



CENTRE  
UNIVERSITAIRE  
JEAN-FRANÇOIS  
CHAMPOLLION



# Atelier Plateforme Génotoul Sociétal

## Rapport de Synthèse

Jeudi 22 mai 2014, 14 h 00 - 18 h 00  
Hôtel de Région, 22 Boulevard Maréchal Juin, Toulouse  
Salle Gascogne

Animé par Anne Cambon-Thomsen

# ENJEUX DES DÉBATS AUTOUR DE LA BIOLOGIE DE SYNTHÈSE

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Accueil et introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Interventions et discussions .....</b>	<b>5</b>
2.1	Intervention de Solène Margerit .....	5
2.2	Intervention de Alexei Grinbaum.....	9
2.3	Intervention de Jean-François Haït .....	14
<b>3</b>	<b>Débats et discussions .....</b>	<b>17</b>

# Déroulement de l'atelier

13h45 - Accueil des participants

14h00 - Présentation de l'atelier et du volet 2 par Monsieur Jean TKACZUK, Vice-Président du Conseil Régional Midi-Pyrénées

14h05 - Présentation de l'atelier et du volet 3 par Anne Cambon-Thomsen

14h10 – Présentation des participants / Tour de table

14h15 - Intervention de Solène Margerit, Coordinatrice adjointe de l'Observatoire de la Biologie de Synthèse, Conservatoire National des Arts et Métiers, Paris

*Suivre et mettre en débat un domaine scientifique émergent : l'expérience de l'Observatoire de la Biologie de Synthèse*

14h35 - Discussion

14h45 - Intervention de Alexei Grinbaum, chercheur au laboratoire de philosophie des sciences (LARSIM) du CEA-Saclay, Gif-sur-Yvette

*Les débats et les récits de la Biologie de Synthèse ici et ailleurs*

15h05 - Discussion

15h15 - Intervention de Jean-François Haït, journaliste scientifique, Toulouse

*La Biologie de Synthèse dans les médias : quel traitement et quels débats ?*

15h35 - Discussion

16h15 - Pause

16h30 - Réflexion autour des interventions

18h00 - Clôture et pot de départ

# Accueil et introduction

## **Monsieur Jean TKACZUK, Vice-Président de la Région Midi-Pyrénées**

La Région Midi-Pyrénées est heureuse d'accueillir le troisième volet de l'atelier proposé par la plateforme Génétiques et Société du Genopole de Toulouse, et plus généralement d'assumer sa compétence en matière de recherche.

Ce troisième volet d'une réflexion globale sur les problèmes éthiques et sociétaux que pose le développement de la Biologie de Synthèse focalise sur les enjeux des débats autour de ce domaine scientifique. Les nombreuses discussions suscitées par l'avènement du génie génétique doivent se poursuivre pour mieux répondre à des questions complexes liées à une situation socio-technique émergente en ce début de XXI<sup>ème</sup> Siècle.

Dans un contexte de compétitivité économique multi-scalaire, la voie du développement de la Biologie de Synthèse semble ouverte économiquement et institutionnellement, mais les risques de dissémination génétique et d'interactions incontrôlées avec le vivant imposent l'application d'un certain principe de précaution, ne serait-ce que vis-à-vis de l'acceptabilité sociale de procédés et produits "bio-synthétisés". Partenaire de l'Unité Mixte de Services Toulouse White Biotechnology (Investissement d'Avenir national), la Région Midi-Pyrénées favorise les réflexions à l'égard de l'organisation de débats publics constructifs autour de la Biologie de Synthèse, pour éviter que ne se reproduise le blocage des discussions par des opposants critiquant l'organisation d'une acceptabilité sociale des nouvelles technologies à travers des débats performatifs. Il importe donc de discuter et d'anticiper les conséquences, notamment sociales, d'un développement des pratiques scientifiques et industrielles en Biologie de Synthèse.

## **Anne Cambon-Thomsen, directrice de recherche au CNRS, animatrice**

L'étude des relations sciences/sociétés montre que la mobilisation de la communauté scientifique dans les débats qui accompagnent le développement de leurs pratiques et des nouvelles technologies est encore trop faible. Les ateliers organisés par la plateforme Génétique et Société du Genopole de Toulouse répondent également à cette problématique. Les débats sociétaux qui émergeront avec la sociabilisation de la Biologie de Synthèse sont inéluctables. En s'y préparant, la communauté scientifique concernée réfléchira mieux aux conséquences de ses pratiques et développerait ainsi une réflexivité qui parfois fait défaut.

La plateforme est heureuse de donner aujourd'hui la parole à Solène Margerit, Alexei Grinbaum, Jean-François Haït, et les remercie pour leur participation. Solène Margerit, coordinatrice-adjointe de l'Observatoire de la Biologie de Synthèse (OBS), présente un retour d'expérience panoramique sur l'origine, les objectifs de l'Observatoire, et sur le rôle qu'il doit jouer dans l'organisation des débats. Alexei Grinbaum, philosophe des sciences et chercheur au Laboratoire des Recherches sur les Sciences de la Matière (LARSIM) du CEA-Saclay, propose une vision distancée et analytique de « ce qui se discute, ce qui ne se discute pas, et pourquoi ». Jean-François Haït aborde la question du point de vue du journaliste scientifique : quand un sujet fait débat, à la fois parmi les scientifiques et dans la société, comment choisit-on d'en parler en tant que journaliste ? Comment alimenter le débat de manière pertinente ? Quelles sont les contraintes du journaliste scientifique ?

# 1 Interventions

## 1.1 *Suivre et mettre en débat un domaine scientifique émergent : l'expérience de l'Observatoire de la Biologie de Synthèse*

**Solène Margerit**

Créé en 2012 à l'initiative du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR), l'Observatoire de la Biologie de Synthèse (OBS) est un outil devant permettre d'assurer le suivi et de mettre en discussion les enjeux d'un domaine scientifique émergent. Les remerciements de sa coordinatrice-adjointe vont naturellement à la plateforme Génétique et Société et au Conseil Régional pour leurs initiatives à cet égard.

Le développement qui suit se rapporte aux relations sciences/sociétés plus qu'il ne s'apparente à un exposé scientifique, et se propose d'apporter des éléments de réponse à la question suivante : Comment débattre en société de la Biologie de Synthèse ?

### **Comment caractériser l'objet du débat, la Biologie de Synthèse ?**

Des incertitudes persistent quant à la définition et au statut de cet objet, qui peut toutefois raisonnablement être considéré comme un domaine scientifique interdisciplinaire, émergent depuis une dizaine d'années et s'inscrivant dans la continuité de techniques et de technologies issues de la biologie moléculaire et de la biologie des systèmes. Le champ de la Biologie de Synthèse se trouve ainsi être en constante évolution. Ce domaine a la particularité d'être investi par un public jeune, comme le montre le concours *Igem* du Massachusetts Institut of Technology, et par une communauté d'amateurs dont les pratiques ne sont encore que très peu régulées (*do it yourself biotechnology, biologie de garage*, non institutionnelle).

Ces caractéristiques, et notamment les incertitudes sur sa définition et ses frontières, peuvent d'abord être perçues comme complexifiant un débat dont elle serait l'objet. Elles peuvent aussi être considérées comme moteurs d'un débat complexifié par ces incertitudes, dans un objectif de co-construction avec les acteurs scientifiques. Quoi qu'il en soit, la temporalité imposée par une certaine compétitivité internationale mène à de prochaines prises de décisions d'orientation socio-technologiques et donc à l'idée d'un débat public constructif.

**Quelle que soit sa définition**, on assiste à une nouvelle manière d'aborder la biologie et de manipuler le vivant. Nous sommes encore actuellement dans une phase où les recherches restent essentiellement fondamentales, mais des applications existent déjà dans le domaine de la santé et de l'énergie. Alors que ces possibilités d'applications techniques - qui s'inscrivent dans un champ particulièrement large - se développent, la Biologie de Synthèse est parfois présentée comme une solution universelle aux grands enjeux sociétaux et globaux de demain, en matière d'énergie, d'environnement, de changement climatique, de santé, amenant simultanément des questionnements éthiques, environnementaux, socio-économiques, sécuritaires.

Dans le monde, les différents pays ont investi chacun à leur manière ces questions relatives au débat sociétal autour de la Biologie de Synthèse. Aux Etats-Unis par exemple, c'est sur initiative du Président Barack Obama en 2007/2008, qu'a été mise en place une Commission Présidentielle sur les enjeux bioéthiques. Cette commission, saisie entre autres questions de celles relatives à la Biologie de Synthèse, a produit un rapport en 2010, relativement complet sur les questions éthiques, sociales, ou environnementales. Un Comité, interministériel et inter-agences, a suivi la mise en œuvre de ces recommandations. La Commission a relevé l'importance d'impliquer les citoyens aux décisions et le rapport donne une place importante à la démocratie participative, mais la concrétisation d'un tel débat n'est aucunement détaillé. Dans les faits, il n'y a pas eu de grand débat public aux Etats-Unis.

**En France**, c'est en 2009 que le MESR s'est saisi de la question, inscrivant ce domaine scientifique comme priorité dans sa stratégie nationale pour la recherche et l'innovation. Un premier groupe de travail, mandaté par le Ministère et piloté par François KEPES, a rendu un rapport sur les développements, les potentialités et les défis de la Biologie de Synthèse. Les recommandations sont similaires à celles émises aux États-Unis, notamment en ce qui concerne la structuration du domaine scientifique et la nécessité d'encourager le débat public. Le Ministère a suivi cette dernière recommandation et commandité une seconde étude consacrée aux conditions de mise en place de ce dialogue. Cette étude, réalisée par l'IFRIS et présentée en décembre 2011, préconise une structuration du dialogue à travers un processus en trois phases : **la création d'un Observatoire de la Biologie de Synthèse**, la mise en discussion dans le cadre d'un forum (comparable au nano-forum), puis l'élargissement de ce débat à l'ensemble des citoyens (à travers une conférence de citoyens par exemple). Dans le même temps, un rapport de l'Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifique et Techniques sur ces mêmes enjeux incite également à un dialogue socio-technique équilibré et durable.

L'OBS a été créé en janvier 2012. La démarche mérite d'être considérée comme expérimentale, adaptée et adaptable à un contexte globalisé et complexe.

### **Qu'est-ce que l'Observatoire pour la Biologie de Synthèse, comment fonctionne-t-il ?**

Cet outil de dialogue entre sciences et société est hébergé depuis janvier 2012 au Conservatoire National des Arts et Métiers, suffisamment neutre, pluridisciplinaire, et initié aux questions de débats entre sciences et sociétés.

L'observatoire s'articule autour d'une cellule de coordination et d'un conseil d'orientation. La cellule de coordination veille aux évolutions de la Biologie de Synthèse. Le conseil d'orientation se veut représentatif des différents acteurs, tendances et parties prenantes du domaine. L'observatoire favorise l'interdisciplinarité en faisant également appel à certains experts dans des domaines variés.

### **Les missions de l'Observatoire sont de deux natures :**

- réaliser une cartographie du paysage scientifique de la Biologie de Synthèse, activités, programmes de recherche, acteurs, parties prenantes, etc.. L'absence de définition et de frontière à la Biologie de Synthèse complexifie cette tâche puisque certains acteurs, plus ou moins légitimement, souhaitent ou ne souhaitent pas être identifiés dans ce champ.

- suivre les débats autour de la Biologie de Synthèse, comme ceux de la plateforme génétique et société du genopole de Toulouse.

Par une veille scientifique et une revue de presse quotidienne (articles de presse, rapports institutionnels ou d'associations, articles scientifiques), l'Observatoire récolte de l'information. Il la diffuse ensuite, essentiellement grâce à son site internet. Centraliser l'information, pour le chercheur, le citoyen, le décideur, fait partie des objectifs, mais il s'agit également de fournir un éclairage sur les informations mises en ligne. Si tous les documents ne sont pas intégralement analysés, l'Observatoire produit aussi des études sur des aspects applicatifs particuliers comme sur certaines questions éthiques ou sécuritaires.

Le support de communication, Internet, est aussi un relais pour les débats. En effet, au-delà de l'OBS et conformément à la seconde préconisation de l'IFRIS, se pose la question de la **mise en discussion de la Biologie de Synthèse**.

L'identification du contexte dans lequel un débat peut prendre place est une étape indispensable. Quel est ce contexte ? Il existe une certaine défiance à l'égard de toutes les initiatives institutionnelles de débat public sur les sujets à forts enjeux techniques, éthiques, économiques et politiques. C'est le cas aujourd'hui pour la Biologie de Synthèse, comme il en a été hier pour les nanotechnologies ou l'enfouissement des déchets nucléaires. La discussion semble extrêmement complexe, voire impossible quand elle émane d'acteurs publics clairement identifiés.

**L'Observatoire a expérimenté une mise en débat de la Biologie de Synthèse.** Le forum qu'il a organisé consistait à prévoir une série de conférences-débats sur deux ans. Neuf conférences-débats ont eu lieu, la première se rapportant à la définition de la Biologie de Synthèse, les suivantes traitant progressivement des applications, des questions éthiques, de la sécurité, et ce à travers des études de cas ou des présentations plus générales. Une diffusion aussi large que possible a été prévue, avec rediffusion du débat sur internet et utilisation des réseaux sociaux.

En pratique, le débat a quasiment été empêché. Après quelques minutes d'introduction, des manifestants ont bloqué toute discussion, à l'appui de pancartes, masques de chimpanzés, sifflets, banderoles, etc. Un de leurs slogans majeurs était « *débattre c'est accepter* ». Mais les personnes présentes sont restées dans la salle et la sortie du blocage a été assez intéressante : des lycéens, préparés au débat, ont manifesté leur envie de discuter auprès des "bloqueurs". Une certaine discussion a ainsi pu reprendre, à la condition qu'elle soit animée par les lycéens. Si elle n'a pas eu pour objet la définition de la Biologie de Synthèse initialement prévu, l'attitude des personnes souhaitant débattre et celle des lycéens en particulier reste intéressante.

L'Observatoire en a tiré certains enseignements vis-à-vis des modalités de mise en œuvre d'un débat ouvert, équilibré et pluriel sur la Biologie de Synthèse.

**La diffusion et la circulation de l'information** et des connaissances sur la Biologie de Synthèse sont primordiales en amont des débats. Le rôle des médias est ici central. En effet, s'il reste difficile d'intéresser les scientifiques à ces débats, il l'est encore plus de mobiliser le public sur des questions aussi complexes et en l'absence de définition.

Le « grand public » n'existe pas vraiment. C'est à une multitude de publics, constitués en fonction d'intérêts professionnels ou personnels, que le dialogue doit s'adapter. Il s'agit donc de mettre en place un **dialogue polymorphe**, adaptable et reposant sur une variété de supports.

**La co-construction de ce dialogue** doit se concrétiser entre des structures institutionnelles, dont l'Observatoire de la Biologie de Synthèse, les régions, les mairies, et des structures non-institutionnelles. En effet, les débats semblent pouvoir se dérouler dans de meilleures conditions quand ils ne sont pas marqués du sceau de l'institution.

**Les jeunes** sont les plus concernés par les possibles applications à venir dans les 10, 20 ou 30 prochaines années. Ces citoyens devront se positionner vis-à-vis de modèles sociétaux technicisés ou non, entre autres technologies par la Biologie de Synthèse. **Ils doivent être formés à la culture du débat.**

La démarche expérimentale de mise en débat de la Biologie de Synthèse proposée par l'observatoire a été ralentie par ces expériences de blocage. Il s'agit désormais pour la structure de montrer sa capacité d'adaptation à une situation complexe. Le travail visant à établir un état des lieux du domaine et des débats, à travers un collectif ouvert, pluri-disciplinaire, et évolutif, reste indispensable.

Il est difficile de débattre d'un objet qui n'est pas encore clairement défini en évitant les débats de posture. Pour autant, il est légitime de débattre en amont de l'établissement d'une définition, tant que les orientations économiques et stratégiques n'ont pas été arrêtées par les pouvoirs publics.

### **Réactions**

*Pascal Ducournau, plateforme génétique et société du génopole de Toulouse : Votre témoignage attire l'attention sur les limites de la procédure de mise en débat. Cette procédure qui semble souhaitable autant que souhaitée, parfois ne peut pas se mettre en route. Cela nous amène à nous questionner sur les limites elles-mêmes bien sur, mais aussi sur les raisons qui font que cette procédure ne peut pas se mettre en place dans certaines circonstances.*



## 1.2 *Les débats et les récits de la Biologie de Synthèse ici et ailleurs* Alexei Grinbaum

Cet exposé se rapporte :

- dans un premier temps, aux méthodes et instruments d'organisation des débats,
- dans un second temps, aux récits.

**Le débat national sur les nanotechnologies** a été initié en France par plusieurs ministères, ce qui montre l'intérêt qu'y portent différents acteurs administratifs, en l'absence remarquable de l'éducation nationale. Dans 17 villes, ce débat a systématiquement été construit autour d'une problématique locale et d'une problématique globale. Ces réunions ont tour à tour été annulées, chahutées, bloquées. On a pu voir des banderoles « nanotechnologies totalitaires » ou observer des graffitis sur les murs de Grenoble. Comment penser ces événements et cette situation ? Comment expliquer ce phénomène, que l'on retrouve dans les débats organisés sur la Biologie de Synthèse par l'OBS ? Pourquoi une activité scientifique de recherche provoque-t-elle une opposition aussi frontale ?

Les bloqueurs de débats ne s'expriment que très rarement. Le discours qu'ils développent dans une de leurs rares interviews mises en ligne doit retenir l'attention : « *s'il y a un débat sur les Ogm, le nucléaire ou les nanotechnologies, c'est que des individus ou des groupes ont exprimé leur opposition politique à ces projets politiques* ». En dehors d'une appréhension unique de technologies diverses, comment peut-on comprendre l'usage du mot « politique » ? Ne s'agit-il pas d'une activité de recherche scientifique qui se tient dans des laboratoires ?

**Comment ces questions de débat public socio-technique sont-elles traitées par les institutions dans différents pays ?** Sur le site internet français dédié au débat national sur les nanotechnologies, on trouve un maximum d'informations disséminées dans une multitude de rapports. Sur les sites néerlandais ou anglais homologues, les choses sont présentées différemment. Dans le premier cas, c'est l'image du professeur, du chercheur responsable qui est mise en avant, dans le second, ce sont les applications éventuelles, en matière d'environnement, de médecine, d'habitat etc. En Allemagne, des débats ont été organisés, mais aucun site internet n'a été dédié, un mail invitant les citoyens à débattre. Il existe ainsi plusieurs manières de créer l'image sur un même contenu. La perception de ce contenu scientifique pourtant unique est variée puisque dépendante de l'image qui lui a été associée.

En France comme en Suisse, **les résultats des débats publics sur les nanotechnologies** sont faibles. Des sondages incitent à comprendre que la part de la population capable d'exprimer ce que représentent les nanotechnologies avant et après les débats est restée sensiblement la même. La connaissance des nanotechnologies serait même plus faible et plus abstraite après les débats.

**Cela semble indiquer que l'instrument n'est pas adapté à la situation et à son objectif.** (L'IFRIS a-t-il recommandé le bon format de mise en discussion de la Biologie de Synthèse ?)

Comme pour les débats sur les nanotechnologies, nous pouvons observer la manière dont ont été organisés les débats sur la Biologie de Synthèse dans différents pays.

Dans la mesure de son investissement économique public en la matière, **l'Angleterre** est un exemple européen intéressant. Ce pays a véritablement misé sur la Biologie de Synthèse comme moteur de développement des biotechnologies, et réalisé un investissement incomparablement plus élevé que celui de tout autre pays de l'Union Européenne. Aucun débat public en salle n'a été proposé, mais des *focus group* et des débats à la Chambre des Lords ont eu lieu. À travers un site internet, le gouvernement propose aux citoyens cinq questions qui peuvent nous surprendre.

- Quel est le but, quels sont les objectifs de la Biologie de Synthèse ? (What is the purpose ?)
- Que voulez-vous faire à partir de la Biologie de Synthèse et pourquoi le faire à partir de la Biologie de Synthèse et pas par un autre moyen ? (Why do you want to do it ?)
- Qu'allez-vous gagner en faisant de la Biologie de Synthèse ? (What are you going to gain from it ?)
- Quelles sont les externalités - sécurité, déchets ? (What else is it going to do ?)
- Comment pouvez-vous savoir que vous avez raison ? (How do you know you're right ?)

Cette dernière question retient fortement l'attention et peut même nous paraître dangereuse.

**Aux Etats-Unis**, un certain nombre d'études, d'articles, d'avis ont été délivrés par différents comités d'éthique. La question est abordée sous l'angle de la balance bénéfiques/risques, selon laquelle il est intéressant de poursuivre les recherches fondamentales et appliquées tout en contrôlant des effets indésirables. Cela rappelle la teneur de l'avis rendu en 2007 lors de la conférence de citoyens de la Région Ile de France sur les nanotechnologies. Ces citoyens, ont exprimé l'idée suivante : « Face au monde des nanotechnologies, nous éprouvons beaucoup de curiosité mais nous avons aussi beaucoup d'interrogations. Ces technologies complexes suscitent des inquiétudes autant qu'elles représentent indéniablement un progrès, voire un espoir. Aussi nous déclarons-nous majoritairement favorables aux nanotechnologies. » Dans les deux cas, la balance bénéfiques/risques ou espoirs/inquiétudes, est au cœur de la réflexion.

L'idée générale à en extraire est la suivante : lorsque l'on demande à des non-spécialistes leur avis sur une question d'orientation technique, quelle que soit le contenu scientifique, ils semblent ne s'intéresser que faiblement au contenu scientifique, pour évoquer des généralités, par ailleurs toutes à fait sages et raisonnables.

**Donc les conférences de citoyens sont adaptées aux grands débats généraux sur les nouvelles technologies, mais pas, ou peu, aux débats sur des technologies particulières, comme la Biologie de Synthèse. Quels nouveaux instruments seraient adaptés ?**

**Il s'agit d'en présenter un. Les récits, anciens et modernes, permettent de parler des questions éthiques liées aux nouvelles technologies. Les concepts au cœur des technologies ont déjà été mis en récit. Par exemple, nous pouvons nous intéresser à un concept clé des grandes questions éthiques autour de la Biologie de Synthèse.**

Le concept de "vie" est au centre des débats sur les définitions. Il n'existe pas de définition scientifique de la "vie", qui a par ailleurs une importance culturelle, juridique. Les notions de nouveauté, de perfection, de pureté, d'imitation, de finalité lui sont liées. Tout ce qui a un but est-il artificiel ? La perfection fait-elle partie de la "vie" ? Etc. En modifiant génétiquement le vivant, la Biologie de Synthèse soulève ce genre de questions.

Voici un récit :

*Zeuxis, grand peintre grec du V<sup>ème</sup> Siècle av. J.C., a été invité par les citoyens de la ville de Croton en Italie pour décorer leur nouveau temple. Sur les murs de ce temple, il devait peindre Hélène de Troyes, la "plus belle femme de la mythologie grecque". Zeuxis choisit alors une solution assez surprenante, racontée par Cicéron : il fait venir les femmes de cette ville, mais il n'utilise aucun d'elles comme modèle. Il prend chez l'une sa jambe, chez l'autre sa tête, chez une troisième un autre membre de son corps, et compose ainsi Hélène de Troyes, femme composée mais plus belle que toute femme réelle, plus belle que toute femme vivante dans cette ville. Cicéron nous dit : « En effet, la nature en aucun genre ne produit rien de parfait, elle semble craindre d'épuiser ses perfections en les prodiguant à un seul individu, et fait toujours acheter ses faveurs par quelques disgrâces. »*

En quoi ce récit nous concerne-t-il vis-à-vis des débats sur la Biologie de Synthèse ? La démarche du chercheur en Biologie de Synthèse consiste à perfectionner l'objet biologique. Cet objet qui tend vers la perfection peut-il encore être un objet vivant ? Un objet vivant ne doit-il pas au contraire avoir quelques imperfections ? Cette démarche de perfectionnement relève-t-elle du "naturel" ou est-elle contre nature ?

**Une discussion autour de cette histoire permet d'avancer dans la réflexion** relative à la définition de la Biologie de Synthèse. Nous retrouvons cette histoire de femme "composée" dans un autre mythe à propos de Pandore : *« Tous les Dieux sur les ordres de Zeus ont donné quelque chose à cette femme, qui une ceinture, qui de riches vêtements, etc.. On appela cette femme Pandore parce que chacun des habitants de l'Olympe lui avait fait un présent pour la rendre funeste aux hommes qui mangent des céréales. »* Chaque Dieu représentant un savoir-faire particulier, cette femme est aussi mythe de la transdisciplinarité. Mais pourquoi cette femme composée est-elle funeste ? Le fait d'être composée la rend-elle funeste ? Est-ce l'impureté de cette création qui la rend funeste ? Ces questions sont celles que posent les concepts qui sont au fondement même de la démarche de l'ingénieur qui travaille en biologie de synthèse. *Frankenstein* est aussi un récit intéressant, parmi d'autres encore, pour évoquer ces questions éthiques liées à la Biologie de Synthèse.

**Réflexions et débats doivent être distingués. Organiser la réflexion ne consiste pas à organiser un débat.** Pour intéresser aussi bien les chercheurs que la société aux enjeux sociétaux de la Biologie de Synthèse, il est dans un premier temps plus intéressant d'organiser la réflexion sur les questions profondes qui sont au fondement même de la démarche de l'ingénieur en Biologie de Synthèse, plutôt que d'organiser des débats en salle publique.

**Comment organiser cette réflexion ? La méthode des grands récits, qui ne saurait être la seule, paraît très efficace.** En effet, si le contexte scientifique est nouveau, les questions sont anciennes, elles ont même leur histoire. Nous sommes loin d'être démunis face à des questions qui n'auraient jamais été traitées, nous pouvons nous inspirer des propositions de réponses apportées par certains récits.

## Échanges, témoignages, et discussions

*Public : Nous avons peur de cette technique à cause du revers de la médaille. Depuis les années 1960 nous sommes entrés dans le "tout technologique", et nous avons eu aussi beaucoup de déboires. Pour prendre un exemple que je connais bien puisque j'ai grandi dans la région, le centre de retraitement des déchets radioactifs de La Hague a d'abord suscité beaucoup d'intérêt par le nombre d'emplois qu'il permettait de créer. Mais rapidement, certains déboires sont apparus, crabes morts sur les plages, lait des vaches contaminé, collecté et détruit. À cette époque, le grand public, si l'on peut dire, n'y connaissait rien, la science était formidable, et correspondait à une certaine idée du Progrès. Petit à petit, les gens ont commencé à s'interroger : « L'énergie nucléaire présente surement de nombreux avantages dont une certaine indépendance en électricité, mais ne devrait-on pas anticiper le traitement des déchets ? ». J'ai ensuite travaillé en tant que chercheur en génie génétique au début des années 1980, aux débuts de la biologie moléculaire, tout était super ! Mais après trois mois, trois de mes 10 collègues étaient décédés de cancers inexplicables ... on pense qu'ils ont pu être contaminés par des agents mutagènes. S'en est suivie l'affaire du sang contaminé, celle de l'hormone de croissance mal purifiée, etc. On comprend bien que la population ait le désir de comprendre. C'est probablement une des raisons pour lesquelles elle peut réagir un peu violemment à l'idée d'un débat. « Est-ce que ça vaut vraiment le coup ? Comment ça marche ? Qu'amène véritablement la recherche ? » **On a l'impression que les choix d'orientation scientifique et technique ne se font pas sur des réflexions d'intérêt général, que les vraies informations sur la nature des technologies d'une part et sur les raisons de leur développement ou non d'autre part nous sont cachées. Le scientifique serait mis sur un pied d'estal et le citoyen serait considéré comme ignorant, incompetent, ne pouvant avoir son mot à dire dans les choix d'orientation. Cela crée une forte frustration, une déception, et in fine une peur et un rejet de la technologie.***

Alexei Grinbaum : J'émet des doutes sur la volonté de la population à comprendre scientifiquement la technologie. Bien sur, certaines personnes chercheront à comprendre et souhaiteront s'informer, mais en grande majorité, **le mot clef n'est pas la compréhension, mais la confiance.** Confiance qui, effectivement, a été cassée par toute une suite d'affaires (Tchernobyl, Fukushima, sang contaminé, vache folle, amiante, etc.). Dans ces affaires, c'est le mensonge qui a cassé la confiance. L'idée de nuages radioactifs s'arrêtant à la frontière française en est une parfaite illustration. La confiance envers le scientifique ne va plus de soi, elle n'est plus donnée par défaut comme cela a pu être le cas. Par le passé, la science était consensuelle. Cette Tour d'ivoire dans laquelle la science évoluait n'existe plus. Ces questions réactualisent l'éthique des vertus : en quoi le scientifique, l'expert, se trouve-t-il dans un statut particulier ou non ? A-t-il accès à certaines connaissances auxquelles la plupart d'entre nous n'avons pas accès ? Le scientifique est-il un initié ou se rapporte-t-il au commun des mortels ? C'est une question que la société n'a finalement jamais tranchée, les deux aspects pouvant se vérifier. **Et c'est bien cela qui semble être au cœur de la discussion. Quelle confiance donne la société au scientifique ?** L'opposition profane/initié est très forte. Les questions d'information et de compréhension ne semblent pas être les questions centrales des relations science/société, arrivant après les questions de confiance.

*Pascal Ducournau, plateforme génétique et société du géopôle de Toulouse : Les limites d'appropriation des connaissances scientifiques par le public semblent être des limites au débat en lui-même. Comme vous le montrez, après le débat public, la proportion de gens qui ont déclaré n'avoir jamais entendu parler des nanotechnologies est supérieure à ce qu'elle était en amont des débats. Cela pose question - quoique cela puisse aussi être interprété différemment dans le sens où les personnes, justement parce qu'elles en ont entendu parler, se disent beaucoup plus demandeuses d'informations, et déclarent ainsi ne pas en avoir encore suffisamment entendu parler, cette interprétation venant prouver l'efficacité pour une part de ces débats. Mais il reste évident que ces débats présentent un certain nombre de limites, et vous posez pertinemment la question suivante : En amenant les scientifiques à réfléchir à des récits fondateurs et à engager une auto-réflexion sur leurs propres pratiques, la méthode consistant à insuffler plus de réflexion interne au milieu scientifique à travers des récits permet-elle de contraindre ces limites ? Mais dans quelle mesure les scientifiques auront-ils envie de réfléchir seuls ? Dans quelle mesure ne ressentiront-ils pas le besoin de l'écho, du point de vue, de la société pour pouvoir développer leur propre réflexion ? Cette modalité du débat que vous présentez comme interne à la communauté scientifique ne doit-elle pas s'articuler d'une manière ou d'une autre avec un point de vue extérieur ?*

Alexei : Effectivement, les scientifiques ne doivent surtout pas réfléchir seuls. La réflexion doit d'abord être celle des scientifiques, parce que c'est bien celle qui fait le plus défaut actuellement, mais elle ne doit surtout pas s'y borner. La plupart des scientifiques, surtout les jeunes, n'ont jamais pris suffisamment le temps de réfléchir à ces questions, et en cette absence il ne peut y avoir de réflexion globale intéressante. Le scientifique qui ne lit pas, qui n'écoute pas les autres, restera toujours à un niveau de réflexion naïve. Pour palier ce manque de réflexion initial, des cours d'éthique des sciences pourraient être dispensés dans les facultés scientifiques. Cette culture générale ne se construit pas dans la solitude, mais dans la relation à l'autre, à l'historien, au philosophe, au sociologue ou au juriste, à tout un éventail de professions que le scientifique ne voit généralement que beaucoup trop rarement. Nous devons savoir comment organiser la rencontre entre ces différents penseurs sur les sciences. Car un juriste, par exemple, et un chercheur en laboratoire, auront beaucoup de mal à communiquer, à trouver un niveau de conversation dans lequel ils apporteraient chacun des éléments intéressants. Soit l'un soit l'autre sera amené à délivrer soit des banalités, soit des choses incompréhensibles pour l'autre. **Comment construit-on cet espace de conversation ou chacun peut apporter des éléments intéressants ? Les récits peuvent être un instrument, un moyen de créer cette réflexion commune, un intermédiaire, car un même récit suscitera des réflexions au chercheur comme au sociologue, ils auront tous les deux la possibilité d'exprimer quelque chose de constructif.** Le problème n'est pas de créer la rencontre entre le scientifique et le juriste ou le sociologue, mais de faire en sorte que la conversation entre eux soit intéressante pour les deux, qu'ils ne soient pas sur deux monologues parallèles, ce qui est particulièrement complexe.

*Anne Cambon-Thomsen : Ne s'agit-il pas là d'interdisciplinarité ?*

Alexei : L'interdisciplinarité se rapporterait plutôt à des projets ou à des recherches scientifiques. Je ne parle pas là de projets scientifiques mais de réflexion, sans réponse objective, qui doit avoir lieu en amont sinon en dehors des projets scientifiques, qui eux, dans la continuité de cette réflexion se doivent d'être interdisciplinaires.

### 1.3 *La Biologie de Synthèse dans les médias : quel traitement et quels débats?* Jean-François Haït

#### 1) État des lieux de la presse scientifique

En France, sur 25 000 journalistes professionnels, 250 seulement adhèrent à l'association des journalistes scientifiques de la presse d'information. Exceptée dans la presse spécialisée, la ressource en journalistes scientifiques dans les rédactions est donc assez faible, ce qui n'a pas toujours été le cas.

Ainsi, quand un sujet de science arrive sur la scène médiatique, la ressource n'est pas toujours disponible pour le traiter. En effet, le journaliste généraliste ne dispose pas d'un certain nombre de réflexes qui sont ceux des journalistes scientifiques. Le journaliste scientifique, s'il est d'abord journaliste, dispose, sinon d'une formation, au moins d'une compréhension des mécanismes et des enjeux de la recherche. Sans cette compréhension, il est extrêmement difficile de traiter des sujets scientifiques actuels de par leur complexité.

Au sein des rédactions, la place des sciences dans la hiérarchisation de l'information se trouve plutôt en bas de l'échelle. Quand les sujets sont retenus, ils sont souvent diffusés en fin de journal, car la science est considérée comme un sujet plus léger que le reste des informations. **Cette place secondaire ne favorise pas la qualité de l'information scientifique dans les médias.**

**L'urgence de l'information dans laquelle se trouve la société ne favorise pas non plus la qualité.** Il s'agit d'occuper le terrain en permanence, d'être dans le *tempo* de l'information en continu. Ce qui se trouve être assez peu compatible avec un traitement de qualité de sujets complexes comme la biologie de synthèse. Les sciences étant de plus en plus spécialisées, il faut du temps pour identifier des interlocuteurs capables de témoigner de leur sujet. Ce phénomène est variable d'une rédaction à une autre. Dans la presse spécialisée, la périodicité permet une qualité d'information supérieure pour traiter de questions complexes. Certains journalistes ont la possibilité de bloguer, notamment sur la Biologie de Synthèse (blogs dédiés à Libération, au Monde, etc.) ce qui améliore la qualité de l'information, mais ce phénomène reste à la marge.

#### 2) La presse scientifique et la biologie de synthèse

Quelle peut être la spécificité de la Biologie de Synthèse en matière de traitement médiatique ? Quels éléments sont récurrents ?

**La question du risque** est régulièrement traitée, mais cela n'est pas tout à fait spécifique à la Biologie de Synthèse. Elle a été largement analysée pour ce qui concerne les Ogm, la différence se trouvant dans le niveau de connaissance du sujet par le grand public. En effet, si la couverture presse en Biologie de Synthèse a augmenté, elle reste moindre que celle qu'ont connue les Ogm au même stade de leur développement. En revanche, la question du risque est quasi-systématique dans les articles sur la Biologie de Synthèse. Il en est même devenu assez banal de conclure les articles sur des questions éthiques ou sur le principe de précaution. La réflexion est malheureusement trop rarement plus avancée et ce point, s'il est toujours évoqué, n'est jamais vraiment approfondi et doit être amélioré.

Depuis 2010 et l'expérience de l'équipe de Craig Venter, on observe aussi la récurrence de la question suivante : « **Ont-ils créé la vie ?** » On a vu cette interrogation, extrêmement profonde, d'ordre philosophique autant que scientifique à laquelle il n'est donc pas simple de répondre, dans beaucoup de médias. Cette question a par ailleurs été traitée dans des médias plus populaires, non spécialisés en science ou en philosophie. Si la réponse à la question est plutôt négative dans ces articles, il reste toujours quelque chose de positif. Cette approche qui évoque le mythe de Prométhée est assez régulière.

Quels sont les angles de traitement de la Biologie de Synthèse dans les médias ?

**La vulgarisation** est une première manière de traiter l'information, par exemple au sujet de l'expérience de Craig Venter ou de l'exogénétiq. « L'alphabet du vivant s'enrichit » pouvait-on lire, en titre de schémas de vulgarisation scientifique et d'explications du processus ou du protocole. Si la vulgarisation est nécessaire, elle ne se suffit pas à elle-même. Les journalistes scientifiques sont par ailleurs plus des "passeurs de vulgarisation" que des vulgarisateurs. Ce sont les scientifiques qui pour certains sont capables de rendre accessibles à tout un chacun les connaissances qui sont les leurs.

On présente aussi **les applications** de la Biologie de Synthèse. Au risque de tomber dans un scientisme triomphant car nombre d'applications n'en sont qu'au stade de promesses. Cela a été un des travers de la presse scientifique par le passé. On se souvient de certaines couvertures médiatiques : « les 10 inventions qui vont révolutionner notre vie » - Une invention en elle-même, en dehors d'un choix de société qui la concernerait, ne révolutionnerait pas nos vies. Cette **présentation positiviste de la science dans les médias** persiste. Elle peut aussi être entretenue par ceux qui ont intérêt à promouvoir des applications potentielles qui amélioreraient le quotidien pour de meilleurs lendemains (politiques, laboratoires, industriels). Pour illustrer ce phénomène, rappelons-nous des promesses en thérapies géniques qui suivirent le séquençage du génome humain en 2001. Treize ans plus tard, nous sommes bien sur très loin des promesses de l'époque, en revanche, certains ont pu économiquement en profiter. Le décryptage de ces promesses, dues à des incertitudes ou fallacieuses, fait aussi partie du travail de journaliste scientifique.

**L'aspect économique** est aussi développé. La cote des *start up* en Biologie de Synthèse est extrêmement dépendante de ces promesses. Cet angle d'attaque est intéressant pour ce qu'il permet de décrypter des rouages d'un système.

**La Biologie de Synthèse est donc traitée par les médias, d'une manière qui pourrait devenir moins discrète si un débat public ou une réflexion scientifique et sociale était organisés.**

### 3) Le débat public sur la Biologie de Synthèse et les médias

**Un débat permanent existe sur internet dans les médias.** Les articles scientifiques diffusés en ligne sont toujours commentés et débattus. Ces réactions du public ne sont peut-être que plus ou moins représentatives de l'opinion de la société, mais il n'en reste pas moins qu'un débat a lieu. Cela est valable pour la Biologie de Synthèse.

Le débat public sur les nanotechnologies n'a pas été retransmis à la télévision mais il aurait pu l'être. Les médias peuvent aussi **être le siège du débat, ou sa caisse de raisonnement** en inscrivant certaines questions dans une durée. Malheureusement, ces aspects se trouvent être peu compatibles avec l'urgence et la hiérarchisation de l'information.

**4) La relation presse/société repose sur la confiance que la société accorde au journaliste, de la même manière que la relation science/société repose sur la confiance que la société accorde aux scientifiques.**

Ces confiances sont très basses, dans les deux cas. Si de très bons travaux ont été et sont réalisés, le journaliste semble devoir se remettre en question et réaliser son travail avec sérieux pour recevoir plus de confiance.

### **Conclusion**

Dans les medias, la Biologie de Synthèse est encore très discrète, si ce n'est par la question de la création de la vie qui a été relativement traitée. Ce traitement médiatique est probablement insuffisant. Une analyse des enjeux et des problématiques de cette discipline est aussi nécessaire. La question d'une définition de la Biologie de Synthèse encore loin d'être établie complexifie la relation de la presse à la Biologie de Synthèse.



## 2 Débats et discussion

*Les réflexions et questions du public sont rapportées en italique pour les distinguer des éléments de réponse proposés par les intervenants et de l'animation du débat.*

La Biologie de Synthèse en tant que discipline émergente peut être une chance à saisir pour revoir les modalités de débat socio-technique et éviter de répéter les erreurs des débats sur les nanotechnologies, par exemple. L'expérience montre qu'en l'absence de réflexion sur ces questions, les problèmes se répètent fatalement.

### 1) Créer la discussion interdisciplinaire en l'absence de définition

*Comment faire en sorte que les discussions entre personnes de disciplines différentes soient vertueuses ?*

*Quelles méthodes permettraient d'engager des réflexions sur les questions éthiques de la part du chercheur ?*

*Quelle analyse peut-on apporter au blocage des débats par les opposants ? Il semble s'agir pour eux de s'opposer à un débat qui viendrait en aval des prises de décision, et non en amont comme un système démocratique devrait le concevoir.*

Concernant le dialogue entre personnes d'origine disciplinaire différente, il est utile de préciser que l'interdisciplinarité peut être une hypothèse de travail *a priori*, ou simplement une réponse à une situation qui l'exige. La plateforme génétique et société a fait le postulat d'une interdisciplinarité choisie et anticipée, en dehors de tout projet scientifique particulier qui l'exigerait. L'idée initiale est de rassembler au sein d'une même équipe des personnes de culture disciplinaire variée (biologie, médecine, sciences humaines et sociales) dans l'idée d'une réflexion co-constructive, bien différente d'une interdisciplinarité répondant aux exigences d'un projet, comme elle est souvent mise en œuvre. Au-delà, la plateforme s'inscrit dans l'idée de dialogue, entre personnes d'origine disciplinaire variée, et avec la société. C'est ainsi que la plateforme souhaite créer une culture du débat.

*Comment parler de Biologie de Synthèse, dans la mesure où le terme fait peur et où il n'est pas encore très bien défini ? Pour débattre d'un sujet, il faut savoir de quoi on parle, et sur la Biologie de Synthèse, comme cela a pu être le cas pour les nanotechnologies, on ne sait pas très bien de quoi on parle.*

*La définition de la Biologie de Synthèse semble être un problème amont à tout débat. Comment résoudre ce problème, comment définir la Biologie de Synthèse ? Dans quelle mesure l'absence de définition renforce-t-elle la défiance du public vis-à-vis de la Biologie de Synthèse ?*

*Dans quelle mesure l'objet de la biologie de synthèse, le vivant, sacré, toujours perçu comme héréditaire alors qu'il devient construit, perturbe-t-il les débats et altère-t-il la confiance, dans l'idée qu'on ne peut ni faire confiance ni débattre d'un "blasphème" ?*

En plus d'une absence de définition de la biologie de synthèse, son objet, le vivant, dispose d'un statut particulier, ce qui complexifie le bon déroulement des débats. Au-delà de cette problématique, dans quelle mesure faut-il savoir de quoi l'on parle pour en débattre ? Ne peut-on pas discuter en amont d'une définition précise, plutôt qu'attendre cette définition et risquer de voir des décisions se prendre entre temps, et s'exclure de la bonne temporalité du débat ?

L'OBS rassemble des personnes d'horizons divers et nous interrogeons souvent sur ces questions. Force est de constater que, de fait, nous parlons de Biologie de Synthèse sans disposer d'une définition commune précise, comme aujourd'hui autour de cette table. Toutefois, deux courants se distinguent. Pour certains, l'échec des premières conférences-débat organisées par l'OBS montre qu'il est trop tôt pour parler de Biologie de Synthèse avec le public, en tous cas en tant qu'institution. Il faudrait dans un premier temps créer une culture commune sur le sujet, développer une culture du débat, apprendre à réfléchir ensemble etc. Pour d'autres, nous n'avons pas ce temps à notre disposition. Ce temps serait certes utile, mais le tempo politico-économique impose un débat immédiat, sinon rapide.

L'expérience des nanotechnologies montre que la première définition institutionnelle officielle, celle de l'Union Européenne, a été publiée le 17 octobre 2011 alors que nombre d'investissements et de décisions ont été engagés avant cette date. **Si des décisions doivent être débattues, alors on doit soit débattre sans définition, soit ne pas acter de décision avant qu'une définition admise permette l'ouverture d'un débat (qui permettra la prise de décision).** Cela peut être compatible avec un calendrier politico-économique dans la mesure où les définitions créent une norme et ouvrent des marchés. Les industriels sont souvent dans l'attente de définitions.

**D'une manière générale, et encore plus en l'absence de définition, il faut éviter les réponses rapides à des questions complexes. La méthode des récits permet de discuter sans proposer une réponse ou une autre *a priori*.**

*Il y a débat et réflexion comme cela nous a été présenté. Il est possible de réfléchir ensemble sans disposer d'une définition précise mais très difficile de débattre sans aller vers des débats stériles ou chacun campe sur ses positions.*

## **2) Améliorer la transparence de l'information et l'éducation à recevoir l'information pour améliorer la confiance, concept central des débats**

*D'autres formes de diffusion des connaissances sont-elles possibles, artistiques notamment ?*

Bruno Latour a expérimenté **la forme théâtrale** pour parler de changement climatique. Certains pays, l'Argentine et le Brésil notamment, utilisent le théâtre pour transmettre des informations scientifiques. Les résultats sont intéressants, mais ils sont aussi liés à la culture locale, il faut donc être prudent quant à la transposition sur d'autres continents, dans d'autres pays et dans d'autres cultures de ce mode de transfert des connaissances.

*Comment peut-on fournir au public une information de qualité sur les sujets scientifiques ?*

*Existe-t-il quelque chose de particulier pour la Biologie de Synthèse en matière d'information ?*

*La multiplicité des chaînes de télévision ne favorise pas la popularité et la qualité des éventuels programmes scientifiques télévisés.*

*Le public serait-il prêt à écouter de l'information scientifique ?*

*Faut-il donner au public ce qu'il attend et faire de l'audience ou informer correctement le public ? La responsabilité des responsables de média serait de transmettre une bonne information, mais elle consiste également à faire en sorte que son média perdure, il s'agit de trouver un juste milieu. Le mythe du public demandeur permet surtout de perpétuer et de justifier des mauvaises habitudes et des mauvaises pratiques.*

La science attire parce qu'elle fait rêver, ce qui va à l'encontre des logiques utilitaristes du modèle économique actuel. **Une meilleure formation aux sciences des responsables médiatiques serait une bonne chose, mais ce n'est pas ici que se situe la racine du problème. Cette racine se trouve plus dans les écoles que dans les médias.** Du côté des médias, il y a un cercle vicieux entre l'attente du public, l'article attendu, et l'attente suivante, fatalement identique. Ce cercle peut être rompu à travers l'éducation.

Aux Pays-Bas, il y a peu de débats publics, mais on parle de science et d'orientations techniques dans les lycées, également dans les supermarchés, car on y trouve beaucoup de produits contenant des technologies et car une grande partie de la population s'y rend.

L'école a au moins deux objectifs : démystifier les objets qui nous entourent, ou rationaliser notre environnement ; l'école doit aussi donner le goût des choses complexes, de la réflexion approfondie, ou apprendre à apprécier la complexité. Malheureusement, l'éducation nationale actuellement ne remplit que trop peu ces deux fonctions. Les programmes sont organisés par besoin sociétal. Par exemple, on dispense des cours de physique pour répondre à de forts enjeux énergétiques. La pensée abstraite, la conceptualisation, la modélisation ne sont pas enseignées. En conséquence, les personnes formées n'apprécient pas la complexité. La défiance vis-à-vis de la science vient plutôt de là, de la peur donc du rejet de la complexité.

**Il n'en reste pas moins que les responsables des principaux médias manquent probablement de culture scientifique** pour évaluer l'importance d'une information scientifique et la hiérarchiser correctement, et pour que les sciences soient ainsi suffisamment et correctement relayées.

*La hiérarchisation de l'information n'est-elle pas liée à la dépendance ou à l'indépendance des médias ? Les intérêts défendus par des actionnaires n'altèrent-ils pas la confiance de la société dans les médias ?*

Pour restaurer la confiance, et cela n'est pas limité à la Biologie de Synthèse, il faut de la transparence (éviter les conflits d'intérêts au sein des rédactions) et de la démocratie, il n'y a pas d'autre possibilité. Le citoyen doit aussi être maître du destin sociétal en matière d'énergie nucléaire ou de Biologie de Synthèse.

*Si la confiance du public envers les sciences et les techniques a été mise à mal par un certain nombre de scandales sanitaires, écologiques, économiques, dans quelle mesure des promesses non abouties ont-elles aussi alimenté cette perte de confiance ? Cette "logique de la promesse" n'est-elle pas à repenser pour limiter la perte de confiance ?*

L'économie de la science est fondée sur des promesses. Tant qu'il y aura des promesses, il y aura des mensonges, et on ne pourra pas vraiment parler de confiance. Il est important de comprendre et d'accepter que la société ne reviendra au niveau antérieur de confiance envers la science des années 1950. La question est de s'interroger sur la manière dont on peut ou doit faire de la science dans la situation dans laquelle nous nous trouvons, avec une confiance différente de celle d'antan.

On doit aussi différencier la confiance envers un scientifique pris individuellement, qui peut être bonne, de la confiance accordée envers les institutions scientifiques, qui est généralement mauvaise. C'est peut-être en jouant sur cette confiance individuelle qui existe encore que l'on pourra améliorer la confiance des citoyens envers leurs scientifiques, sans exiger du citoyen qu'il accorde sa confiance aux institutions scientifiques.

On retrouve cette différence entre scientifique individuel et institution scientifique dans l'acceptation de la non-connaissance. En d'autres termes, la société acceptera qu'un scientifique isolé de son institution ne sache pas répondre à une question, mais ne comprendra pas que l'institution soit dans l'incapacité de répondre. Or, nous devrions avoir confiance dans une institution scientifique qui reconnaît ne pas savoir certaines choses. Une conséquence est que le politique exige des institutions scientifiques qu'elle réponde à des questions pour lesquelles elle n'a pas de réponse. L'incertitude est rejetée par la société, donc par les politiques et les médias (dans la configuration actuelle). La science doit assumer sa part d'incertitude et la société doit accepter l'incertitude.

*Comment doit-on analyser la confiance qu'ont les scientifiques envers les journalistes qui relaient leurs informations ?*

*Le niveau de confiance n'est-il pas aussi lié à une question de génération ?*

*En Biologie de Synthèse les applications ne sont encore que faiblement développées, même si certaines existent depuis quelques années, en pharmacologie notamment. Le brevetage des molécules empêche une certaine transparence ce qui ne peut que renforcer une défiance. Ce brevetage généralisé de molécules synthétisées, éventuellement nocives, empêche le contrôle de leur dissémination dans notre environnement, et dans l'eau potable notamment. Améliorer la transparence au sujet de ces molécules, leur contrôle dans notre environnement, et la connaissance de leurs conséquences, permettraient dès aujourd'hui d'améliorer la confiance. Le contrôle ne pourrait-il pas éviter aux gens d'avoir peur ?*

Le but n'est pas que les gens n'aient pas peur de quelque chose de dangereux, mais de s'assurer d'une utilisation non dangereuse des molécules en question.

La question de la confiance est une question politique, au sens étymologique du terme. Sont liées au concept de confiance les concepts de responsabilité, individuelle ou collective, légale ou morale.

Pour redonner confiance, les médias, notamment télévisés, pourraient "faire plus de science", en retransmettant des débats par exemple. Dans ce cas le format doit être réfléchi (comme le fait Arte), car le téléspectateur ne suivra pas un débat dans son entièreté s'il n'est pas correctement présenté. La vulgarisation scientifique par les médias est positive, mais présente aussi ses limites, et d'autres formes de diffusion des savoirs doivent être proposées.