

Séminaire Science-Fiction | Prospective | Universités

Kehl, jeudi 19 janvier 2023 et Strasbourg, vendredi 20 janvier 2023

Synthèse des échanges

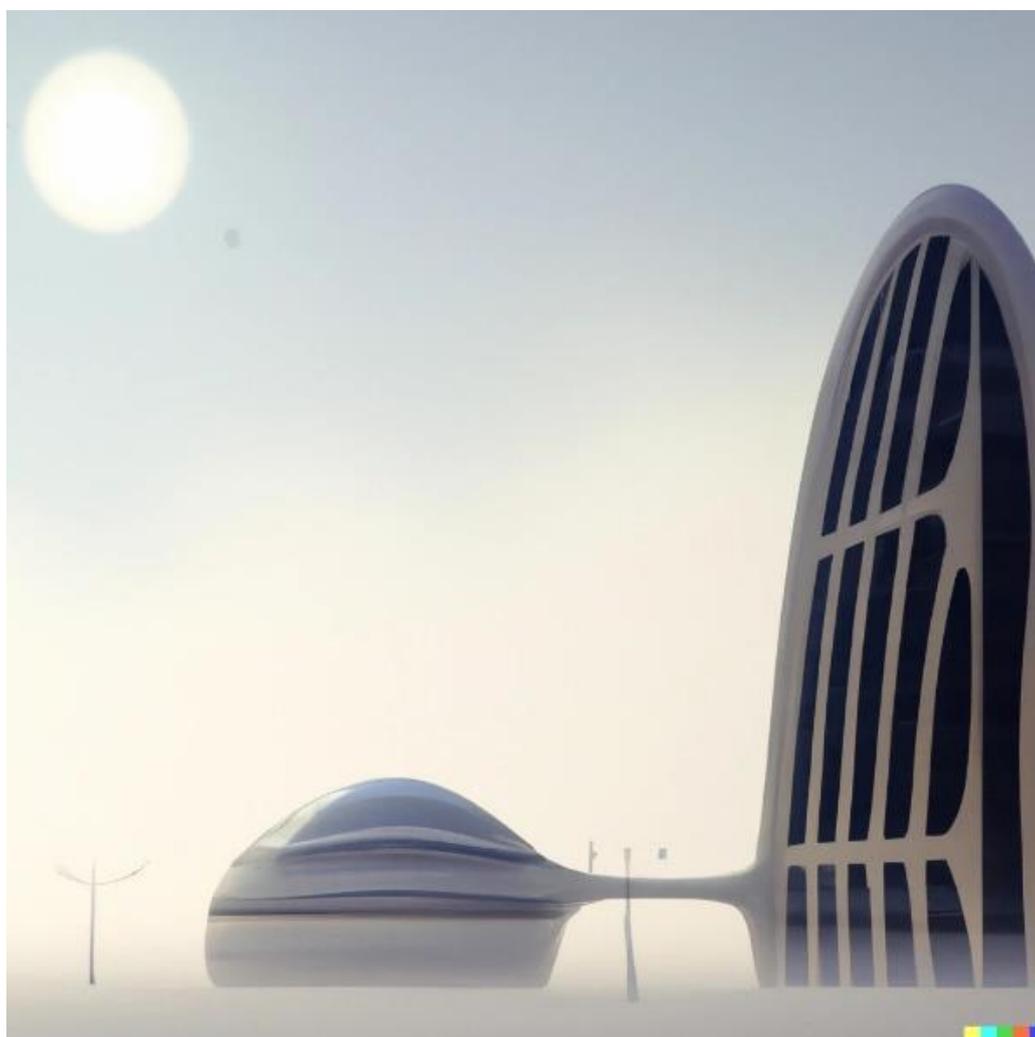


Image générée par DALL.E (8/03/23). Mots-clés : titre du séminaire

Séminaire organisé par l'APR en collaboration avec le BETA (UNISTRA-CNRS), l'Université de Strasbourg et sa Faculté des sciences économiques et de gestion, l'Université des sciences appliquées de Kehl et l'institut Fraunhofer ISI de Karlsruhe.

Ce texte synthétise les contributions des intervenants suivants :

Jean-Alain Héraud (APR -UNISTRA) - *La prospective: questions de méthode*

Julien Amic (Les Carnets Dystopiques) - *La science-fiction : une philosophie du futur*

Thierry Burger (UNISTRA) - *Les enjeux du futur de l'Université I : SF et éducation ; multiverse & crossroads*

Julien Pénin (UNISTRA) - *Les enjeux du futur de l'Université II : machines intelligentes et avenir de la recherche scientifique*

Marie Roussie (PSL) - *L'expérience du programme Red Team Défense.*

Kerstin Cuhls (Fraunhofer ISI) - *Science Fiction and Foresight: A methodological review*

Emmanuel Muller (APR - UNISTRA –HSK) - *Scénarios science-fictionnels "Universités 2050"*

1. La prospective: questions de méthode (Jean-Alain Héraud)

Quelques rappels d'abord, sur la *prospective* en général. Elle s'est largement développée après la seconde guerre mondiale au niveau national comme au niveau micro (grandes organisations). L'objectif est d'anticiper les développements futurs - sociaux, économiques et technologiques - à long terme. A court terme on parle de *projection* et non de prospective, dans la mesure où le modèle systémique n'est pas censé évoluer fondamentalement. La prospective est donc un exercice beaucoup plus créatif mais aussi beaucoup plus incertain que la prévision.

Autre dimension fondamentale de la prospective : sa méthode est *interactive* et *participative* ; elle associe des *experts* et/ou une large variété de *parties prenantes*. Son *processus* est aussi important que le *résultat*, car elle vise à créer de nouveaux réseaux d'acteurs ou réseaux sociaux à travers ses protocoles interactifs. Le résultat, lui, prend généralement la forme d'un ensemble de *scénarios*. C'est donc une description plutôt qualitative. Même si certaines étapes impliquent de la quantification, ou au minimum du traitement statistique des dires d'experts (ou acteurs) du système comme c'est typiquement le cas dans la méthode Delphi, les visions du futur se présentent comme des mondes *qualitativement* distincts, ayant chacun sa logique. A chacun de ces mondes, il sera ensuite possible d'associer une certaine stratégie.

Ainsi, à la différence d'une simple projection dans un avenir proche et un monde semblable, la vision prospective envisage des futurs alternatifs en cherchant à *conserver la complexité* de chacun. L'idée de produire des *narratifs* distincts et détaillés apparaît, dans ce cadre, tout à fait naturelle. Le travail d'élaboration de la stratégie se comprenant comme la réponse à des scénarios relativement élaborés, pourquoi ne pas faire appel à des auteurs professionnels pour communiquer dans les meilleures conditions possibles l'exposé des visions du futur aux acteurs dont le rôle est de préparer la stratégie ?

L'expérience prospective au cœur de l'organisation, pour préparer l'action

La vision stratégique partagée, soit avec plusieurs options maintenues, soit en privilégiant le futur possible (*futurable*) le plus favorable, s'accompagne d'un *sens partagé de l'engagement*. Le choix de

s'appuyer largement sur des narratifs permettrait de contribuer à cette focalisation des représentations et des désirs. Mais une telle démarche ne risque-t-elle pas de réduire la créativité et l'adaptabilité de l'organisation? La force d'une organisation dépend aussi de sa résilience et un effort dans ce sens suppose de ne pas se contenter de *futuribles* qui sont des utopies désirables, mais aussi de se préparer à des *dystopies*. C'est là que la prospective peut encore évoluer par rapport aux démarches classiques qui poussent vers les futurs désirables. Nous verrons au cours de ce séminaire que des organisations comme la défense nationale savent faire évoluer la prospective vers des exercices moins confortables que ceux consistant à décliner des paradigmes de solutions bien connues et que l'on pense bien maîtriser.

La prospective, dès ses premiers essais, a rencontré la demande stratégique de la défense. C'est typiquement le cas d'un des pionniers, Herman Kahn, qui a proposé une *futurologie* applicable à la stratégie militaire – dans le contexte de la guerre froide. Par la suite, les prospectivistes se sont souvent éloignés de cette futurologie assez littéraire (utilisant la fiction comme instrument de communication) pour développer au contraire des formes de modélisation ou au moins de représentations statistiques et de procédures normalisées. En France, Michel Godet va ainsi chercher à appliquer l'algèbre linéaire pour analyser la structure des scénarios et faire ressortir les variables les plus centrales. La méthode Delphi traite statistiquement des déclarations d'experts tout en favorisant la construction d'une vision collective consensuelle. Mais on se rend de plus en plus compte des limites de l'analyse prétendument « rationnelle » et « objective » des méthodes analytiques sophistiquées et rassurantes de ce type. Peut-on alors parler de retour à la futurologie, via le développement des narratifs ? C'est ce que nous apprendra la suite de cette rencontre où il sera montré comment la science-fiction (SF) s'est mise au service de la réflexion stratégique – dans un cadre laissant une place importante à l'exposé de dystopies.

Les pionniers de prospective ont su adapter la méthode aux organisations internationales comme l'OCDE (Erich Jantsch), mais aussi aux organisations privées, particulièrement les grandes firmes dans la mesure où l'acteur concerné doit avoir suffisamment de poids pour avoir une chance de pousser le système vers ses futuribles les plus souhaitables. Igor Ansoff en a fait un outil de management stratégique axé sur la *pro-activité*. La philosophie est la suivante : il s'agit plus de construire l'action stratégique que d'anticiper des cas de figures pour s'y préparer (simple *réactivité*). Dans cette vision ambitieuse de la prospective, le futur reste à construire, il n'est pas un destin écrit à l'avance. La prospective à la française (Gaston Berger, Bertrand de Jouvenel) reprend cette attitude, mais est-elle réaliste quand les périls et l'incertitude sont aussi importants que de nos jours? Ne faut-il pas trouver un compromis entre réactivité et pro-activité ?

Comment échapper à la subjectivité de la narration de type « futurologie » ?

Il faut se souvenir que pour les prospectivistes français, la *futurologie* à la Herman Kahn a souvent été citée comme un repoussoir. C'est ce à quoi il fallait échapper si on voulait être, sinon scientifique, du moins rigoureux, sérieux, respecté...

Pour échapper à la subjectivité individuelle et gagner ainsi (en principe) en objectivité, l'idée centrale est alors de brasser large en pratiquant des enquêtes auprès d'experts. Reste cependant la redoutable question de décider qui est expert pour le système que l'on a choisi d'analyser. Sous l'hypothèse qu'on se trompe moins à plusieurs que seul, l'enquête de type Delphi par exemple ambitionne d'apporter de la rationalité par la quantification d'un grand nombre d'opinions – supposées pertinentes si l'on a bien

choisi les « experts ». C'est ainsi qu'on mesure des opinions médianes des personnes consultées et des indices de dispersion des opinions (niveau de consensus ou au contraire de controverse), sur la base de propositions simples (items) comme « à quelle date telle innovation se réalisera-t-elle ? ». Outre la question de la justification du choix des experts, l'une des limites de la méthode est un certain biais déterministe : ne risque-t-on pas, d'une certaine manière, de retomber dans un modèle où le futur est supposé inévitable ? Les experts seraient juste là pour le révéler. Par ailleurs, le résultat de l'enquête ne distingue pas assez clairement ce qui est *possible* de ce qui est *souhaitable*. C'est ce qui fait par exemple la différence entre *technological foresight* et *technological evaluation*. Or, dans la pratique, certains experts avouent hésiter au moment de répondre sur certains items entre ce qui est le plus probable et ce qui est le plus souhaitable, comme si la procédure du questionnaire les poussait trop à rester sur le champ objectif du degré de probabilité et des enchaînements de causalité, alors qu'ils ont surtout envie de situer leur sentiment entre utopie et dystopie.

Revenir au narratif ?

L'intérêt des exercices narratifs (par exemple sous forme de SF) est justement de présenter une vision complète d'un futur possible en analysant sa logique interne mais aussi en laissant le lecteur/spectateur expérimenter un sentiment d'adhésion ou au contraire de refus, d'inquiétude... Ce type de représentation peut être plus efficace pour aboutir à une décision stratégique opérationnelle que l'élaboration d'analyses au formalisme d'apparence plus cartésienne. Au moins peut-on avancer que la méthode narrative constitue un apport complémentaire pour la préparation à l'action.

Il reste à déterminer les caractéristiques a priori d'un bon scénario de SF dans l'objectif considéré. La démarche prospective, nous l'avons souligné, doit être créative. Si l'on reprend la caractérisation très générale de la créativité de Robert Sternberg, on s'attendra à ce que les textes proposés soient *originaux* et *pertinents*. Ce qui se traduit par l'exigence que les auteurs apportent des idées en rupture, mais aussi que la construction imaginaire reste cohérente (la fiction ne s'oppose pas à la rationalité). Comme nous le verrons, les scénarios de SF peuvent être construits à plusieurs, dans le cadre d'un processus organisant des allers-retours entre auteurs et experts (scientifiques, militaires, chercheurs en sciences sociales...). De leur côté, ce que les auteurs doivent apporter, outre la capacité de penser « out of the box », c'est de bons narratifs selon les canons de leur spécialité, littéraire ou artistique, car les bons narratifs pour la prospective doivent être efficaces en termes de communication.

Dans le meilleur des cas, la SF devrait constituer un moyen d'apporter à la prospective un espace de créativité supplémentaire, permettant de réduire le risque d'ignorer des scénarios de rupture possibles, tout en facilitant la diffusion et la discussion des idées entre les acteurs du système par la formation de représentations mentales communes et à large spectre.

2. La science-fiction : une philosophie du futur (Julien Amic)

Qu'est-ce que la SF ? Qu'est-ce qui en fait l'intérêt, autant d'un point de vue philosophique que du point de vue de la prospective ? Julien cerne le sujet en commençant par la perception « collective » de la notion, la plus populaire, celle des non spécialistes. Pour une personne interrogée au hasard l'illustration qui vient spontanément est celle des fusées et des superhéros, une image de *Star Wars*. En interrogeant des amateurs du genre, la présentation s'affine, avec des références aux auteurs majeurs, particulièrement *1984* de George Orwell qui est une dystopie. Ce roman est actuellement à la 11^{ème} place dans le classement des livres les plus lus en France et il est en tête en Russie. On a du mal à faire émerger ainsi une définition, car la perception varie fortement d'une personne à l'autre. Michel Butor a dit à ce propos « *difficile à définir mais facile à désigner* » : il suffit d'évoquer des fusées interplanétaires. En fait cette approche est celle de la SF futuriste sur base technologique, mais il y a d'autres catégories dans le genre.

Voici ce que propose le Robert : « *Genre littéraire et artistique qui décrit un état futur du monde en extrapolant les domaines de la science ou de la technologie* ». Cela correspond assez bien à cet autre livre majeur qui est le *Meilleur des mondes* d'Aldous Huxley (1932). En France le genre n'a pas forcément bonne presse, il n'est pas considéré comme de la littérature sérieuse. Cela tient en grande partie à l'expression SF qui est imprécise et paradoxale. Son imprécision vient du fait qu'elle est copiée mais pas traduite de l'anglais (une vraie traduction serait par exemple « fiction scientifique »). L'expression est paradoxale car la science est « *un ensemble cohérent de connaissances relatives à certaines catégories de faits, d'objets ou de phénomènes obéissant à des lois et/ou vérifiées par les méthodes expérimentales* » (définition du Larousse), alors que la fiction est une création de l'imagination, elle est du domaine de l'imaginaire, de l'irréel. Avec l'expression SF on accole le factuel et l'imaginaire, ce qui est un paradoxe et donne une impression de non sérieux.

Hubert Juin a donné une clé d'interprétation en opposant la SF au roman traditionnel : *Dans le roman traditionnel il faut que les monstres soient plausibles. Dans le récit de SF il suffit que les monstres soient possibles*. Par exemple, on ne sait pas s'il existe des civilisations extraterrestres, mais la science nous dit que c'est une possibilité. Autrement dit, un roman de SF est un *postulat scientifique*. Selon cette définition, si ce qui est décrit n'est pas scientifiquement possible, ce n'est pas de la SF, mais de la *fantasy*. La SF propose une *possibilité de réalité alternative*.

On peut aller plus loin en se posant la question de savoir comment différencier la bonne de la moins bonne SF. Là encore, Hubert Juin nous éclaire : « *Ce qui embarrasse au plus haut point l'amateur de SF (...) c'est le fait que les auteurs se contentent de substituer aux rites humains d'aujourd'hui d'autres rites sans modifier d'une façon convaincante l'homme* ». Il révèle là une dimension psychologique fondamentale. Il ne s'agit pas simplement d'imaginer une fusée, mais d'analyser l'état d'esprit d'un individu dans un monde où cette fusée existe, sa méthode de pensée façonnée par l'environnement dans lequel il évolue. Ce qui fait le récit c'est cet état d'esprit. Et là on n'est plus dans le divertissement. Un bon exemple récent est le roman de Robert Charles Wilson, *Les affinités*, qui parle des réseaux sociaux et du comportement des gens dans un monde un peu différent du nôtre, mais sans recours à de l'ultra-technologie.

Dans la mesure où l'on se place dans la tête des personnages, il s'agit d'une expérience de pensée et en ce sens on est proche de la *philosophie*. Ainsi, le champ assez large de la SF et des formes de

littératures qui s'en rapprochent peut-il être structuré par l'opposition entre les romans qui cherchent surtout à divertir et ceux qui visent une expérience de pensée et donc un exercice philosophique.

Quelle est alors la spécificité de la SF par rapport à la philosophie ? On peut dire en caricaturant un peu que la philosophie tente d'étudier le présent à l'aune de notre passé (particulièrement par la pensée des philosophes qui nous ont précédé depuis des siècles), tandis que la SF considère le futur à l'aune du présent. On verra qu'en fait construire un certain futur est aussi une manière de penser le présent.

Les cadres alternatifs de réalité qui sont utilisés dans la SF sont souvent de l'ordre de l'utopie ou, plus souvent, de la dystopie. Mais il y en a encore d'autres concepts que Julien précise en les reliant à des romans précis. Le type même de SF dystopique est *Fahrenheit 451* de Ray Bradbury (1953). *La nuit des temps* de René Barjavel est plutôt une utopie. *Eutopia* de Camille Lebourlangier imagine une société post-capitaliste : une *eutopie* est une utopie supposée marcher. Il y a aussi de la SF à ranger dans la catégorie *Cyberpunk* (mettant en scène un transhumanisme) et *Solarpunk* (eutopie insistant sur l'harmonie avec la nature). On parle d'*Uchronie* quand on construit une réalité fictive à partir de points historiques particuliers, ce que fait par exemple Philip Dick dans le *Maître du haut château* (1961) en faisant l'hypothèse que Hitler a gagné la guerre. C'est donc un présent alternatif plus qu'un futur.

Cela amène à questionner la *dimension temporelle* de la SF. Pourquoi est-elle généralement tournée vers le futur et pour quoi faire ? La SF futuriste nous intéresse a priori parce qu'elle peut être mise en rapport avec la prospective, mais d'autres formes sont possibles comme nous l'avons vu. Prenons le cas récent du roman d'Alain Damasio, *Les furtifs* (2019), qui analyse les conséquences sur la France du scénario d'omniprésence des grands groupes dans l'économie et la société. L'objectif est clairement de prendre un aspect du présent et de pousser sa logique à fond dans un futur construit par la pensée pour cette expérience. On peut même imaginer faire de la SF en se projetant dans le passé – c'est ce que fait J. H. Rosny dans *La guerre du feu* (1909).

La SF futuriste ne fait qu'étudier le présent à partir d'un futur possible. Julien propose de réfléchir à la mise en perspective de trois démarches : le *futurisme*, la *futurologie* et la *prospective*. Le premier terme correspond bien au texte de Derek Künsken, *Le magicien quantique* (2018) où est imaginé un humain quantique capable de transformer une probabilité en réalité. On se trouve dans un vrai futur (technologique) dont on analyse la logique. Stanislas Lem, avec *Le congrès de futurologie* (1961), imaginait une méthode pour prévoir le futur. Un roman récent typique de la futurologie est celui de Robert Charles Wilson, *Les Chronolithes* (2001). Ce qui le caractérise c'est de se donner un certain futur et de regarder comment *on peut s'y adapter*. Ce qui ressemble le plus à de la prospective c'est *Fondation* d'Isaac Asimov, car il y a là un essai de prévoir l'avenir *pour mieux l'influencer*. Autre exemple de SF inspirante pour la prospective : *La trilogie de l'espace* (1951-55) d'Arthur Clarke, car l'auteur se pense comme un acteur du système. Il est lui-même inventeur, et quand il écrit de la SF c'est aussi une forme de propagande. Il espère convaincre l'humanité de l'avenir des technologies spatiales – par exemple avec les satellites de communication.

Au total ces démarches sont souvent liées. Le roman se présente comme une futurologie, mais construit des scénarios qui peuvent servir la prospective. Les travaux de la Red Team (2021), *Ces guerres qui nous attendent*, avec la participation active d'un universitaire (Cédric Denis-Rémis, VP de l'Université Paris Sciences et Lettres) sont un parfait exemple de SF mise au service de la prospective

et du management stratégique. Marie Roussie présentera ce programme tout à l'heure. Julien conclut sa présentation en soulignant que :

- la SF est une expérience de pensée, donc une démarche philosophique, mais fondée sur des possibilités scientifiques et techniques
- la SF « futuriste » étudie le présent à l'aune d'un futur possible
- cette littérature constitue un corpus inépuisable où la prospective peut trouver des idées de scénarios, d'autant plus que chaque roman correspond en fait à une forme de démarche prospective de la part son auteur.

3. Les enjeux du futur de l'université I : Science... fiction and university education ; multiverse and crossroads (Thierry Burger-Helmchen)

Thierry Burger commence par présenter un auteur de SF qu'il apprécie particulièrement : Michael Crichton, avec son roman *Sphère*. C'est l'histoire d'un gouvernement qui envoie une délégation de quatre académiques vers un vaisseau venu de l'espace pour rendre visite à la Terre. Or cette intelligence venue de l'espace est capable de lire dans les pensées et révèle entre autres ce qui motive les enseignants chercheurs missionnés : beaucoup plus leur carrière scientifique que l'éducation. Après cette introduction quelque peu facétieuse sur le métier d'universitaire, Thierry explique qu'il va se concentrer sur cette mission première de l'enseignement supérieur (Julien Pénin, à sa suite, traitera la recherche).

Parmi les facteurs qui vont façonner l'avenir des acteurs spécialisés dans la production et la diffusion de la connaissance, il y a clairement l'intelligence artificielle (IA). Un développement particulièrement médiatisé actuellement est le logiciel ouvert ChatGPT, qui intrigue et alerte les institutions académiques par l'attraction qu'il exerce effectivement ou potentiellement sur les étudiants. Quel est son intérêt et quels en sont les risques ? Thierry raconte comment il a expérimenté le logiciel en ligne pendant l'interruption des vacances. Pour jouer avec lui, il a entré une requête sur le thème de notre séminaire. Voici la réponse, « assez bluffante », de ChatGPT : « *La SF nous montre un aperçu de l'avenir, mais c'est à nous de créer un futur meilleur en travaillant ensemble pour résoudre les défis de notre temps* ». A première vue, le sujet est bien compris, mais nous verrons les limites assez graves de l'algorithme utilisé quand on analyse plus en détail les réponses fournies.

Deuxième document analysé en introduction : l'exercice de prospective lancé il y a deux ans par l'Université de Strasbourg auprès de ses membres. Il était demandé de définir *la vision et les grandes priorités de l'université à l'horizon 2030*. Le résultat est très convenu. Les grandes visions révélées par l'enquête sont : plus de participation, le développement des talents, la contribution au développement durable et l'agilité institutionnelle. En matière d'enseignement, est préconisée une université internationale, créative, ouverte et inclusive. On peut se demander s'il était nécessaire d'investir dans cette importante opération pour un tel résultat. Thierry parle d'un « raté » et s'interroge sur ses causes. Selon lui, il aurait fallu inciter les enseignants-chercheurs à ne pas hésiter à *rêver* pour éviter que l'exercice ressemble à un catalogue de ce qui ne va pas actuellement et qu'il faudrait donc améliorer.

En allant voir ensuite la littérature en management, Thierry a trouvé un bon nombre de références à la SF. On y trouve des réflexions sur l'utilité de faire lire cette littérature aux managers, de réfléchir sur

science facts et *science fiction* dans le marketing de la high tech en B to B, d'enrichir par la SF la réflexion sur les opportunités d'innovation, etc. Le grand absent de cette littérature est *l'enseignement*.

Grâce à ChatGPT, un power-point de 20 diapos sur « SF et université » a été obtenu, correspondant à une liste intéressante, mais également assez convenue, d'items à rechercher dans ces romans: enseignement à distance, méthodes pour l'apprentissage, diversité et inclusion, collaborations internationales, applications de l'IA et de la réalité augmentée, partenariats avec les entreprises, les gouvernements, les citoyens, les médias, les religions, etc. Lorsqu'on interroge le logiciel sur ce que sera l'université du futur, on retrouve la plupart de ces thèmes, ainsi que des idées qui ne sont pas forcément toujours très nouvelles: cours en ligne, réalité augmentée dans l'apprentissage, personnalisation de l'enseignement grâce à l'IA, etc.

Avec cet algorithme, la créativité ne semble pas au rendez-vous - on pouvait s'y attendre puisqu'il mouline et recombine des textes existants. Il est par contre plus gênant qu'il fasse preuve de créativité quand on lui demande des sources ! C'est l'expérience impressionnante faite par Thierry quand il demande des références en SF sur les thèmes de l'atelier : on obtient une liste d'auteurs et d'ouvrages qui sont à *première vue* très pertinents pour quelqu'un qui connaît la littérature en SF. Malheureusement presque tout est faux quand on regarde avec précision. Par exemple l'auteur existe mais le titre de l'ouvrage est faux, ou bien le contenu ne correspond pas vraiment à la question.... On imagine la qualité des mémoires que les étudiants vont faire s'ils trichent en recopiant les réponses de cette application IA en ligne. Seule la forme linguistique sera parfaite, car ChatGPT écrit mieux qu'un étudiant.

Thierry termine son intervention en reprenant une présentation qu'il a déjà faite sur le thème de *l'employabilité* des étudiants. Les mots clés sont *multiverse* et *crossroads*, car dans le futur comme par le passé (et sans doute plus encore dans le futur que dans le passé), la capacité de s'insérer professionnellement après la formation dépend d'énormément de facteurs : divers scénarios d'univers futurs et diverses situations personnelles. Dans ce cadre très complexe, quels buts doivent se donner les universités ? Elles doivent réfléchir aux compétences les plus utiles pour que les étudiants trouvent des emplois dans les métiers et postes offerts à l'avenir (ou qu'ils pourront créer). Curieusement, bien que cette demande soit prioritairement celle des étudiants et de leurs parents, il existe peu de réflexions allant dans cette direction du côté des universitaires. Longtemps le monde académique s'est vu comme mission d'augmenter le domaine des connaissances produites et transmises, et non pas de penser en termes de *compétences*. Si la question est de savoir quels seront dans le futur les facteurs d'employabilité, alors il faut travailler sur la manière de créer un cadre favorisant l'acquisition de compétences autour des domaines techniques en développement, mais aussi des méta-compétences comme la créativité, l'esprit critique, la communication, la citoyenneté, la responsabilité sociale, etc. Il y a des méthodes qui risquent d'être très utiles en tout état de cause, comme le management de conflit. Il y a aussi des attitudes classiques à ne pas oublier (à voir de manière individualisée car les situations sont très disparates et risquent de le devenir de plus en plus avec la démocratisation) : bonnes manières, responsabilité, estime de soi, etc.

A tout cela, la SF peut aider, en imaginant la variété des environnements futurs. L'objet est d'analyser les *forces de changement*, comme les technologies disruptives, les changements démographiques (avec la diversité ethnique et culturelle), la concurrence des autres acteurs susceptibles d'offrir les services de formation, la globalisation des organisations ou les modalités de l'entrepreneuriat.

Un travail particulier doit être mené sur les nouveaux acteurs à prendre en compte, par exemple les GAFAM. N'oublions pas par exemple que Google a déclaré que sa mission est « *organizing the world's knowledge* ». Pour ce qui est de Apple, Steve Jobs a rappelé que ses premiers ordinateurs ont été massivement vendus aux académiques, donc l'université n'est pas une inconnue pour ce groupe. LinkedIn, de son côté, est bien placé pour traiter la question de l'employabilité.

Pour conclure, Thierry cite une analyse de Ghemawat(2017). Le développement du numérique a été une rupture technologique qui a laissé beaucoup d'acteurs puissants sur la touche. Des industries entières ont été affectées, apparemment par manque de capacité d'anticipation, par exemple dans l'enregistrement musical. Les universitaires ont souvent pensé qu'ils étaient à l'abri de telles déconvenues parce que leurs institutions sont décentralisées, non commerciales, emploient des créatifs, savent apprendre du passé, etc. Mais n'existe-t-il pas aussi un scénario dystopique ?

4. Les enjeux du futur de l'université II : machines intelligentes et avenir de la recherche scientifique (Julien Pénin)¹

S'il s'agit d'imaginer le futur du système académique et particulièrement de la recherche, il est incontournable de considérer le changement technologique majeur que constitue ce qu'on appelle *l'intelligence artificielle* (IA) - mais que nous préférons appeler le développement des *machines intelligentes*. C'est un exercice qui demande de l'imagination, et il est bon de rappeler que l'imagination, la capacité de concevoir et représenter de nouvelles combinaisons d'idées, reste l'apanage du cerveau humain. Les machines vont dépasser de plus en plus les humains dans l'exercice de résolution de problèmes, mais elles ne savent pas en imaginer de nouveaux. On peut faire un parallèle avec les paradigmes scientifiques de T. Kuhn : progresser au sein d'un modèle de représentations donné est à la portée des machines intelligentes, mais pas inventer un nouveau modèle général. J.M. Ziman considère que la mission première du scientifique est de décider du problème à résoudre ; l'intuition est ici centrale et c'est cela qui fera toujours la marque du bon chercheur ; cette fonction sera d'autant plus essentielle que les machines aideront à toutes les étapes de la recherche sauf celle-là. Autrement dit, le chercheur humain restera au cœur du dispositif, malgré les changements importants affectant son métier et ses instruments.

Au cours des décennies passées, la pratique scientifique a été fortement transformée par beaucoup d'avancées techniques, mais pas aussi profondément que ce qui va sans doute arriver avec les révolutions à venir (IA, applications numériques comme la *blockchain*...). Pour prendre un exemple très pragmatique, les progrès de la traduction automatique vont permettre dans un certain nombre de situations de se passer de l'usage du « globish » et de pouvoir communiquer en langage naturel².

IA et machines intelligentes

¹ Cette section est en grande partie réalisée à partir d'un texte écrit fourni par l'intervenant, qui développe considérablement les idées de son intervention orale. Le rédacteur de la présente synthèse (J-A Héraud) s'excuse à l'avance de son éventuel biais cognitif personnel dans ce rendu.

² Il y a eu quelques débats dans la discussion qui a suivi l'exposé sur la capacité des machines à prendre en compte la complexité de la traduction entre des langues naturelles très différentes. La situation est de surcroît variable selon les disciplines.

Nous dirigeons-nous, comme certains experts le prévoient, vers un « deuxième âge » de la machine ? D'autres auteurs parlent de la « quatrième révolution industrielle ». Comme Stefano Bianchini, Julien Pénin utilise le terme de *machine intelligente* pour le principal enjeu est maintenant l'incorporation d'une forme d'intelligence dans les objets inanimés.

Autour des machines intelligentes se constitue un véritable écosystème :

- Les techniques d'IA fondées sur les réseaux de neurones et l'apprentissage profond vont permettre aux machines de devenir apprenantes
- Les techniques du Big data permettent de nourrir cet apprentissage
- L'internet des objets rend possible de collecter massivement des données
- Les infrastructures d'information et de communication assurent le stockage et l'échange, avec l'aide de la 5G qui en accroît la vitesse
- La technologie de la Blockchain rend possible la vérification et la certification de l'information, la robotique fait d'importants progrès, la réalité virtuelle et augmentée apporte aussi sa contribution, etc.

Le retour au contrôle moral ?

Dans le nouveau contexte, les questions éthiques reviennent au premier plan. Les problèmes soulevés par la voiture autonome sont emblématiques de cette situation. Mais bien d'autres domaines sont concernés : par exemple, en recherche, l'expérimentation humaine ou animale. La question est déjà ancienne mais les perceptions des jeunes générations d'étudiants et de chercheurs évoluent très vite et le contexte technologique impulsé par l'IA pousse aussi à considérer différemment ces questions. La question de l'indépendance de la science vis-à-vis de la morale risque d'être remise en question. L'imbrication de la science avec l'économie et la société, phénomène magnifié ou en tout cas modifié par les évolutions technologiques, rend très complexe le rôle du chercheur dans sa relation avec le reste de la société. La perception des citoyens, leur confiance dans la science et ses représentants, dans le transfert de connaissance vers la technologie (industrie, médecine, services, etc.) sont parallèlement en évolution rapide, comme on a pu le constater à l'occasion de la pandémie du Covid. Tout cela change fortement le cadre éthique de la recherche.

L'évolution des tâches scientifiques et de leur hiérarchie

Un exemple typique est l'activité académique qui consiste à faire des recensements de publications sur un sujet donné (*surveys*). Le développement de l'IA va-t-il rendre obsolète ce travail fait jusqu'à présent par des chercheurs experts du domaine ? Jusqu'à un certain point, sans doute ; mais si les machines sont capables de brasser très vite une quantité énorme de publications et si la qualité des « essais » conçus automatiquement atteignent ou dépassent de nos jours la qualité des mémoires d'étudiants, ce narratif ne porte pas le sens et l'originalité qu'un chercheur confirmé et créatif peut mettre dans un tel exercice.

En revanche l'aide des machines intelligentes peut être décisive dans des tâches comme la détection du plagiat, les publications redondantes, etc. Inversement, les machines intelligentes pourraient submerger la communauté scientifique de productions, grâce à leur capacité de recombinaison ultra-rapide de blocs de connaissances. Le lecteur non spécialiste sera incapable de distinguer une production automatique d'une vraie contribution scientifique. Faudra-t-il instaurer un label du type *produced by human* ? Se pose également de manière cruciale la question de la propriété intellectuelle

avec le développement d'algorithmes dont le principe même est le remixage en mode « boîte noire » de l'information existante.

On voit, en tout cas, que l'humain reste au bout du compte incontournable pour faire fonctionner le système des sciences, même si son rôle est à redéfinir dans l'ensemble des tâches élémentaires qui contribue au système. Historiquement, on peut envisager un retournement de la tendance de fond à réaliser des productions scientifiques formalisées, avec un retour à l'oral, comme à l'époque des philosophes Grecs, car c'est ce qui singularise l'humain (déjà dans l'enseignement, la meilleure manière de s'assurer qu'un étudiant n'a pas fait rédiger son texte par l'IA est de l'interroger à l'oral).

Machines intelligentes, instrumentalisme et sens dans les sciences

Les machines intelligentes sont extrêmement efficaces pour résoudre des problèmes, même si elles ne le sont pas pour trouver de nouveaux problèmes pertinents. On voit bien quel partage de tâches faire avec l'humain en matière de recherche. Cela a aussi des conséquences sur la différence entre recherche théorique et appliquée. L'IA va trouver particulièrement d'applications dans la recherche industrielle et les acteurs privés vont s'investir dans ce domaine avec des objectifs de relatif court terme que permettront d'atteindre les machines. En revanche l'apprentissage profond et les réseaux de neurones ne vont pas directement faire avancer la compréhension du monde par les hommes, ce qui est le but de la science. Cette question renvoie en tout cas à la définition de la science. Si la science consiste à concevoir des instruments utiles et faire des prédictions, alors les machines intelligentes sont l'équivalent de chercheurs surdoués, mais si la science vise à la satisfaction du besoin de comprendre de l'humanité, on reste loin du compte. René Thom (médaille Field de mathématique) avait déjà exprimé son insatisfaction à propos de la physique quantique dans un ouvrage de 2009 intitulé « Prédire n'est pas expliquer ». Il parle de scandale intellectuel du siècle et s'alarme que la science « renonce à l'intelligibilité du monde ». Des débats de ce type existent aussi en sciences économiques : par exemple autour de la conception de Milton Friedmann selon laquelle seule la capacité prédictive d'une théorie compte. L'IA va-t-elle nous précipiter encore plus dans cette direction ? Ou bien le rôle des universités ne sera-t-il pas de se battre pour que la notion de sens revienne au cœur de la démarche scientifique ? On peut citer ici Giorgio Israel : « science does not only need results but also a general philosophy of reality and a theory of knowledge ».

L'importance de l'intuition

On peut partir de l'hypothèse que l'intuition restera le propre de l'humain. Pour faire un parallèle avec la théorie des paradigmes de Thomas Kuhn (*La structure des révolutions scientifiques*), les machines sont très efficaces pour réaliser des développements au sein d'un paradigme donné, mais proposer un nouveau paradigme est hors de leur portée. Ce n'est pas la position de certains experts du jeu d'échec comme Y.N. Hariri, mais n'est-ce pas parce que ce jeu est fermé ? Pour des espaces à explorer qui ne sont pas fermés, il est nécessaire d'imaginer des cadres avec de nouvelles règles de jeu et là, l'humain restera sans doute seul capable de faire de tels sauts paradigmatiques. ChatGPT, comme on l'a vu avec la présentation précédente de Thierry Burger, fait à sa manière des sauts dans l'inconnu en « inventant » ce qu'il ne sait pas – pour le meilleur ou pour le pire – mais ces sauts proposés par l'algorithme se fondent sur des distributions statistiques observées, et dans cette mesure ils restent tributaires d'un paradigme. Le saut paradigmatique des sciences est produit par l'accumulation

d'expériences échappant au système explicatif actuel, mais il ne se produit pas de manière stochastique, il est le résultat d'un vrai travail de recherche de chercheurs d'exception.

Un autre problème est créé par l'utilisation massive des réseaux sociaux comme source d'information de l'IA. On sait que ces réseaux créent souvent plus d'enfermement dans certaines opinions que d'ouverture d'esprit. Les machines intelligentes ne risquent-elles pas alors d'entraîner à l'uniformisation, ce qui est l'inverse du changement de paradigme.

Le philosophe spécialiste de la complexité, Edgar Morin, considère que la créativité et l'intuition sont l'apanage de l'humain. Avant lui, Henri Bergson estimait que le raisonnement implique nécessairement une forme d'enfermement et que pour produire des choses radicalement nouvelles il est nécessaire de *joindre l'action au raisonnement*, d'accepter le risque de savoir autrement que par l'intelligence. Si l'évolution requiert cette forme d'énergie qui va au-delà du raisonnement, les machines sont-elles en mesure de le faire ?

Conclusion

Les machines ne peuvent pas imiter (et donc remplacer) la complexité particulière de la pensée humaine. En revanche, les avantages propres à chacune des deux « intelligences » peuvent être rassemblés au sein de couples Homme-Machine. Emmanuel Muller utilise la métaphore du Centaure. Dans les compétitions d'échecs on sait que les centaures surpassent à la fois les humains et les machines. Le bon chercheur du futur risque d'être un centaure.

5. L'expérience du programme *Red Team Défense* (Marie Roussie)

Red Team Défense est un programme de recherche du ministère des armées porté par l'Agence de l'innovation de défense. Un groupe d'auteurs de SF francophones a été embauché depuis trois ans pour produire des scénarios qui sont utilisés ensuite pour nourrir les réflexions stratégiques de différentes directions de l'armée.

Les scénarios sont conçus sur des durées variables (de 3 à 9 mois). Cette conception est ponctuée d'ateliers, qui permettent aux auteurs de confronter leurs idées à des experts militaires et scientifiques. Les auteurs ne sont pas impliqués dans la phase d'exploitation des scénarios produits après le programme : ils ne sont mobilisés que pour produire des imaginaires SF devant questionner les armées. Le programme intéresse trois directions différentes du Ministère : la DG des relations internationales et stratégiques ; la DG de l'armement ; l'Etat-Major des armées. Le programme *Red Team* a été mis en place en 2020. La matière produite est souvent confidentielle et ne sort pas du Ministère, mais une partie de l'information est rendue publique afin de pouvoir engager un dialogue avec la société civile.

Marie explique qu'elle travaille depuis deux ans à ce projet en étant en contact permanent avec les auteurs. En parallèle elle réalise depuis peu une thèse (DRM, Paris-Dauphine PSL). Sa contribution au présent séminaire repose sur ces deux années d'observation participante.

Le principe de la participation des auteurs de SF est clairement énoncé : « faites-nous peur » (en concevant des menaces futures), pour reprendre le verbatim de la ministre Florence Parly, décembre 2020, au lancement officiel du programme). Le résultat est effectivement assez impressionnant lorsqu'on visionne des vidéos produites sur la base des narratifs produits par les auteurs : elles sont franchement dystopiques en montrant des scènes de conflits dans des contextes extrêmes de désastre écologique et sanitaire par exemple. Ces narratifs produits par des créateurs qui n'ont au départ a priori aucune accointance avec la défense arrivent à déranger les professionnels de l'armée - et c'est le but - même s'ils n'apportent pas toujours des idées totalement nouvelles par rapport aux réflexions antérieures des militaires. La nouveauté que ces scènes fictives apportent est au minimum un regard décalé par rapport à ce qui était déjà envisagé dans les sphères stratégiques.

Dans le déroulé du programme sont prévues des rencontres régulières avec des experts (chercheurs, ingénieurs, etc.) qui repèrent les éventuelles invraisemblances et précisent ce que pourrait être une réalisation effective des idées « littéraires » avancées par les auteurs. Notons que cette phase peut être déstabilisante pour les auteurs, mais cela fait partie de la co-création voulue par le programme. Sans elle, le produit fini à soumettre aux acteurs de la défense raterait sa cible par manque de réalisme technique ou opérationnel.

Les cycles de production sont répétés – un élément important pour l'efficacité du programme. Il y a donc une dimension d'apprentissage collectif. Comme la créativité est ici un processus partagé entre acteurs assez différents, se pose la question théorique des avantages et inconvénients d'être à plusieurs pour créer. Le contexte interactif du programme est une expérience radicalement nouvelle pour les auteurs, car ils sont directement confrontés à des lecteurs pour discuter de l'œuvre de manière approfondie, ce qui n'est pas le cas en général (où le livre, une fois publié, poursuit sa vie sans l'auteur). Une autre question intéressante à étudier est de savoir s'il y a une spécificité de l'imaginaire SF appliqué à la défense³.

Idées fortes tirées du travail de problématisation de la thèse:

- En quoi le type de démarche observé est-il un outil nouveau pour le management des organisations ? On peut montrer que la SF et une thématique déjà assez présente dans les revues de prospective dans la seconde moitié du 20^{ème} siècle.
- Rencontre et divergence entre l'imaginaire SF et la démarche prospective ? Par exemple, Gérard Klein (psychologue, économiste et écrivain de SF) parle de SF et prospective comme de deux demi-sœurs.
- A-t-on des définitions suffisamment précises et universelles des termes « prospective » et « science-fiction » ?

³ Notons que cette question est reprise dans la discussion qui a suivi la présentation : dans quelle mesure cette expérience d'application de l'imaginaire SF est-elle transposable dans un autre contexte comme celui de l'université ? Jusqu'à quel point des leçons peuvent en être tirées ?

Marie Roussie indique en tout cas la définition que lui inspire les deux années passées à la *Red Team* : « La SF est une expérience de lecture particulière, confrontant à une situation différente de la réalité connue, soutenue par un raisonnement spéculatif et acceptable scientifiquement ».

On trouve assez souvent dans la littérature sur la prospective des références à la SF, mais il n'y a pas encore de travaux académiques sur la manière de faire converger concrètement les deux champs. Amener l'imaginaire SF vers les personnes devant s'en servir pour construire une stratégie n'est pas évident. C'est là que réside l'originalité du projet.

6. *Science Fiction and Foresight: A methodological review* (Kerstin Cuhls)

Partant des fondements méthodologiques de la prospective prise dans le sens de *foresight* et après avoir opéré des distinctions sémantiques par rapport à des termes proches en anglais et en français, Kerstin s'est attachée à en présenter les caractéristiques clés. De son point de vue, l'approche *foresight* consiste en un débat structuré portant sur des futurs complexes. En d'autres termes, tenter d'évaluer ou tout au moins d'anticiper des événements ou des tendances futures. Il s'agit d'explorer les futurs possibles, probables ou souhaitables. Ces activités impliquent de se projeter dans l'avenir et d'envisager divers scénarios susceptibles de se dérouler dans le futur, et d'élaborer des plans ou de prendre des mesures sur la base de cette analyse.

A ce titre, la prospective peut être utilisée pour prendre des décisions stratégiques, planifier à long terme et se préparer aux défis ou aux opportunités qui pourraient se présenter. De fait, classiquement pourrait-on dire, la prospective se base sur un large éventail de méthodologies et d'outils sophistiqués dont elle semble tirer sa légitimité.

A première vue, cela pourrait donner à penser que la démarche adoptée par la SF est d'une toute autre nature que celle de la prospective, voire que les deux démarches pourraient être mises en opposition. Par exemple, on pourrait hâtivement considérer que la SF semble ne pas devoir s'appuyer sur des sources rigoureuses, que l'identification d'un signal de changement n'est pas un préalable, qu'aucune méthodologie n'est requise en dehors du recours à une intrigue, à la créativité et plus généralement à l'imagination.

Cependant, cette opposition n'est pas fondamentalement fructueuse en ce sens qu'au contraire, la SF peut alimenter certaines démarches de prospective. Pour la prospective l'intérêt de la SF est justement d'autoriser une démarche narrative permettant d'explorer des dimensions difficilement atteignables par des approches classiques. Deux exemples réels de recours à la SF à des fins de prospective ont ainsi été présentés : le premier portant sur l'informatique émotionnelle, le second sur le développement de nouveaux espaces d'intelligence artificielle.

Kerstin conclue son intervention en insistant notamment sur le fait que de nombreux auteurs de SF sont également des prospectivistes et que la prospective ne devrait pas se restreindre à des aspects purement formels ou analytiques. Bien au contraire les approches de type *foresight* ont tout à gagner à intégrer davantage de narrations pour faciliter les prises de conscience et favoriser l'établissement de priorités.

7. Scénarios science-fictionnels “Universités 2050” (Emmanuel Muller)

La dernière séquence du séminaire a été consacrée à un exercice de prospective reposant sur l'utilisation de scénarios science-fictionnels “Universités 2050”. L'objectif était de tester une approche particulière en termes de prospective et de vérifier dans quelle mesure ce type d'approche était compatible avec les attentes d'acteurs en charge du pilotage d'universités.

Deux groupes de participants ont été formés en respectant des critères d'hétérogénéité en termes de fonctions, d'âge et de genre. Chaque groupe s'est vu attribuer un scénario science-fictionnel qui lui était propre. Les deux scénarios ont été développés en amont par l'équipe de l'APR en charge du séminaire. Il s'agissait de scénarios dystopiques dont le point d'ancrage était l'année 2050 et qui comportaient une narration portant sur les trois décennies précédentes. La philosophie de l'exercice correspond de fait à deux éléments abordés précédemment au cours du séminaire. D'une part, la science-fiction constitue une expérience de pensée (comme l'expliquait Julien Amic) et d'autre-part le recours à ce type de narration force à réfléchir en-dehors des sentiers battus (car « on a peur » de ce qui pourrait arriver) comme le soulignait Marie Roussie.

Le premier scénario était intitulé „ « Dystopie géopolitique 2050 », le second « Dystopies méga-corporate ». Dans les deux cas, les événements décrits et l'évolution générale des environnements technologiques, économiques et sociaux-politiques reposaient sur des éléments plausibles au jour d'aujourd'hui. L'objectif pour chaque groupe n'était pas de déterminer ce que le monde universitaire pourrait faire à l'avenir pour empêcher ces dystopies de se réaliser. L'hypothèse – facile à accepter – était que le monde universitaire avait peu de chance de peser véritablement sur des développements géopolitiques ou économiques majeurs à l'échelle de la civilisation. Cependant, il était envisageable que compte tenu des évolutions imaginées jusqu'à 2050, certains des choix de l'Université au cours du quart de siècle à venir pouvaient rendre sa situation moins désespérée voire l'empêcher de disparaître.

Les résultats produits par chacun des groupes se sont révélés extrêmement convaincants du fait de leur originalité et de leur cohérence. De fait, cela a apporté la preuve qu'une telle approche - narrative, science-fictionnelle et visant le long-terme – pouvait très utilement compléter les approches classiques à horizon rapproché. La conclusion des représentants d'acteurs en charge du pilotage de l'université a été d'encourager l'APR à renouveler et approfondir l'exercice dans les mois à venir.