté le département de l'agriculture au travers de l'« animal and Plante Health Inspection Service » (APHIS) édite le « Animal Welfare Act » (AWA) qui évalue tous les aspects des programmes de recherche pour identifier si les animaux ne sont pas exposés à des risques inutiles [124]

Ainsi peut on lire sur le site de la société « Nexia »²⁵ connue pour la production de fil d'araignée à partir de chèvres transgéniques, un onglet dédié au bien être des animaux et un rappel de l'application des différentes recommandations canadienne, au travers de l'application du « Canadian Council on Animal Care » et les américaines prodiguées par la DFA.

Cependant, il est corrélé à ce risque celui de l'atteinte à l'intégrité du patrimoine génétique qui positionne le débat sur un plan plus philosophique

Remise en cause des espèces naturelles

Cet argument est souvent utilisé en terme de croyance religieuse, car la transgénèse est perçue comme créatrice d'une nouvelle forme de vie qui n'existe pas dans la nature, qui est éthiquement questionnable pour ces croyants [122]. C'est également sans compter sur l'argument qu'il y a dépassement de la barrière naturelle des espèces dans la mesure où n'importe quel gène peut être introduit dans n'importe quel organisme vivant : argument souvent mis en perspective par les scientifiques [105]. Sur le plan philosophique, avec le concept du « telos », la cause finale qui est une des quatre causes décrites par Aristote. La

²⁴ <http://www.ccac.ca/fr>

²⁵ <http://www.nexiabiotech.com>

cause finale étant ce pour quoi on agit, le but qui a été donné. Dans le cas de l'homme il s'agit de perpétuer l'espèce.

Par ailleurs, dans notre quotidien, nous sommes attirés par ce qui est naturel et non ce qui est artificiel. Nous sommes sensible à l'argument que les légumes estampillés « issus de l'agriculture biologique » sont naturels et par conséquent source de bien être pour notre organisme. Raisonement que les publicitaires exploitent comme argument de vente. Il apparaît dans la littérature un courant qui conteste les organismes génétiquement modifiés. Cependant mis en regard avec le développement de médecines qui peuvent guérir, permettre de synthétiser des protéines à moindre coup, les défenseurs de ce courant de pensée ont pour l'instant un champ d'action réduit.

Conclusion

Il existe, une forte pression pour exiger un moratoire sur les animaux génétiquement modifiés tant que d'autres études scientifiques n'auront pas été conduites et créer un modèle de gestion de risques et de surveillance à long terme sur les effets secondaires, comme le souligne le rapport de la FDA.

Un autre argument également retenu est que ces techniques et les manipulations qui en découlent ne sont pas indispensables à la survie des communautés humaines ;

R4 : bien être des animaux Risque 4/Welfare

animaux transgéniques, bien être des animaux

animaux transgéniques, bien être des animaux, éthique atteinte à l'intégrité

animaux transgéniques, bien être, éthique remise en cause de la séparation des espèces

animaux transgéniques, bien être, droit animal, objectif thérapeutique

4.3.5 Risque R5 : Impact sur l'environnement

Ce risque intrinsèque est lié aux impacts des animaux transgéniques sur la santé (altération des gènes et alimentation), l'environnement (écologie) et également aux débouchés économiques (production et utilisation) ;

Les arguments des opposants identifiés par M. Houdebine sont de types suivants :

- les nouveaux produits sont inconnus et potentiellement dangereux pour les humains ;
- un contrôle de la dissémination des transgènes ne peut être garanti dans tous les cas.

Enfin, de nombreuses craintes sont exprimées, l'effet de la pente glissante est signalé comme un risque, à savoir que les technologies utilisées chez l'animal pourraient être un jour utilisées sur l'homme [125].

Comme nous l'avons démontré en partie 2, l'opinion publique cible des jeux d'influence accorde peu de confiance aux institutions et à l'industrie alimentaire. Pour donner quelques chiffres en 2000 [126], 4500 plants d'organismes génétiquement modifiés ont été testés en plein champ, soit environ 40 cultures transgéniques dont 13 variétés de maïs, 11 de tomates et 4 de soja. Ce qui représente environ 50% de la production de maïs, coton, et soja plantée aux USA qui est d'origine « génétiquement modifiés » et l'étude citée en R3.2 propose une évaluation supérieure.

Les conséquences environnementales

Parmi les inquiétudes liées aux conséquences environnementales, on peut citer les craintes liées aux animaux relâchés ou qui s'échappent dans la nature, et pourraient affecter les espèces naturelles et les arguments d'enclos sécurisé ou de stérilisation ne sont pas de nature à rassurer l'opinion publique.

Risque de la dissémination

Il existe un réel risque de dissémination des cultures génétiquement modifiées, risque décelé et officialisé par trois fois. La dissémination est un risque reconnu, un phénomène naturel estimé être de l'ordre de 38% pour le tournesol et de 50% pour les fraises.

En 2002, la société de Biotechnologie « ProdiGene » a été reconnue responsable de la dissémination de ses cultures transgéniques exclusivement cultivées dans un but pharmacologique [127] ces cultures étaient destinées à la production de la trypsine, qui participe à la digestion des protéines dans l'intestin qui si elle ne se trouve pas en quantité suffisante dans l'organisme provoque des diarrhées chroniques. La contamination, par les vents à partir du pollen du maïs génétiquement modifiés de la société « ProdiGene » a conduit à la destruction des parcelles au Nebraska et en Iowa et des 500.000 boisseaux de soja accidentellement contaminés. Entre autre pénalité, elle a dû contribuer à hauteur de 1 million de dollars au développement d'un laboratoire de recherche sur les cultures à vocation pharmaceutique et verser une amende en vertu de la loi sur la protection des plantes pour les essais de bio culture, loi de 2000.

Des groupes d'activistes, ainsi que la National Food Processors Association, ont exhortés le gouvernement fédéral d'interdire temporairement la plantation de plantes médicinales jusqu'à ce qu'il impose des règlements plus sévères pour prévenir de futurs incidents. Cependant, en février 2007, des sociétés ont été autorisées à cultiver en plein champ de culture à vocation pharmaceutique.

Encore récemment, en France, la direction de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes, testant un lot de semences conventionnelles en provenance des Etats-Unis de la société Pioneer²⁶ filiale de la société DuPont de Nemours qui distribue à la fois des semences traditionnelles et des génétiquement modifiées, a identifié des traces d'organismes génétiquement modifiés. Tous les sacs ont été rappelés sauf ceux déjà semés dans la Sarthe et en application du principe de précaution, les trois parcelles de maïs concernées, soit une trentaine d'hectares au total, ont été détruites fin juillet. [129].

²⁶ <http://www.france.pioneer.com/>

Selon Europe 1, média à l'origine de la diffusion de l'information, [131] la porte-parole du groupe, Karin Affaton a affirmé : "Nous respectons toutes les règles mais nous ne pouvons pas être à l'abri d'une présence fortuite d'OGM due à la pollinisation dans les pays comme la Hongrie où la culture d'OGM est autorisée". Le site de la société consulté le 12 août, reste quand à lui vierge informations relatives à cet incident.

La pollinisation peut être limitée par l'isolation des cultures et l'utilisation de semences qui n'ont pas de compatibilités sexuelles entre elles. Pour une part ce risque peut être contrôlé mais les 50% reste le hasard. L'étude est au cas par cas du niveau de toxicologie en fonction du temps d'exposition, selon les gènes exprimés est recommandé. Techniquement les deux méthodes les plus abouties pour contenir cette pollution par les gènes est la stérilisation des espèces males et l'absence d'héritage maternelle.

Comme prenant part au facteur de sécurité pour l'individu, il s'agit également d'évaluer le potentiel de toxicité et du niveau du facteur allergène.

Parmi les solutions, sont envisagées le labelling des produits, en indiquant ou non la présence d'OGM [95].

Il existe une forte demande de la part du consommateur d'être informé sur l'espèce, la lignée transgénique, l'ADN recombinante utilisée, et dans quel but cette opération a été menée. C'est cette démarche qui a motivé le recours au Conseil d'Etat contre l'application de la directive Européenne et qui a aboutit à la remise en cause du décret.

Tous ces types d'évènements contribuent au climat de méfiance actuel de l'opinion publique, qui devient de plus en plus réservée en matière de biotechnologies, et le risque majeur pour le « pharming » est l'amalgame avec la transgénèse végétale.

Un positionnement à modérer dans la mesure où la transgénèse végétale peut être utilisée pour la production de protéines à vertu thérapeutiques, avec la société « SemBioSys Genetics », qui prévoit de suppléer à la demande mondiale en insuline, en 2010 en cultivant 7.000 hectares, de plante de la famille du carthame dont la pollinisation facilite l'isolement des cultures.

R5 : Risque sur l'environnement

Agence réglementation, plant pharming, amalgame OGM

Agence réglementation, plant pharming, dissémination des OGM

Agence réglementation, plant pharming, produit thérapeutique

4.3.6 Risque R6 : Le système de réglementation

Le système de réglementation statue peu sur la problématique du bien être des animaux, en effet, il est évoqué : « les conditions de vie à la ferme », le respect de la bio diversité. La convention européenne concernant la protection des animaux destinés à la recherche, au travers de son principe « 3-R-approach » ouvre le débat sur la condition animale dans le cadre de l'expérimentation.

Lobbying législatif

Comme nous l'avons conclu au chapitre 2, il est essentiel de conserver un œil sur les événements au niveau de la Commission Européenne et pratiquer une veille législative permettant d'être informé des débats qui sont ouverts.

Coté USA, il est important de veiller à la mise en place par l'administration Obama de sa prise de position en 2008, lors de la campagne électorale. En effet, sur le site web politique, « Sciencedebate2008.com »²⁷, interrogé sur l'équilibre entre les risques engendrés par les techniques génétiques et les bénéfices, en vue d'améliorer la santé et la nutrition, M. Obama répond que l'on doit étudier avec attention cette problématique, et prendre en compte ses répercussions sur l'éthique, les aspects légaux et sociaux, et par ailleurs confie que : *"les avancées de recherche génétiques sur les plantes ont apporté un bénéfice énorme aux agriculteurs américains. Je pense que nous pouvons continuer à modifier, en toute sécurité, les plants, à partir des méthodes génétiques nouvelles, encadré par des tests sur les effets sur*

²⁷ <http://www.sciencedebate2008.com>

l'environnement et la santé, et une régulation plus puissante encadrée par les scientifiques les plus compétents avec des techniques génétiques nouvelles..... il continuera à supporter et les activités et recommandations du comité d'experts dédié à l'ADN recombinant ».

Pour illustrer l'importance du lobbying législatif citons l'action en justice, qui a opposé l'ONG « Ge Free NZ²⁸ » à l'autorité de gestion des risques environnementaux (ERMA) et à la société de biotechnologie « AGRResearch », conclu par une décision de justice, annoncée le 5 juin 2009 en faveur de « GE Free NZ ». En effet l'ERMA avait autorisé « AGRResearch » organisme de recherche gouvernemental de poursuivre ses recherches sur la transgénèse animale en vue de commercialiser les produits obtenus. L'argumentaire des opposants reposait sur les 4 piliers, de la souffrance animale, des dommages environnementaux, d'un comportement contraire à l'éthique, du risque de transmission de maladies et sur l'avis antérieur de la commission royale à propos des modifications génétiques prévoyant une régulation éthique au cas par cas et recommandant de ne pas utiliser les animaux comme bio réacteurs, mettant en avant les dommages potentiels plutôt que l'éventuel développement économique. Aussi, les travaux sur les animaux transgéniques sont-ils au point mort en Nouvelle Zélande. Cet exemple illustre le pouvoir du lobby législatif des ONG.

Lobbying au niveau des comités d'éthique

Certains Etats face aux problématiques éthiques et à l'impact engendré par le fait de toucher au vivant, ont fait appel à leurs comités d'éthique et leurs comités de sages. Ainsi en France l'Académie des Sciences a-t-elle été consultée dès 2003 [106], pour produire une étude spécifique élaborée dans le cadre d'une réflexion générale sur la science et la technologie. Ce groupe de travail composé exclusivement de scientifiques, membres de l'institut Pasteur, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), (INSERM, Université Paris 6, de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPs) a produit un rapport, qui outre la description des technologies existantes, dédie un chapitre à la problématique de l'éthique et de la régulation, et recommande « de trouver des moyens pour accroître les connaissances des citoyens sur les concepts, les risques et avantages ».

²⁸ <http://www.gefree.org.nz/press/20090607.htm>

En 2004, l'INRA et 2005 le Centre de coopération International en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), chacun a publié des avis sur les OGM végétaux. En 2002, l'INRA avait déjà publié un avis sur la brevetabilité du vivant.

Le Haut Conseil des Biotechnologies (HCB), inauguré en 2009, pourrait statuer sur la problématique éthique liée aux OGM, en effet les trois missions de ce comité sont les suivantes :

- Eclairer le gouvernement sur toutes questions intéressant les organismes génétiquement modifiés ou toute autre biotechnologie ;
- Formuler des avis en matière d'évaluation des risques pour l'environnement et la santé publique que peuvent présenter l'utilisation confinée ou la dissémination volontaire des organismes génétiquement modifiés ;
- Emettre des avis en matière de surveillance biologique du territoire.

Au sein de cette commission siège un député et un sénateur de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST), et un appel à candidatures en vue de la nomination des membres du comité a été clôturé fin 2008.

La thèse de C. Baudouin [132] qui étudie les comités d'éthiques, abordent les questions relatives aux plantes transgéniques et rend le constat suivant :

- Le pluralisme tant moral que politique et disciplinaire, est effectivement faible. Une absence d'opposition couplée à une faible implication des membres, conduit à ce que le travail de synthèse soit réalisé par les secrétaires de comités, ou le président, réduisant l'objectivité des avis. Elle note cependant la représentation des courants religieux contribuant au pluralisme ;
- Le cadre des délibérations, s'exerce dans des conditions difficiles : l'ascendant est pris par le savoir scientifique, et par les fortes personnalités, contribuant à favoriser le développement scientifique et technique et par là même les relations avec l'industrie pharmaceutique, confirmant le sentiment perçu par l'opinion publique de main mise des

grosses industries. Les décisions obtenues par consensus tiennent plus du jeu de la négociation et rappelle le « meta-lobbying » décrit par M. Lassalle de Salins [39].

- Il y a confusion entre l'évaluation des risques sanitaires, environnementaux et éthiques, ce qui contribue à une indétermination éthique ;

Elle identifie deux grandes stratégies au sein des différents comités d'éthique étudiés :

- Stratégie des technoscientifiques à but financier, basé sur le paradigme de la biologie moléculaire. Cette stratégie se manifeste par une prise de contrôle par les scientifiques qui réduisent l'évaluation éthique à une évaluation des risques, associé à un discours de maîtrise des risques connus. L'argumentaire principal repose sur ratio gagnant risque/bénéfice, et coût/bénéfice. L'usage d'arguments fallacieux (de type naturalistes), de déni du problème moral engendré par la génétique, servent l'argumentation, et les risques profanes, non maîtrisés, comme par exemple la menace pour les générations futures sont ignorés.

L'opposition du public est interprétée comme un problème d'acceptabilité sociale, résultant d'un manque de connaissances, illustrée par la recommandation de l'académie des sciences. L'acceptabilité sociale a alors valeur de validation éthique.

- Stratégie de l'éthique de la précaution, basée sur une réflexion de la raison d'être des OGM. Elle ne réduit pas l'évaluation éthique à la seule question des risques, et remet en cause le paradigme de la biologie moléculaire. La pluralité des conceptions scientifiques (notamment en écologie) est intégrée et les risques profanes pris en compte. La brevetabilité du vivant discutée. L'évaluation éthique est élargie aux transformations du monde associées aux OGM et on pense en terme d'impact (justice, liberté, biodiversité) et de finalité (conséquences sociaux économiques), intégrant le contexte d'incertitude et certains éléments de déontologie.

Les avis rendus par les comités d'éthiques ont un rôle important dans les débats sur la transgénèse animale et au vue des jeux d'influence et de l'angle de vue suivant lequel la problématique de la transgénèse animale est abordée, il est nécessaire de surveiller l'évolution des débats, des membres de comités et des différentes sphères d'influence qui contribuent aux débats de ces comités.

Lobbying lié au bien être des animaux

Ce risque est fortement corrélé au bien être des animaux qui a été traité au niveau R4, en particulier l'image véhiculée dans les médias. Nous traitons ici le versant législatif.

Au niveau des conventions internationales, les trois conventions majeures n'évoquent pas la problématique de la transgénèse animale ni du traitement des animaux soumis à ces protocoles. « La protection des animaux d'élevage » se préoccupe des conditions de vie à la ferme, du respect de la biodiversité et vise les principes écologiques. Seule la convention européenne qui concerne la protection des animaux destinés à la recherche, ouvre le débat sur l'expérimentation animale. Au niveau européen l'amendement du Traité des Communautés Européennes (ECTreaty) de 1997, est le premier texte abordant la question, cependant sans prendre en compte le cas de la transgénèse animale. Les diverses restrictions sont plutôt destinées aux animaux impliqués dans les expérimentations, et dans la chaîne alimentaire.

L'utilisation des méthodes alternatives, en particulier dans le cadre des tests toxicologiques est un événement à prendre en considération. Comme nous l'avons évoqué le programme REACH, soulève la question de l'expérimentation animale pour tester le degré de toxicité des produits chimiques et des appels aux développements de méthodes alternatives ont été lancés (cf. paragraphe 2.4.1).

Le système de réglementation représente un risque important pour la transgénèse animale, car des révisions draconiennes pourraient faire fuir les investisseurs et faire douter l'opinion publique. En effet, suite à l'épisode de contamination « Prodigene » en 2002, l'USDA a révisé ses règles en renforçant leurs contraintes dans un document de 2006, mesure de contention des cultures, analyse et recensement après chaque récolte, soumission à des inspections annuelles. De plus la FDA et l'USDA impliquent dorénavant l'Environmental Protection Agency (EPA) pour la supervision de la transgénèse végétale. Il est à noter également l'annonce en date du 3 août 2009, de l'accord bilatéral GCP (Good Clinical Practices) entre l'EMEA et la FDA et sa prochaine mise en œuvre pour un essai clinique prévu sur 18 mois.

Risque 6 : régulation

Texte régulation, animal pharming, tests toxicologiques

Texte régulation, animal pharming, essais cliniques

Texte régulation, animal pharming, bien être animal

Texte régulation, animal pharming, ingénierie génétique

Texte régulation, animal pharming, comités d'éthiques

4.3.7 Risque R7 : la désinformation

La désinformation par omission est la forme la plus redoutable de la désinformation. Monsanto par exemple s'est appuyé sur les consensus suivants :

- utilisation de plantes ou d'animaux au profit de l'homme ;
- des techniques recombinantes transgéniques qui sont dans la lignée de l'évolutionnisme darwinien ;
- les manipulations génétiques qui ne sont que des répliques accélérées des phénomènes naturels.

Mais il a sous estimé la réaction de l'opinion publique.

La FDA a fondé ses premières autorisations de commercialisation sur les réglementations agricoles. Il y a omission dans les campagnes de communication de tout risque toxicologique induit par la transgénèse.

L'autre forme de désinformation, est de type médiatique, de nature événementielle, qui s'exprime au moyen de campagnes orchestrées en fonction de calendriers politiques, rencontres internationales, pandémies, débats sur la santé, grenelle de l'environnement.

Le premier leitmotiv, est le principe de l'évolution naturelle, une fausse croyance que nous partageons tous : « la nature fait bien les choses ».

Enfin citons l'argument contre l'instrumentalisation animale (expérimentation, usine à production, clonage) qui découle de ce principe. Pour la transgénèse animale, le problème se situe au niveau du droit des animaux, de l'éthique, dès que l'on reconnaît chez l'animal l'existence d'une conscience biologique. C'est un point fondamental, qui plaide en faveur du respect de l'intégrité de l'espèce animale ciblée pour la transgénèse animale.

Par conséquent la veille doit surveiller les contextes de désinformation quand ils tendent à faire croire que le destin des animaux, est d'être transformé en usine de production de produits biopharmaceutiques, illustrés par des images insupportables d'expérimentation animales.

L'insertion de gènes est contrôlée, la recherche ne se fait pas sans risques, et il en est ainsi de tous les progrès scientifiques dans le domaine médical.

Risque 7 : désinformation

Acteur de biotechnologies alimentaires, plant pharming, marché agro

Agence réglementation, plant pharming, production agricole

Opposant transgénèse, transgénèse, évolution naturelle

4.3.8 Risque R8 : Remise en cause des paradigmes

Remise en cause des paradigmes scientifiques

Un autre risque pourrait venir des recherches menées, par exemple à l'Institut des Biomolécules de Montpellier qui cherche des alternatives en investiguant la voie de la prévention contre les dommages créés par les bactéries, virus et champignons [133]. Il s'agit d'une molécule brevetée au pouvoir de stimuler les défenses naturelles des plantes, de plus cette molécule est biodégradable et non toxique. Cet exemple illustre la possibilité que d'autres techniques qui contournent le problème de l'expérimentation animale puissent être développées, tel que la modélisation des recherches avant expérimentation.

Par ailleurs, la Chine moins embarrassée par des considérations éthiques doit faire face à un vieillissement important de sa population. Un pays en pleine croissance économique, qui souhaite résorber un écart considérable de la qualité des soins par rapport aux pays occidentaux. Cette puissante économie, soutient son industrie des biotechnologies. La revue « Nature biotechnology », cite la société « Shanghai Genon Bio-Engineering », spécialisée dans le développement des techniques de clonage et de production d'animaux transgéniques pour concevoir des animaux bios réacteurs de protéines et également d'anticorps [134]. Cette société de statut privée fondée en 1999 devenue rentable en 2006, reçoit une aide gouvernementale de 3 millions de dollars, réinvestit 8% de ses bénéfices en Recherche et Développement, pour un revenu estimé en 2005/2006 de 10 millions de dollars.

Pour l'instant, bien que le gouvernement est fait de l'innovation une priorité pour accompagner le développement économique du pays, et injecte une part importante du PIB, quelques freins sont identifiés pour expliquer que le secteur des biotechnologies tarde à décoller.

Un manque de stratégie et de visibilité des montages financiers laisse pour l'instant les investisseurs rétifs ; un manque de crédibilité à l'international, la corruption supposée avérée du Directeur de l'Agence pour la mise sur le marché des médicaments, équivalent de la FDA, qui a déversé sur le marché des médicaments non conforme. Le coût de la protection intellectuelle à quoi s'ajoute la dépendance vis-à-vis de l'autorisation des service de l'état, de délais pour éditer des politiques de régulation, génère beaucoup de retard auquel s'ajoute à la confidentialité des travaux [63]. Enfin le marché est très éclaté et les moyens financiers dans les provinces très faible pour acheter ce type de médicaments. Aussi il reste à penser que les firmes, qui déjà construisent des partenariats à l'international, une fois l'accord du parti octroyé, pourraient se tourner vers les marchés occidentaux plus prospères pour y vendre leurs produits.

La réaction du marché américain sera très intéressante à observer depuis la publication d'un guide pour les animaux transgéniques. L'agence Américaine s'est clairement positionnée pour réguler le marché des produits issus de la transgénèse animale, et plus généralement de l'ingénierie génétique appliquée aux animaux, les qualifiant de « drogue » et de les réguler selon ce critère [135].

Sur le plan scientifique, l'approche cellulaire peut également être citée comme une alternative à la production des protéines, comme une voie de recherche abandonnée mais qui pourrait faire l'objet de nouveaux développements.

La remise en cause du paradigme de l'expérimentation animale, dont 7^{ième} congrès mondial sur les alternatives à l'utilisation de l'animal dans les sciences de la vie (Rome, jusqu'au 3 septembre 2009) s'est déroulé sous la coprésidence de Thomas Hartung, qui dénonçait dans la revue Nature, l'étendue des conséquences du programme REACH.

Risque de la transgénèse végétale

La transgénèse végétale, outre l'intensification des cultures ou l'accroissement de la productivité de certains produits alimentaires, est également développée dans le secteur de l'industrie pharmaceutique afin de produire des protéines thérapeutiques : le « pharming » végétal [127].

Ce n'est pas un concept récent, cependant le développement des techniques de recombinaison de l'ADN, couplé à des conditions de production à faible coût par rapport à une usine laisse envisager un développement prospère.

Les risques rencontrés sont identiques à ceux décrit précédemment, dont le risque lié aux phénomènes de pollinisation des autres cultures.

D'autant que l'APHIS, le service d'inspection de la santé des plantes et des animaux du département américain de l'agriculture, a approuvé en février 2007, la culture en plein champ de plusieurs semences à but thérapeutique, dont les différentes variétés de riz transgéniques au Kansas. Ces cultures ont pour objectif la production de protéines de type lactoferrine, qui jouent un rôle dans le système de défense immunitaire en privant les organismes invasifs du fer nécessaire à leur croissance. Des cultures de carthame en Californie sont développées pour produire une hormone de croissance destinée à l'élevage de carpes [128].

La Commission Européenne soutient ce type d'initiative. Le projet « Pharma Planta » financé par la CE explore la production par des plantes transgéniques d'antigènes de protection contre la tuberculose, avec pour objectif de proposer une alternative à la vaccination au Bacille Clamette-Guerin (BCG) dont la protection est jugée insuffisante [129].

Remise en cause du paradigme des moteurs de recherche

Le terme « pharming » illustre ce risque. En effet, en effectuant un test comparatif, le terme « pharming animal » n'est pas utilisé pour indexer les documents, et Google propose « farming » à la place de « pharming ».

De plus, dans le cas du vocabulaire normalisé, le MeSh, il n'y a pas de corrélation établie entre l'expression « pharming » et la technologie de la transgénèse animale (cf. tableau 4).

Enfin, les résultats sont différents d'une base scientifique à l'autre pour l'emploi des mêmes descripteurs comme nous met en garde P. Youger à propos de l'hétérogénéité des langages documentaires [136].

Une solution de recherche d'information qui permet de s'affranchir de la maîtrise des langages d'indexation de la base de données, et de son manque de réactivité par rapport aux sujets émergents, se révèle fort utile dans ce cas de figure.

R 8: remise en cause des paradigmes

Paradigmes scientifiques : transgénèse de la transgénèse végétale et des méthodes alternatives

Paradigmes sciences de l'information : indexation

	Google	WOS	Medline	Medline : traduction interne de la requête	WOS : traduction interne de la requête
Transgenic animal		7 824	120 052	"animals, genetically modified"[MeSH Terms] OR ("animals"[All Fields] AND "genetically"[All Fields] AND "modified"[All Fields]) OR "genetically modified animals"[All Fields] OR ("transgenic"[All Fields] AND "animal"[All Fields]) OR "transgenic animal"[All Fields]	« Transgenic animal » Recherche de tous les résultats qui contiennent l'expression exacte plus les termes transgenic et animal séparés.
Genetic Engineering animal		401	59 469	"animals"[MeSH Terms:noexp] OR animal[All Fields] "genetic engineering"[MeSH Terms] OR ("genetic"[All Fields] AND "engineering"[All Fields]) OR "genetic engineering"[All Fields]	Topic=(genetic engineering animal)
Pharming animal	Suggère farming	13	28	pharming[All Fields] AND ("animals"[MeSH Terms:noexp] OR animal[All Fields])	Topic=(pharming animal)

Tableau 4: Illustration risque R2, comparatif en date du 17/08/09

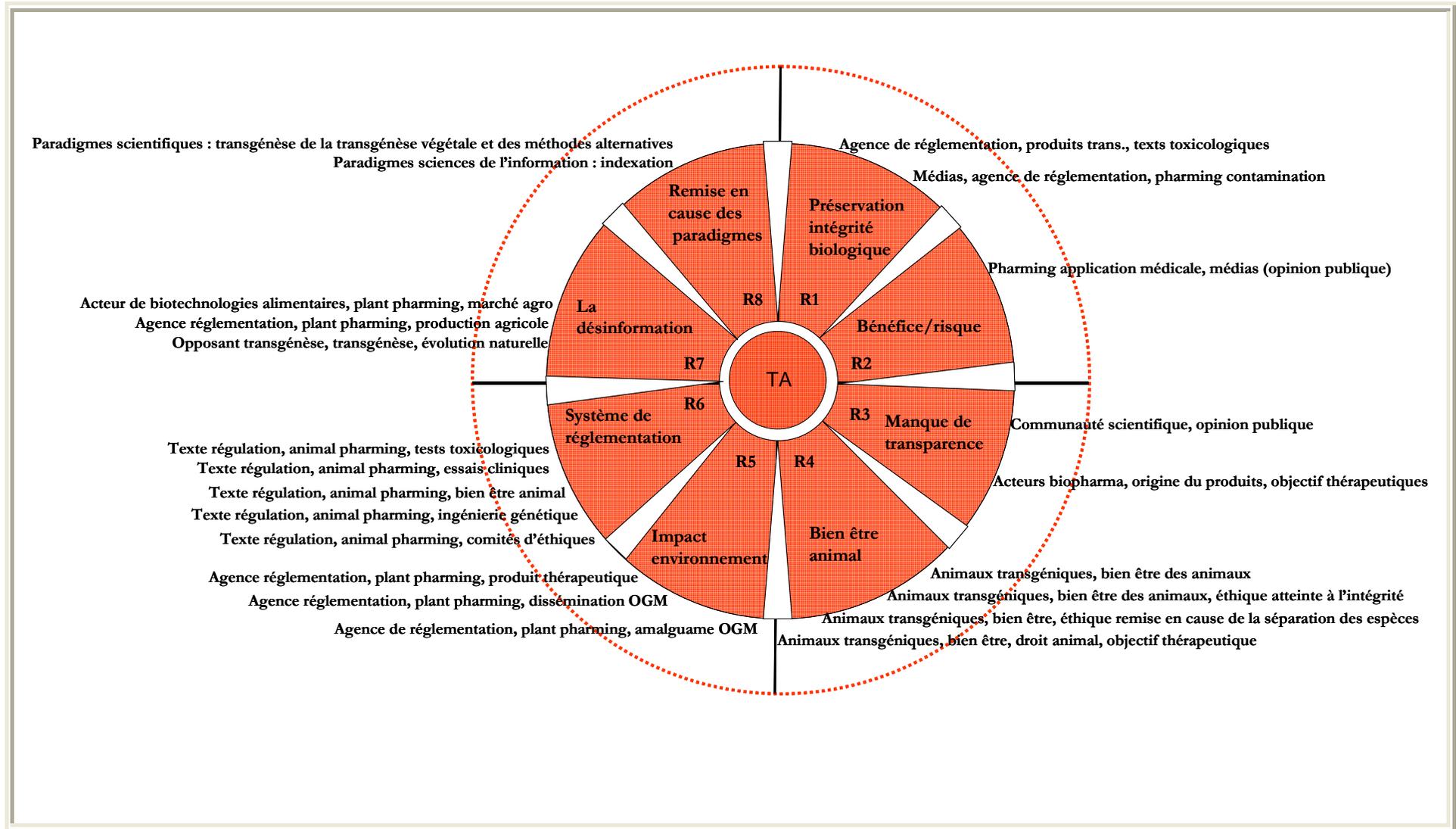


Figure 11: Représentation sous forme de cible des formes sémiotiques externes, liées aux risques liés à la transgénèse animale

4.3.6 Conclusion

Cette connaissance des risques pour le groupe social constitué des décideurs sur la transgénèse animale est construite à partir des notions scientifiques nécessaires pour aborder cette problématique, mais également de l'histoire de ces groupes sociaux en interaction permanente, et des pouvoirs médiatiques, politiques et financiers. Or la seule source d'information utile pour le groupe social, les décideurs et la communauté de recherche et de développement industriel dans le domaine des biotechnologies, sera l'analyse des communications entre acteurs de ce groupe, qui partagent des valeurs, et celles provenant de l'environnement du groupe, la complexité, ces dernières déterminent les facteurs de risques qui sont les éléments thématiques du plan de veille.

4.4 Programmation en langage symbolique

Pour un traitement automatisé, et relever le défi de :

- Enrichir qualitativement des bases de données structurées ;
- Sélectionner de l'information sur Internet, correspondant à nos hypothèses de recherche.

Nous proposons de programmer en langage symbolique, les 8 hypothèses de recherche développées précédemment, selon la méthodologie décrite dans la partie 3. Nous détaillons ici les liaisons de connaissances associées :

- La transgénèse animale ;
- La production de protéines pharmaceutiques à partir de la production de lait ;
- Les méthodes alternatives aux tests pratiqués sur les animaux ;
- Les lobbyistes.

Objectif	<fse> qui identifie cet objectif	<fsi> Langage pivot	Qui soutient les associations de connaissances suivantes :	Descripteurs mémoriels
Transgénèse animale				
Définition de la transgénèse animale	TRANSGENESE ANIMALE	Transgen/cell_ani		
			C'est aussi la liaison de connaissance : Transgénèse + Animal de ferme	Transgen be_ani/farm
Protéines thérapeutiques produites dans lait par la transgénèse animale				
Définition de la production de protéines thérapeutiques	TA MILK PROTEIN	Pv/ta_milk	Production de lait + TRANSGENE ANIMALE	Organe_sec_exo>lait Transgen/cell-ani

Alternatives à l'utilisation des animaux				
Méthodes alternatives	RISK/ALTERNATIVES	Pv/ana/tox	Toxicité	Ag_chem_neg/be-cell
			Programme REACH	Ag_plan_ue/prod_chem_reach
Action lobbyistes				
Identification de l'action des lobbyistes	LOBBYING TA	Pv/lob/ta	Lobbying associé à la transgénèse animale (*transgen/cell_ani) Lobbying associé aux opposants à l'expérimentation animale (*opp/exp_ani)	Lobbying qui recouvre les liaisons de connaissances suivante: Ag_pol-ext>pv_fr_leg/inst Ag_pol-ext>pv_fr_leg/inst/thktnk

Tableau 5 : Matrice des connaissances

4.5 Résultats obtenus

Notre objectif est de montrer la complémentarité de la méthode pour appréhender des systèmes d'information structurés et non structurés.

4.5.1 Sur les systèmes structurés

Nous constituons à partir de la base de données « Medline », un corpus de 9040 notices qui correspond aux critères suivants :

- En date du 3 juillet 2009 ;
- Période : 7 ans ;
- Requête : « transgenic animal » ;
- Effectuée sur les termes MeSh et en plein texte.

Illustration 1 : Délais dans la prise en compte de termes émergents contournés

Le terme « animal pharming » est une dénomination officielle utilisée par la FDA dans la recommandation publiée en début d'année 2009 [95] pour désigner les animaux utilisés comme bios réacteurs afin de produire des protéines pharmaceutiques.

Ce terme cependant n'est pas un terme MeSh, bien qu'étant fortement utilisés par les scientifiques [96], comme l'illustre le tableau 4.

APHIS²⁷ définit l' « animal pharming » comme :

- un animal de ferme
- ayant subi une transformation génétique
- produisant au cours de la lactation des protéines thérapeutiques.

²⁷ www.aphis.usda.gov/

Hypothèse :

En fonction de la matrice précédemment définie, l'« animal pharming » recouvre les liaisons de connaissances suivantes :

Ani/pharm est le descripteur mémoriel qui recouvre la connaissance de pharming animal.

Ce descripteur mémoriel est lexicalisé avec la fonction LISP Th, pour un passage de <fsi> en <fse>)

Th (ani/pharm) : “animal pharming”

« Animal pharming » recouvre les liaisons de connaissances « transgenic animal » associées aux « acteurs de la bio pharmacie ».

Ani/pharm → * Transgen/cell_ani * act/biopharma

Sachant qu'il a été défini que « transgen/cell_ani » recouvre la liaison de connaissances suivante:

Transgen/cell-ani → *be_ani/farm *transgen

Résultat :

Le corpus est réindexé, un champ de métadonnées supplémentaires qui qualifie en connaissance la référence bibliographique est rajouté.

Nous obtenons 19 notices bibliographiques qui correspondent à la liaison de connaissances, Medline propose 28 résultats sur l'ensemble de sa base, dont 15 sur les 7 dernières années, base de référence de notre étude.

Sélectionnons une des 19 notices, intitulée « *Saturated fatty acids stimulate insulin suppresses CIDE-A expression in bovine mammary epithelial cells* ». A la lecture du résumé, nous

sommes bien dans le contexte d' « animal pharming ». Le clonage et la lactation sont explicités. Cependant l'expression n'apparaît ni comme descripteurs, ni comme terme MeSh.

```

<date> 2009-6-20 </date>
<source> Department of Animal Physiology, Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Amamiyamachi,
Sendai 981-8555, Japan. yonet2301@yahoo.co.jp </source>
<keywords>
1090-2104
Biochem/ Biophys Res Commun / Animals / Apoptosis Regulatory Proteins / biosynthesis
genetics / Cattle/ Cells, Cultured/ DNA Fragmentation / Epithelial Cells / drug effects
metabolism / Fatty Acids / metabolism / pharmacology / Female / Insulin / metabolism
pharmacology / Ion Channels / biosynthesis/ Lactation / Mammary Glands, Animal
metabolism / secretion / Mitochondrial Proteins / biosynthesis / </keywords>
</header>
<title>
Saturated fatty acids stimulate and insulin suppresses CIDE-A expression in bovine mammary epithelial cells.
</title>
<p type="themes">
TRANSGENESE ANIMALE,
ANIMAL PHARMING,
TA MILK PROTEIN,
PHARMA / TA,
</p>
<p type="debug">
!!! (MMI DEBUG INFO) Matched Index:
!!! ag_neg_fce/prs/drg fr_vr>ag_cnj be_ani/farm
!!! i/apoptose i/gene i/tissu
!!! ag_neg_fce/col_eco/drg pharma/ta act/biopharma
!!! pv/ta_milk organe_sec_exo>lait ani/pharm
!!! transgen/cell_ani </p>
<p type="match">
MESH DESCRIPTORS: 1090-2104 Biochem Biophys Res Commun Animals Apoptosis Regulatory Proteins biosynthesis genetics
Cattle Cells, Cultured DNA Fragmentation Epithelial Cells drug effects metabolism Fatty Acids metabolism pharmacology Female
Insulin metabolism pharmacology Ion Channels biosynthesis Lactation Mammary Glands, Animal metabolism secretion Mitochondrial
Proteins biosynthesis
</p>
<p type="themes">
TRANSGENESE ANIMALE,
ANIMAL PHARMING,
TA MILK PROTEIN,
PHARMA / TA,
</p>
<p type="debug">
!!! (MMI DEBUG INFO) Matched Index:
!!! i/apoptose ag_neg_fce/col_eco/drg pharma/ta
!!! act/biopharma ani/pharm be_fin_prs
!!! i/first i/gene i/clone
!!! transgen/cell_ani sv_fr_tch num/5
!!! num/10 be_ani/farm fr_vr>ag_cnj
!!! num/2 pv/ta_milk vl_vr/sit/conj
!!! fr_be_leg/reg ag_neg_fce/prs/drg i/tissu
!!! organe_sec_exo>lait be_nrj </p>
<p type="match">
Cell death-inducing DNA fragmentation factor-alpha-like effector A (CIDE-A) was first identified by its sequence homology with the N-terminal domain of DNA fragmentation factor (DFF). CIDE-A negatively regulates the activity of uncoupling protein 1 (UCP1) in brown adipose tissue. CIDE-A and UCP1 mRNA were detected by RT-PCR in cloned bovine mammary epithelial cells (bMEC) and lactating bovine mammary glands. Physiological concentrations of saturated fatty acids (stearate and palmitate), but not unsaturated fatty acids (oleate and linoleate) induced up-regulation of CIDE-A mRNA in bMEC. Treatment with insulin (5-10 ng/ml) induced down-regulation of CIDE-A and UCP1. The expression levels of CIDE-A and UCP1 mRNA in bovine mammary glands at various stages of the lactation cycle were determined by quantitative RT-PCR analysis. CIDE-A mRNA expression at peak lactation (2 months after parturition) was significantly higher than at dry off and non-pregnancy but not late lactation. These results suggest that CIDE-A and UCP1 are regulated by insulin and/or fatty acids in mammary epithelial cells and lactating mammary glands, and thereby play an important role in lipid and energy metabolism.

```

Tableau 6 : ajout de métadonnées – animal pharming

Illustration 2 : recherche du risque R4, le concept éthique lié au bien être des animaux dans le cadre de la transgénèse animale.

Le risque 4 évoque les questions éthiques liées au bien être des animaux dans le contexte de la transgénèse animale.

Nous avons retenu les liaisons de connaissances suivantes :

animaux transgéniques, bien être des animaux

animaux transgéniques, bien être des animaux, éthique atteinte à l'intégrité

animaux transgéniques, bien être, éthique remise en cause de la séparation des espèces

animaux transgéniques, bien être, droit animal, objectif thérapeutique

Résultats :

Nous obtenons, une sélection de 10 notices bibliographiques indexées par MEVA, correspondant à des références qui contiennent le descripteur « Ethique/TA ».

La notice bibliographique n° 5 (cf. tableau 8), signale un article traitant du bien être d'une souris dont le phénotype a été génétiquement modifié [1]. Le champ descripteur [2] ne mentionne pas d'indexation MeSh. La notion de risque éthique est clairement explicitée dans le résumé [3].

Si nous saisissons l'équation de recherche « ethic transgenic animal » sur la base de données Medline, nous obtenons 145 résultats sur la période des 7 ans.

La requête est convertie de la façon suivante :

« ethic » + « transgenic animal »

Traduite par Medline sous la forme : "ethics"[Subheading] OR "ethics"[All Fields] OR "ethics"[MeSH Terms] + "animals, genetically modified"[MeSH Terms] OR ("animals"[All Fields] AND "genetically"[All Fields] AND "modified"[All Fields]) OR "genetically modified animals"[All Fields] OR ("transgenic"[All Fields] AND "animal"[All Fields]) OR "transgenic animal"[All Fields]

Parmi les résultats nous obtenons la référence bibliographique suivante qui n'appartient pas au corpus proposé par Medline. Pourtant, nous retrouvons un contexte de bien être de l'animal, en relation avec un risque éthique potentiel.

```

<date> 2009-5-21 </date>
<source> Prince of Wales Clinical School, University of New South Wales, Randwick, NSW, Australia.
m.rose@unsw.edu.au </source>
<keywords> 0261-1929 Altern Lab Anim </keywords>
</header>
<title> Welfare phenotyping of genetically-modified mice. </title> 1
<p>MESH DESCRIPTORS: 0261-1929 Altern Lab Anim </p> 2
<p type="themes">
ENVIRONNEMENT,
RISQUE OPPOSITION TA,
TRANSGENESE ANIMALE,
RISQUE TA / ETHIQUE. ← Descripteurs mémoriels
</p>
<p type="debug">
!!! (MMI DEBUG INFO) Matched Index:
!!! fr_be_leg/reg ethic/ogm cr>cmp_be_prs/pos
!!! ag_soc/col_eco fr_vr_prs fr_vr_mul/odj_trt/pact
!!! fr_vr/fr_vr/pos/dv be_eco/ind_consort fr_be_+ ← <fsi>
!!! vl_vr/sit/conj transgen/cell_ani be_ani
!!! fr_be_pos risk/ta ag_fce/fr_vr/opp_ani
!!! fr_vr/fr_vr/neg i/gene be_nat_envrt
!!! be_inc/evt </p>
<p type="match">
Technologies that enable the targeted manipulation of the genome have created new opportunities to study the role and
interplay of specific genes in both the regulation and function of physiological and behavioural processes and in the
development of pathological conditions. Despite the potential benefits, there are ethical issues in relation to the application
of these technologies, some of which relate to the impact on the welfare of the animals involved. Matters of concern
include the methods involved in the derivation and production of genetically-modified (GM) animals and resulting
phenotypes, where animal welfare is compromised. In the case of the latter, this may be the predicted consequence of the
genetic modification, but the occurrence of unforeseen animal welfare complications is a major challenge in the
management of GM animals. There has been a rapid escalation in the development of new GM lines, most of them
involving mice. Databases of available lines have been developed by national and international consortia, and researchers
have developed standard protocols to describe the phenotype of a new line; increasingly, such data are entered into these
databases. The inclusion of animal welfare assessments with these data would provide a powerful and sophisticated tool
to promote refinement. The scope, level and frequency of monitoring would facilitate the identification of unpredicted
effects and the management of humane endpoints, and would identify opportunities to manage the animals so as to
ameliorate negative impacts. Furthermore, by highlighting the subtleties of gene-environment interactions, such data have
wider implications in achieving the goals of refinement.
</p>
</doc>

```

Tableau 7: notice bibliographique enrichie par une métadonnée supplémentaire

Cependant, la notice proposée en utilisant l’indexation en connaissances de MEVA n’est pas retenue par Medline.

Une autre illustration dans le tableau 9 : La notice contient le terme « ethics » dans son titre. En revanche la liaison de connaissances entre la transgénèse et « somatic cell nuclear transfer research » n’est pas intégrée alors que la méthodologie MEVA a détecté cette liaison et sélectionne cette référence bibliographique comme susceptible de traiter des questions éthiques liées à la transgénèse animale.

```

<date> 2009-7-3 </date>
<source> The Melbourne Law School, University of Melbourne, Melbourne, Victoria 3010, Australia. </source>
<keywords> 1875-9777 Cell Stem Cell </keywords>
</header>
<title> Ethics report on interspecies somatic cell nuclear transfer research. </title>
<p type="themes">
RISQUE TA / ETHIQUE,
</p>
<p type="debug">
!!! (MMI DEBUG INFO) Matched Index:
!!! ethic/ogm cr>cmp_be_prs/pos fr_vr_prs
!!! transgen vl_vr/sit/conj i/stemcell </p>
<p type="match">
MESH DESCRIPTORS: 1875-9777 Cell Stem Cell
</p>
<p type="themes">
TRANSGENESE ANIMALE,
RISQUE TA / ETHIQUE,
</p>
<p type="debug">
!!! (MMI DEBUG INFO) Matched Index:
!!! fr_vr_prs fr_vr/fr_vr/pos/dv fr_be_new
!!! i/stemcell transgen/cell_ani fr_be_+
!!! ethic/ogm cr>cmp_be_prs/pos vl_vr/sit/conj
!!! be_ani </p>
<p type="match">
This report considers whether research involving the creation of human-animal interspecies somatic cell nuclear transfer (iSCNT) embryos raises new ethical issues, and if so, whether it requires additional or special criteria and oversight distinct from research on human-animal chimeras.

```

↑
Technique de transgénèse

Tableau 8 : illustration des liaisons de connaissances

4.5.2 Apport sur les systèmes ouverts d'information

Pour suivre l'évolution de l'opinion publique, le champ des recherches doit être étendu au-delà des bases de données structurées, et se réserver la possibilité d'exploiter l'information non-structurée sur Internet. Aussi nous proposons de constituer un large corpus constitué à partir d'une très large requête afin de récolter un maximum de références indexées par Google.

- La requête lancée est « transgenic animal » ;
- Un corpus de 5000 notices est collecté ;

Une indexation en connaissances est pratiquée. L'actualisation de connaissances sur les risques d'opposition à la transgénèse animale propose les URL suivantes, retenues en fonction du profil de veille. Le tableau récapitulatif n° 10 illustre les résultats obtenus.

Theme	URLs
RISQUE OPPOSITION TA	<ol style="list-style-type: none"> 1. http://archives.tcm.ie/breakingnews/2009/05/03/story409249.asp 2. http://journee-internationale-droits-animaux.org/rapports/autres_actions_rapportees/02_et_03_mai_-_biopole_du_bocage_de_burcy_calvados.html 3. http://www.aboutanimaltesting.co.uk/rapid-information-sharing-reduce-animal-tests.html 4. http://www.animalliberationfront.com/Philosophy/Animal%20Testing/AnimalTesting-index.htm 5. http://www.lscv.ch/ 6. http://www.safermedicines.org/articles/090205a.shtml

Tableau 9 : illustration des URL qualifiées en connaissances pour le risque d’opposition à la transgénèse animale

Le risque d’opposition est défini comme la liaison de connaissances :

- « opposant à l’expérimentation animale », et « transgène » → *transgen *opp/exp_ani
- « transgène » et un « agir de force pour un acte d’opposition » → *transgen *ag_fce/fr_vr/opp
- « agir chimique négatif sur la cellule » lié aux « opposants à l’expérimentation animale » → *ag_chm_neg/be_cell *opp/exp_ani

Analyse des résultats :

A partir d’une expérimentation en date du 27 mai 2009, et de la programmation du risque lié aux oppositions à la transgénèse animale, nous obtenons une sélection de sites.

Un site a retenu notre attention : « *EU criticised over experimentation report* » (item n°1, cf. figure 12).

Ce rapport peut certes, être retrouvé à partir de l’usage de mots clés (critique + Commission Européenne + expérimentation animale) ou probablement en souscrivant à une liste de diffusion. Cependant, anticiper que cette association de mots clés doit être régulièrement pratiquée est nettement plus difficile.

Ici l'approche sous la forme d'un marque page virtuel, qui alerte qu'une hypothèse de recherche : celle de l'« opposition à la transgénèse animale » se renforce, nous permet de prendre connaissance de cette information.

Cette information a été publiée en mai 2009. Nous pouvons corréliser cette annonce avec celle que nous avons citée à savoir l'appel à projet émis en juillet 2009 par la Commission Européenne pour encourager et soutenir des recherches sur les alternatives à l'expérimentation animale [49], événement corrélé au programme REACH.

Dans le même corpus d'adresse URL, le site «<http://www.lscv.ch/>» (item n°5), annonce le succès à l'université de Genève de l'inauguration de la chaire d'enseignement des méthodes alternatives. Renforçant l'hypothèse R 4 du risque représenté par l'expérimentation animale et le soutien de l'opinion publique aux méthodes alternatives.

Et le site « <http://www.safermedicines.org/articles/090205a.shtml> » (item n°6) s'interroge sur les tests humains comme substitution aux essais sur les animaux.

Un ensemble de signaux qui renforce l'hypothèse du type d'opposition à l'expérimentation animale.

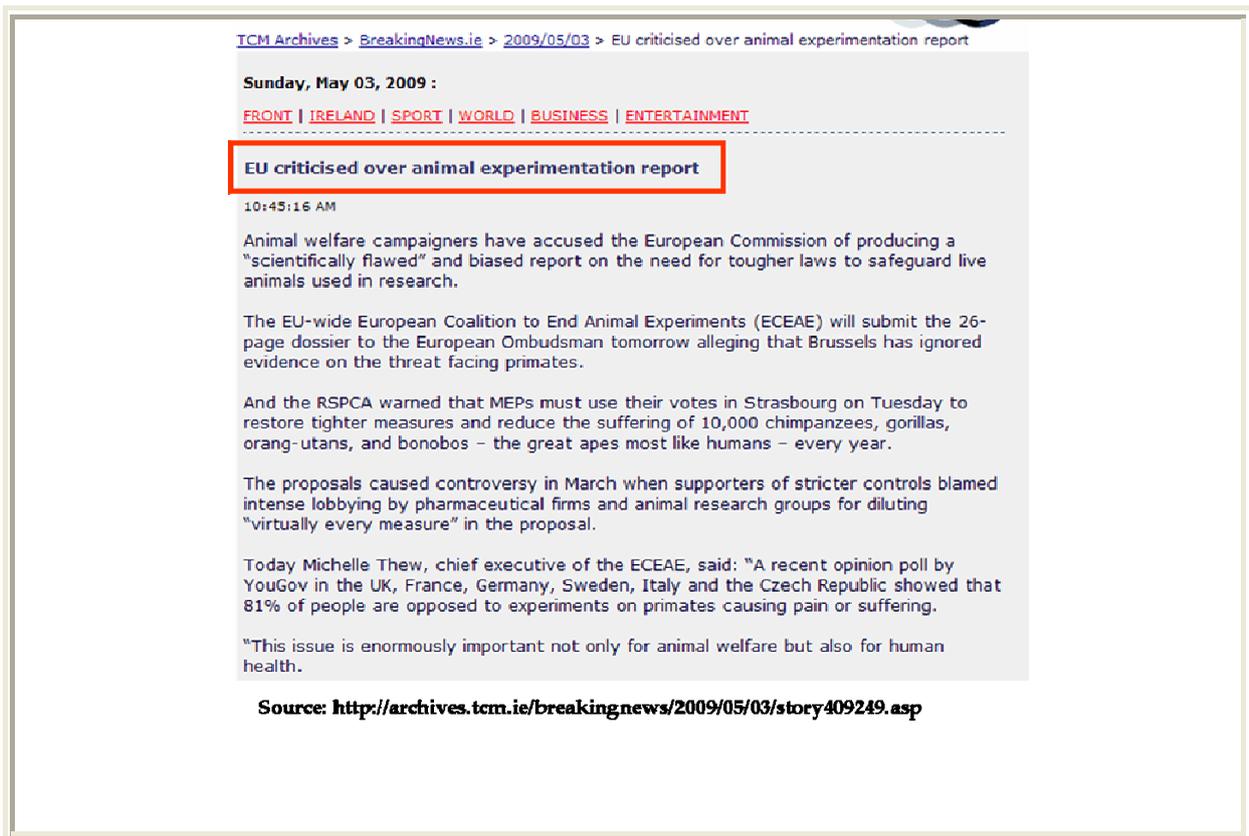


Figure 12: EU critiquée. Illustration de MEVA sur Internet

4.5.3 Conclusion

Si la veille n'est pas automatisée selon un profil de recherche exprimé sous forme de liaison de connaissances, il y a peu de chance de procéder exactement à la requête à partir de mots clés. En effet retrouver le rapport «Animal Biotechnology - Technologies, Markets and Companies» ou «reports on Animal biotechnology» semble à posteriori possible comme le montre la figure 13.

Cependant laisser présager que l'on puisse saisir ces termes intentionnellement pour retrouver le document suppose que l'on connaisse déjà l'existence de ce type de rapport et de l'annonce de sa publication.

The image shows a Google search interface with the query "Animal Biotechnology - Technologies, Markets and Companies". The search results list several reports and articles. A red arrow points from the search results to a snippet of a Reuters article titled "Research and Markets: Animal Biotechnology - Technologies, Markets and Companies Gives Market Projections Right Up To 2018". The snippet includes the date "4 Feb 2009" and a URL. Below the snippet, there is a red box containing text: "DUBLIN, Ireland--(Business Wire)-- Research and Markets (http://www.researchandmarkets.com/research/1124/animal_biotech.html) has announced the addition of Jain Pharmabiotech's new report 'Animal Biotechnology - Technologies, Markets and Companies' to their offering."

Figure 13: Recherche rapport Biotechnology par mots-clès

4.6 Développements attendus

- Les limites à ce jour: la fusion de sources

Pour accéder en temps réel à l'information diffusée par les différentes agences de presse, les bases de données structurées et plus large l'information collectée sur Internet, la fusion de source devient un élément clé de réussite ;

- Pour la partie information ouverte, les décideurs souhaiteraient recevoir leurs alertes sur leurs téléphones portables, comme ils reçoivent les informations des listes de diffusion auxquels ils sont abonnés ;
- La base arrière formée de l'assistant scientifique et du centre de documentation pourrait être renforcée afin de proposer à chaque département un plan de veille personnalisé.

Conclusion

Au cours de ces travaux de thèse, nous avons souhaité démontrer qu'une méthodologie de recherche d'information basée sur la déclaration de « liaisons de connaissances », pensée sous la forme d'hypothèses de recherche, contribuait à la gestion de risque dans le domaine pharmaceutique. Ces travaux s'inscrivent au sein de l'équipe de recherche MEVA, un des courants disciplinaire du laboratoire S3IS, de l'université de Paris-Est Marne-la-Vallée.

Synthèse des propositions :

Basée sur la théorie de K. Popper pour qui la science n'est qu'une succession de rupture de paradigmes, nous proposons de raisonner sous forme d'hypothèses de recherche qui incarneront l'expression de ruptures potentielles de paradigmes, du domaine de savoir étudié. Ainsi nous formulons ces hypothèses concentrées dans le plan de veille sous la forme d'équation de sorte que, si le contexte alpha est associé à un contexte gamma alors ce document, doit être porté à l'attention de l'analyste, ou du décideur parce qu'il révèle un contexte et des liaisons de connaissances susceptibles d'être intéressantes;

Nous formulons l'hypothèse que l'on peut considérer la validité du processus à l'échelle d'un groupe, d'une entité. Ce peut être une société, un groupe de recherche, à la condition que cette entité se conforme à la définition d'un groupe social suivant les travaux du sociologue allemand, Niklaus Luhmann (1927-1998). Ainsi l'environnement de ce groupe social joue un rôle capital qui doit être pris en considération lors de l'évaluation d'une situation. C'est alors que nous prenons en considération les phénomènes d'influences potentiels, directs ou indirects qui peuvent circonvenir aux avancées scientifiques et que nous désignons par le « risque sociétal ». Nous avons en particulier détaillé les phénomènes d'influences et de persuasion. Ainsi l'environnement et les effets d'influence potentiels induits sont étudiés, et nous nous attachons à proposer une méthodologie de recherche qui correspond à une perspective particulière de la recherche.

De plus, pour une recherche d'information pertinente le phénomène d'interprétation doit être considéré. En nous appuyant sur les observations de l'école de Paris portée par D. Seleskovich, nous formulons l'hypothèse que pour capter l'interprétation et atteindre la

connaissance, il ne faut plus se positionner au niveau des mots mais au niveau des situations cognitives d'interprétation, c'est-à-dire au niveau du langage symbolique.

Le traitement automatisé de large corpus d'information est pris en charge par la programmation en langage LISP du profil de veille

Enfin, nous contribuons à la théorie qui soutient la mutation du rôle du professionnel de l'information, alors médiateur entre les sources brutes et la communauté scientifique qu'il sert, vers ce rôle d'infomédiaire, médiation entre une information élaborée et les chercheurs. Un des maillons essentiels de ce dispositif, nous semble être le professionnel de l'information qui au sein des organismes de recherche ou des laboratoires de recherches dispose de connaissances scientifiques du domaine disciplinaire, habitué au questionnement des chercheurs et maîtrisant cette méthodologie, il pourrait contribuer à apporter un éclairage complémentaire à la pure bibliographie scientifique.

Conséquences :

Il en résulte l'élaboration d'un profil de veille, où sont identifiées toutes les liaisons de connaissances représentatives des hypothèses de recherches, et reflétant différents scénarios d'association de contextes, de concepts, d'hypothèses de rupture de paradigmes.

De part cette approche il devient alors possible de s'affranchir des langages d'indexation existants puisque l'on procède à une ré-indexation du corpus et l'ajout d'une métadonnée supplémentaire qui va qualifier en connaissance l'information contenue dans la référence bibliographique, indexation qualitative, qu'il s'agisse d'une base de données structurée ou bien d'adresses URL.

A la manière d'un marque page virtuel, il devient alors possible de scruter la toile jusqu'à ce qu'une des hypothèses de recherche se renforce et ainsi aviser de l'existence d'un changement de situation, qui doit être porté à la connaissance de l'analyste et/ou du décideur.

Expérimentation menée et résultats :

Nous avons souhaité vérifier si cette méthodologie pouvait s'appliquer dans le cadre de la gestion de risques, dans le domaine de l'industrie pharmaceutique de la transgénèse animale.

Il s'agit de la production de protéines pharmaceutiques à partir d'animaux ayant subi une modification génétique telle qu'il soit possible à ces mammifères, de produire dans leur lait des protéines nouvelles qui une fois collectées et traitées permettront de fabriquer des médicaments. Ce domaine scientifique est fragilisé par l'association immédiate dans l'opinion publique avec les Organismes Génétiquement Modifiés utilisés dans l'industrie agricole. Le risque sociétal est extrêmement fort, et l'industrie pharmaceutique en est consciente mais ne dispose pas forcément de méthodologie pour traquer l'information et les éventuels effets ricochets de l'environnement sur la recherche purement scientifique. Aussi s'appuyant sur notre méthodologie nous avons identifié huit risques potentiels pour cette industrie, établi dans chacun des cas, des hypothèses de recherche décomposées sous forme de liaisons de connaissances. Chaque hypothèse exprimée ensuite en langage symbolique permet un traitement automatisé. Il en résulte une création de marques pages virtuels qui sont de multiples signaux d'alerte qui se déclenchent lorsqu'une hypothèse de recherche se renforce. La société peut alors disposer d'un laps de temps supplémentaire pour anticiper sa riposte médiatique, sa stratégie de communication et d'influence.

Ainsi, au cours de l'expérimentation, nous avons mis en évidence que des méthodes alternatives à l'expérimentation animale étaient développées, information corroborée par l'appel à projet de la Commission Européenne, et le programme soutenu par l'ANR sur les méthodes alternatives aux tests. Cet ensemble est directement corrélé au programme REACH. C'est cette mise en relief de l'information que nous souhaitons porter à la connaissance du scientifique comme paramètre extérieur à intégrer dans sa démarche scientifique.

Applications possibles :

Capacité à re-indexer Google en fonction de son propre plan de veille : pour optimiser le traitement de l'information, nous avons démontré la capacité de travailler sur des bases de données structurées, type « Medline » et sur des données directement issues d'Internet. Nous avons enrichi les notices descriptives de bases de données d'un champ de métadonnées supplémentaire et offert ainsi la possibilité d'un traitement bibliométrique.

Dans ce cas de figure, il devient alors possible de ré-examiner un corpus d'information à partir de connaissances spécifiques. La notion « d'animal pharming » qui bien que désignant des animaux utilisés comme bio réacteurs pour la production de protéines thérapeutiques

depuis une vingtaine, est bien intégré comme descripteur par le MeSh, vocabulaire contrôlé utilisé pour l'indexation des articles pour la base de données Medline, cependant l'association de connaissances n'est pas pertinente. En effet, la réindexation du corpus, basée sur notre méthodologie permet de trouver de nouvelles notices bibliographiques qui, à partir d'une recherche documentaire classique, utilisant « animal pharming » comme le terme MeSh, ne délivre pas.

Développer des marques pages virtuels qui fonctionnent à la manière de signaux d'alerte.

Perspectives de recherche :

Poursuivre cette action de pré-analyse au service de la recherche d'information afin de délivrer une information élaborée, qui bien que s'apparentant à de la veille comporte une analyse de la situation, un accès à la connaissance en intégrant le phénomène d'interprétation.

Il s'agit donc de poursuivre la validation dans d'autres domaines disciplinaires afin de démontrer qu'il est possible de glisser de la veille à l'intelligence économique. Avec un périmètre d'influence qui n'inclut pas la prise de décision.

Le second axe est de contribuer à la réflexion menée sur l'évolution du métier du professionnel de l'information, s'appuyant sur les expérimentations menées et les bénéfices obtenus. Notre hypothèse est qu'il tend à devenir un infomédiaire, c'est-à-dire qu'il doit être totalement intégré au centre de recherche, disposer d'une double compétence, et conserver son œil extérieur sur les recherches de sorte que la prise en compte de l'environnement ne soit pas négligée.

Sur le plan technique, il s'agit d'optimiser la fusion de sources et donc le traitement automatisé des corpus, intégrant par exemple les blogs qui pour l'instant ne sont pas accessibles par MEVA.

Bibliographie

- [1] Vakkari, P. *Tasked based Information Searching, Annual Review of Information Science and Technology*, Vol. 37, 1, 413-464 p
- [2] James A. Evans, '*Electronic Publication and the Narrowing of Science and Scholarship*', *Science* 18 July 2008: Vol. 321. no. 5887, pp. 395 – 399
- [3] Capgemini. [référence du 20 Mai 2008], <http://www.capgemini.com/annual-report/2008>
- [4] Rapport Marthe, intelligence économique et stratégies d'entreprises, 1994, commissariat général au plan.
- [5] Rapport de la mission parlementaire Carayon, Intelligence économique et stratégie des entreprises, 2003
- [6] Que sais-je ? les politiques de l'intelligence économiques; n°3807
- [7] Bar-Ilan, The use of web search engines in information science research, *Annual review of information science and technology* 2004, vol. 38, pp. 231-288
- [8] NF Feldman, S., The high cost of not finding information, *KMWorld magazine*, 13(3), 2004, consulté en ligne: <http://www.kmworld.com/Articles/Editorial/Feature/The-high-cost-of-not-finding-information-9534.aspx>
- [9] Le Coadic Y-F, Cacaly S., Fifty years of scientific and technical information policy in France (1955—2005)', *Journal of Information Science*, Vol. 33, No. 3, 377-384 (2007)
- [10] Cacaly S., Jacques-Émile Dubois, l'homme-frontière, *Documentaliste-Sciences de l'information*, 2005/2 - Volume 42, p.132-134
- [11] Small H., Co-citation in the scientific literature : a new measure of the relationship between two documents, *JAJIST*, July-august, 255-269, 1973
- [12] J. King, A review of bibliometric and other science indicators and their role in research evaluation, *journal of information science*, 13, 261-276, 1987
- [13] Courtial B. J-P, Construction des connaissances scientifiques, construction de soi et communication sociale *Solaris*, n°2, Consulté en ligne le 25 août 2008 : « <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d02/2courtial.html> »

- [14] J. Stegmann, G. Grohmann, hypothesis generation guided by co-word clustering, *Scientometrics*, 56, 1, 111-135, 2003
- [15] M. Callon, J. P. Courtial, F. Laville, co word analysis as a toll for describing the network of interactions between basic and technological research : the case of polymer chemistry, *Scientometrics*, 22, (1), 155-205, 1991
- [16] R. Braam, H. F. Moed, A. F. J. Van Raan, Mapping of science by combined co-citation and word analysis I structural aspects, *JASIS*, 42 (4), 233-251, 1991
- [17] Chen C., citespace II : detection and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature, *JASIST*, 57 (3) 359-377 , 2006
- [18] Glenisson P., Glaänzel W., Janssens F., De Moor B., Combining full text and bibliometric information in mapping scientific disciplines, *Information processing and management*, 41 (2005), 1548-1572
- [19] H. Small, E. Sweeney, Clustering the science citation index using co-citations, I : a comparaisn of methods, *Scientometrics*, 7, 391-409, 1985
- [20] 37 X. Polanco, Clustering and mapping web sites, for displaying implicit associations and visualizing networks, working paper – V1.2, 2001, consulté en ligne le 15 août 2008
- [21] Solla Price, D. J. (1965), Network of scientific papers. The patterns of bibliographic references indicates the nature of scientific research front; *Science*, vol. 149, 3683, p. 510-515
- [22] Chen C., Citespace II : detection and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature, *JASIST*, 57 (3) 359-377 , 2006
- [23] H. D White, Mc K. Cain, Visualization a discipline: an author co-citation analysis of information science 1972-1995, *JASIST*, 49 (4) : 327-355, 1998
- [24] H. Small, E. Sweeney, Clustering the science citation index using co-citations, II : mapping science, *Scientometrics*, 8, n°5-6, 321-340, 1985

- [25] Mintroff I., *Managing crisis before they happen. What every executive needs to know about crisis management*, 0-81446-05636-0
- [26] Tenoux J.P. , *La ville de Besançon a retiré de ses crèches tous les biberons contenant du bisphénol A*. *Le Monde*, 12.09.09, 14h16 • Mis à jour le 12.09.09 | 14h17
- [27] Farrell M.A., Schroder B., *Influence Strategies on Organizational Buying Decisions*, *Industrial Marketing Management* 25, 1996, p.293-303
- [28] Romma N., Boutin E., *Les stratégies d'influence sur internet : validation, expérimentale sur le lobby antinucléaire*, *Journée sur les systèmes d'information élaborée*, île Rousse 2005
- [29] Poillot-Peruzzeto Sylvaine, "Le lobbying des entreprises françaises auprès des institutions européennes", *AFRI* 2001, volume II ; Disponible sur <http://www.afri-ct.org/IMG/pdf/poillot2001.pdf>
- [30] *Lobbying 3/6. A Washington, défenseurs de l'industrie et ONG s'affrontent sur le plan climat-énergie*, *Le Monde*, le 25.07.09
- [31] Blond O., *les leçons de la plate-forme Brent Spar*, *les Echos*, n° 18637, 17/04/2002, p. 44
- [32] Le Brêt B., in Stéphane Desselas, *Un lobbying professionnel à visage découvert*
- [33] Salat J., *le loobying enfin reconnu à l'assemblée nationale*, consulté en ligne, http://www.wmaker.net/veillemag/Le-lobbying-enfin-reconnu-a-l-Assemblee-nationale_a1259.html
- [34] *Rapport, Affaires publiques de consultants, Nouveaux pouvoirs du Parlement: Quelles opportunités de lobbying pour les entreprises ?*, <http://www.affairespubliquesconsultants.fr>
- [35] JOCE C63 du 5.3.93, « Un dialogue ouvert et structuré entre la Commission et les groupes d'intérêt, Communication »
- [36] Rouyer M., *Union Européenne : L'autre face de la démocratie*, source Fondation Schuman, http://www.robert-schuman.org/question_europe.php?num=sy-30
- [37] JOCE, C166, 1993
- [38] *Bruxelles : la ligne de CV qui vaut de l'or*, *Le Monde*, 04/09/08

- [39] Lassalle de Salins, Maryvonne, Le meta-lobbying ou comment les entreprises influencent les décisions des organisations intergouvernementales : Le cas des stratégies politiques de l'industrie française au Codex Alimentarius. Doctorat Sciences de gestion, HEC 2006, p.492
- [40] A Bruxelles, face à face musclé sur le dossier des OGM, Le Monde, 25/07/2009
- [41] Geoffroy F., OGM: Bruxelles calme le jeu, L'Expansion, publié le 28/09/2008 - mis à jour le 28/09/2008 à 18:00
- [42] Luhmann N. Social systems, translated by J. Bednarz, University Press, 1995, 627 p. 0804719934
- [43] Houdebine M.L., le biologiste et l'animal transgénique, La recherche, 1994, n°270, pp. 1133-1137
- [44] Haerlin, B, D. How to restore public trust in science, Nature 400, 1999, p.499
- [45] Dupont G, Pesticides : les écologistes ont gagnés la bataille de l'opinion, Le Monde, publié le 29 juillet 2009
- [46] RÈGLEMENT (CE) N° 1907/2006 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL, du 18 décembre 2006, consulté en ligne : http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/oj/2006/l_396/l_39620061230fr00010849.pdf
- [47] Un long processus d'évaluation et d'enregistrement, Le Monde, 'édition du 01.09.09
- [48] Hartung T., Rovida C., Chemical regulators have overreached, Nature, Vol. 460, n° 72529, 27 juillet 2009, p. 1080
- [49] Health Calls: FP7-HEALTH-2010-Alternative-Testing
- [50] De Guillebon B., Lemazurier E. et Sillion B., l'actualité chimique, février-mars 2009 - n° 327-328
- [51] Juillet A., 70% des ONG sont payées par des entreprises, <http://www.lematin.ch/actu/suisse/alain-juliet-70-ong-payees-entreprises-77810>
- [52] Clair E., Toxicité sur les mammifères et les humains du bisphénol A (BPA) Rapport du CRIIGEN Sous la direction du Pr. Gilles-Eric Seralini, - février 2009 <http://www.criigen.org/content/view/240/113/>

- [53] Caron-Fasan, M.L., « Cognition et stratégie d'entreprise : l'exploitation individuelle des informations de veille stratégique », Actes de la VIIème Conférence Internationale de l'AIMS, Louvain-la-Neuve, 1998
- [54] Lesca H., ww.sup.adc.education.fr/bib/Publ/Guides/veille/sommaire.htm, 2004
- [55] Lesca H., veille stratégique : comment sélectionner les informations pertinentes, colloque AIMS, Lille, 1996
- [56] Lesca H., « La méthode LE SCanning », Collection gestion en liberté, Editions EMS, 2003
- [57] KIDUK YANG Information retrieval on the Web, Annual review of information science and technology, 2005, vol. 39, pp. 33-80
- [58] Chun Wei Choo, Information use and early warning effectiveness perspectives and prospects, Journal of the American Society, for Information Science and Technology, 2009, 60 (5), p.1071-1082
- [59] Klee L., COUPERIN. Consortium universitaire de publications numériques. Bulletin des bibliothèques de France, 2006, t.51, n°1).
- [60] Nanard M, Nanard J., Delort J-Y, “énigmes et traces, le rôle de la décontextualisation et de la re-contextualisation dans le processus d'écriture lecture, 13ième journée de Rochebrune, rencontres interdisciplinaires sur les systèmes complexes naturels et artificiels, 2006
- [61] Un nouvel avenir pour Taiga et ...L4U, Intelligence online, n°291, 04/07/1996, consulté en ligne le 21/07/09, <http://www.intelligenceonline.fr>
- [62] Andrei P., Approche de l'intelligence économique, et de la veille stratégique à travers la production d'information élaborée : application à l'aide à la décision, dans les domaines de l'aéronautique et de l'espace. Thèse de doctorat 1996, Université Marne-La-Vallée
- [63] Guéneq N., Méthodologies pour la création de connaissances élaborées relatives au marché chinois dans une démarche d'Intelligence Economique ; application dans le domaine des biotechnologies agricoles, Thèse Université de Marne-La-Vallée, 2009
- [64] Scarbonchi E, L'analyse mémorielle et statistique pour la création de banques d'information élaborée (BIE) : application au travers d'une plateforme de veille dans le

- domaine de la médecine régénératrice. Thèse de l'université Paris-Est Marne la Vallée, 199 p.
- [65] Courtright C., Context in information behaviour research, The challenge of context in information behavior research. *Annual Review of Information Science and Technology*, 41, 2007, p.273-306
- [66] Les offres d'emploi en bibliothèque, *BBF*, T. 52, n° 5, 2007, p.
- [67] Bermès E., les moteurs de recherche, petit précis à l'usage des bibliothèques numériques, *BBF*, n°6, T. 52, 2007
- [68] Andrews W., Knox A, magic quadrant for information access technology, *Gatner Ras Core Research Note G00161178*
- [69] Le cahier de laboratoire scientifique dans tous ses états : du papier au numérique, 19 Mars 2002, <http://www.iledescience.org/photo/colloque20020319.html>
- [70] Journal du Net, <http://www.journaldunet.com/solutions/0606/060630-panorama-text-mining/1.shtml>
- [71] Guiraud P., La sémiologie, Que sais-je ?
- [72] Merleau-Ponti, *Phénoménologie de la perception*, 1945, p. 207
- [73] Centre national de ressources textuelles et lexicales, <http://www.cnrtl.fr>
- [74] Couzinet, V., « Les connaissances au regard des sciences de l'information et de la communication : sens et sujets dans l'inter-discipline ». In actes du colloque international Semaine de la connaissance, M. Harzallah, J. Charlet, N. Aussenac-Gilles (ed.) Université de Nantes 26-30 juin 2006. Vol. 3, 2006
- [75] Rouibah K., *Veille stratégique Vers un outil d'aide au traitement des informations fragmentaires et incertaines: Contribution à la conception d'un outil pour la construction des puzzles*, thèse de doctorat génie industriel, 1998, 371 p ; http://www.cndwebzine.hcp.ma/IMG/pdf/Vers_un_outil_d_aide_au_traitement_des_informations_fragmentaires_et_incertaines_Contribution_a_la_conception_d_un_outil_pour_la_construction_des_puzzles.pdf
- [76] Van Walraven. *Early warning and conflict prevention*. Kluwer Law International, 1998

- [77] Bergman O.; Beyth-Marom R., Nachmias R., The user-subjective approach to personal information management systems design: evidence and implementations, *Journal of the American for information science and technology*, Vol. 5, 2, 2008, p. 235-246
- [78] HE, S., Concept similarity in conceptual information alteration via English-to-Chinese and Chinese to English translation of medical article Titles, *Journal of the American Society for Information Science*, Vol. 49, n°2, 1998, p. 169-175
- [79] Herbulot F. La théorie interprétative ou théorie du sens : point de vue d'une praticienne, *META*, vola 49, n°2, 2004, p. 307-315
- [80] Seleskovitch, D., *Interpréter pour traduire*, 4e édition revue et corrigée, 311 p., 2001
- [81] Vandendorpe C., allégorie et interprétation, in *la lecture et l'écriture, Enseignement et apprentissage*, ouvrage collectif, publié sous la direction de C. Préfontaine et M. Lebrun. Collectif Éditions Logiques, Montréal, 1992, p. 159-181
- [82] Schlanger, *La situation cognitive*, 1990 , 152 p.
- [83] LISP, *Techniques de l'ingénieur*, dossier H 2520, 1995
- [84] http://www.cadres-plus.net/bdd_fichiers/03_referentiels_metiers.pdf
- [85] David A. et Thiery O. Prise en compte du profil de l'utilisateur dans un Système d'Information Stratégique, *Congrès VSST'01*, 2001, Barcelone, Octobre
- [86] Répertoire des emplois-types Ingénieurs et Techniciens – REFERENS, BAP F, <http://www.sg.cnrs.fr/drh/publi/referens/referens.htm>
- [87] Romary L., *Les Archives Ouvertes : enjeux et pratiques*, *documentaliste science de l'information*, 2005, vol. 42, n° 2 • 1276131
- [88] Knauf A., David A., *Vers une meilleure caractérisation des rôles et compétences de l'infomédiaire dans le processus d'intelligence économique*, <http://hal.inria.fr/docs/00/05/22/16/PDF/vsst2004.pdf>
- [89] The Nobel Prize in Chemistry 2008, for the discovery and development of the green fluorescent protein, GFP, http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2008/
- [90] Edelstein S. J., *des gènes au Génomes*, O. Jacob, 2002, 199 p.

- [91] Ambroselli C. L'éthique médicale, Que sais-je ? 2422
- [92] Down on the pharm, Economist, 04/09/2004, consulté en ligne, <http://www.economist.com>
- [93] Avis sur l'application des procédés de thérapie génique somatique, rapport du comité d'éthique, n° 36, 22 juin 1993
- [94] Zechendorf B., What about publics thinks about biotechnology, better than synthetic food but worse than organ transplantation: a survey of opinion pools, Biotechnology, Col. 12, 870-875, 1994.
- [95] Guidance for Industry. Regulation of Genetically Engineered Animals Containing Heritable Recombinant DNA Constructs Final Guidance; 15 janvier 2009, <http://www.fda.gov/downloads/AnimalVeterinary/GuidanceComplianceEnforcement/GuidanceforIndustry/UCM113903.pdf>
- [96] Kind A., Schnieke A., Animal pharming, two decades on, Transgenic res vol. 17, 2008, 1025-1033
- [97] Houdebine, J-M. *Les applications de la transgénèse animale*. Bull. Acad. Vét. France, [en ligne], 2005, Tome 158, Supplément au N°4 [référence du 10 mai 2009°]. <http://www.academie-veterinaire-france.fr>
- [98] Yang X., Tian X C., Kubota R., Risk assessment of meat and milk from cloned animals, Nature biotechnology, vol. 25, 1, p. 77-83, 2007
- [99] Miller I., FDA on transgenic animals a dog's breabfeast ?, Nature biotechnology, Vol. 26, 2, p. 159-160, 2008
- [100] Suk J., Bruce A., Gertz R., Dolly for dinner ? assessing commercial and regulatory trends in cloned livestock, Nature Biotechnology, vol. 25, 1, p. 47-53, 2007
- [101] Pour une gestion éthique des OGM, Avis de la commission de l'éthique de la science et de la technologie, 2003
- [102] Ainsel The gap between science and perception: the case of plant biotechnology in Europe, Adv. Biochem Engin/technol vol. 107, p. 1-11, 2007
- [103] Knight J. G., Holdsworth D.K., *Acceptance of GM food-an experiment in six countries*, Nature Biotechnology, Vol. 25, n°5, 2007

- [104] Hallman, William K., Hebden W., Carl Cuite, Cara L., *AMERICANS AND GM FOOD: KNOWLEDGE, OPINION AND INTEREST IN 2004*, 2004, RR-1104-007, <http://purl.umn.edu/18175>.
- [105] Goot M., Monamy V., *Ethics and transgenesis : toward a policy framework incorporating Intrinsic objections and societal perception*, *ATLA*, Vol. 32, Supp. 1, 2004, p. 391-396
- [106] Gambord C., Gjerris M., Gunning J., and all, *Regulating farm animal cloning, recommendations from the project cloning in public*, Danish Centre for Bioethics and Risk assesement, Project report n°15, 18 p., www.bioethics.kvl.dk
- [107] *De la transgénèse animale à la biothérapie chez l'homme*, Rapport sur la science et la technologie n°14, académie des sciences, 2003.
- [108] C. Ambroselli, *Que sais-je, Ethique médicale*, 2422, p. 21
- [109] Rollin B.E., *Bad ethics and the genetic engineering of animals in agriculture*, *Journal of animal Science*, 74, 535-541, 1996.
- [110] *Le gouvernement va devoir légiférer sur les OGM*, *Le Monde*, 19 Août 2009
- [111] Castro L., Kardec A B, Barros A., *Incentives for Brazilian health biotech*, *Nature Biotechnology*, Vol. 27, n° 4, april 2009
- [112] *Son of Frankenfood ?*, *Economist*, 17/01/2009, consulté en ligne
- [113] Houdebine, J-M. *Les applications de la transgénèse animale*. *Bull. Acad. Vét. France*, [en ligne], 2005, Tome 158, Supplément au N°4 [référence du 10 mai 2009°]. <http://www.academie-veterinaire-france.fr>
- [114] Russ J., *La pensée éthique contemporaine*, *Que Sais-je ?* n° 2834
- [115] Canto-Sperber, 2001, *L'inquiétude morale et la vie humaine*, p. 25
- [116] *Le Haut-Conseil des biotechnologies est lancé !*, Mis à jour le 22/04/2009, http://www.developpement-durable.gouv.fr/article.php3?id_article=4831
- [117] Marie M., *Ethics : new challenge for agriculture*, *Livestock science* 103, 2006, p. 203-207
- [118] Maria G. A, *Public perception of farm animal welfare in Spain*, *Livestock Science*, 103, 2006, 250-256

- [119] Cinq mois après la première opération au Cap, une greffe de cœur a été réalisée à Paris par les professeurs Cabrol et Guiraudon, *Le Monde*, du 30 avril 1968
- [120] Europäische akademie, pharming a new branch of biotechnology, *graue Reihe*, n°43, novembre 2007
- [121] « Report of the Committee to Consider the Ethical Implications of Emerging Technologies in the Breeding of Farm Animals », 1995
- [122] Kaiser, Assessing ethics and animal welfare in animal biotechnology for farm production, *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 34 (1), 75-80 p., 2005.
- [123] Lignes directrices : révision de protocoles d'utilisation animaux d'expérimentation du CCPA, 1997, consulté en ligne le http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Programs/Guidelines_Policies/GDLINES/PROTOCOL/PROTGDE.HTM
- [124] Animal Welfare Act as Amended (7 USC, 2131-2159) US code Titre 7- Agriculture, Chapitre 54, Transportation, sale, and handling of certain animals.
- [125] Neeteson-van Nieuwenhoven, la perception et l'acceptabilité des biotechnologies de la reproduction en Europe, *Renc. Rech. Ruminants*, 2004, 11, p. 381-384
- [126] Henry Daniell, GM crops: public perception and scientific solutions, *Trends in Plant Science*, Volume 4, Issue 12, 1999, p. 467-46
- [127] Fisher R. Emans N., Molecular farming of pharmaceutical proteins, *Transgenic research*, 9, p. 279-299, 2000
- [128] Fox J.L., US courts thwart GM alfalfa and turf grass, *Nature Technology*, Vol. 25, 4, 367-368
- [129] Frutos R., and all, Pharmaceutical Proteins in Plants, a strategic engineering approach for the production of tuberculosis antigens, *Animal Biodiversity and emerging diseases*, 1149, 275-280, 2008
- [130] Destruction de 30 hectares de maïs contaminé aux OGM, par *LEXPRESS.fr* avec AFP, publié le 10/08/2009 12:50
- [131] Des traces d'OGM découvertes dans du maïs traditionnel, Créé le 10/08/09 - Dernière mise à jour le 11/08/09 à 7h49

- [132] Baudouin C., Pratique de l'éthique appliquée dans les comités d'éthique en Europe et au Canada : le cas des plantes transgéniques, Thèse de doctorat de philosophie, 494 p., 2009
- [133] Olivier A., Journal du CNRS - N°225 - Octobre 2008 - Le numérique
- [134] Frew S.E., Sammut S.M., Shore A.F. Chinese health biotech and the billion-patient market, Nature Biotechnology, Vol. 26, N. 1, Janvier 2008)
- [135] Fox J-L., FDA transgenic animal guidance finally surfaces, Nature biotechnology, Vol. 26, n° 11, p. 1205-1207, 2008
- [136] Youger, P., Boddy K., When is a search not a search? A comparison of searching the aimed complementary health database via EBSCOhost, OVID and DIALOG, health Information and libraries journal, Vol. 26, 2, p. 126-135
- [137] Le gouvernement va devoir légiférer sur les OGM, Le Monde, 19 Août 2009
- [138] La génétique médicale, Que sais-je ? n° 3670
- [139] Ségalat L. La thérapie génique, révolution médicale entre rêve et réalité, 124 p., 2007
- [140] Robert O., Clonage et OGM, quels risques, quels espoirs ? petite encyclopédie Larousse, 128 p., 2005
- [141] Guérin-Marchand C., Les manipulations génétiques, Que sais-je ? 3152, 1997, 127 p.
- [142] Rudolph N.S. Biopharmaceutical production in transgenic livestock, trends in biotechnology. 17, 367-374
- [143] Kling J., First US approval for a transgenic animal drug, Nature biotechnology , Vol. 27, N4, 2009
- [144] Denais D. Degryse A.-D., Les animaleries pour animaux transgéniques: législation et agreement en France, Revue Med. Vet., vol. 155, 1, p. 3-11, 2004

Annexes

Annexe 1 : Le génie Génétique / Les biotechnologies

Le contexte scientifique

Le XX^{ème} siècle est celui de la naissance de la génétique, de la découverte des lois de l'hérédité dans un premier temps puis, des protéines, de l'ADN et des gènes. La discipline a connu une formidable accélération des découvertes au cours de ces 30 dernières années, de part le développement des méthodes du génie génétique, c'est à dire l'étude de l'ADN dans les années 1970, et du fait de l'apparition d'un ensemble de techniques, faisant partie de la biologie moléculaire et ayant pour objet l'utilisation des connaissances acquises en génétique pour utiliser, reproduire, ou modifier le génome des êtres vivants.

ADN et gènes

L'histoire officielle de la génétique débute quand le moine autrichien Mendel croisant des pois de senteur dans le jardin de son monastère de Brno, met en évidence les règles de transmission des caractères héréditaires. Il découvre que toutes les cellules de l'organisme contiennent deux exemplaires de chaque caractère héréditaire (un de la mère, l'autre du père) et qu'à chaque génération ces deux exemplaires se répartissent au hasard des cellules sexuelles. Une des ces lois en particulier permet de connaître la proportion de descendants qui seront atteints ou porteurs d'une anomalie génétique provenant de leurs parents. Et ce n'est seulement que quelques décennies plus tard, au début du XX^{ème} siècle, que ces travaux furent corroborés et enrichis par ceux de T.H. Morgan à partir de ses observations sur la mouche drosophile. Le lien entre ces lois de l'hérédité et les observations au microscope des chromosomes, sera découvert par deux étudiants de Morgan, Muller et Sturtevant qui recevront quant à eux, le prix Nobel pour ces découvertes essentielles [138] .

Dès 1920, il est établi que les chromosomes sont porteurs de l'hérédité. Les investigations se poursuivent identifiant formellement le nombre total de chromosomes à 46, et leur étude démontre que de nombreux syndromes de malformation sont causés par des aberrations chromosomiques ouvrant ainsi une voie importante dans le domaine de la génétique médicale.

Identification du support moléculaire de l'hérédité

Juste à la fin de la seconde guerre mondiale, en 1944, est démontré par Avery, McLeod et McCarthy que l'acide Désoxyribonucléique (ADN) est le constituant fondamental des chromosomes, soit le support moléculaire de l'information génétique, s'appuyant en cela sur les travaux de l'anglais Griffith sur la transformation bactérienne. Watson et Crick, décrivent 9 ans plus tard la structure spatiale de la molécule d'ADN: deux brins complémentaires qui forment une double hélice. Ils sont composés, comme Chargaff l'a démontré en 1950, d'une succession de phosphate-sucre-phosphate-sucre Sur chaque sucre est appareillé une base azotée, dite pyrimidique à savoir la cytosine (C) la thymine (T) et puridique à savoir l'Adénine (A) et la Guanine (G). Les deux brins de l'hélice sont liés par les couples A-T et G-C. Le message porté par la double hélice peut être comparé à un texte écrit avec 4 lettres. Il devient ainsi possible de comprendre comment l'ADN est transmis de cellule en cellule et de génération en génération. L'ordre ou séquence, selon lequel ces lettres se succèdent est propre à chaque être humain. Il constitue l'information génétique. [139]

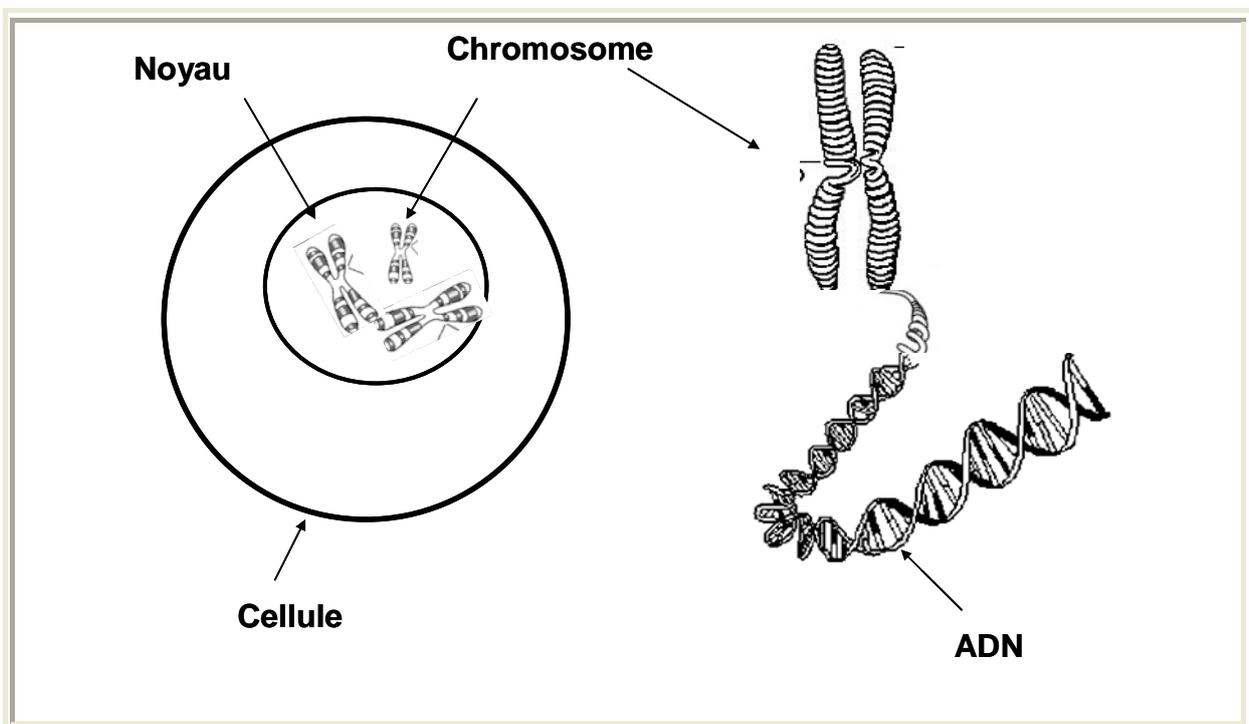


Figure 14 : de l'ADN aux chromosomes

Les mécanismes de duplication seront quant à eux élucidés un peu plus tard. Quand au code génétique il sera décrypté de 1953 à 1968. Il permet la conversion en protéines de l'information contenue dans l'ADN. Les mécanismes moléculaires de l'expression des gènes sont progressivement décrits : transcription de l'ADN en ARN messager, traduction en protéines de ce dernier. Ainsi, certains passages du long message forment des mots porteurs de sens : ce sont les gènes dit codants, car ils contiennent le code nécessaire pour fabriquer une ou plusieurs protéines, molécules qui assurent le fonctionnement des cellules.

Du gène à la protéine

Simultanément T.H. Morgan découvre que les gènes sont localisés sur les chromosomes (fig. 14) mais sans pour autant déterminer leur nature biochimique et leur mode d'action. Il ouvre cependant la porte à la création des premières cartes génétiques.

Car en 1902, A.E. Garrod, médecin anglais a émis l'hypothèse qu'un désordre héréditaire était la conséquence d'une déficience enzymatique : un des chaînons manquant entre le gène et le caractère serait une entité de nature protéique : l'enzyme. La première grande classe de protéines est découverte : la classe des enzymes, ce sont les catalyseurs de la réaction biochimique, d'où l'équation : « un gène = une enzyme », qui reflète la première relation entre gène et enzyme. Cependant ce n'est qu'en 1940 que le gène est étudié sur le plan fonctionnel et structural. Beadle et Tatum en 1941 montrent la relation de causalité entre le fonctionnement d'un gène et l'apparition d'une protéine. L'équation devient alors : « un gène= un polypeptide ».

Les gènes contrôlent la synthèse des protéines, qui assurent toute les taches chimiques nécessaires au maintien en vie des cellules. Les protéines, en effet accomplissent toutes les taches chimiques nécessaires au maintien en vie des cellules, elles sont constituées de l'enchaînement dans un ordre et des proportions variées de 20 molécules différentes regroupées sous le nom d'acides aminés. Ces acides aminés sont reliés entre eux par une liaison chimique: la liaison peptidique. La protéine remplit la fonction correspondante au gène dont elle est issue : par exemple l'hémoglobine du sang, est une protéine de transport chargée d'apporter l'oxygène aux cellules ; l'insuline produite par le pancréas favorise l'entrée du glucose dans les cellules.

Le génome d'un organisme contient la totalité de l'information génétique, il est constitué de l'ensemble de l'ADN. Sur chaque chromosome qui comprend une seule molécule d'ADN sont présents en chaînes les gènes, où se situent les instructions relatives à la fabrication d'une protéine, la nature, le lieu et le moment où elle doit être reproduite. La structure de l'ADN est constituée de séquences codantes (celles relatives aux gènes) et des séquences non codantes, les séparateurs. Les gènes codant pour les protéines n'occupant pas plus de 5% du génome.

Quant au mystère de la transformation chimique des protéines, il est levé en 1961, par Jacques Monod et F. Jacob, qui démontrent que le gène est transcrit en protéine selon le schéma unidirectionnel suivant: ADN → ARN → polypeptide (protéine). C'est un processus en deux étapes : la transcription du gène puis sa traduction. La transcription résulte en un brin complémentaire ARN, une molécule qui joue le rôle de messenger. C'est ce brin à l'origine de la fabrication de la protéine (traduction).

Aussi lorsque l'on parle de gènes on désigne des gènes codant pour la production de protéines. Il faut savoir où et quand il est exprimé, c'est pour le découvrir que le programme « génome humain » a été initié en 1990 avec pour objectif de constituer une carte génétique: une carte physique et un séquençage des paires de bases du génome humain. La cartographie du génome puis, le séquençage ont permis d'identifier la quasi-totalité de tous les gènes d'organismes vivants estimé pour l'homme entre 30000 et 40000, et de 25000 celui des plantes. Le 14 avril 2003, la fin du séquençage complet du génome humain était annoncée. Il est désormais répertorié au patrimoine de l'humanité par l'UNESCO.

Enfin, le dernier grand pas se situe au milieu des années 1970 avec l'apparition du génie génétique. L'américain Berg construit artificiellement en laboratoire des molécules d'ADN. Les techniques de manipulation au service de la biologie moléculaire s'étoffent pour couper, sectionner, rattacher, recoller des morceaux d'ADN. Grâce au code génétique il est possible de prédire la protéine qui sera générée. (cf. fig 15)

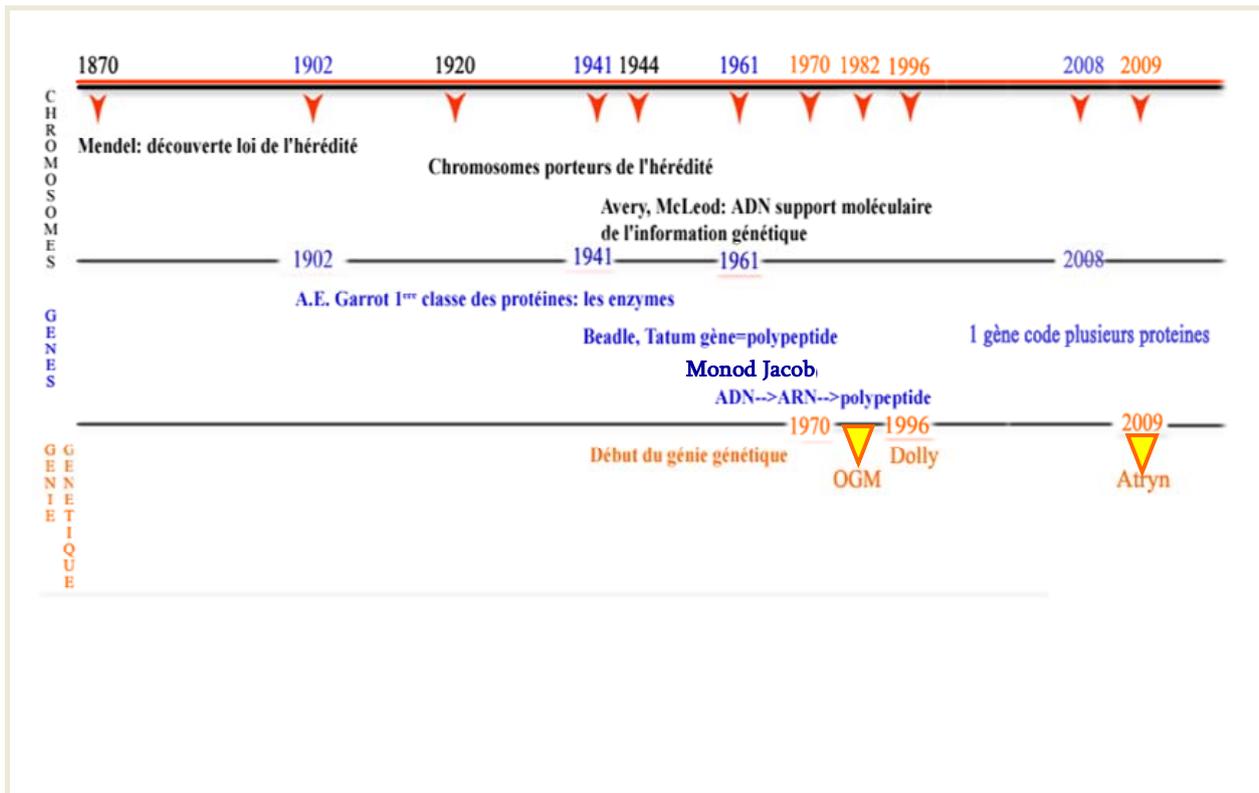


Figure 15: carte du temps de la discipline du génie génétique

Un nouvel outil apparait à la fin des années 1970, il s'agit du séquençage, une technique qui permet de lire une séquence d'ADN, c'est-à-dire connaître l'enchaînement exact des 4 bases qui la composent. Plus récemment la méthode PCR permet de multiplier à l'infini une molécule d'ADN.

La découverte au XIX^{ème} siècle des gènes, qui déterminent le caractère héréditaire, permettent la synthèse des protéines, la cartographie du génome et l'identification des gènes, contribuent à l'efficacité des technologies du génie génétique qui rendent possible :

- La création d'Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) ;
- La caractérisation génétique des individus afin de diagnostiquer des maladies génétiques ;
- La thérapie génétique.

Annexe 2 : les organismes génétiquement modifiés

Les organismes génétiquement modifiés

Définition

Organisme Génétiquement Modifié (OGM) est un terme législatif générique désignant tout organisme obtenu suite à de recombinaisons génétiques [140] cela regroupe les animaux d'une part et tout autres organismes ayant subit des recombinaisons génétiques. La définition que nous retenons est *un organisme animal, végétal, ou bactérie dont on a modifié le patrimoine génétique par les techniques de génie génétique pour lui conférer des caractéristiques qu'il ne possède pas du tout ou qu'il possède déjà mais à un degré jugé insatisfaisant à son état naturel, ou pour lui enlever ou atténuer certaines caractéristiques jugées indésirables.*

Comme il est possible d'isoler n'importe quel gène d'organisme vivant, de le modifier et de le réintroduire dans un autre organisme. L'intervention aura lieu au niveau du génome, par l'introduction d'un nouveau gène pour lui conférer un nouveau caractère, ou par l'inactivation temporaire ou définitive d'un gène déjà présent.

Un des procédés technique qui permet la création d'OGM est la transgénèse. Les plantes et les animaux obtenus par cette méthode sont qualifiés de transgéniques. Ce terme fut inventé par Gordon et Ruddle à la recherche d'un vocable pour désigner une souris possédant de nouveau gènes.

L'ADN recombinant ou ADN_r est une forme d'ADN qui n'existe pas naturellement, issue de la recombinaison des séquences d'ADN de l'organisme hôte et de celui que l'on introduit.

Nous devons expliciter les applications issues de cette technologie et aborder les termes des débats scientifiques et de société pour évaluer et identifier les indicateurs de risques pour les travaux entrepris sur la transgénèse animale : ce sont les liaisons de connaissances et les contextes utiles qui vont nous permettre de programmer les sentinelles de la gestion de risques.

Les processus de transformation

Méthodes classiques de sélection génétique

Depuis une cinquantaine d'années, la révolution verte qui vise à améliorer la génétique classique des plantes et des animaux, par les méthodes traditionnelles de croisement sexué d'individus performants, a joué un rôle essentiel dans l'évolution des performances de l'agriculture et couvre un vaste éventail de possibilités : depuis l'augmentation des rendements, à la résistance aux maladies, en passant par l'amélioration de la qualité des produits et l'adaptation aux conditions climatiques.

On peut citer de nombreux exemples, comme l'importance de la sélection génétique classique pour maintenir la lignée du pedigree chez les animaux en particulier les croisements de races canines et également des chevaux de course sont des phénomènes bien connus. Plus près de nous, citons les races à viande à lait qui font le bonheur des compétitions au salon de l'agriculture. Ou bien encore au XIX^{ème} siècle les vignobles français sauvés du phylloxera grâce aux greffes de plants français sur des plants américains résistants au parasite. La maîtrise des facteurs extérieurs telle qu l'augmentation de la durée d'ensoleillement qui accroît la production d'œuf dans un poulailler contribue à l'optimisation des rendements.

Cependant les sélectionneurs savent également que les taureaux élevés pour les corridas par croisements consanguins, portent des tares génétiques importantes à force de croisements dont on ne maîtrise pas le résultat.

Une technique de transfert de gène: la transgénèse

La transgénèse animale apparaît avec la naissance de la discipline du génie génétique. Ce terme est utilisé pour la première fois en 1982, pour désigner une plante ou un animal dont le génome a subi l'introduction d'une information génétique étrangère [141] de quelque provenance que ce soit, tel que le caractère nouveau conféré par le gène se transmet à la descendance. Par rapport aux méthodes classiques de sélection génétique, la transgénèse ouvre de nouvelles perspectives, c'est une méthode puissante au service du vivant, car elle présente deux avantages majeurs quant à la méthode d'insertion de gènes:

- Il est possible d'insérer des gènes provenant de n'importe quelle espèce végétale, ou animale. Le code génétique étant universel, comme le disait Monod, ce qui s'applique à une bactérie s'applique à un éléphant. Cette nouvelle donne remet en cause la barrière des règnes des espèces, c'est la caractéristique principale de cette technologie car il existe la possibilité théorique d'un organisme vivant d'exprimer une information provenant de n'importe quel être vivant. On parle d'intégration lorsque l'on insert une molécule d'ADN dans une autre par la méthode de recombinaison.
- Cette insertion de gène possède la particularité de pouvoir être ciblée.

Annexe 3 : la transgénèse végétale

Transgénèse végétale

Chez les végétaux la transgénèse est pratiquée depuis 1983 de sorte de conférer aux espèces végétales étudiées des propriétés nouvelles qu'ils n'auraient pu acquérir autrement. Les applications potentielles sont l'accroissement de leur capacité nutritionnelle et également un accroissement de leurs résistances aux maladies. Deux exemples d'OGM qui suscitent un vif débat public sont le maïs résistant à la pyrale (insecte parasite) et les plantes résistantes aux herbicides. C'est le secteur qui est le plus fortement médiatisée et crée le plus de remous car ses applications peuvent se retrouver dans l'alimentation humaine et celle des animaux.

Techniques :

Il existe plusieurs techniques pour transférer un gène étranger dans une plante. Les chercheurs se sont inspirés d'une propriété naturelle d'une bactérie du sol qui est capable d'introduire du matériel génétique dans les cellules végétales.

La technique dans le cadre d'une transgénèse végétale consiste dans un premier temps à isoler le gène associé au caractère recherché, le transférer dans une bactérie de laboratoire, et de le cloner. Ce gène peut alors être modifié et soit réintroduit dans son organisme d'origine soit transférer dans un autre organisme. D'autres techniques sont utilisées telles que la bio balistique où le nouveau gène est introduit par bombardement des cellules. C'est en 1994 que l'on voit la première commercialisation d'un OGM végétal, la tomate de la société « Calgene », aux qualités de conservation améliorée. Cependant à cause de son goût insipide elle n'a pas eu le succès escompté. En Amérique du Nord, sous l'égide de grandes firmes internationales de grands champs de culture transgénique sont exploités (maïs coton, soja). De 1996 à 2003 les terres cultivées sont passées de 1,7 millions d'hectare à 67,7 millions, puis à 80 millions en 2004.

Applications conférées par cette technique

Dans la majorité des cas, il semble que l'objectif principal soit la résistance aux herbicides, ainsi il serait possible de réaliser l'épandage de produits chimiques dans les champs sans

détruire la culture. Dans d'autre cas il s'agit de protéger les plantes contre les insectes. Par ailleurs les chercheurs s'intéressent également à l'utilisation des plantes comme bio réacteurs afin de produire des protéines végétales. Il existe par exemple une variété de tabac dont les feuilles produisent du taxol utilisé dans le traitement de certaines tumeurs humaines, qui pourrait être une alternative à la destruction de l'if arbre dont l'écorce est la source naturelle de la production de la molécule. C'est un secteur en pleine expansion, qui a retenu l'attention de l'administration américaine lancé par le Président Obama

Un des autres grands centres d'intérêt est l'accroissement de la production végétale pour lutter contre la malnutrition dans le monde, en se focalisant en particulier sur la résistance des cultures aux virus et aux champignons et à leur adaptation aux conditions extrêmes, tout en accroissant les qualités nutritionnelles des plantes.

Annexe 4 : la transgénèse animale

Définition

L'expérience la plus spectaculaire est probablement la souris géante produite par l'équipe américaine Palmiter, Brinster et Hammer ; la création de cette chimère, dont le patrimoine génétique est composé d'au moins deux sortes de gènes dont l'un a été produit par génie génétique, résulte d'un processus où les cellules d'une souris ont été introduites dans l'embryon d'une autre souris par micro injection..L'embryon fut ensuite implanté dans une souris qui donna naissance à une chimère qui possédait les deux caractéristiques.

Dans le cas des espèces animales, elle joue un rôle prépondérant pour la compréhension du rôle des gènes dans la formation et le fonctionnement d'un organisme afin de prévenir ou guérir des pathologies.

Technique:

Contrairement à la transgénèse végétale, la transgénèse animale ne peut suivre un protocole de transfert de gène identique pour toutes les espèces et il doit être considéré une technique de transfert espèce par espèce dont l'embryon est le passage obligé pour la transgénèse animale.

Avant la réimplantation des embryons chez la femelle, trois techniques sont appliquées pour modifier l'ensemble des cellules d'un animal et introduire une séquence d'ADN :

- Fécondation in vitro : par l'intermédiaire des spermatozoïdes
- Altération du génome
- Modification des cellules d'un embryon jeune

Lorsque la grossesse est menée à terme, il faut vérifier que la première génération est porteuse du transgène. Des croisements consanguins doivent alors être effectués sur 10 à 20 générations jusqu'à ce que des animaux transgéniques homozygotes soient obtenus et que le transgène soit présent dans toutes les cellules de l'animal.

Actuellement deux types de techniques sont développées pour réaliser une addition de type ciblée et non ciblée : dans un premier cas, l'ADN étranger se combine dans le génome de façon aléatoire et non ciblée à l'ADN de son hôte, dans le second cas l'intégration directement à un emplacement dans le génome reste cependant beaucoup plus rare. Il existe deux types de cellules dans l'organisme, les cellules germinales, et somatiques : Si la cible est une cellule germinale alors le transgène sera transmis à la descendance, dans le second cas, si la cellule est de nature somatique alors seule une partie du patrimoine génétique a été modifié par conséquent, une chimère sera obtenue.

Les cibles : les animaux qui sont pour l'instant à l'étude

Mammifères	Oiseaux	Poissons
Souris	poulet	Saumon
Rat		Carpe
lapin		
chat		
porc		
Mouton		
chèvres		

Tableau 10 : animaux étudiés pour la transgénèse

La souris, dont la fameuse souris géante de Gordon and Ruddle est la principale espèce utilisée, d'autres espèces sont également étudiées : rats, lapins, moutons, oiseaux et poissons. Dans le cas de la lactation, les chèvres et vaches sont les plus utilisés comme bio réacteurs

Les méthodes

- Altération du génome de l'un des noyaux d'un ovocyte fraîchement fécondé: La technique utilisée est la micro injection de gène chez les animaux, c'est une opération manuelle qui à l'aide d'une micropipette injecte quelque pico litre d'ADN dans le plus gros des pronucléus (le male) qui se trouve à l'intérieur de la cellule. Ce fragment d'ADN s'intègre au hasard, il est présent dans l'ovocyte qui a été fécondé, puis dans embryon, et chez l'animal après la naissance. Cette technique s'applique aux mammifères (souris), mais

donne cependant peu de résultats pour les ruminants : 15 à 30% des œufs intègrent 2 à 1000 copies du transgène. L'ADN introduit peut entraîner la sur- ou sous-expression de certains gènes ou même l'expression de gènes entièrement nouveaux pour l'espèce animale. Néanmoins, comme l'insertion d'ADN n'est pas ciblée, le gène introduit a une forte probabilité de ne pas s'intégrer dans un site de l'ADN hôte favorisant son expression et crée de surcroît des dommages dans 10 à 20 % des cas. [141].

Un autre moyen pour introduire le gène étranger dans l'organisme est d'utiliser un vecteur de transport en général un virus. Les rétrovirus sont souvent utilisés pour le transfert de matériel génétique du fait de leur facilité à infecter les cellules hôtes. Par le biais de cette méthode sont créés des chimères, car toutes les cellules de l'organisme créé ne portent pas l'ADN modifié.

- **Modification des cellules d'un embryon très jeune** : Transfert de gène par l'intermédiaire de cellule embryonnaire : un gène étranger introduit dans les cellules de l'embryon donne naissance à un animal chimère, car seulement une partie des cellules a intégré le transgène.
- **Action au niveau des cellules souches embryonnaire dites ES** (« embryonic stem cells ») précèdent l'implantation dans l'utérus de la femelle, par la méthode de micro-injection. Les cellules souches sont des cellules non différenciées pouvant se différencier en n'importe quel type de cellules (somatiques ou germinales). Ces cellules sont totipotentes, c'est à partir de ces dernières que vont provenir toutes les cellules du futur organisme, ainsi l'animal qui en découle porte la modification génétique dans toutes les cellules et peut la transmettre à sa descendance.

C'est la méthode qui est utilisée pour inactiver les gènes, que l'on qualifie de méthode « knock-out », en particulier dans le cadre de l'étude génétique du développement. Elle fonctionne sur les souris, et favorise un ciblage précis des mutations attendues.

- **Par l'utilisation des techniques de clonage pour faciliter le transfert de gènes** : Cette technique qui a permis la naissance de la brebis clonée Dolly est une des plus répandues: les cellules fœtales sont la cible de l'addition et/ou du remplacement de gène. Technique qui fonctionne sur toutes les autres espèces autres que la souris. Après Lucifer, le premier taureau transgénique français, l'INRA, en 1998 réussit la production des deux premiers veaux (George et Charlie) clonés et transgéniques. Ce processus peut permettre la production, à usage pharmaceutique et médical, dans le lait ou dans le sang de protéines qui ne sont pas normalement présentes.

- ***Par une intervention en amont : le traitement des spermatozoïdes avant fécondation :***
Transfert de gène dans les gamètes avant la fécondation : plusieurs tentatives ont exploré la possibilité d'introduire le gène dans l'ovocyte sans résultats, il a été aussi tenté d'introduire l'ADN dans les gamètes males (spermatozoïdes) avant la fécondation in vitro, mais dans ce cas, le gène n'est plus fonctionnel. L'injection d'ADN en amont de la production de spermatozoïdes est dorénavant expérimentée afin qu'au moment de leur production ils soient porteurs de gènes étrangers.

Cette technologie est aujourd'hui devenue un outil essentiel de la recherche scientifique pour d'une part supporter les travaux sur le rôle des gènes dans les fonctions biologiques afin de lutter contre les maladies génétiques humaines et d'autre part dans le cadre des thérapies géniques.

Les débouchés, les applications possibles

- Dans le domaine de la recherche médicale: Utilisation comme modèle de maladies génétiques humaines et de compréhension des phénomènes biologiques par sur expression ou sous expression d'un gène modifié :
- En toxicologie, en tant qu'animaux sensibles à des produits toxiques;
- En génétique du développement des mammifères;
- En biologie moléculaire, pour l'analyse du processus de régulation de l'expression des gènes.

Des modèles d'animaux sont créés pour soutenir les efforts de recherche sur les maladies humaines. Dans le génome d'un animal, un gène sain est substitué à un gène défectueux précédemment identifié chez les malades, ou inactivé, comme dans le cas des souris « knock out » pour déterminer son rôle dans le processus de développement de l'animal.

Dans le domaine alimentaire

- Augmenter la croissance et la qualité des animaux dans un objectif de consommation ;
- Amélioration du métabolisme, de la quantité de la qualité des produits biologiques.

Au niveau du développement d'animaux spécifiquement créés pour les xéno transplantations.

La xéno greffe est la transplantation chez l'homme d'organes d'origine animale, en contournant les phénomènes de rejet de greffon par la modification du génome de l'animal, on parle beaucoup du porc comme ayant une forte similitude avec l'homme.

Aujourd'hui, suite à une greffe, plus d'un quart de millions de personnes sont en vie. Un patient toutes les 14 minutes est rajouté à la liste des demandeurs et le différentiel s'accroît entre l'offre et la demande de greffes.

Le porc est considéré comme l'animal la plus proche de l'homme, les organes sont de même taille, l'anatomie diffère peu, les porcs ont un cycle de reproduction court et grandissent rapidement, ils peuvent être élevés dans des conditions d'hygiène et de soin à moindre coût. Sans négliger que les techniques de modification des défenses immunitaires sont connues, donc un ensemble de conditions idéales pour opter pour l'utilisation d'organes de porc comme substitut, dans un contexte où l'éthique, les croyances personnelles et l'acceptation sont partie intégrante du débat.

- **Soigner par la thérapie génique**

Dans le cadre d'une maladie génétique, la pathologie est due à un gène déficient ou altéré aussi la thérapie génique consiste à substituer à un gène déficient un gène sain.

Il s'agit d'identifier un gène, un vecteur, et une cellule cible, c'est la voie de recherche de la lutte contre la myopathie, l'hémophilie. Le premier succès de la thérapie génique fut celui des enfants bulle de l'hôpital Necker de Paris qui, privés de défenses immunitaires devaient rester confinés en chambre stériles, ont pu enfin sortir de leur bulle, au début des années 2000.

- **Dans le domaine pharmaceutique : Production de haute valeur ajoutée dans le lait des animaux : protéines thérapeutiques**

La modification de la composition du lait des animaux par la méthode de la transgénèse animale ouvre de nouvelles perspectives de production de protéines thérapeutiques.

En effet le lait représente 30% des protéines consommées dans les pays riches (1), et les protéines jouent un rôle primordial dans le fonctionnement d'un organisme vivant. L'action des protéines est soit directe (hémoglobine, anticorps facteurs de coagulation) ou indirecte (enzymes catalysant les réactions biochimiques). Les protéines sont directement liées aux gènes présents dans l'organisme, et leur synthèse conditionne la vie de l'organisme.

Aussi il devient possible de substituer à une protéine défectueuse une protéine « normale », ou induire la possibilité de produire de nouvelles protéines.

De nombreux usages thérapeutiques s'offrent à la communauté scientifique et bien entendu de nouveaux secteurs de marché commerciaux de l'industrie pharmaceutique. En particulier la production de protéines recombinantes pharmaceutiques des anticorps monoclonaux, des vaccins, des facteurs sanguins, des hormones, des facteurs de croissance, des cytokines, des enzymes, des protéines du lait, du collagène, du fibrinogène.

Selon M.L. Houdebine l'idée d'utiliser la glande mammaire comme fermenteur s'est rapidement imposée, elle est modifiée par transgénèse pour optimiser ses capacités à synthétiser les protéines recombinantes. De plus les quantités de protéines qui peuvent être collectées ainsi que la facilité avec laquelle le lait peut être extrait font qu'il est un des vecteurs principaux de production.

Cinq mille quatre cent vaches seraient nécessaires pour produire les cent mille kilos d'albumine de sérum humain par an, nécessaires à la population mondiale, ou 100 chèvres pour 100 kilos d'anticorps monoclonaux, pour une année, [142]. L'utilisation des glandes mammaires ne fonctionne cependant pas dans tous les cas, par exemple la production d'EPO (Erythropoietine) est détruite si l'on utilise ce vecteur de production.

Les travaux sont fortement engagés sur la piste du génie génétique pour tenter d'apporter une protéine normale capable de compenser la déficience de la forme mutée en altérant le génome par l'inclusion d'un matériel génétique extérieur.

Outre les développements liés tels que, la modification des composants naturels du lait (lait sans lactose), l'enrichissement de sa composition (accroissement en fer à destination des nourrissons), il existe un espoir dans la production de protéines thérapeutiques.

Il est d'usage de parler de bios réacteurs pour désigner les animaux qui produisent des protéines thérapeutiques, en particulier les mammifères car dans le cadre de la production de lait tout risque de contamination par les prions est exclu. Une autre expression est couramment utilisée pour décrire la production de ces protéines recombinante : « gene pharming »,

La production de produits à haute valeur ajoutée : comme l'obtention de fil d'araignée grâce à des chèvres transgéniques est une solution développée par la société Nexia (<http://www.nexiabiotech.com>)

- **un des débouchés économique : Les médicaments sur le marché**

Dès 2004, l'« Atryn »²⁸ est le premier médicament à base de protéines thérapeutiques issu du lait de chèvre transgénique, est mis sur le marché. Développé par la société « GTC therapeutics Inc. », il est consacré au traitement de prévention des patients développant une déficience héréditaire de production d'antithrombine. Il a été soumis aux autorités de régulation de l'Agence Européenne de Médecine (EMA), et approuvé en 2006. L'Agence Fédérale Américaine ne l'a avalisé qu'en 2009 après un complément d'information. [143]. Trois autres biotechnologies sont présentes sur ce secteur outre Nexia (Canada) connue pour la fabrication de la soie d'araignée dans le lait obtenu à partir de chèvres transgéniques, Pharming group NV (Hollande), et PPL therapeutics (Ecosse).

Le génie génétique est probablement une des technologies les plus puissantes déposée entre les mains des humains car le potentiel d'affecter à la fois la santé, l'environnement, la fourniture en nourriture ainsi que la nature biologique des humains et des animaux, en est parfois effrayant. Et ce d'autant que les scientifiques ont au cours de ces dernières années perdu une partie de leur crédibilité auprès de l'opinion publique, par exemple au travers du nuage radioactif de Tchernobyl arrêté à la frontière française par des vents contraires.

Cependant, alors que la technologie progresse pour ouvrir de nouvelles voies, les problématiques liées à la perception par l'opinion publique de ces travaux font que les conséquences éventuelles sur la remise en liberté de ces animaux transgéniques sont au cœur des débats.

²⁸ <http://www.gtc-bio.com/products/atryn.html>

Annexe 5 : la législation

Le serment d'Hippocrate, de 1948 de l'association médicale mondiale, adopté à Genève : « Même sous la menace je ne mettrai pas mes connaissances médicales au service de ceux qui violent les lois de l'humanité » est la première matérialisation de la prise de conscience collective et internationale des dérives potentielles des travaux scientifiques de génétique.

En parallèle au développement des biotechnologies, on assiste à la naissance de la bioéthique, la science de la morale, un ensemble de trois grands principes relatifs au droit au respect de la vie, la sauvegarde de la dignité humaine et la responsabilité individuelle et sociale. La déclaration d'Helsinki de 1964 est le premier texte international publié posant les premiers principes qui encadrent les recherches :

- Soumission préalable du protocole expérimental ;
- Prise en compte de l'individu avec le consentement éclairé et énonciation du principe de précaution.

Sous l'impulsion du Professeur Jean Bernard, la France par décret présidentiel crée dès 1983, le Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé, c'est le premier pays à réunir, un groupe formé d'experts scientifiques et compétents dans les problèmes d'éthique et des représentants des « familles philosophiques et spirituelles », dont les missions sont identifiées par la loi de bioéthique du 6 août 2004 : pour prononcer des avis sur les problèmes éthiques et les questions de société soulevés par les progrès de la connaissance dans les domaines de la biologie, de la médecine et de la santé.

La France, édite les lois de bioéthique en 1994, révisées en 2000, afin de garantir le respect de la personne humaine (loi relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés, relative au corps humain, au don et à l'utilisation des éléments et produits du corps humain, à l'assistance médicale à la procréation et au diagnostic prénatal).

Au niveau international, l'année 1997 est une date charnière qui donne le signal de départ du séquençage du génome humain et la Déclaration universelle sur le génome humain et les droits de l'Homme adoptée dans le cadre de l'UNESCO protège l'individu vis-à-vis des

conséquences des recherches sur le génome humain et déclare que " dans un sens symbolique " le génome humain " est le patrimoine de l'humanité.

La régulation

A partir d'un premier document de travail largement diffusé en septembre 2008, et de l'analyse des commentaires recueillis (plus de 28000 commentaires reçus), l'agence américaine, Food and Drug Administration (FDA), en a publié le 15 janvier 2009, une recommandation sous le titre de « Regulation of Genetically Engineered Animals Containing Heritable rDNA constructs »²⁹ à l'attention des milieux industriels afin de réguler la production d'animaux génétiquement modifiés et, prodiguer des avis sur le sujet, suggérer des positionnements mais sans imposer une responsabilité légale. La FDA est un département du gouvernement américain responsable de la pharmacovigilance, c'est-à-dire des études, du contrôle et de la réglementation des médicaments avant leur commercialisation. Son postulat est de considérer sous l'appellation « drogues » tout événement (article, autre que la nourriture) qui tente d'affecter la structure ou les fonctions du corps humain ou de l'animal, et l'ADN recombinante qui correspond à l'introduction d'un fragment de matériel génétique dans l'ADN d'un autre organisme s'applique à la définition du terme drogue ce qui justifie que ce soit cette agence gouvernementale qui émette un avis sur la problématique.

Au Canada, le conseil Canadien de protection des animaux³⁰ (CCPA) a pris l'initiative, en 1997 de publier un ensemble de recommandations à l'attention des comités de protection des animaux comme soutien à la révision des protocoles liés aux animaux transgéniques (citer la référence et le site

En Europe, l'ensemble des politiques nationales sont régies par les transpositions de la directive européenne de 2001. Cet ensemble législatif sert à encadrer les recherches scientifiques [144].

29

<http://www.fda.gov/downloads/AnimalVeterinary/GuidanceComplianceEnforcement/GuidanceforIndustry/UCM113903.pdf>

³⁰ http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Programs/Guidelines_Policies/GDLINES/TRANSGEN/TRANSGE1.HTM