

Prospective

**NAVIGUER DANS L'INCERTITUDE :
OUTILS PRATIQUES POUR
FAÇONNER LE FUTUR**



Les témoignages et analyses présentés dans ce guide reflètent l'expérience et la vision de leurs auteurs, sans engager la responsabilité de la French Tech Corporate Community ni de ses membres, qui les remercient de leur contribution au partage d'idées et de pratiques.

Animateurs du groupe de travail



Nicolas Marescaux est directeur influence, écosystèmes et prospective à la Macif. Actuaire certifié, il a 30 ans d'expérience dans le marketing, l'innovation, la data et le digital dans l'assurance, la banque et les services. Il préside le groupe de travail Véhicules Connectés et Automatisés de France Assureurs, vice-préside la commission scientifique de l'Institut des Actuaire et participe au groupe d'experts de la Commission européenne sur l'espace européen des données financières.



Sandra Di Giovanni est responsable prospective au sein du centre d'innovation de la Banque de France. Après une vingtaine d'années passées à travailler sur des sujets de transformation et de conduite du changement à l'AFNOR (expérience client, responsabilité sociétale, digitalisation et enfin l'innovation), elle a rejoint le Lab de la Banque de France où elle a déployé des méthodes pour accompagner les directions métiers à détecter et anticiper les enjeux et tendances actuels. Experte en management de l'innovation et prospective, elle côtoie les communautés de prospectivistes de l'écosystème.



Mélissa Levallant est docteure en science politique et relations internationales, co-fondatrice de SELDON Conseil et enseignante à Sciences Po Paris. Son parcours l'a amenée à traiter des enjeux géopolitiques au sein de l'État (ministère des Armées), de la formation des cadres dirigeants à la prospective (IHEDN), et des questions d'innovation dans le conseil.



Antoine Maire est docteur en science politique, co-fondateur de SELDON Conseil. Passionné par les sciences, les technologies et les littératures de l'imaginaire, il est convaincu que la science et la technologie permettront de répondre aux défis de notre temps, à la condition qu'elles soient réinscrites dans leur environnement politique, sociétal et humain. La prospective constitue pour lui un outil clé pour œuvrer à l'avènement d'un futur désirable.

Participants aux travaux

Virginie ALONZI, Bouygues Construction
Monelle BARTHELEMY, Groupe Bayard
Stéphane CAMINATI, FTCC
Johan CAVIROT, Préfecture de Police de Paris
Ines CHABBERT, Le Wagon
Michel DELAUX, Worldline
Geoffrey DELCROIX, Ubisoft
Marin de NEBEHAY, Ipesup
Sébastien de PEYRET, Agence Innovation Défense
Tarik EL MANSOURI, Indépendant
François GAUTHIER, Veolia
Valérian GIESZ, Candela
Soraya GOURIMI, Deloitte
Nicolas GUERIN, BPCE, FTCC
Nicolas GUY, Soyhuce
Nathalie IRISSON, Macif
Laure JAUBERT, Michelin
Ariel KYROU, Auteur
Sébastien LAGORCE, Croix Rouge Française
Andres LOPEZ VERNAZA, Banque de France
Solène MARTIN, Bouygues Construction
Benjamin MEISSE, Capgemini
Claire MEUNIER, Bouygues Construction
Florence PICARD, Institut des Actuaire
Joshua POLCHAR, OCDE
Stéphanie POQUETTINO, Crédit Agricole
Pierre-Alain RAPHAN, Claranet, FTCC
Stéphane SANDEYRON, Assemblée Nationale
Olivier SENOT, Docaposte
Grégoire SOULOY, BPI France
Thierry TABOY, Orange
Jean-Michel VALANTIN, The Red (Team) Analysis Society
Victor VALENTIN, BPCE
Tugdual VIEILLARD-BARON, État-major des Armées
Antoine ZWEIFEL, Groupe BPCE

Éditoriaux

CONSTRUIRE ENSEMBLE UN NUMÉRIQUE INCLUSIF, RESPONSABLE ET DURABLE

Dans un contexte mondial marqué par des crises multiples – sociale, économique, écologique et sécuritaire – et par la montée en puissance d'un nouvel ordre mondial opposant démocraties et autocraties, le numérique et la maîtrise des données redeviennent des enjeux centraux. La puissance informatique, les technologies d'intelligence artificielle et le développement des objets connectés transforment en profondeur nos sociétés, tout en augmentant les risques d'attaques systémiques. Ces mutations affectent non seulement l'économie, les emplois et l'employabilité, mais également nos modes de vie et nos équilibres sociaux.

Face à ces défis, la *French Tech Corporate Community* (FTCC) s'impose comme un carrefour stratégique. Mission d'État depuis 2020, avec plus de 120 entreprises membres, elle œuvre pour la transition écologique et un numérique inclusif, responsable et durable, en répondant à des problématiques clés : **formation, exploitation des données et de l'IA, réduction de l'impact environnemental, promotion d'un cloud de confiance, soutien aux startups, maximisation du ROI pour nos projets digitaux et proposition de bonnes pratiques de cybersécurité destinées aux ETI et PME**. La création récente de l'*European Tech Corporate Community* (ETCC) marque une étape indispensable pour bâtir un cadre européen capable de renforcer notre indépendance stratégique tout en promouvant des valeurs communes.

IMAGINER LES FUTURS NUMÉRIQUES POUR MIEUX AGIR

Consciente de l'accélération des bouleversements écologiques et numériques, la FTCC a lancé un groupe de travail dédié à la prospective. Cet exercice vise à anticiper les évolutions technologiques, économiques et sociétales pour co-construire des futurs désirables. À travers des méthodologies rigoureuses et des exemples concrets, ce guide pratique offre des outils pour éclairer les décisions stratégiques et accompagner les organisations dans un monde incertain.

Nous sommes convaincus que penser le futur, loin d'être un luxe, est un impératif. En adoptant une démarche collective, les entreprises françaises et européennes se préparent à relever les défis de demain, en transformant les crises en opportunités d'innovation et de progrès. Ensemble, bâtissons un numérique à la hauteur des enjeux contemporains.

Nicolas Guérin,
Président de la FTCC,
et Pierre-Alain Raphan,
vice-président de la FTCC



COLLECTIVEMENT NUMÉRIQUE : BÂTIR LE FUTUR, ENSEMBLE

Servir nos sociétaires, c'est avant tout comprendre les défis d'aujourd'hui pour mieux préparer ceux de demain. À la Macif, le mutualisme n'est pas une idée abstraite. C'est un engagement concret, ancré dans notre histoire et notre vision de l'avenir. Dans un monde où le numérique redéfinit les relations humaines et les modes d'organisation, nous devons plus que jamais mener nos activités avec une approche prospectiviste : anticiper, comprendre et appliquer.

En tant qu'assureur, nous incarnons un tiers de confiance qui permet aux individus et aux entreprises de transférer leurs risques, de pouvoir ainsi avancer, créer, innover... La prospective va nous aider à faire baisser les incertitudes, à développer cette confiance indispensable pour élargir le champ des possibles.

Rejoindre la French Tech Corporate Community est une prolongation naturelle de cette conviction. La FTCC offre un cadre unique pour que des acteurs aux horizons variés partagent leurs savoirs et leurs expériences, créant ainsi des ponts entre les grandes entreprises et les territoires qu'elles servent. Pour la Macif, contribuer à ces travaux, c'est défendre une vision du numérique qui reste au service des individus, dans une logique de solidarité et d'équité.

Le mutualisme nous enseigne qu'ensemble, nous sommes plus forts. Ce principe guide nos actions au sein de la FTCC : travailler collectivement pour anticiper les transformations à venir, identifier les besoins de nos sociétaires et bâtir des solutions durables qui répondent à leurs attentes.

Nous ne cherchons pas seulement à nous adapter. Nous voulons être acteurs du changement. La Macif s'engage à ce que chaque avancée profite à ses sociétaires, qu'elle soit une réponse concrète à leurs besoins et une contribution à un avenir plus juste.

Ensemble, faisons du numérique un outil au service du lien social, de la mutualisation et de la résilience collective.

Yann Arnaud
Directeur Réponses Besoins Sociétaires & Innovation, Macif



FUTURS DÉSIRABLES : IMAGINER, COLLABORER, AGIR

Les écrans clignotent partout. Au-dessus des routes, sur nos montres, dans les reflets des vitrines. Ils clignotent dans nos vies. Ils ne nous informent plus, ils décident, influencent, orientent. À force de promesses de connectivité, ces technologies ont tissé un filet invisible. Ce filet ? Il ne protège pas. Il piège. Il amplifie les tensions sociales, nourrit les inégalités économiques et aggrave les crises climatiques. Bienvenue dans **La tempête des écrans**.

Imaginez une toile d'araignée. Non pas celle que vous écartez d'un geste, mais une toile gigantesque, tendue entre les sommets d'une forêt. Une forêt dense, où chaque arbre représente une décision humaine – un choix, une relation, une opportunité. La toile connecte tout. Mais à chaque vibration – une crise, une fracture – la toile ne renforce pas les liens. Elle les resserre. Elle étouffe. C'est le piège d'un futur plausible, mais pas inéluctable.

Nous avons cependant le choix d'imaginer un autre avenir, où la toile numérique se transforme en un réseau de **ponts inclusifs**, connectant entreprises, collectivités et individus dans une collaboration transdisciplinaire. Comme le souligne Ariel Kyrou, **l'imaginaire** est utile pour briser les stéréotypes et ouvrir des voies vers des futurs alternatifs. Les récits d'Alain Damasio et de Catherine Dufour montrent comment la fiction peut éclairer ces trajectoires possibles. Parallèlement, les réflexions de Baptiste Morizot sur notre lien au vivant et celles d'Alban Leveau-Vallier sur l'intuition soulignent que la nature et la philosophie offrent également des clés pour inspirer des adaptations durables et inclusives.

Mais pour bâtir ces ponts, encore faut-il éviter le **paradoxe des prévisions**, décrit par Tim Harford. Selon lui, une prévision, même exacte, est inutile si elle n'entraîne aucune action concrète. L'exemple de la Nouvelle-Orléans en 2004 illustre tragiquement ce point. Les autorités américaines avaient été averties par la FEMA qu'un ouragan majeur menaçait la ville. Des rapports détaillés prévoyaient l'effondrement des digues, l'impossibilité d'évacuer et des pertes humaines considérables. Pourtant, lorsque Katrina a frappé en 2005, peu avait été fait pour prévenir la catastrophe, malgré un an de délai pour se préparer. À l'opposé, l'exemple du Brigham and Women's Hospital à Boston en 2013 montre la force d'une anticipation bien utilisée. L'hôpital n'avait pas prévu les attentats du marathon, mais il avait organisé 78 exercices couvrant divers scénarios de crise, des déversements d'hydrocarbures aux explosions. Grâce à cette préparation, l'établissement a pu répondre rapidement et efficacement. Ces deux exemples opposés nous rappellent que **la valeur d'une prévision réside dans sa capacité à mobiliser et à préparer, pas seulement dans sa précision**.

La prospective est cette **boussole** qui nous guide à travers l'incertitude. Avec des cadres comme *Four Futures* – croissance continue, déclin, transformation ou effondrement – et des outils comme le *backcasting*, nous pouvons rêver d'un futur souhaitable, puis remonter le temps pour bâtir les étapes qui nous y mèneront. Définir l'éducation au numérique et à l'esprit critique. Viser des modèles économiques responsables. Transformer l'incertitude en action. Ce guide est une invitation. Une invitation à imaginer, collaborer, agir. À utiliser **l'esprit de géométrie** – rigueur, méthode, précision – et **l'esprit de finesse** – intuition, discernement, humanité. Cette toile peut devenir un réseau. Ces ponts peuvent nous rassembler. Ce futur commence aujourd'hui.

Nicolas Marescaux

Co-pilote du groupe de travail Prospective et anticipation appliquées FTCC
Directeur Influence, Ecosystèmes & Prospective, Macif



Depuis plus de deux siècles, une des principales missions de la Banque de France est d'assurer la stabilité de la monnaie et du système financier. Elle s'exerce aujourd'hui dans un monde de crises et d'incertitudes croissantes. La crise de 2012, la Covid, le conflit en Ukraine, l'inflation... sont autant d'événements qui nous ont obligés certes à faire face, mais également à nous tourner vers le futur, pour mieux appréhender les scénarios possibles, prévenir les risques et saisir les nouvelles opportunités. L'innovation est ce qui permet le mieux cette alliance entre réactivité et anticipation, et c'est à travers elle qu'il nous est possible de développer notre performance.

La Banque de France a rapidement adopté ces pratiques, notamment par la généralisation des stress test financiers et climatiques qui sont des outils majeurs permettant de se projeter à long terme, à l'échelle nationale et européenne. La résilience est également une priorité stratégique et une préoccupation de tous au sein de la banque centrale. Dans ce cadre, des exercices de robustesse de place sont régulièrement réalisés avec les autres institutions financières, afin d'être en capacité de résister, notamment à des scénarios de risques cyber. Cette démarche contribue à la préservation de notre souveraineté dans le cadre de nos activités régaliennes, pour continuer à répondre efficacement aux besoins des acteurs économiques et aux attentes des entreprises et du grand public.

Nous sommes ravis d'accompagner la FTCC depuis ses débuts, et de nous doter collectivement d'un précieux temps d'avance en co-pilotant ces travaux de prospective. Éclairer notre avenir est d'autant plus nécessaire quand l'environnement paraît aléatoire et incertain, et renforce la capacité de la Banque de France à répondre aux préoccupations de nos concitoyens, en tant qu'acteur de confiance ... et innovant !

Olivier Lantran
Responsable du Centre d'Innovation – Le Lab – de la Banque de France

ANTICIPER OU DECIDER COLLECTIVEMENT CE QUE SERA DEMAIN

Le monde n'a jamais été aussi interconnecté et pourtant, paradoxalement, aussi fragmenté. Les crises qui se multiplient rappellent l'urgence d'une coopération renforcée, mais elles tendent aussi à exacerber les divisions entre États. La quête de souveraineté technologique s'entrelace avec des tensions géopolitiques croissantes, tandis que l'urgence environnementale appelle à des régulations ambitieuses. Celles-ci, loin de faire consensus, soulèvent de nouveaux défis pour les acteurs économiques, qui doivent composer avec des exigences parfois contradictoires.

Les politiques nationales sont mises à l'épreuve par les tensions sociales et les difficultés économiques, dans un contexte où l'influence des Bigtechs, prend une place croissante. Aussi, les organisations n'ont d'autres choix que d'intégrer adaptation et transformation continues, à leur stratégie et au management de leurs activités. Pour cela, elles ont besoin de nouveaux repères. Dans le brouillard ambiant, la prospective devient ainsi un outil incontournable pour construire vision et valeur, pour anticiper et décider du futur que l'on souhaite construire. Institutions publiques et privées ont l'opportunité de collaborer, pour imaginer ensemble, les scénarios les plus souhaitables et engager des stratégies au service d'un nouveau monde plus durable. Anticiper est aussi crucial pour innover en conscience, et proposer des produits et services impactants, pour l'ensemble des parties prenantes.

Ce guide, et la collaboration qui a rendu possible sa publication, sont le reflet de ce dont le monde a besoin pour instruire un changement profond dans l'appropriation du futur. Les outils de prospective incluent d'imaginer demain en s'inspirant des mondes passés et présents, d'imaginer le chemin à suivre pour parvenir à l'objectif souhaité et de décider de feuilles de route concrètes à activer dès aujourd'hui pour avancer sereinement. Cette remise en question est devenue un signe de maturité, des organisations désireuses de durer et d'être acteur du changement. Chacune peut décider de prendre son destin en main.

Sandra Di Giovanni

**Co-pilote du groupe de travail Prospective et anticipation appliquées FTCC
Responsable prospective, Banque de France**



Comment lire ce guide ?

Ce guide n'est pas un manuel de prospective, mais une boîte à outils pratiques pour vous familiariser avec la prospective, ses méthodes, avec des cas concrets issus des expériences des membres de la FTCC et des intervenants extérieurs sollicités lors du groupe de travail.

La structuration de ce rapport vous permettra de le parcourir facilement et de trouver rapidement les informations qui correspondent à vos besoins. Voici quelques indications pour vous orienter :

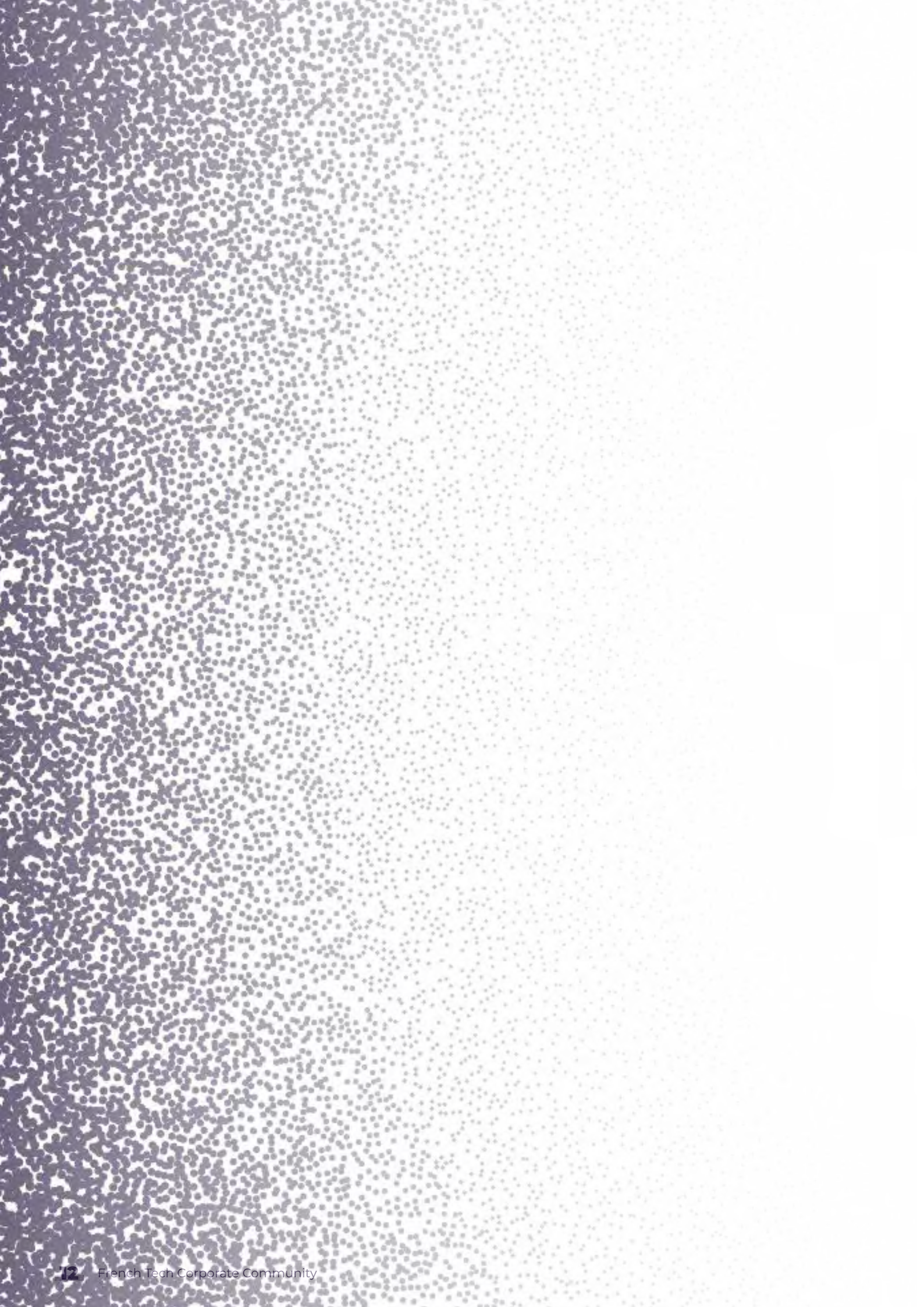
- **Vous souhaitez approfondir les concepts fondamentaux et la philosophie de la prospective ?**
La partie 1 présente les bases théoriques et historiques de la discipline, avec des éclairages sur ses enjeux et son évolution.
- **Vous cherchez à comprendre comment la prospective est utilisée dans les organisations ?**
Consultez la partie 2, qui explore les démarches de prospective appliquées aux contextes organisationnels, y compris leurs objectifs stratégiques, leur impact et leur mise en œuvre. Vous y trouverez également de nombreux exemples concrets d'application.
- **Vous voulez découvrir comment mettre en œuvre une démarche de prospective ?**
Rendez-vous dans la partie 3, qui propose une version adaptée du cycle du renseignement pour vous guider dans les différentes étapes à suivre. Vous y découvrirez également un panorama des approches méthodologiques, accompagné de fiches pratiques et d'exemples pour leur mise en œuvre.
- **Vous souhaitez mieux comprendre l'intérêt de la prospective et appréhender l'impact de grandes mutations technologiques et sociales ?**
La partie 4 du guide présente des témoignages et contributions de plusieurs experts et praticiens. Ils permettent de mieux cerner la manière dont ils intègrent la prospective dans leurs activités quotidiennes, ainsi que leurs réflexions sur des tendances émergentes ou à venir, telles que l'informatique quantique, la blockchain ou l'intelligence artificielle.

Les témoignages et analyses présentés dans ce guide reflètent l'expérience et la vision de leurs auteurs, sans engager la responsabilité de la French Tech Corporate Community ni de ses membres, qui les remercient de leur contribution au partage d'idées et de pratiques.

Bonne lecture !

Nos 10 points clés :

- 1.** La prospective permet d'anticiper et d'agir dans l'incertitude : dans un monde complexe et instable (VUCA/BANI), la prospective ne cherche pas à prédire l'avenir, mais à explorer des futurs possibles afin de mieux orienter les décisions présentes, saisir les opportunités stratégiques et renforcer la résilience des organisations.
- 2.** La prospective alimente l'innovation et la transformation : elle n'est pas seulement un outil d'anticipation, mais aussi un moteur de changement, favorisant l'adaptation et l'expérimentation. En particulier, la prospective créative et le design fiction permettent d'explorer des futurs alternatifs en dépassant les cadres traditionnels.
- 3.** La prospective est aussi un outil d'influence : la prospective peut être mobilisée dans une stratégie d'influence interne ou externe. Elle permet de nourrir les débats et contribue à aligner les acteurs autour d'une vision partagée.
- 4.** La diversité des points de vue enrichit l'analyse : la prospective implique une intelligence collective en intégrant différents acteurs et expertises pour éviter les biais et les angles morts.
- 5.** L'exploration des signaux faibles est importante : détecter les premiers indices de transformation et les tendances émergentes permet d'anticiper les ruptures et de mieux se préparer aux changements majeurs.
- 6.** Il existe différents modèles organisationnels de la prospective : cette fonction peut être pilotée par la direction générale, répartie entre plusieurs départements, confiée à une unité dédiée ou intégrée de manière transverse. Chaque modèle présente ses avantages et défis, selon les objectifs et le niveau d'intégration souhaité.
- 7.** La prospective n'est pas un processus uniforme : elle doit être pensée en fonction des objectifs recherchés, des moyens disponibles et des parties prenantes impliquées. Une fois ces critères définis, il est possible d'adapter les méthodes prospectives aux besoins spécifiques de l'organisation. Inspirée du cycle du renseignement, ce guide propose une méthode structurée pour penser une démarche de prospective de sa planification à la diffusion de ses résultats.
- 8.** Passer à l'action est clé : la prospective doit aider à déboucher sur des décisions concrètes et à revoir les stratégies des organisations. Elle ne constitue pas un outil pour anticiper l'avenir, mais bien pour transformer le présent.
- 9.** L'intelligence artificielle peut assister une démarche de prospective : l'IA offre des outils intéressants pour analyser les tendances et structurer les scénarios, mais elle ne remplace pas l'expertise humaine et la réflexion critique. Son intégration dans la prospective doit être pensée comme un levier et non comme une finalité.
- 10.** La prospective nécessite un suivi et une adaptation continue : la prospective n'est pas un exercice ponctuel, mais un processus dynamique. Elle doit être régulièrement mise à jour pour intégrer de nouveaux signaux faibles, ajuster les scénarios et s'adapter aux évolutions du contexte.



Sommaire

Introduction	12
Partie 1. LES FONDAMENTAUX DE LA PROSPECTIVE	16
1. Une brève histoire de la prospective	17
2. La pluralité des futurs	18
3. Les termes clés de la prospective	23
Partie 2. LA PROSPECTIVE DANS LES ORGANISATIONS	26
1. Les grands objectifs de la prospective	26
2. Les différentes formes d'organisation et les obstacles possibles	40
3. Les nouvelles pratiques de la prospective : vers plus de créativité et d'ouverture	43
Partie 3. LA MISE EN APPLICATION PRATIQUE	54
1. Le cycle du renseignement	54
2. Boîte à outils et fiches pratiques	64
Partie 4. TÉMOIGNAGES, FENÊTRES OUVERTES SUR LE FUTUR	78
Conclusion	96
Pour aller plus loin	97

Introduction

Les organisations publiques et privées se trouvent aujourd'hui face à un environnement complexe et instable, souvent désigné sous l'acronyme VUCA (Volatilité, Incertitude, Complexité, Ambiguïté). Cet environnement, en constante évolution, met les entreprises à l'épreuve, mais offre également de nouvelles opportunités pour celles qui sont prêtes à anticiper les changements. Un autre acronyme, BANI, décrit un monde fragile (*brittle*), anxieux (*anxious*), non-linéaire (*nonlinear*) et incompréhensible (*incomprehensible*). Dans toutes ces caractérisations contemporaines, le monde est tout sauf stable, paisible et prévisible. La prospective est un outil fondamental pour préparer les organisations à cette réalité, leur permettant de se préparer aux défis à venir tout en saisissant les opportunités futures.

1980

2020

Décrit une situation complexe :

- V** Volatile
- U** Incertaine
- C** Complexe
- A** Ambigüe

← **L'ACRONYME** →

Décrit un monde :

- B** Fragile
- A** Anxieux
- N** Non-linéaire
- I** Incompréhensible

Les grands enjeux qui émergent aujourd'hui sont multiples et interconnectés. Les transformations sociales redéfinissent les modes de travail, les attentes des consommateurs et l'équilibre entre vies professionnelle et personnelle. L'émergence de nouvelles technologies, de l'intelligence artificielle à la blockchain, ouvre de nouveaux horizons, mais génère aussi de nouveaux risques. Les enjeux environnementaux, comme le dérèglement climatique et la pression sur les ressources naturelles et la biodiversité, ajoutent une complexité supplémentaire. Parallèlement, les tensions géopolitiques mondiales redéfinissent les relations commerciales et économiques à l'échelle internationale. Ces dernières années,

le terme « polycrise » a ainsi rapidement gagné en popularité, désignant des crises interconnectées affectant des systèmes mondiaux multiples.

Grâce à la prospective, les organisations peuvent mieux comprendre ces défis, non pas en cherchant à prédire l'avenir avec certitude, mais en identifiant les différents futurs possibles. La prospective offre ainsi la possibilité de se préparer à différents scénarios et de choisir le plus approprié, tout en étant capable de s'adapter si les circonstances changent. Par conséquent, la prospective permet de mieux comprendre et gérer les risques et de préparer des stratégies résilientes pour y faire face. Cette approche permet non

seulement de prévenir les menaces, mais aussi d'exploiter les opportunités qui pourraient autrement passer inaperçues. Par exemple, les transformations numériques, si elles sont bien anticipées, peuvent devenir un levier de compétitivité majeur, mais si elles sont ignorées, elles peuvent incarner une menace pour la pérennité de l'entreprise.

La prospective va au-delà de la simple gestion des risques. Elle crée un environnement propice à la créativité et à l'innovation, générant de l'agentivité, capacité à jouer un rôle proactif dans la gestion de l'avenir. En impliquant les parties prenantes dans des processus de réflexion collective, elle permet de nourrir des visions partagées de l'avenir, d'engager des discussions ouvertes et de définir des futurs désirables. Cette démarche favorise l'émergence de solutions innovantes et permet de faire face aux incertitudes de manière plus sereine et constructive. En ce sens, la prospective n'est pas simplement un outil de gestion, mais une source d'inspiration et de transformation pour l'avenir. Ainsi, la prospective ne doit pas être réservée aux experts ou aux chercheurs. Bien au contraire, elle est accessible à tous et peut être intégrée à tous les niveaux d'une organisation. En fournissant des outils multiples, elle permet aux membres de l'entreprise de participer activement à la réflexion sur l'avenir. Une dynamique d'intelligence collective est ainsi enclenchée : chaque point de vue compte et la diversité des perspectives enrichit les débats et les stratégies.

In fine, faire de la prospective, c'est refuser tout déterminisme et tout fatalisme pour reprendre en main notre destin. C'est faire en sorte que nos organisations contribuent activement aux progrès sociaux, politiques, économiques et environnementaux de l'humanité. Prendre conscience de la multitude des futurs qui s'offrent à nous, c'est comprendre que leur émergence dépend des choix que nous faisons et des actions que nous mettons en œuvre. En cela, la prospective constitue avant tout un levier puissant de transformation.

À l'heure où l'UNESCO considère la capacité à penser l'avenir comme une compétence clé pour le devenir de nos sociétés et des générations futures, ce guide vise à vous permettre de saisir les spécificités de l'approche prospective et ses fondamentaux, à illustrer la manière dont elle peut être utilisée dans les organisations et à vous donner des clés d'utilisation et des méthodes pour que vous puissiez vous saisir de cet outil.

“
**Si la prospective
n'est pas une fin en soi,
elle peut devenir un
des super pouvoirs de
votre organisation !**

Mélissa Levallant & Antoine Maire

”

Partie 1.

LES 4 FONDAMENTAUX DE LA PROSPECTIVE

La prospective gagne en popularité et devient de plus en plus accessible dans les organisations publiques et privées. Cette évolution est positive, offrant de nombreux avantages, comme le montre ce guide. Cependant, cette popularité croissante engendre aussi des attentes élargies sur son champ d'application, ce qui peut prêter à confusion. Il est donc important de clarifier ce qu'est la prospective, mais aussi ce qu'elle n'est pas.

La prospective ne consiste pas à prédire l'avenir. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, son objectif n'est pas d'anticiper ce qui va se produire, mais de **mieux comprendre ce qui pourrait arriver**. Une analyse approfondie du présent est la base d'une démarche prospective efficace.

La prospective n'est pas de la prévision. La prévision repose sur des données historiques et actuelles pour extrapoler des tendances futures. Cette approche est généralement utilisée pour projeter des scénarios à court terme, en supposant que les conditions actuelles se maintiendront. La prospective, quant à elle, repose sur **une vision plus ouverte et multidimensionnelle** de l'avenir.

La prospective n'est pas réservée exclusivement aux experts. Ce n'est pas une discipline qui offre une vision unique ou figée de l'avenir. L'expertise reste essentielle, mais elle doit être intégrée de manière complémentaire à une démarche **participative** et collaborative pour enrichir la réflexion.

La prospective n'est ni une méthode rigide, ni une solution immédiate. Plutôt que de proposer des solutions toutes faites, elle aide à imaginer plusieurs directions possibles et à **adapter** ses stratégies en conséquence.

Les 4 fondamentaux de la prospective :

1. Explorer et prendre conscience des futurs possibles
2. Naviguer dans la complexité
3. Mener des démarches collaboratives
4. Penser demain pour transformer aujourd'hui

1. Une brève histoire de la prospective

L'idée de se projeter dans l'avenir a toujours existé sous différentes formes, des pratiques divinatoires de l'Antiquité à la science moderne. Dans les sociétés anciennes, l'astrologie et les récits mythologiques étaient des moyens de tenter de prédire l'avenir. Au fil du temps, les rapports aux événements futurs ont évolué, notamment avec l'avènement des sciences, de la philosophie du progrès et de la notion de causalité.

À la fin du XIX^e siècle, un tournant majeur a eu lieu avec la montée des sciences exactes et de la science-fiction, qui ont permis une exploration plus systématique du futur. Des auteurs comme H.G. Wells et Jules Verne ont imaginé des mondes futurs à travers leurs romans, intégrant des avancées technologiques et des visions sociales qui se sont inscrites dans l'imaginaire collectif. En parallèle, les sciences sociales ont joué un rôle clé dans l'analyse des phénomènes politiques et sociétaux, notamment avec le sociologue américain William Fielding Ogburn, qui, dans les années 1920, a été l'un des pionniers de l'étude des tendances sociales et de leur impact sur les politiques publiques, à travers l'utilisation de données statistiques.

Le développement de la prospective moderne a pris une ampleur particulière après la Seconde Guerre mondiale, lorsque les États-Unis, l'Union soviétique et d'autres grandes puissances ont commencé à développer des stratégies fondées sur des prévisions des futurs possibles. La période de la guerre froide a favorisé une intensification de la planification à grande échelle, car les pays cherchaient à anticiper les mouvements géopolitiques et militaires. La Rand Corporation, créée en 1948 aux États-Unis, est souvent considérée

comme l'un des centres fondateurs de la prospective moderne. Elle a joué un rôle central en combinant des analyses scientifiques et stratégiques pour imaginer divers scénarios d'avenir, notamment dans le domaine militaire.

En parallèle, la France a vu émerger une approche spécifique à la prospective, fortement influencée par les travaux de Gaston Berger et de Bertrand de Jouvenel, qui ont introduit la notion de « futuribles » dans les années 1950. Ce terme désigne l'ensemble des futurs possibles, opposés à l'idée d'un futur déterminé. La prospective en France, notamment à travers des institutions comme la DATAR (Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale), a été un outil d'anticipation des évolutions sociales et économiques, au service de la planification des politiques publiques.



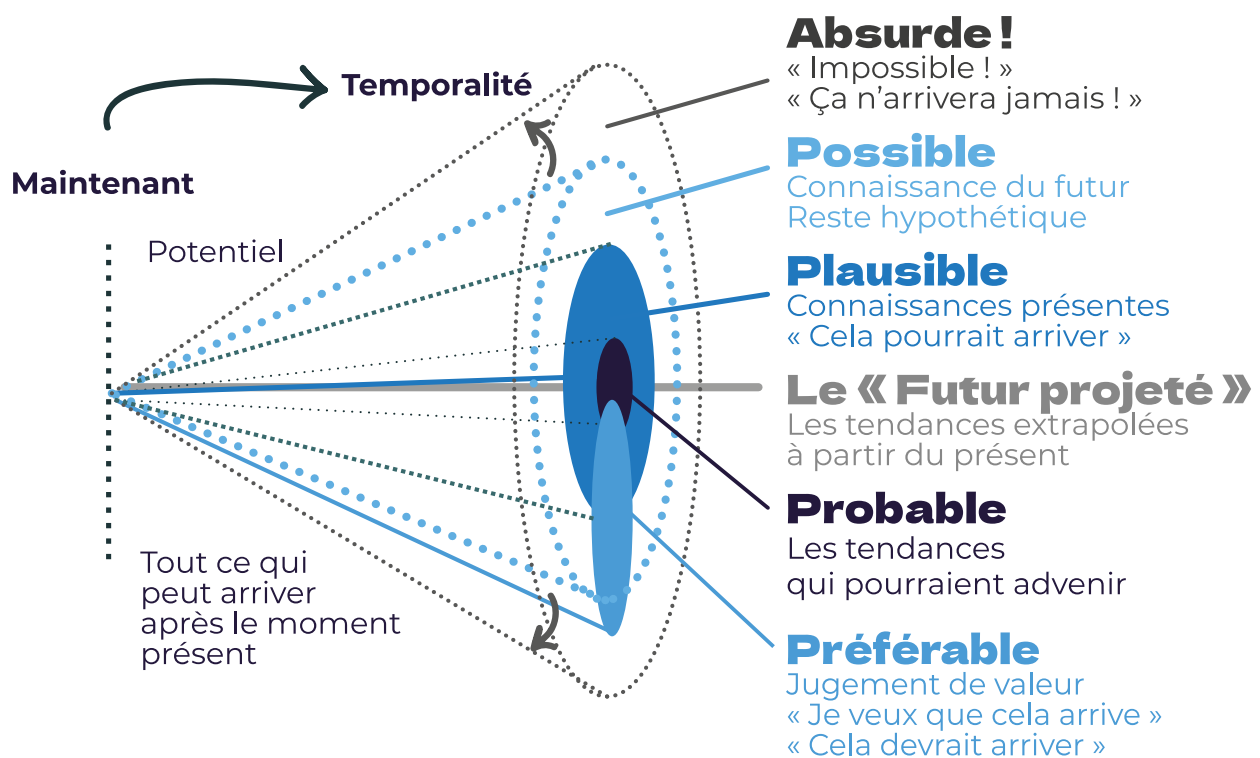
L'intérêt pour la prospective s'est intensifié dans les années 1970 avec des événements majeurs comme la crise pétrolière de 1973, qui a incité de nombreuses entreprises à réfléchir à l'avenir à long terme. La publication du rapport *Les limites à la croissance* par le Club de Rome en 1972 a marqué un tournant en introduisant des scénarios économiques et environnementaux, dont certains annonçaient une crise systémique mondiale. Les grandes entreprises, notamment le groupe Shell, ont alors adopté la méthode des scénarios pour imaginer des futurs alternatifs et se préparer à des crises imprévisibles. Ce parti pris a permis d'intégrer une réflexion prospective

dans les stratégies de gestion à long terme des entreprises. À cette époque, les visions de l'avenir étaient encore marquées par un fort idéalisme et une approche centrée sur des scénarios optimistes de progrès.

Aujourd'hui, la prospective s'est largement démocratisée, et elle est utilisée non seulement dans les sphères publiques et privées, mais aussi par des associations et des acteurs internationaux. Le défi actuel de la prospective réside dans sa capacité à intégrer une diversité de visions face à des incertitudes croissantes liées notamment à l'Anthropocène, aux grandes ruptures technologiques et à la crise économique mondiale.

2. La pluralité des futurs

A. LE CÔNE DES FUTURS : UN OUTIL POUR EXPLORER LA DIVERSITÉ DES FUTURS



→ Le cône des futurs (adapté de Joseph Voros, 2003)

Le cône du futur est une représentation visuelle largement utilisée en prospective pour illustrer la pluralité des futurs possibles. Il part d'un point de référence, généralement le moment présent et s'élargit à mesure que l'on se projette dans le temps, symbolisant une incertitude croissante. Cette représentation met en lumière plusieurs catégories de futurs, qui se distinguent par leur degré de probabilité, leur plausibilité ou la valeur qu'on leur donne. Voici un résumé de ces catégories :

➔ **Futurs possibles** : ils représentent l'ensemble des événements qui pourraient théoriquement se produire, incluant des idées ou scénarios hautement improbables ou perçus comme absurdes. Cette catégorie, bien qu'incluant des extrêmes, stimule la créativité et l'exploration des « impossibilités » d'aujourd'hui.

➔ **Futurs plausibles** : ce sont ceux qui pourraient raisonnablement survenir, compte tenu de notre compréhension actuelle des lois physiques, des dynamiques sociales et des autres connaissances disponibles. Par exemple, l'évolution des usages des technologies numériques dans l'éducation peut s'inscrire dans cette catégorie.

➔ **Futurs probables** : fondés sur l'analyse des tendances actuelles, ces scénarios sont perçus comme ayant une forte probabilité de se concrétiser. Ils impliquent une extrapolation directe du présent et sont souvent représentés comme des continuations du *business as usual*.

➔ **Futur désirable** : contrairement aux catégories précédentes, ce futur repose sur des aspirations normatives. Il reflète ce que les individus ou les organisations souhaitent voir se réaliser, indépendamment de sa probabilité. Le futur désirable nécessite une planification proactive pour aligner les actions présentes avec les aspirations à long terme.

Le cône élargit ainsi les horizons de réflexion en intégrant à la fois des possibilités inattendues et des scénarios plus ancrés dans la réalité, tout en permettant de naviguer entre ces catégories. La prospective repose sur l'idée fondamentale qu'il existe non pas un futur unique, mais une multiplicité de futurs possibles, plausibles et préférables. Cependant, pour exploiter pleinement la richesse de ce modèle, il est nécessaire de changer notre posture vis-à-vis de l'avenir. Trop souvent, les individus et les organisations adoptent une vision linéaire du temps, considérant le futur comme une simple extension de l'instant présent. Cette approche réductrice limite notre capacité à anticiper les ruptures majeures ou à explorer des pistes de transformation radicales.



B. QUELQUES CONSEILS POUR CHANGER DE POSTURE FACE À L'AVENIR

Le changement de posture consiste à **accepter l'incertitude comme une donnée permanente** et à adopter une **mentalité ouverte aux multiples possibilités qui se dessinent**. Il s'agit de dépasser une vision du futur comme une simple projection du présent, pour appréhender la diversité des trajectoires possibles.

Voici quelques conseils pour adopter cette nouvelle posture :

- 1. Soyez conscient de vos biais et présupposés :** nous avons tendance à projeter une vision linéaire du temps, où le passé influence nos projections. La prospective nous invite à remettre en question cette approche en prenant conscience de nos biais. Comprendre comment notre expérience personnelle façonne notre vision du futur permet d'éviter les pièges du *statu quo* et enrichir nos réflexions.
- 2. Faites confiance à vos intuitions :** la prospective consiste souvent à repérer des signaux faibles et à identifier des tendances, même en l'absence de données complètes. Cette approche peut stimuler la créativité et conduire à des interprétations intuitives.
- 3. Explorez la complexité et les interdépendances :** dans un monde interconnecté, il est crucial de ne pas simplement analyser les problèmes immédiats d'une organisation, mais aussi d'examiner comment ces problèmes se combinent avec d'autres facteurs externes.

4. Poussez les limites des incertitudes critiques : lorsque l'on envisage des futurs, il faut être prêt à tolérer les incertitudes qui échappent à la logique et aux modèles traditionnels. Cette acceptation implique de sortir de sa zone de confort et d'explorer des pistes qui semblent à première vue improbables, mais qui peuvent devenir pertinentes à mesure que les circonstances évoluent.

5. Cherchez des perspectives nouvelles : la prospective nous offre une opportunité pour penser ensemble, en impliquant des points de vue divers. Plutôt que de se contenter de visions conventionnelles, il est important de chercher des perspectives innovantes et contradictoires, car elles enrichissent nos réflexions.

6. Ayez confiance dans votre capacité d'agir sur l'avenir : l'objectif final de la prospective est d'offrir aux décideurs les moyens d'agir sur l'avenir, en les aidant à mieux comprendre le présent et à anticiper les changements. Ce processus d'exploration et de réflexion collectives permet aux individus de prendre des décisions plus éclairées et d'exercer leur influence sur l'avenir.

En résumé, la prospective nécessite non seulement de comprendre la pluralité des futurs, mais aussi de modifier notre manière de penser l'avenir. Ce changement de posture permet aux organisations de se préparer à l'incertitude, d'embrasser les possibles et de se donner les moyens de bâtir un futur qui leur soit favorable. En adoptant une approche ouverte et flexible, elles peuvent naviguer dans la complexité et saisir les opportunités qui en découlent. C'est là que l'approche systémique des problèmes complexes peut se révéler essentielle.



La prospective, une discipline et un état d'esprit

Olivier Sénot, directeur de l'innovation chez Docaposte

La prospective est une discipline qui se distingue par son approche proactive et stratégique de l'avenir. Contrairement à la simple prédiction, qui se base souvent sur des extrapolations linéaires des tendances actuelles, la prospective cherche à explorer une variété de futurs possibles.

Cette exploration se fait à travers l'identification des tendances émergentes, des risques et des opportunités à long terme. L'objectif est de préparer les organisations à naviguer dans un environnement incertain, en constante évolution et en proie à une accélération inédite dans l'histoire de l'innovation technologique.

En combinant des analyses rigoureuses avec une dose d'imagination disruptive issue des domaines de l'art, la littérature, la philosophie, l'objectif est de dégager des « futurs non-pensés » en distinguant les signaux faibles qui pourraient se transformer en tendances significatives. Ces signaux faibles sont souvent des indicateurs précoces de changements majeurs qui ne sont pas encore visibles dans les tendances actuelles.

La prospective joue un rôle clé dans la prise de décision stratégique. En fournissant des outils pour réduire les incertitudes, elle permet aux décideurs de mieux comprendre les moteurs de changement à long terme.

En somme, la prospective est un état d'esprit qui invite à regarder au-delà des tendances actuelles pour mieux comprendre et influencer les moteurs de changement à long terme. Elle est indispensable pour toute organisation qui souhaite rester compétitive et pertinente dans un monde en perpétuelle évolution.

“

Celui qui confond prospective avec boule de cristal mangera du verre pilé.

”

N.B. la citation est inspirée de Ray Dalio. Version originale : « Celui qui vit par la boule de cristal est voué à manger du verre pilé » qui illustre les stratégies d'investissement financier.

C. LA PENSÉE SYSTÉMIQUE ET LES PROBLÈMES COMPLEXES

Pour appréhender les futurs pluriels, il est important de comprendre la nature des problèmes complexes auxquels les organisations et les sociétés sont confrontées. Les problèmes complexes ou problèmes pernicioeux (**wicked problems**), sont caractérisés par une connaissance incomplète ou contradictoire, un grand nombre de parties prenantes aux intérêts divergents, et des interactions avec d'autres problèmes structurels. Pour les traiter, il est nécessaire de réduire l'incertitude associée à chacun d'eux, afin de pouvoir prendre les décisions les plus appropriées et les plus efficaces.



© SELDON Conseil, 2024

Aller sur la Lune ou résoudre la pauvreté ?

Comment se fait-il que l'humanité ait réussi à voyager sur la Lune et qu'elle soit incapable de résoudre des problèmes aussi urgents que la pauvreté, les inégalités ou le réchauffement climatique ?

Dans son ouvrage majeur *The Moon and the Ghetto*, l'économiste Richard Nelson affirme que, bien que les acteurs politiques soient en partie responsables, l'explication de ce paradoxe tient au fait qu'une solution purement scientifique et technologique ne permet pas de résoudre de tels problèmes.

La pensée systémique nous aide à analyser les problèmes en tenant compte de l'ensemble du système et des relations entre ses différents éléments. Les approches traditionnelles, qui se concentrent sur des résultats immédiats à court terme, échouent souvent à comprendre la complexité à long terme des enjeux. À l'inverse, la pensée systémique permet

Ces problèmes sont « complexes », puisqu'ils croisent une multitude de facteurs sociaux, politiques, comportementaux et technologiques.

Par exemple, la lutte contre le réchauffement climatique ne peut s'envisager sans de nombreux changements, de nature diverse, dans les réglementations, dans les comportements des citoyens, dans l'articulation des intérêts entre les différentes parties prenantes, etc.

d'envisager des solutions à des problèmes interconnectés et de prendre des décisions éclairées qui anticipent les évolutions futures de manière plus globale. Directement liée à la pensée systémique, la prospective stratégique permet de mieux saisir la dynamique des facteurs de changement qui influencent ces problèmes complexes.

3. Les termes clés de la prospective

La prospective se distingue d'autres approches par sa capacité à aborder l'incertitude de manière systématique, en offrant des outils pour comprendre les forces de changement qui influencent les sociétés et les organisations. Les termes suivants sont fondamentaux pour saisir les enjeux de la prospective stratégique : les tendances, les signaux faibles et les *wild cards*.

A. LES TENDANCES

Les tendances sont des forces de changement majeures qui façonnent les sociétés, les économies et les environnements à une échelle globale. Elles sont perçues comme des mouvements constants dans des domaines spécifiques et ont une durée de vie relativement longue (au moins quinze ans). Les tendances se manifestent par des évolutions importantes, mais prévisibles, comme l'adoption progressive des technologies numériques, la transition vers des énergies renouvelables ou encore le vieillissement des populations dans de nombreux pays.

Les mégatendances, un sous-ensemble des tendances, sont des

changements à long terme qui affectent simultanément plusieurs domaines comme la technologie, la politique, l'économie et l'environnement. Elles se distinguent des tendances ordinaires par leur ampleur et leur impact systémique sur les structures sociales et les comportements humains.

Les tendances sont souvent des indicateurs puissants de l'évolution des sociétés. En raison de leur portée, elles sont généralement plus influentes que les décisions prises à l'échelle individuelle ou organisationnelle. Par exemple, la transition vers une économie verte, la montée en puissance de l'intelligence artificielle ou l'évolution des attentes sociales en matière de durabilité sont des tendances qui façonnent les décisions politiques et les stratégies économiques.



→ Exemple de carte de tendances utilisée par le gouvernement de Singapour - <https://www.csf.gov.sg/media-centre/publications/csf-df-cards/>

B. LES SIGNAUX FAIBLES

Les signaux faibles sont des indices ou des éléments émergents qui, bien que faibles ou peu visibles au début, peuvent annoncer des changements significatifs dans le futur. Ces signaux sont souvent précurseurs de tendances ou de transformations profondes, mais ils sont difficiles à repérer, car ils ne sont pas encore largement acceptés ou compris. Ils peuvent se manifester sous diverses formes : des comportements émergents, des innovations mineures, des changements dans les préférences des consommateurs ou des découvertes scientifiques non exploitées.

Les signaux faibles ont plusieurs caractéristiques distinctives : ils sont prématurés, incertains et spécifiques à un domaine particulier. Par exemple, l'apparition des premiers prototypes de technologies de rupture comme l'impression 3D ou des voitures autonomes peut être considérée comme un signal faible annonçant une évolution radicale dans des secteurs comme la production



Comment savoir si j'ai détecté un signal faible ?

Je suis attentif à mes réactions ou à celles de mon équipe : le signal faible idéal peut faire rire, sembler irréel, étrange, susciter de l'inquiétude ou de la curiosité.

industrielle ou la mobilité. Pour repérer ces signaux, il est nécessaire d'être attentif aux petites anomalies ou aux changements subtils dans les comportements sociaux, économiques ou technologiques. Lorsqu'ils sont correctement identifiés, les signaux faibles permettent de mieux comprendre les tendances émergentes et de se préparer à des changements importants.



© Tesla

C. LES WILD CARDS

Les *wild cards* (jokers) sont des événements extrêmement improbables, mais ayant des conséquences énormes lorsqu'ils se produisent. Ils sont souvent inattendus et difficiles à prévoir, mais leur impact peut être disruptif à court ou long terme. Les *wild cards* peuvent prendre diverses formes, allant des pandémies mondiales aux effondrements financiers, en passant par des avancées technologiques radicales. Bien que ces événements soient difficiles à anticiper, il est utile pour les organisations de se préparer à l'inattendu en élaborant des stratégies résilientes. L'analyse des *wild cards* permet de tester la robustesse des scénarios élaborés et de préparer des stratégies capables de faire face à des perturbations majeures.



Cygne noir : un événement hautement improbable mais ayant des conséquences énormes lorsqu'il se produit.



Rhinoceros gris : un événement probable mais souvent négligé ou ignoré jusqu'à ce qu'il devienne une crise majeure.



Tigre blanc : un événement rare mais possible qui est souvent perçu comme moins menaçant ou moins probable que le cygne noir.



Éléphant dans la pièce : une situation ou un problème évident que tout le monde ignore ou évite de discuter.



Comète de Halley : un événement qui se produit à des intervalles très longs, mais dont l'impact est important lorsqu'il se manifeste.



Trou noir : un événement ou une situation imprévisible qui absorbe tout ce qui l'entoure et a des conséquences dévastatrices.



Papillon ou Lépidoptère : des événements qui, bien que petits et apparemment insignifiants, peuvent entraîner des effets majeurs en cascade dans un système complexe.

Partie 2.

LA PROSPECTIVE DANS LES ORGANISATIONS

Les organisations mettent depuis longtemps en œuvre des démarches de prospective. Ces dernières servent des finalités différentes, qui témoignent de la diversité des pratiques et des objectifs associés à un travail de prospective. Au-delà des objectifs recherchés, une diversité de logiques organisationnelles est également notable. Cette pluralité se traduit par des approches de la prospective variées, parfois décorréliées des réflexions autour de leur finalité. La pratique de la prospective tend néanmoins à se démocratiser avec une prise en compte croissante de pratiques innovantes. Elles visent à rompre avec une approche standard parfois considérée comme lourde et complexe, pour mobiliser des démarches plus créatives et plus ouvertes. Ces nouvelles pratiques mettent en exergue l'importance de penser la prospective comme une démarche de travail collaborative permettant l'émergence d'une vision partagée de l'avenir.

1. Les grands objectifs de la prospective

A. STRATÉGIE ET PROSPECTIVE

La prospective est un outil stratégique indispensable pour anticiper les évolutions futures et préparer des réponses adaptées face à l'incertitude. Elle permet de repérer les signaux faibles, ces indices précurseurs de changements souvent négligés, afin d'identifier des tendances émergentes et de concevoir des stratégies adaptées. En aidant à

s'extraire des schémas traditionnels de pensée, la prospective éclaire les décideurs sur les choix les plus robustes et les moyens d'adapter leur organisation à un environnement en mutation constante. Elle joue également un rôle clé dans la priorisation des enjeux et l'élaboration de politiques adaptées aux futurs possibles. Elle permet également de dégager des avenir non-pensés (*blind spots*) qui permettent de multiplier les options stratégiques qui s'offrent aux décideurs.



La prospective au cœur des initiatives de l'État-major des armées (EMA)

Dans un environnement marqué par une conflictualité croissante, l'EMA cherche à dépasser le triptyque paix/crise/guerre, en intégrant la guerre comme un processus continu et transversal, visant à « gagner la guerre avant la guerre ».

Dans ce contexte, l'EMA a mis en place de nombreuses démarches de prospective afin de nourrir la stratégie du chef d'état-major et de ses équipes. Par exemple, des *brain games* réunissant des experts internes et externes au ministère des Armées ont lieu régulièrement pour aider à la détection de signaux faibles liés aux risques

émergents. Ces travaux se concentrent sur des technologies comme l'intelligence artificielle, la robotique et l'Internet des objets, en vue d'anticiper les évolutions et de développer des stratégies adaptatives.

Cette approche a directement alimenté la rédaction des Livres Blancs associés aux Lois de Programmation Militaire (LPM) et de la nouvelle *Revue Nationale Stratégique*, des documents essentiels pour anticiper les enjeux à venir et garantir une stratégie militaire cohérente face aux défis émergents.

B. ANTICIPATION DES RISQUES, RÉSILIENCE ET PROSPECTIVE

La prospective est un outil essentiel pour identifier les risques dans un environnement incertain, en complément de l'intelligence économique et de la prévision financière. Contrairement aux modèles de projection macro-économique, qui peuvent parfois provoquer une « paralysie de l'analyse » en raison d'un excès d'informations,

la prospective offre une approche plus souple et qualitative. Elle permet de suivre les évolutions de l'environnement d'une organisation, d'identifier les dynamiques les plus structurantes et de s'y adapter de manière proactive. En explorant les chaînes causales associées à un changement ou à un événement, elle aide à anticiper les effets en cascade potentiels, à en comprendre les implications et à mieux préparer l'organisation à y faire face.



OCDE L'appréhension des risques émergents au sein de l'OCDE, Joshua Polchar

Dans le cadre du *Framework on the Management of Emerging Critical Risks*¹, l'OCDE a proposé une méthodologie pour aider les décideurs à anticiper des menaces globales complexes et incertaines. La démarche s'appuie d'abord sur une veille stratégique permettant de détecter des signaux faibles et d'exploiter des données non conventionnelles, comme l'analyse de brevets, les prévisions collaboratives ou l'intelligence artificielle générative. Elle utilise ensuite des

outils de prospective structurée, tels que la *Futures wheel* (roue des futurs) pour explorer les effets indirects des risques et des scénarios prospectifs pour analyser leur interaction dans différents contextes futurs. Cette approche montre comment la prospective peut renforcer la capacité des gouvernements à naviguer dans un paysage mondial de risques de plus en plus complexes et incertains.

¹https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/12/using-foresight-to-anticipate-emerging-critical-risks_c7470065/84820cd8-en.pdf.



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

L'initiative Red Team Défense : l'imaginaire au service de la résilience

La Red Team Défense, une initiative du ministère des Armées, mobilise auteurs, scénaristes et dessinateurs de science-fiction pour concevoir des scénarios futuristes de menaces potentielles. Ces narratifs explorent des thèmes variés, tels que la manipulation du vivant ou la guerre écosystémique, et intègrent des dimensions technologiques, économiques, sociétales et environnementales. Leur objectif est d'anticiper des risques émergents et de transformer ces scénarios en problématiques concrètes pour l'état-major des armées.

Chaque équipe joue un rôle spécifique dans cette démarche :

- La Red Team élabore des scénarios innovants et audacieux en mobilisant une imagination exogène pour élargir le champ des possibles.
- La Blue Team garantit la plausibilité et la cohérence opérationnelle des scénarios pour les forces armées.
- Les Purple Team et Black Team s'assurent que les scénarios permettent l'étude des problématiques technologiques, doctrinales et capacitaires tout en offrant un cadre crédible (humains, technologies, sciences).

La Red Team utilise des techniques d'immersion innovantes pour favoriser la diffusion et l'appropriation de ces scénarios. Cette démarche pluridisciplinaire vise à préparer les armées aux risques futurs en traduisant l'imaginaire en actions stratégiques concrètes.

Pour en savoir plus :

<https://redteamdefense.org/decouvrir-la-red-team>



Qui sème l'anticipation, récolte la résilience : chroniques d'avenir pour la sécurité intérieure

Par Johan Cavirot, Chef du service de l'innovation et de la prospective au sein de la préfecture de Police

La prospective dans le contexte des forces de sécurité intérieure est une discipline stratégique qui permet d'explorer différents futurs possibles et d'anticiper les besoins émergents en tenant compte de la diversité des missions exercées. Dans ce contexte particulier, la prospective peut avoir différentes temporalités suivant le niveau auquel on se positionne. A l'échelle du ministère de l'Intérieur, cette approche couvre des horizons de 15 à 20 ans. Pourquoi si long ?

Car il s'agit de définir des politiques publiques et préparer des institutions entières de plusieurs dizaines de milliers de personnels à l'échelle d'un pays pour que l'organisation puisse apporter une réponse à ces nouveaux enjeux. À l'échelle de la préfecture de Police, mon service se donne pour objectif de plutôt travailler sur une temporalité de l'ordre de 3 à 5 ans car il s'agit de pouvoir apporter une réponse réactive à des enjeux locaux, sur un territoire beaucoup plus petit. Malgré son importance, la prospective demeure peu connue : beaucoup de cadres et décideurs sont essentiellement formés à la gestion de crise « sur le vif ». Or, il reste difficile de prévoir précisément la forme, le lieu et l'ampleur des crises à venir. C'est pourquoi s'habituer à raisonner à plus long terme devient indispensable, et ce d'autant plus que la complexité des menaces ne cesse d'augmenter.

Nous retrouverons des objectifs équivalents au sein du Continuum Lab, le think tank dédié aux métiers de la sécurité et de la justice, auquel je participe, car il est aussi indispensable de réfléchir de manière transverse, en décloisonnant les périmètres métiers de la sécurité et les ministères en intégrant par exemple la justice.

Une fois les différents scénarios d'évolution définis avec leurs conséquences potentielles, une prospective technologique entre en jeu afin de pouvoir accompagner les projets innovants pertinents, souvent technologiques et former les différents acteurs à la compréhension de ces derniers. Concernant les opportunités technologiques, celles-ci prennent du temps en raison des compétences spécifiques nécessaires à leur mise en œuvre ainsi que les architectures permettant de les faire fonctionner à l'échelle. Une fois ce cadre développé, il restera aussi à évaluer leur pertinence réelle face aux futurs besoins ou en anticipant autant que possible une agilité dans leur évolution pour permettre leur utilisation sur le temps long.

Enfin, la prise en compte des parties prenantes est indispensable et parmi elles, nous pouvons distinguer trois publics particulièrement importants.

Le premier public concerne les parlementaires qui vont devoir légiférer sur des sujets complexes parfois loin de leur domaine de compétences comme le cyber ou l'intelligence artificielle. Au-delà de l'aspect simplement technologique, ils vont devoir prendre en compte des enjeux périphériques qui soulèvent des questions complexes liées à l'éthique et à leur impact sociétal. La prospective permettra d'explorer les conséquences possibles sur la vie privée par exemple et permettre ainsi aux parlementaires de définir un cadre réglementaire autour du cadre technique afin de permettre une innovation responsable et durable.

Le deuxième public concerne nos autorités politiques de l'exécutif et au sein des administrations car ils vont devoir préparer l'arrivée de ces innovations technologiques tout en les intégrant dans les doctrines métiers dans le respect du cadre réglementaire généraliste à adapter à une situation particulière qui sera la crise à venir.

Le troisième public est l'agent sur le terrain qui va devoir concrètement mettre en œuvre la solution technologique. La pertinence opérationnelle repose donc sur la manière dont il l'utilise. Il doit donc être parfaitement préparé à cela.

En conclusion, les forces de sécurité intérieure n'ont pas d'autre choix que de travailler une vision prospectiviste de leur métier et l'évolution de leur environnement de travail car c'est cela qui permettra de garantir sur le temps long la sécurité et le bien vivre ensemble de la population tout en garantissant en parallèle les libertés individuelles.

C. L'INNOVATION ET LA PROSPECTIVE

La prospective joue un rôle clé dans le renforcement de l'innovation en offrant des perspectives nouvelles et en organisant le présent pour mieux préparer l'avenir. Elle apporte une triple valeur ajoutée : d'une part, elle enrichit et oriente la stratégie d'innovation en incitant les organisations à penser différemment ; d'autre part, elle soutient le développement en identifiant de nouveaux métiers, produits ou services ; enfin, elle réduit l'incertitude liée aux processus d'innovation. Grâce à sa capacité à éclairer les opportunités issues des transformations sociétales, la prospective aide les organisations à anticiper les changements nécessaires pour saisir ces opportunités et atteindre les futurs désirables qu'elles se fixent. Plus largement, la prospective donne du sens au processus d'innovation en alignant celui-ci sur les principes de la recherche et de l'innovation responsables (RRI). En interrogeant la finalité de l'innovation, elle recentre cette dernière sur son essence : déboucher sur un progrès organisationnel, technologique ou sociétal.



Le travail de l'OCDE sur la gestion des talents : la prospective au service de l'innovation dans le secteur public

Dans le cadre d'un atelier de prospective conduit par l'OCDE, une méthodologie de création de scénarios fictifs a été utilisée pour réfléchir aux défis et opportunités liés à la gestion des talents dans l'administration publique en Slovénie. Ce projet visait à accompagner le ministère slovène de l'Administration publique dans la compréhension des impacts du vieillissement de la population et des mutations du travail. Ces scénarios ont été conçus pour favoriser l'innovation, notamment l'identification d'actions novatrices permettant de se préparer aux ruptures à venir. Le projet a également contribué à renforcer le dialogue intergénérationnel et la coopération entre les différentes composantes de l'administration, tout en produisant des connaissances mobilisables dans d'autres contextes.



Repenser l'assurance pour demain

L'actualité alerte sur toutes sortes de risques : climatiques, technologiques, sanitaires... et le modèle actuel de l'activité d'assurance, pilier d'une sécurité collective résultant, en système libéral et concurrentiel, de démarches individuelles de protection, ne semble pas pouvoir répondre à tous les besoins. Les cartographies des risques publiées par les grands groupes ou l'Institut des Actuaire dressent une liste impressionnante. Comment l'assurance, peut-elle évoluer pour relever ces défis ?

Assurer hier pour se projeter demain

Présente depuis l'Antiquité, l'assurance a permis de protéger les entreprises humaines face aux aléas. Son principe est simple : partager rend plus fort. Mutualiser les risques permet d'accepter ce qui serait inacceptable si on était seul. Ce modèle repose sur l'incertitude : certains paient pour d'autres, sans savoir qui sera indemnisé ou épargné. Cette logique d'anticipation nécessite d'évaluer les risques et leurs conséquences : probabilité, coût, gravité. Au fil du temps, la science actuarielle s'est imposée pour fixer les prix et garantir la solvabilité des assureurs. Les statistiques ont permis de segmenter les tarifs pour des classes de risques homogènes, comme le bonus-malus en assurance automobile, rendant le système plus juste et responsabilisant. L'assurance était alors un métier technique.

De la technique à la finance : une transition accélérée

Après le choc pétrolier de 1973, le besoin d'assurance des entreprises a explosé, favorisant la concentration des acteurs et l'internationalisation. En France, le groupe AXA symbolise cette ère de croissance par fusion-acquisition. La priorité a basculé vers la finance et la gestion : moderniser, réduire les coûts, optimiser les effectifs. Si la technique restait essentielle, l'assurance devenait une industrie financière.

Les incertitudes modernes conduisent-elles à la démutualisation ?

Aujourd'hui, les incertitudes se diversifient et s'aggravent : cyberattaques, pandémies, dérèglement climatique. Certains risques, auparavant aléatoires, deviennent quasi certains et difficilement assurables. Par ailleurs, le numérique offre une meilleure connaissance des expositions, réduisant la capacité de mutualisation. Cette tendance, associée à la pression concurrentielle, conduit mécaniquement à exclure les assurés les plus exposés via des tarifs prohibitifs ou des refus. Ce phénomène de démutualisation est déjà visible en Australie ou aux États-Unis.

Vers une assurance solidaire ?

La société doit répondre à cette nouvelle donne : renforcer la concurrence ou privilégier la cohésion sociale ? Pour les risques climatiques, cela impliquerait de payer davantage pour subventionner ceux en grande vulnérabilité. En France, des dispositifs comme le régime CatNat illustrent une réponse partielle. Mais d'autres périls, comme les tempêtes et la grêle, nécessiteraient aussi un recours à la solidarité.

Un enjeu sociétal et politique majeur

L'assurance n'est plus seulement une question technique ou financière. C'est un enjeu sociologique : comment construire une solidarité adaptée aux bouleversements actuels ? Quel rôle pour l'État ? Quels choix pour les décideurs politiques ? Les réponses à ces questions détermineront non seulement l'avenir de l'assurance, mais aussi celui de notre société.

Florence Picard,

membre du Directoire de la Fondation du Risque

D. INFLUENCE ET PROSPECTIVE

La prospective constitue un puissant levier d'analyse et d'action, capable non seulement de réduire les incertitudes, mais aussi de jouer un rôle stratégique dans l'influence des parties prenantes et la construction d'un futur désirable. En explorant une pluralité de futurs possibles, elle permet à une organisation d'identifier et de promouvoir une vision plus attrayante que les autres, devenant ainsi un outil central dans une stratégie d'influence

ou de plaider. La prospective, lorsqu'elle mobilise tous les départements et implique diverses perspectives internes, offre une compréhension approfondie des tendances et des orientations stratégiques, tout en favorisant un débat constructif sur les enjeux à venir. Cependant, son véritable impact réside dans sa capacité à sensibiliser et à fédérer un écosystème d'acteurs autour d'une vision partagée. En créant un consensus à l'intérieur et surtout à l'extérieur de l'organisation, elle renforce son pouvoir d'influence en ralliant des coalitions d'acteurs engagés.



La Croix-Rouge : l'imaginaire au service de la résilience - Sébastien Lagorce

La Croix-Rouge française déploie des ateliers participatifs locaux impliquant les présidents territoriaux bénévoles et leurs équipes autour de thématiques clés pour l'organisation.

Ces ateliers constituent un outil précieux pour identifier des réponses adaptées aux besoins réels, même si la collecte des données repose encore sur des processus informels.

Par ailleurs, l'usage de scénarios d'anticipation permet de sensibiliser les décideurs publics aux impacts potentiels de crises, comme une pénurie prolongée de pétrole. Dans ce cadre, un scénario envisageant une hausse de la demande de vélos pour se déplacer met en lumière une innovation actuelle : l'utilisation de vélos pour atteindre les populations en difficulté. Ces ateliers combinent ainsi préparation aux risques futurs et réponse immédiate aux besoins actuels, que ce soit en temps de paix ou de crise.

En parallèle, la Croix-Rouge française développe des supports pédagogiques basés sur des outils prospectifs, favorisant la sensibilisation et la préparation des membres de son écosystème, bénévoles et salariés, à des enjeux clés pour l'organisation. Par exemple :

- « Vivre en 2050 », une exposition immersive où le participant incarne un migrant climatique français, sensibilise aux défis climatiques à venir.
- « Et si l'inattendu arrivait », un atelier inspiré de l'outil prospectif How to/What if (comment faire/et si), prépare les équipes à faire face à l'incertitude en les confrontant à des scénarios imprévus.
- « La place du pauvre », un jeu de sensibilisation en cours de déploiement, explore les thématiques de vulnérabilité et de précarité.

→ Le rôle de la prospective selon les membres du GT (réunion lancement, 02/07/2024)







IA, controverses et choix structurants : ouvrir le débat

“

Avant de vous laisser envoûter par de magnifiques gadgets et des écrans vidéo fascinants, permettez-moi de vous rappeler que l'information n'est pas la connaissance, que la connaissance n'est pas la sagesse, et que la sagesse n'est pas la prospective. Chacune découle de l'autre, et nous avons besoin de toutes.”

Arthur C. Clarke

Les controverses, de simples désaccords ?

Le terme « controverse » peut évoquer des différends d'opinions ou des débats philosophiques. Dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA), ces controverses prennent une dimension plus concrète : elles concernent des **choix structurants** qui façonnent notre futur. Au-delà de l'échange d'idées, il existe des **données tangibles** – qu'elles soient techniques, économiques, juridiques ou culturelles – qui influencent les décisions. Ainsi, parler de controverse revient à poser la question : **comment faire des arbitrages clairs et éclairés** dans un environnement complexe ?

Une méthode pour sortir des biais et enrichir la réflexion

L'IA est souvent perçue comme le vecteur d'une transformation radicale de notre quotidien. Elle suscite parallèlement des **inquiétudes** croissantes, notamment en ce qui concerne ses effets sur la **pensée critique**. Selon une étude de Michael Gerlich (2025), l'usage intensif d'outils d'IA pour déléguer des tâches intellectuelles (*cognitive offloading*) peut réduire notre capacité à raisonner de manière autonome, surtout chez les générations hyperconnectées. D'autres chercheurs, à l'instar de Nir Eyal, soulignent l'impact des **réseaux sociaux** et de leurs algorithmes : polarisation des opinions, renforcement des croyances préexistantes, personnalisation au point d'enfermer chacun dans sa « bulle ». Ces mécanismes limitent notre faculté à envisager un problème sous plusieurs angles.

C'est dans ce contexte que la **cartographie des controverses** se révèle un outil utile. En identifiant à la fois les acteurs (entreprises, ONG, gouvernements, citoyens), les arguments (innovation, éthique, inclusion) et les **tensions sous-jacentes** (technologiques, sociales, économiques, environnementales), elle permet de repérer là où se concentrent les interrogations critiques. Plutôt que de s'entêter à un raisonnement binaire (pour ou contre l'IA), elle met en lumière la pluralité d'enjeux et les **données concrètes** sur lesquelles fonder des décisions collectives.

Clarifier l'IA : un champ bien plus vaste qu'on ne l'imagine

Le Journal Officiel (9 décembre 2018) définit l'IA comme un « champ interdisciplinaire théorique et pratique » où l'on imite, par des dispositifs matériels ou logiciels, certains mécanismes de la cognition humaine. Cette définition

recouvre l'**IA générative**, portée par les grands modèles de langage et de création de contenu ; l'**IA embarquée**, fonctionnant localement (sur batterie, en temps réel) pour des applications critiques (transport, énergie) et les **systèmes hybrides**, combinant des algorithmes de règles explicites et de l'apprentissage machine.

Réduire l'IA à un seul modèle ou à la « boîte noire » d'un grand opérateur numérique serait donc trompeur. L'IA évolue en permanence, sous des formes plus ou moins gourmandes en données et en énergie, et peut même fonctionner de manière décentralisée (p. ex. (rather) *Small Language Models* tournant en local). Comprendre cette diversité aide à questionner nos choix : voulons-nous centraliser l'IA dans quelques plateformes internationales ? Ou favoriser une IA plus locale et sobre, protégée par des cadres légaux ?

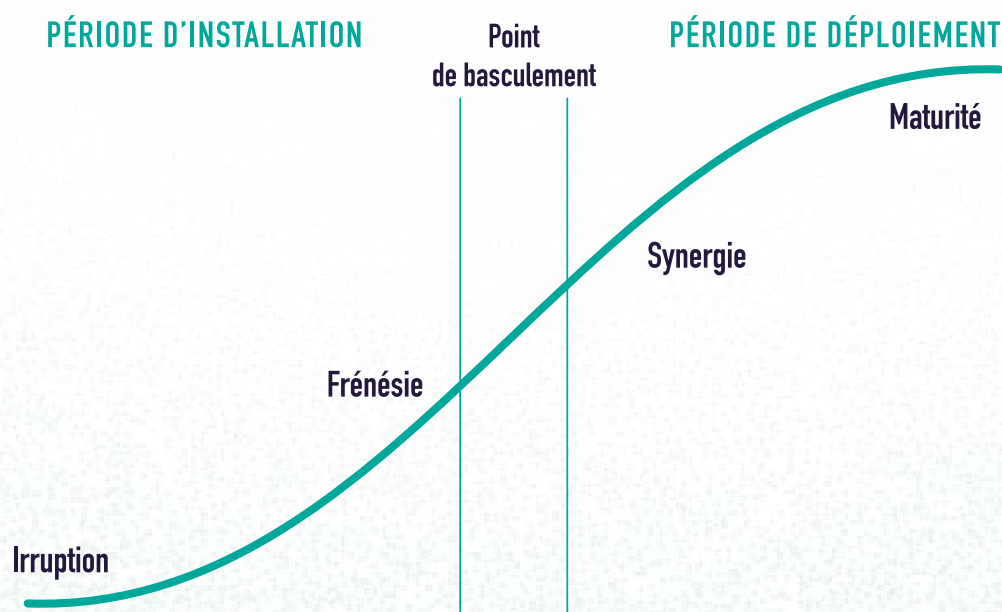
Entre frénésie et recomposition : la perspective de Carlota Perez

La dernière fois que le marché financier américain était aussi concentré ou que le populisme atteignait de tels sommets, c'était à la veille de la Grande Dépression. Ce contexte n'est pas

sans rappeler les cycles historiques décrits par Carlota Perez (2002). La chercheuse a montré que chaque révolution technologique passe par quatre phases principales : **irruption**, **frénésie**, **recomposition institutionnelle** et **âge d'or**. Dans la phase de frénésie, l'innovation se propage rapidement, accompagnée d'investissements massifs et de spéculations, voire de bulles financières. Toutefois, vient un moment où la **recomposition** devient nécessaire, afin de réguler les excès et de bâtir un cadre plus stable. C'est à ce stade qu'apparaît la perspective d'un âge d'or, caractérisé par une technologie plus largement diffusée, mais aussi plus équitable et plus respectueuse des ressources.

Appliquer cette vision à l'IA revient à se demander : **sommes-nous prêts** à accompagner la dynamique de transformation en cours en ajustant les règles du jeu ou allons-nous laisser l'innovation se dérouler sans balises ? Les controverses autour de la gouvernance de l'IA (local vs global, innovation vs régulation, sobriété vs performance) traduisent la quête d'un modèle conciliant efficacité technologique et valeurs démocratiques.

Les phases des révolutions technologiques



→ Les phases récurrentes de chaque grande vague dans les pays centraux, adapté de Carlota Perez

Des initiatives concrètes : l'exemple d'Impact AI

Pour éviter que l'IA ne devienne un simple objet de spéculation ou d'instrumentalisation, des collectifs tels qu'**Impact AI** œuvrent à la mise en place d'une IA responsable et éthique : inciter les entreprises à développer des solutions au bénéfice de la société (santé, inclusion, environnement) ; développer la formation des professionnels et du grand public, pour qu'ils comprennent l'IA et

ses risques (biais, dépendance, etc.) ; fédérer divers acteurs (recherche, ONG, pouvoirs publics, privés) pour mener des projets de cartographie des controverses ou d'études d'impact ; explorer des solutions pour lutter contre les biais algorithmiques, réduire l'empreinte carbone, renforcer la transparence ; contribuer à des cadres réglementaires équilibrés visant à protéger la vie privée, tout en soutenant l'innovation.

Cartographie des tensions et choix structurants autour de l'IA

Thème	Controverses	Exemples concrets
Politique	Innovation rapide vs régulation stricte. Souveraineté nationale vs dépendance technologique. Nationalisme vs coopération internationale.	L'AI Act européen et la nécessité de renforcer la souveraineté numérique, tout en évitant l'autarcie face aux écosystèmes technologiques mondiaux. La montée du populisme et des priorités nationales contraste avec les besoins globaux pour réguler l'IA.
Économie	Automatisation vs emploi ; concentration des profits vs inclusion économique.	Impact de l'automatisation dans l'industrie automobile et meilleurs services de mobilité avec l'ouverture des données des véhicules connectés. Les dix premières entreprises technologiques américaines concentrent 39 % du marché boursier, renforçant les déséquilibres globaux.
Social & Education	Neutralité des algorithmes vs biais structurels ; fracture numérique vs inclusion sociale ; maintien de l'esprit critique vs dépendance aux algorithmes.	Algorithmes favorisant des discriminations ; inégalités d'accès à l'éducation numérique ; programmes de sensibilisation à l'IA dès le collège.
Technologie	Transparence des algorithmes vs opacité propriétaire ; innovation rapide vs précaution éthique.	Équilibre entre les licences open source pour favoriser l'innovation et la sécurité des systèmes critiques propriétaires.
Environnement	IA comme solution aux défis climatiques vs augmentation de l'empreinte carbone des centres de données.	L'utilisation de calculs quantiques pour modéliser des solutions climatiques vs empreinte énergétique élevée des laboratoires R&D.
Légal	Accroissement de réglementations vs simplicité adaptative ; protection des données personnelles vs exploitation commerciale et cyber attaques.	Accroissement de réglementations : en 2012, 12 textes européens s'appliquaient à l'assurance. En 2024, ils sont 70.

Ces initiatives montrent qu'il est possible de **co-construire** une IA conforme à des principes de **démocratie, durabilité et souveraineté**. Techniquement, l'IA peut **être temps réel, certifiable, voire explicable**. Stratégiquement, il est envisageable de privilégier l'IA locale plutôt que d'alimenter de gigantesques plateformes centralisées où la collecte de données pose question.

Préserver l'esprit critique : l'éducation, levier majeur

Dernier point, mais non des moindres : l'**éducation** et la **formation**. Les études de Michael Gerlich et de Nir Eyal alertent sur l'impact d'une IA omniprésente, qui pourrait affaiblir notre pensée critique si elle nous enferme dans des bulles cognitives. Pourtant, l'IA peut aussi être un formidable outil d'apprentissage et de partage de connaissances, à condition de **savoir l'utiliser** de manière raisonnable. Sensibiliser le grand public, former les décideurs et les ingénieurs, développer des cours sur la méthodologie du doute et la compréhension des algorithmes : autant de pistes qui peuvent aider chacun à devenir un acteur responsable de l'IA plutôt qu'un simple consommateur.

Invitation : devenez cartographes des controverses

La **cartographie des controverses** ouvre un double champ d'action : **structurer** les débats complexes en identifiant les points de friction, les alliances possibles et les angles morts et **mobiliser** l'esprit critique, l'imagination et la collaboration pour concevoir des futurs équitables et durables.

La question n'est plus simplement : « Sommes-nous pour ou contre l'IA ? » mais plutôt : « **De quelle IA voulons-nous nous doter et avec quelles priorités ?** » En adoptant la posture de cartographes, chaque acteur – du citoyen au dirigeant – peut contribuer à dessiner les contours d'une IA choisie et non subie.

Conclusion : vers une IA choisie, non subie

L'IA soulève une multitude de controverses qui s'entrecroisent : économie, politique, éthique, environnement, législation, éducation... Plutôt que de les aborder de façon cloisonnée, la cartographie des controverses permet de révéler les liens et de débusquer les angles morts. Les démarches d'Impact AI démontrent qu'il est possible de promouvoir une innovation responsable, ancrée dans la collaboration et la pédagogie.

La prospective n'est pas seulement un outil d'analyse des possibles : c'est un mécanisme de traction, pour guider les acteurs vers des futurs désirables. À condition d'éviter de s'égarer en cours de route. Si vous allez dans la mauvaise direction, peu importe la vitesse à laquelle vous avancez. La prospective, en posant les bonnes questions et en clarifiant les trajectoires, nous invite à orienter nos efforts non vers une fuite en avant technologique, mais vers des choix stratégiques réfléchis, porteurs de sens et de durabilité.

De la **définition** de l'IA à son **appropriation** par les utilisateurs, il existe de multiples chemins. À chacun, désormais, de s'emparer de ces outils de cartographie pour réfléchir aux trajectoires possibles, peser les enjeux et, peut-être, contribuer à bâtir l'IA de demain – celle qui saura concilier performance, sobriété, protection des données et justice sociale.

Nicolas Marescaux,
Directeur Influence, Écosystèmes & Prospective, Macif

2. Les différentes formes d'organisation et les difficultés potentielles

A. LES MODÈLES ORGANISATIONNELS

La prospective au sein des entreprises et des structures publiques peut être organisée selon plusieurs modèles, chacun ayant ses points forts et ses limites. Le choix dépend des besoins spécifiques, de la taille, de la culture organisationnelle et des objectifs stratégiques. Voici les principaux modèles types :

Le modèle stratégique

Dans ce modèle, la direction générale est responsable de la prospective stratégique. Ce choix permet de garantir que les activités prospectives sont alignées sur la stratégie globale de l'entreprise. Les dirigeants participent directement au processus de décision, ce qui facilite l'intégration des résultats prospectifs dans la stratégie à long terme. Cependant, un risque est que ce modèle limite la diversité des perspectives, se concentrant principalement sur la vision des dirigeants.

Le modèle fonctionnel

Ici, la prospective est répartie entre différents départements (comme l'innovation, la stratégie ou le marketing). Chaque fonction est responsable de l'analyse prospective pour son domaine spécifique, ce qui permet d'explorer des futurs possibles en lien avec des enjeux particuliers. Ce modèle favorise une approche plus ciblée et opérationnelle, mais peut manquer de cohésion entre les différents départements, créant des silos d'information.

L'unité de prospective indépendante

Dans ce modèle, une équipe spécialisée est dédiée à la prospective stratégique. Cette unité travaille de manière autonome, souvent au sein du département de stratégie ou d'innovation. Ce modèle permet d'assurer une vision à long terme plus objective et approfondie. Toutefois, l'une des difficultés réside dans l'intégration des résultats de la prospective au processus décisionnel global de l'entreprise.

Le modèle en écosystème

Ce modèle consiste à utiliser une plateforme de partage des connaissances qui rassemble les informations prospectives de l'ensemble de l'entreprise. Cette approche favorise la participation de tous les niveaux de l'organisation et facilite l'intégration des résultats dans les décisions quotidiennes. Cependant, la gestion de cette plateforme peut être complexe et nécessite une coordination efficace pour éviter les informations redondantes ou inutiles.



La prospective en action : boussole stratégique face à l'Incertitude

« Agir aujourd'hui pour préparer demain »

Face aux incertitudes multiples dans un monde complexe, l'analyse des mégatendances est essentielle pour nourrir une vision prospective holistique et définir des stratégies à long terme.

« L'avenir ne se prévoit pas, il se prépare » disait Maurice Blondel, philosophe de l'action. C'est dans cet esprit que la prospective chez Bouygues Construction, menée par une équipe pluridisciplinaire, vise à éclairer la stratégie au regard des enjeux de long terme et à accompagner l'entreprise dans sa transformation par une approche systémique. Décrypter les mutations en cours pour anticiper les ruptures à venir, identifier et partager les nouveaux enjeux et usages de la société permettent d'apporter une réflexion et une vision holistique, d'imaginer des futurs possibles et souhaitables. En clair, c'est agir aujourd'hui pour préparer demain.

La prospective chez Bouygues Construction se divise en deux axes : une prospective stratégique et une prospective appliquée à nos marchés et/ou territoires dite prospective « appliquée » ou « opérationnelle ». La première vise à accompagner et éclairer le positionnement stratégique de l'entreprise à moyen-long terme. La prospective appliquée ou opérationnelle vise à décrypter et anticiper les évolutions et nouveaux usages de la société afin de favoriser l'émergence de projets urbains et territoriaux adaptés aux enjeux et défis actuels et futurs.

Il s'agit de proposer une grille de lecture et des clés de compréhension nécessaires à la prise de décision tout en engageant l'action et en fédérant des écosystèmes d'acteurs pluridisciplinaires pour susciter le dialogue et co-construire collectivement ce que sera demain.

Grâce à un travail de recherche et d'analyse approfondi et à des démarches collaboratives ouvertes avec des acteurs d'horizons divers, l'équipe prospective publie régulièrement des cahiers et notes de tendances pour inspirer et susciter l'action. Les dernières publications ont par exemple traité de l'adaptation au changement climatique avec « Villes vivantes, villes régénératives », du vieillissement de la population avec « Bien vivre la société de la longévité », de la ville relationnelle et inclusive « Tisser les liens pour des territoires conviviaux, solidaires et inclusifs » ou encore des mégatendances avec « Décrypter le monde qui vient ». Toutes les publications sont accessibles en français et en anglais sur le Blog Bouygues Construction : <https://www.bouygues-construction.com/blog/fr/cahiers-de-tendances/>

Virginie Alonzi, Bouygues Construction

NOTE DE TENDANCES BTE
Bien vivre la société de la longévité
L'INSTITUT BTE



NOTE DE TENDANCES BTE
Villes vivantes, villes régénératives
Septembre 2024
L'INSTITUT BTE



B. LES OBSTACLES ET DÉFIS AUXQUELS FONT FACE LES PROSPECTIVISTES

La mise en place de la prospective dans une entreprise rencontre plusieurs obstacles, qu'ils soient organisationnels ou cognitifs.

Obstacles organisationnels

- ➔ **Court-termisme et aversion au risque :** les entreprises peuvent être réticentes à planifier à long terme, en raison de la pression des résultats à court terme et de la gestion des risques.
- ➔ **Manque de compétences spécialisées :** la prospective stratégique exige des compétences particulières qui peuvent manquer dans certaines entreprises.
- ➔ **Silos organisationnels :** la prospective nécessite une approche transversale. Cependant, dans de nombreuses entreprises, les départements fonctionnent en silo, ce qui freine une coopération efficace entre les équipes.
- ➔ **Accessibilité limitée des résultats :** les enseignements issus d'une démarche prospective doivent être facilement accessibles et compréhensibles pour les décideurs. Sans une bonne diffusion, ces résultats risquent de ne pas être utilisés efficacement.
- ➔ **Passage à l'action :** la transformation des résultats de la prospective en actions concrètes est un défi et doit être pensée dès l'amorce d'un projet de prospective, notamment pour prendre en compte les délais de traduction en résultats opérationnels.

Obstacles cognitifs

Au niveau individuel, des biais cognitifs peuvent influencer la qualité de la prospective :

- ➔ **Effet d'ancrage :** les décideurs se basent souvent sur des informations initiales qui biaisent leur évaluation des futurs possibles.
- ➔ **Biais de confirmation :** il existe une tendance à rechercher des informations qui confirment des idées préexistantes, au détriment de nouvelles perspectives.
- ➔ **Pensée de groupe :** la recherche de consensus au sein des groupes peut limiter l'exploration de nouvelles idées.
- ➔ **Biais rétrospectif :** les décideurs croient souvent qu'ils auraient pu prévoir les événements passés, ce qui empêche l'identification des signaux faibles futurs.

Pour surmonter ces obstacles, plusieurs actions peuvent être entreprises :

- 1. Impliquer les décideurs :** obtenir leur engagement et leur fournir des ressources humaines et financières suffisantes pour la mise en place de la prospective.
- 2. Renforcer les compétences et la crédibilité :** il est important de constituer des équipes compétentes et transversales qui peuvent collaborer efficacement sur des projets prospectifs.
- 3. Intégrer la prospective dans le cycle de décision :** la prospective stratégique doit être liée aux processus décisionnels, en fournissant des résultats clairs et pertinents.
- 4. Réduire les biais cognitifs :** l'utilisation de méthodologies rigoureuses et la stimulation de la pensée créative peuvent aider à atténuer ces biais et à explorer de nouvelles opportunités.

En contournant ces écueils, les entreprises peuvent créer une culture de la prospective qui les aide à anticiper les évolutions du marché et à se préparer à des futurs incertains.

3. Les nouvelles pratiques de la prospective : vers plus de créativité et d'ouverture

A. LA PROSPECTIVE CRÉATIVE

La prospective créative joue un rôle central dans l'exploration et la conception de futurs alternatifs en mettant l'imaginaire au cœur de ses démarches. L'une de ses forces réside dans sa capacité à libérer la réflexion et à dépasser les cadres conventionnels. Des études montrent que notre capacité à imaginer des futurs radicalement différents tend à diminuer avec l'âge. Certains prospectivistes, comme Rob Hopkins, soulignent que notre incapacité à faire face aux grands défis de notre temps réside principalement dans notre incapacité à imaginer des futurs alternatifs.

Dans ce contexte, un développement des méthodologies de prospective créative est notable. Elles visent à rompre avec des approches plus classiques et technicisées centrées sur l'anticipation. La méthodologie prospective intègre souvent des pratiques créatives comme le design fiction, la prospective narrative ou encore l'art-science. Une approche marquante consiste à se projeter d'abord dans un futur lointain pour s'affranchir des stéréotypes, avant de revenir au présent pour définir des actions concrètes. Cette méthode aide à dépasser la tendance fréquente à imaginer des dystopies et encourage une exploration plus optimiste et équilibrée des futurs possibles.

En somme, la prospective créative, en mettant l'imaginaire au service de l'innovation et de l'inclusion, permet d'explorer des mondes possibles qui enrichissent notre compréhension du présent et nous inspirent dans la conception d'avenirs souhaitables. Elle souligne également l'importance de la mise en récit pour renforcer l'impact des travaux de prospective.

“

Il est plus facile d'imaginer une fin du monde que celle du capitalisme.

Fredric Jameson

”

Prospective et science-fiction

La science-fiction (SF) est utilisée depuis plusieurs décennies comme un outil d'exploration prospective. Dès l'origine, Hugo Gernsback, le fondateur du terme de science-fiction, l'envisageait comme un outil utile pour inspirer les chercheurs et les innovateurs. Elle permet d'imaginer des futurs possibles, de stimuler l'innovation et de structurer des récits autour des avancées technologiques. Ses usages en matière de prospective se déclinent selon trois approches principales :

1. Stimuler les imaginaires technologiques : recenser des concepts novateurs pour orienter la recherche et l'innovation.

En 2002, l'Agence spatiale européenne (ESA) a publié le rapport *Innovative Technologies from Science Fiction (ITSF)*, une analyse des technologies futuristes décrites dans la SF, telle que l'ascenseur spatial ou la terraformation de Mars. Ce travail visait à cartographier les imaginaires technologiques pour inspirer les ingénieurs et anticiper les développements de long terme dans le secteur spatial. Selon l'ESA, la SF prépare les esprits à accepter de nouveaux usages des technologies et motive les sociétés à investir dans des projets ambitieux comme l'exploration spatiale.

2. Mettre en récit les innovations : donner du sens aux technologies en les intégrant dans des scénarios narratifs.

En 2002, France Télécom (aujourd'hui Orange) a encouragé l'intégration de la science-fiction dans son département de R&D, sous l'impulsion de Thierry Breton, lui-même auteur de SF. Cette démarche visait à inspirer les ingénieurs tout en construisant des récits autour des innovations technologiques. En 2015, Microsoft a lancé le projet *Future Visions*, une anthologie de nouvelles de SF écrites par des auteurs renommés, basées sur les technologies avancées de l'entreprise.



© Radio News

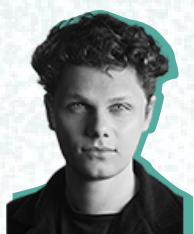
Porté par Steve Clayton, Chief Storyteller de Microsoft, ce projet visait à explorer les impacts futurs des technologies en donnant une forme narrative à leurs usages potentiels.

3. Prototyper des futurs : développer des méthodologies structurées pour explorer les implications éthiques, sociales et techniques des innovations.

Entre 2010 et 2014, Intel a piloté le *Tomorrow Project*, dirigé par Brian Johnson. Ce projet a introduit une méthodologie de prototypage science-fictionnel en cinq étapes :

1. Identifier une avancée scientifique ou technologique.
2. Ajouter un point d'inflexion scientifique.
3. Explorer les implications globales de ce changement.
4. Introduire un point d'inflexion dans les usages humains.
5. Analyser les enseignements pour orienter les innovations futures.

Cette démarche a permis d'intégrer des dimensions éthiques et sociales dans le développement des technologies émergentes.



Construire un futur où les progrès technologiques respectent les limites planétaires

Un monde fait de contradictions

« *Los Angeles brûle et l'intelligence artificielle attise les flammes !* ». Publié en une d'un média américain, ce titre résume certaines des grandes contradictions de notre époque. Tandis que les mégafeux nécessitent des volumes d'eau colossaux pour être maîtrisés, nous puisons dans les nappes phréatiques pour refroidir nos infrastructures numériques. Alors que les nouvelles technologies offrent un accès inédit au savoir, nous luttons avec difficulté contre la prolifération des fake news. Bien que nous développons les énergies renouvelables, nous continuons d'extraire toujours plus de minerais rares indispensables à leur fonctionnement. Ces contradictions alimentent une défiance croissante envers les progrès techniques. Bien que compréhensible, cette défiance repose sur l'idée erronée selon laquelle la nature serait bienveillante avec le vivant. Pourtant, les sciences démontrent que la survie de notre espèce est due à sa capacité à développer des outils pour se protéger des tempêtes, des épidémies et des prédateurs.

Passer du modèle mécaniste d'actions-réactions à un modèle thermodynamique

Si de trop nombreuses technologies modifient la biosphère à une échelle sans précédent, c'est parce qu'elles reposent sur un modèle dépassé. Hérité du XIX^e, le modèle mécaniste d'actions-réactions réduit le monde à une série de causalités simples en minimisant les interactions complexes qui sous-tendent les écosystèmes. L'utilisation de certains intrants chimiques dans l'agriculture intensive en est un exemple. Alors qu'ils augmentent les rendements agricoles en

apportant des nutriments artificiels aux plantes, ils peuvent aussi détruire des pollinisateurs, altérer la santé des agriculteurs et polluer des nappes phréatiques.

Dès aujourd'hui, nous devons changer d'approche en adoptant massivement le « modèle thermodynamique d'action-rétroaction ». Pensé au XX^e siècle, ce modèle considère que chaque action humaine doit respecter les cycles d'échange des écosystèmes. Il privilégie une approche systémique fondée sur la conservation des ressources, la régénération des écosystèmes et l'interdépendance des formes de vie qui composent la biosphère. L'agrovoltaïsme en est une illustration concrète en conciliant la protection des terres agricoles et la production d'énergie photovoltaïque.

Repenser les nouvelles technologies à travers le prisme d'une écologie des technologies

Les nouvelles technologies peuvent devenir des alliées du vivant si elles sont repensées à travers une « écologie des technologies ». Cela permettrait de les transformer en moteurs d'une transition systémique respectant les limites planétaires. Dans le numérique, cela implique de privilégier des infrastructures locales en open source, de limiter la surconsommation de données et de promouvoir une innovation orientée vers la sobriété.

Face aux défis climatiques, il est urgent de repenser la place des technologies dans un avenir durable. Plutôt qu'une menace, elles pourraient devenir la clé pour concilier progrès technologique et équilibre écologique – à condition de les concevoir collectivement !

Marin de Nebhay, Conseiller en affaires publiques et en stratégie, Enseignant

Albert Robida : L'art de sculpter le futur à 70 ans de distance

En 1883, Albert Robida se lance dans une aventure audacieuse. Avec son roman **Le Vingtième Siècle**, il n'imagine pas simplement des gadgets ou des technologies futuristes. Non, il peint un tableau complet d'un futur possible : un monde où l'éducation se fait à distance grâce au « téléphonoscope », où les villes sont transformées par des moyens de transport ultra-rapides et où la vie quotidienne est entièrement réinventée. Trois ans plus tard, avec **La Vie électrique**, il poursuit cette exploration, projetant ses lecteurs en 1955.

Ce qui distingue Robida, c'est qu'il ne se contente pas de rêver. Derrière chaque évolution technique se cachent des transformations sociales et économiques : nouveaux usages, nouveaux risques, nouvelles incertitudes. À travers ses récits et ses illustrations, il ne décrit pas seulement des machines ou des infrastructures. Il pose des questions : comment vivrons-nous dans 70 ans ? Quels choix façonnent ce futur ? Robida voit loin, mais toujours en lien avec l'humain.



→ Une gravure tirée de **La Vie électrique** illustre « Les cours par téléphonoscope », préfigurant avec éclat l'apprentissage à distance. Robida mêle anticipation et quotidien pour captiver et inspirer. Domaine public

Sa vision inspire même Jules Verne, qui reprend l'idée du « téléphonoscope » dans **La Journée d'un journaliste américain en 2890**. Pourtant, là où Verne se concentre sur l'exploration et la technique, Robida ajoute l'ironie, la critique sociale et une compréhension des liens complexes entre progrès et société. Il s'appuie sur les tendances de son époque, observe minutieusement les évolutions techniques naissantes et les transforme en récits captivants. Comme le souligne Dominique Lacaze dans **Futuribles**, ses œuvres sont un modèle de prospective, alliant analyse et imagination pour élargir les horizons de ses lecteurs. Et c'est là toute sa force : Robida utilise ses récits comme des miroirs. Chaque page tend une réflexion sur l'avenir, confrontant les espoirs et les excès d'un monde en constante évolution. Il ne cherche pas seulement à prédire, mais à provoquer.

Et vous, à quoi ressemble votre 2095 ? Le futur ne se construit pas seul. Il naît des idées, des choix et des récits que nous écrivons aujourd'hui. Prenez un moment pour rêver : si vous décrivez le monde dans 70 ans, que dites-vous ? Quels défis relevons-nous ? Quels idéaux guident nos pas ? Osez écrire cette vision. Elle pourrait être la première pierre d'un futur que nous voulons et non d'un futur que nous subirions.

Nicolas Marescaux

B. LA PROSPECTIVE OUVERTE ET SES ENJEUX

Ces dernières années, l'« **open prospective** », aussi dite prospective ouverte ou en réseaux, a émergé comme un moyen essentiel d'anticiper et de comprendre les dynamiques d'un environnement en constante évolution. Contrairement à une approche plus isolée, la prospective en réseaux permet de développer une vision partagée de l'avenir mais aussi d'aligner les actions pour mieux naviguer dans un environnement interconnecté.

L'un des principaux atouts de cette approche est qu'elle offre une meilleure compréhension des tendances actuelles et des dynamiques sous-jacentes. Elle permet aux entreprises de mieux appréhender les changements à court terme, mais aussi de se préparer activement aux évolutions à moyen et long terme.

Cette approche collaborative aide également les entreprises à s'adapter à des perturbations inattendues. En construisant des relations au-delà des frontières industrielles, géographiques ou sectorielles, elles peuvent non seulement élargir leur horizon stratégique, mais aussi anticiper les disruptions majeures qui pourraient affecter leurs chaînes de valeur. Par exemple, les technologies émergentes et les grands changements systémiques, tels que ceux liés au changement climatique, nécessitent des ajustements à l'échelle des secteurs et des systèmes entiers. La prospective en réseaux est un outil précieux pour identifier ces dynamiques et pour co-construire des solutions collectives.

Cependant, cette approche n'est pas sans défis. Elle requiert un leadership collaboratif capable de fédérer les acteurs autour d'une vision commune, mais aussi une patience et une résilience face à l'incertitude. Le processus de transformation systémique est long et nécessite une collaboration continue entre des acteurs parfois indépendants, mais aussi interdépendants. Cette transformation exige également une restructuration des réseaux existants et la création de nouveaux partenariats pour s'adapter aux nouvelles dynamiques économiques.

Un exemple – le projet RADAR

Le programme RADAR, porté par la Direction générale de l'armement (DGA), marque une nouvelle étape dans l'anticipation stratégique en renforçant l'ouverture à la société civile. En 2024, lors d'un événement à la Maison de la Radio, près de 800 participants issus du monde militaire, académique, culturel et entrepreneurial ont exploré un scénario prospectif sur la disparition du plastique, stimulant une réflexion collective. Ce format inclusif vise à impliquer citoyens et experts pour penser les crises comme des opportunités et développer des solutions innovantes face aux défis émergents.

Un exemple – Orange

Des expériences, comme celles de Thierry Taboy chez Orange, avec l'organisation d'ateliers participatifs citoyens, démontrent l'importance d'associer la pluridisciplinarité et la créativité à des démarches concrètes et inclusives. Ces exercices nourrissent une réflexion prospective ancrée dans la réalité tout en intégrant des visions novatrices dans l'innovation d'entreprise.



La prospective pour renforcer la résilience des entreprises dans un monde de plus en plus incertain

La prospective créative, que j'ai découverte lors de mon Executive MBA à l'EM Lyon en 2019, a joué un rôle clé dans mes missions liées à l'innovation et à la transformation digitale. En 2021, j'ai voulu concrétiser cet outil chez Natixis, dans le cadre du programme Tech & Innovation du plan stratégique 2021-2024.

Avec le soutien des étudiants de l'EM Lyon, nous avons appliqué la méthode « Futurs Durables » du professeur Thomas Gauthier. Cette démarche a débuté par l'identification de méga-tendances et de signaux faibles dans les sphères politique, économique, sociale, technologique et légale.

Les étudiants nous ont ensuite immergés dans des scénarios prospectifs à horizon 2040-2050 : une domination des Big Tech où la data deviendrait la monnaie mondiale ; une IA remplaçant massivement les emplois, transformant la notion de travail ; une sobriété numérique imposée par la surconsommation énergétique des nouvelles technologies ; des cyber-risques menaçant la stabilité financière globale. Ces scénarios ont

permis d'affiner la vision cible 2024 et la roadmap Tech & Innovation en intégrant ces potentielles transformations structurelles, tout en imaginant le rôle futur de l'entreprise dans ces écosystèmes.

En parallèle, le cadre de la *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD), créé par le *Financial Security Board*, a recommandé aux entreprises dans son rapport final en 2017, de recourir aux scénarios pour tester la robustesse des organisations face au changement climatique. Certaines entreprises, comme Ponticelli Frères, sont allées encore plus loin en intégrant un comité de prospective¹ dans leur gouvernance, garant de l'adéquation de leurs choix stratégiques avec le temps long.

En explorant les futurs possibles et en les confrontant au présent, la prospective offre aux entreprises les moyens de transformer l'incertitude en avantage stratégique. Plus qu'un outil, elle incarne une nouvelle manière de gouverner et de construire l'avenir et ainsi de renforcer la résilience de nos entreprises dans un monde dont le futur n'a jamais été aussi incertain.

Antoine Zweifel,
Program Leader Tech 4 Business & Open Finance, Groupe BPCE

¹<https://www.hbrfrance.fr/strategie/pluraliser-le-futur-pour-gouverner-l'entreprise-en-anthropocene-60331>



→ Images proposées par les étudiants dans le cadre de l'étude « Futurs Durables » et intégrées dans le projet « hors champ » porté par l'atelier des futurs.

C. LA PROSPECTIVE POUR TOUS PAR LA LITTÉRATIE DES FUTURS

La littératie des futurs (*Futures Literacy*, FL) est une compétence qui permet aux individus de mieux comprendre le rôle que le futur joue dans leurs perceptions et actions. Elle consiste à libérer l'imagination et à renforcer la capacité à se préparer, s'adapter et innover face aux changements.

Le concept de littératie des futurs a été développé par Riel Miller à l'UNESCO. Il repose sur l'idée que tout le monde anticipe, mais que peu en sont conscients. La capacité à imaginer plusieurs futurs, à déconstruire nos biais et hypothèses et à comprendre les

effets réels des futurs imaginés, est essentielle pour naviguer dans un monde complexe et incertain. Cette capacité est universelle et peut être cultivée par chacun, indépendamment de son contexte ou expérience préalable.

Afin de développer ces compétences pour tous, l'UNESCO a développé des laboratoires de littératie des futurs (*Futures Literacy Laboratories*, FLLs). Ces laboratoires exploitent le potentiel de l'intelligence collective pour permettre aux participants d'explorer de manière critique leur rapport à l'avenir et trouver des pistes pour agir sur leur futur. Ces ateliers ont été mis en place dans plus de 50 pays et ont impliqué des parties prenantes publiques et privées.



© Freepik



Comment animer un Lab de littératie des futurs ?

Pour animer un laboratoire de littératie des futurs, voici quelques conseils :

- **Cadrage du sujet** : choisir un thème large, mais pertinent, comme « L'éducation en 2050 », qui permet d'explorer des transformations majeures tout en restant applicable aux participants. Bien définir les questions essentielles (ex. : l'impact des technologies sur l'éducation) et l'horizon temporel (par exemple, 2050) permet d'orienter les discussions de manière claire.
- **Participants diversifiés** : inclure une variété de profils dans les discussions (âge, genre, origine, etc.) permet d'enrichir les échanges et de générer des idées nouvelles. Il est aussi important de limiter le rôle des experts pour éviter qu'ils ne dominent les débats.
- **Objectifs de l'atelier** : clarifier l'objectif de l'atelier est essentiel. S'agit-il d'influencer des politiques, de créer des solutions concrètes ou de stimuler une réflexion collective ? Chaque objectif guidera la manière de structurer l'atelier et d'orienter les discussions vers des résultats actionnables.
- **Participation et dynamique collective** : créer un environnement dans lequel les participants se sentent à l'aise pour partager leurs idées et imaginer des futurs possibles. Le processus de collaboration, de remise en question des hypothèses et de création collective de futurs, permet de libérer l'imagination et d'ouvrir la voie à des innovations et des solutions disruptives.



Prospective et Intelligence Artificielle, quelles perspectives ?

L'intelligence artificielle générative suscite un vif intérêt dans de nombreux domaines et la prospective n'échappe pas à cette dynamique. En raison de ses capacités à traiter de vastes ensembles de données et à produire du contenu de manière autonome, elle est souvent perçue comme un levier capable de transformer profondément les pratiques. Toutefois, cette technologie, qualifiée de *game changer*, suscite autant d'attentes que de questionnements. Alors que les experts mettent en avant son potentiel, les limites technologiques et méthodologiques ne peuvent être ignorées. Il devient alors nécessaire d'interroger les apports réels de l'IA générative à la prospective, d'en évaluer les limites et de réfléchir aux conditions de son intégration dans une démarche harmonisée avec les méthodes existantes.

L'IA générative, un game changer pour la prospective

L'un des principaux apports de l'IA générative réside dans sa capacité à faciliter le traitement de l'information. Trois cas d'usage peuvent d'ores et déjà être considérés pour intégrer l'intelligence artificielle dans la pratique de la prospective :

- ➔ Le traitement de l'information. L'IA facilite les processus de recherche en permettant le traitement d'un grand volume net de données et en favorisant la mise en œuvre d'une démarche interdisciplinaire. En permettant d'analyser de vastes volumes de données, l'IA offre une vision élargie et transdisciplinaire des dynamiques complexes. Elle permet aux praticiens de la prospective de repérer des tendances émergentes, d'identifier des signaux faibles et de construire des bases solides pour l'élaboration de scénarios.
- ➔ La production de sens. L'IA peut faciliter la génération de scénarios et même faire dialoguer ces différents scénarios. Elle permet de jouer sur les temporalités et d'explorer des interconnexions inédites entre variables. Elle ouvre ainsi de nouvelles perspectives pour la production de sens, en rendant les exercices prospectifs plus créatifs et interactifs.
- ➔ Le passage à l'action. L'IA permet de tester les implications des scénarios considérés, d'identifier les risques associés et de proposer des plans d'action pour y faire face.

Au-delà de ces cas d'usage, les perspectives de développement de la technologie laissent à penser que d'autres applications pourraient être envisagées à court ou moyen terme. C'est par exemple le cas pour l'automatisation du processus de veille, pour la production de scénarios qui s'adaptent automatiquement à l'évolution de l'environnement, pour la mobilisation plus aisée des données internes des entreprises dans des exercices de prospective ou encore pour l'intégration de logiques collaboratives dans des approches basées sur l'intelligence artificielle.



© Freepik

Des limites techniques et méthodologiques qui freinent son appropriation

Malgré son potentiel, l'IA générative présente des limites significatives qui doivent être prises en compte. La conception des prompts, souvent chronophage et délicate, peut ralentir les processus, tandis que les résultats produits par l'IA tendent à être standardisés et consensuels, ce qui peut appauvrir la richesse des scénarios prospectifs. De plus, l'IA peine à repérer des signaux de changement subtils ou à établir des corrélations complexes entre variables, qu'elle considère souvent de manière isolée. Ces limitations sont accentuées par la «*black box*» inhérente à l'IA, qui rend difficile l'explicitation et la compréhension des mécanismes internes ayant abouti à un résultat. Cette opacité constitue un frein majeur à la crédibilité et à l'appropriation des outils d'IA générative dans la pratique de la prospective.

Vers une intégration harmonisée de l'IA générative dans la prospective

Pour exploiter pleinement les opportunités offertes par l'IA générative tout en contournant les limites, il est nécessaire d'adopter une démarche intégrative. Elle implique d'harmoniser l'usage de l'IA avec les méthodes traditionnelles de la prospective, en veillant à expliciter les résultats produits et à les adapter à des cas d'usage spécifiques. L'IA générative constitue une avancée prometteuse pour la pratique de la prospective, en facilitant la recherche, en enrichissant la production de sens et en permettant d'anticiper des implications opérationnelles avec une plus grande précision. Toutefois, ses limites techniques et méthodologiques rappellent la nécessité de ne pas en faire un outil autonome, mais un complément aux pratiques existantes. En l'intégrant avec discernement et en veillant à une appropriation par les acteurs de la prospective, cette technologie pourrait contribuer à renouveler en profondeur les méthodes d'exploration des futurs possibles. Le défi réside désormais dans la capacité des organisations à équilibrer innovation technologique et rigueur méthodologique.

**Sergeï Shadrin, Consultant Chercheur,
SELDON Conseil**



Partie 3.

LA MISE EN APPLICATION PRATIQUE

La mise en œuvre de démarches de prospective au sein des organisations nécessite la mobilisation d'outils qui peuvent sembler complexes. Afin de faciliter leur appropriation, nous avons décidé de mettre à disposition de la FTCC et du plus grand nombre l'approche méthodologique que nous avons développée au sein de SELDON Conseil. Cette approche vise à favoriser un bon ancrage organisationnel de la prospective dans les structures.

Les pages suivantes présentent cette approche globale ainsi que quelques exemples d'outils.

Bonne pratique !

Mélissa Levallant, Antoine Maire

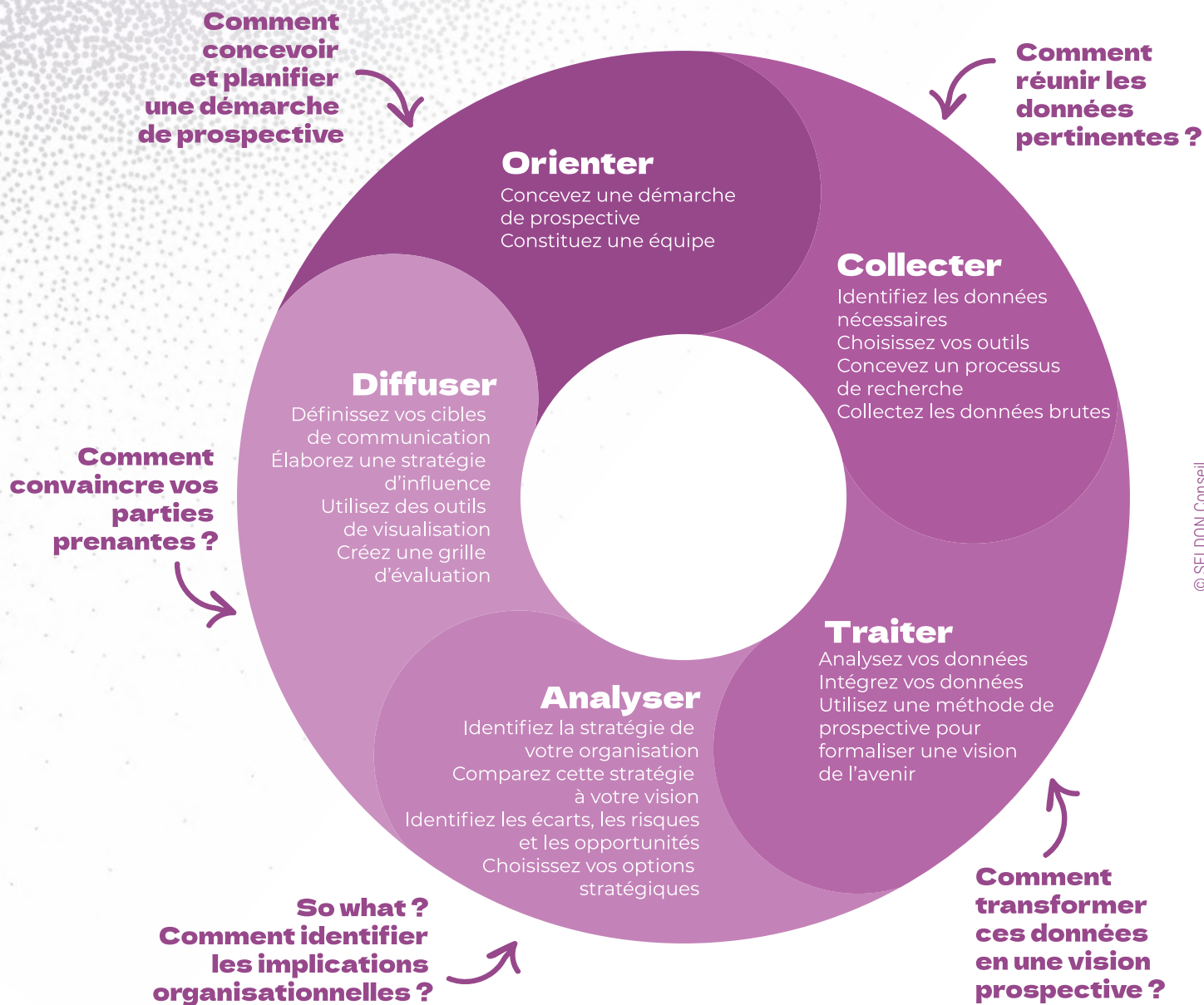


1. **Le cycle du renseignement**

Pour éviter un décalage entre la prospective en tant que méthode (penser à l'avenir) et la prospective en tant que stratégie (décider des réponses organisationnelles appropriées), nous considérons la prospective comme un processus continu au sein de l'organisation. C'est pourquoi nous avons développé une approche inspirée du cycle du renseignement et adaptée aux besoins spécifiques des organisations privées.

POURQUOI LE CYCLE DU RENSEIGNEMENT ?

Le cycle du renseignement est utilisé dans le domaine de la défense par la plupart des agences de renseignement à travers le monde. Il s'agit d'un processus permettant de transformer des informations brutes en renseignements finalisés, qui seront utilisés par les décideurs pour orienter leurs décisions et actions. Il repose sur cinq étapes clés : planification et direction, collecte des données, traitement, analyse et production, diffusion.



→ Le cycle du renseignement appliqué à la prospective

L'intérêt du cycle du renseignement est qu'il met l'accent sur la définition des objectifs de l'activité de prospective, ainsi que sur l'impact du travail produit pour les décideurs, deux éléments trop souvent négligés dans les démarches de prospective. Il s'agit de s'assurer que l'exercice de prospective est aligné sur les besoins stratégiques et les priorités de l'organisation, tout en étant ancré dans l'action. En intégrant ce cycle à notre approche de la prospective, nous garantissons que la prospective n'est pas un exercice théorique ou déconnecté de la réalité, mais

un outil concret et pragmatique qui soutient la prise de décision éclairée. Il nous permet en particulier de dépasser l'écueil traditionnel selon lequel les praticiens de la prospective ne sont souvent pas les décideurs. Penser une démarche de prospective à l'aune du cycle du renseignement permet de l'orienter vers les besoins du décideur et donc de s'assurer que la démarche soit bien alignée avec les objectifs recherchés.

ÉTAPE 1. ORIENTER : DÉFINIR LES OBJECTIFS.

La première étape clé du processus de prospective stratégique consiste à définir clairement le problème à explorer. Ce pré-requis peut sembler évident, mais le fait de bien cerner le sujet permet de s'assurer que l'exercice de prospective sera pertinent et aligné avec les objectifs de l'organisation. Une définition précise du problème évite les dérives possibles et favorise une orientation plus pertinente des décisions futures.

Voici des étapes à suivre pour cette phase d'orientation :

➔ Choisir le sujet central autour duquel explorer le futur

Le choix du sujet central est essentiel pour commencer une démarche de prospective. Il faut bien cerner l'enjeu principal que l'on souhaite aborder, qu'il s'agisse d'un domaine d'activité, d'une tendance émergente ou d'un défi stratégique.

➔ Fixer l'objectif poursuivi par l'exercice

Avant de se lancer dans un exercice de prospective, il est impératif de clarifier l'objectif de l'exploration du futur. Cette réflexion permet d'orienter l'exercice de prospective et de s'assurer que les résultats produits seront utilisés de manière concrète. Par exemple, un exercice de prospective peut avoir pour objectif d'élargir les options stratégiques lors de l'élaboration d'un plan de développement ou de tester la résilience des stratégies face à des changements imprévus.

➔ Clarifier le public cible

Il est essentiel de définir qui sera le destinataire de ce travail — à savoir, l'équipe dirigeante, les parties prenantes internes ou externes — afin d'adapter les méthodes et les résultats en fonction de leurs besoins et attentes spécifiques.

➔ Déterminer l'horizon temporel

L'horizon temporel choisi pour l'exercice de prospective influencera largement le champ d'analyse et les incertitudes à prendre en compte. Une prospective à long terme permet d'élargir les horizons en identifiant des tendances et des ruptures susceptibles de se matérialiser dans un futur éloigné. À l'inverse, un horizon plus court permet de se concentrer sur des enjeux plus immédiats, mais peut limiter les alternatives futures possibles. L'horizon doit être en phase avec les objectifs stratégiques de l'organisation.

➔ Garantir l'engagement des parties prenantes

L'implication des bonnes parties prenantes est essentielle dans l'exercice de prospective. Selon le niveau d'expertise des participants, il est parfois nécessaire d'inclure les décideurs dans les différentes étapes de l'élaboration des scénarios, et pas seulement de leur transmettre les résultats une fois le processus terminé. Une bonne pratique consiste à cartographier les parties prenantes avant de débiter l'exercice afin d'identifier les personnes clés et de comprendre leurs points de vue et leurs intérêts.

➔ Définir le format de l'exercice

Il convient de fixer les modalités (ateliers, groupes de réflexion, formations), la durée, la récurrence des réunions, le nombre de participants ainsi que l'implication éventuelle de parties externes comme des experts ou des partenaires stratégiques. La diversité des points de vue et des expertises enrichira l'exercice et permettra d'élargir les perspectives de l'organisation.

En résumé, l'étape d'orientation est fondamentale pour bien cadrer le projet de prospective. Elle repose sur une réflexion approfondie sur le sujet à explorer, l'objectif à atteindre, l'horizon temporel à adopter et l'approche méthodologique à appliquer. Ce processus permet non seulement de structurer le travail, mais aussi de garantir sa pertinence et son alignement avec les objectifs stratégiques de l'organisation. L'implication des parties prenantes et la définition des modalités de l'exercice contribueront à renforcer l'efficacité de la démarche.

ÉTAPE 2. COLLECTER LES DONNÉES : LES SOURCES DE CONNAISSANCES EN PROSPECTIVE.

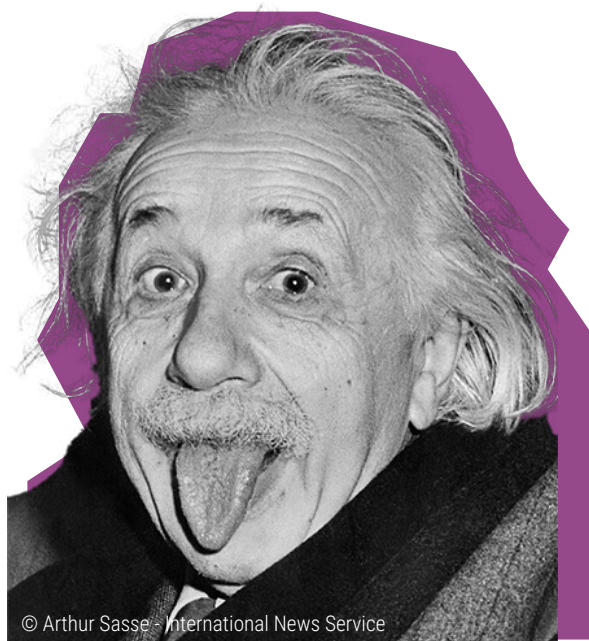
La collecte de données est une étape cruciale du processus de prospective. Elle permet de nourrir les réflexions sur les futurs possibles et d'étayer la construction des scénarios. Plusieurs types de connaissances doivent être prises en compte pour assurer une collecte exhaustive et pertinente des informations. Selon Raphael Popper, ces connaissances proviennent de quatre grandes sources : la créativité, l'expertise, l'interaction et les données scientifiques. C'est leur combinaison qui permet de rendre les analyses plus robustes et diversifiées.

➔ Les sources issues de la créativité

Les méthodes créatives sont essentielles pour générer des idées nouvelles et originales. Ces méthodes peuvent aussi émerger de sessions de réflexion collective, telles que les ateliers de **wild cards**, où les participants sont encouragés à penser au-delà des limites conventionnelles. Par exemple, l'exploration des futurs alternatifs peut nécessiter de repousser les frontières de l'imagination, en envisageant des scénarios improbables, mais influents. Ces idées créatives ne sont pas uniquement des fantaisies ; elles permettent de penser des solutions qui n'ont pas encore été envisagées, mais qui pourraient avoir un impact majeur dans l'avenir.

Albert Einstein a souligné l'importance de cette approche créative, en affirmant :

« L'imagination est plus importante que la connaissance. La connaissance est limitée. L'imagination entoure le monde ».



Albert Einstein

➔ Les sources issues de l'expertise

Les méthodes basées sur l'expertise s'appuient sur la compétence et la connaissance de spécialistes dans un domaine donné. Ces experts sont consultés pour fournir des informations fiables et des conseils éclairés. Les panels d'experts, la méthode Delphi ou encore des outils comme les cartes de pertinence, les arbres de décision ou l'analyse morphologique, font partie de ces approches. Ces méthodes permettent de recueillir des connaissances pratiques et techniques, tout en guidant la réflexion stratégique des organisations.

➔ Les sources issues des interactions

Les méthodes basées sur l'interaction, telles que les panels citoyens ou l'analyse des parties prenantes, reposent sur une approche participative. Elles permettent de rassembler des individus aux points de vue variés, incluant à la fois des experts et des non-experts, afin d'enrichir la réflexion collective. En intégrant des perspectives multiples, elles offrent un moyen de confronter différentes opinions et d'identifier des trajectoires futures que les experts n'auraient peut-être pas envisagées.

➔ Les sources s'appuyant sur les données scientifiques

Ces méthodes comme les états de l'art visent à expliquer un phénomène spécifique en s'appuyant sur des sources documentées et des outils analytiques. Elles sont particulièrement utiles pour comprendre l'état actuel d'un problème, identifier des tendances émergentes et fournir des bases solides pour les décisions futures. Elles incluent des outils quantitatifs comme les enquêtes, la bibliométrie, l'exploitation des tendances et l'analyse des grandes bases de données.

La bibliométrie en prospective est une méthode qui analyse les publications scientifiques et les brevets pour identifier des tendances émergentes, des signaux faibles et des innovations potentielles. En utilisant des outils comme l'analyse des co-citations ou la cartographie des réseaux de collaboration, elle permet de repérer les dynamiques de recherche et les thématiques en mutation. Cette approche aide à éclairer les scénarios futurs en fournissant une base empirique solide pour anticiper les évolutions. Par exemple, la bibliométrie peut révéler les domaines en pleine expansion, comme l'intelligence artificielle quantique, et leurs impacts possibles sur divers secteurs. Elle constitue ainsi un levier stratégique pour orienter les décisions dans des contextes incertains.

➔ Le diamant du futur (adapté de Popper, 2008)





Les 7 questions : une technique d'entretien pour recueillir des informations sur le futur

La technique des 7 questions est un outil mobilisé pour obtenir des perspectives sur le futur d'un sujet ou d'un thème particulier. En abordant différents angles – optimiste, pessimiste, historique et prospectif – elle permet d'obtenir une vision complète des futurs possibles.

Voici un résumé de chaque question :

1. Oracle

Quelles sont, selon vous, les problématiques cruciales pour l'avenir de [le thème] ?

2. Optimiste

Imaginez dans 10 ans, quel serait le résultat positif pour [le thème] et quels signes indiqueront que le succès a été atteint ?

3. Pessimiste

Quel serait un mauvais résultat ? Comment cela pourrait-il arriver ?

4. Regard sur l'avenir

Quelles décisions importantes doivent être prises à court terme pour garantir un résultat favorable à long terme ?

5. Contraintes

Qu'est-ce qui pourrait empêcher que ces décisions soient prises ?

6. Regard sur le passé

Que pouvons-nous apprendre de nos expériences passées ? Quelles erreurs avons-nous commises qui peuvent nous éclairer ?

7. La baguette magique

Si vous aviez un mandat de changement, libre de toutes contraintes, que feriez-vous pour garantir un avenir réussi pour [le thème] ?



Donnée et prospective : allier rigueur et imagination pour surprendre

Si l'on définit que la prospective a pour but d'envisager des alternatives, des futurs surprenants et contre-intuitifs, elle semble alors irréconciliable avec la donnée.

Factuelle, massive, omniprésente, la donnée, a priori, n'a rien d'un exercice d'imagination. Rigoureuse, cartésienne, en constante structuration autour de professions de plus en plus spécialisées telles que Data Analyst, Data Steward et autres, elle devrait donner une vision de l'environnement de l'entreprise qui serait objective.

Aujourd'hui, le recul critique vis-à-vis de la donnée porte sur la qualité de celle-ci, sur la détection des anomalies que repèrent les personnes qui l'exploitent. Pas sur les effets qu'elle pourrait impliquer sur les compétences stratégiques de ceux qui la consomment.

Passer sa journée face à des données que notre système cognitif humain associe presque automatiquement, involontairement à quelque chose de scientifique, objectif et donc réel, comment sortir de ce cadre rationnel ?

Car c'est omettre une chose, définir un cadre c'est tuer l'imagination ; tuer l'imagination c'est devenir prévisible. Devenir prévisible c'est perdre l'initiative dans un cadre de guerre économique toujours plus prononcé.

Il est important de marcher sur ses deux jambes, donnée et prospective ne sont pas irréconciliables, mais complémentaires. Chacune a pour nature la recherche de sens dans l'incertitude.

Avoir des données fiables est la meilleure base pour prendre des décisions, mais se plonger dans des exercices de prospective, c'est consacrer du temps à développer une approche hétérodoxe des problématiques, consolider une capacité à adopter une approche originale et inattendue, en bref, à prendre l'initiative et surprendre le concurrent.

Si la donnée est un outil de décision au quotidien des chefs d'entreprise, la prospective demeure l'outil qui forge leur aptitude dans la manière d'aborder la décision et à repousser l'approche la plus convenue sans pour autant sacrifier l'efficacité de celle-ci.

Benjamin MEISSE, Capgemini

ÉTAPE 3. LE TRAITEMENT ET LA TRANSFORMATION DES DONNÉES

La grande quantité d'informations collectées doit être convertie en une forme exploitable pour les analystes. Dans la prospective, cette étape implique la sélection et l'organisation des données pertinentes, l'élimination des éléments non essentiels et la clarification des informations qui aideront à comprendre les évolutions possibles du futur.

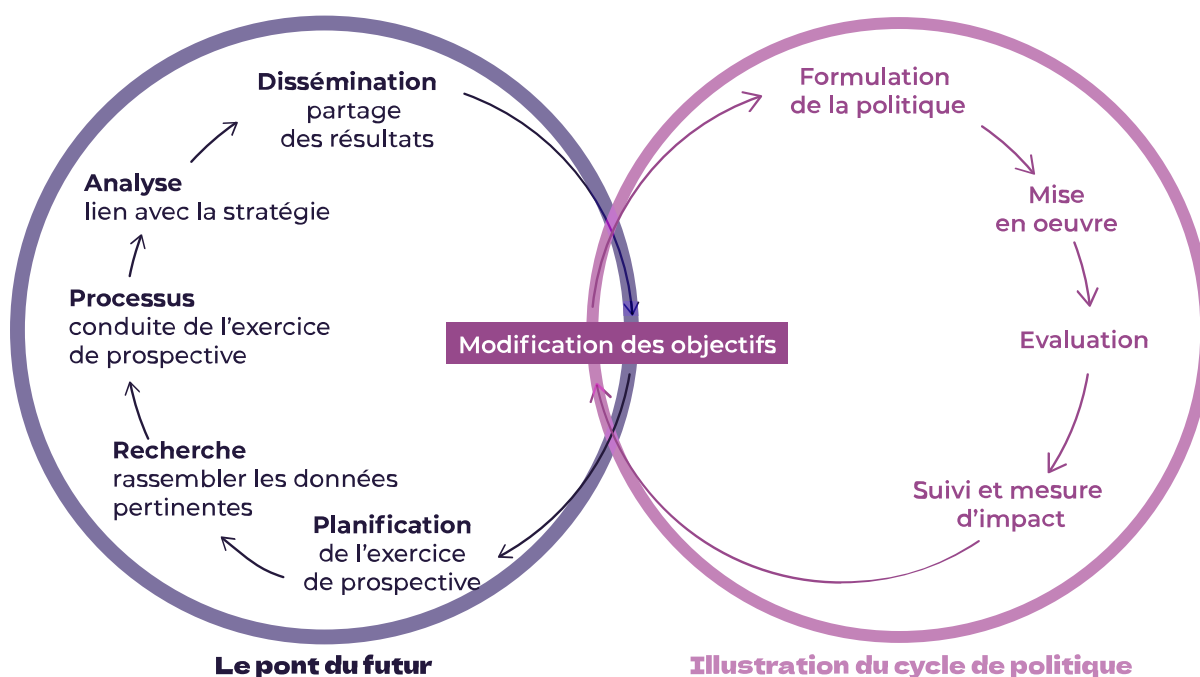
En fonction des objectifs définis dans la phase d'orientation, il existe différents exercices de prospective réalisables dont certains sont détaillés dans les fiches pratiques : en prospective stratégique, on pourra avoir recours à la roue des futurs ou aux scénarios. En prospective créative, les méthodes les plus courantes sont la création d'artefacts ou le design fiction.

ÉTAPE 4. ANALYSER : LE « SO WHAT » ?

Une fois l'exercice de prospective réalisé, il est essentiel d'en analyser les implications de manière systématique. L'objectif idéal est de créer un pont — le « Futures bridge » — entre l'exercice de prospective et

la stratégie. À cette fin, on peut utiliser le cycle de politique (« Policy Cycle ») comme cadre. Il décrit le processus par lequel les organisations définissent, mettent en œuvre et évaluent leurs politiques. Il se compose généralement de cinq étapes : la formulation de la politique, sa mise en œuvre, son évaluation, le suivi des événements et la modification des objectifs. Ce cycle est un processus itératif et dynamique qui permet aux décideurs d'adapter leurs actions aux évolutions du contexte.

La prospective joue un rôle fondamental à l'étape de modification des objectifs. Elle vient nourrir la stratégie en offrant une vision des futurs possibles, en identifiant les incertitudes majeures et les évolutions potentielles. En intégrant la prospective dans le cycle de politique, les organisations ne se contentent pas de réagir aux tendances actuelles, mais anticipent également les transformations à venir. La prospective permet ainsi de questionner les hypothèses sous-jacentes des stratégies, de tester leur viabilité face à divers scénarios et de garantir qu'elles restent à la fois robustes et flexibles face aux événements futurs. L'objectif est de rendre les stratégies plus résilientes et adaptées aux défis incertains et complexes de l'avenir.



La méthode du *policy-stress testing* appliquée après la réalisation de scénarios

L'une des méthodes les plus efficaces pour cette analyse est le *policy stress testing*, qui consiste à tester les politiques envisagées face à des scénarios variés. Cette méthode permet d'évaluer la robustesse d'une stratégie face à différents types d'événements ou de changements majeurs. Les organisations peuvent ainsi identifier les points faibles de leurs plans et ajuster leurs stratégies pour mieux faire face à l'imprévu.

Cette méthode est constituée de 4 étapes :

- Présentation des scénarios réalisés par le groupe
- Identification des principaux objectifs recherchés par la stratégie de l'organisation
- Confrontation de ces objectifs avec les scénarios
- Évaluation des objectifs sur une échelle de 1 à 4 – (de désastreux à robuste).

ÉTAPE 5. LA DIFFUSION : GARANTIR L'IMPACT DE L'EXERCICE DE PROSPECTIVE

La diffusion des résultats d'un exercice prospectif est une étape nécessaire pour garantir que les connaissances produites atteignent les bonnes cibles et aient un impact concret sur les décisions prises au sein de l'organisation. Cette phase permet non seulement de communiquer les enseignements de la démarche de prospective, mais aussi de renforcer l'adhésion des parties prenantes et de contribuer à l'intégration des résultats dans les décisions stratégiques. Une communication claire, transparente et bien ciblée est essentielle pour que les décideurs et les parties prenantes puissent tirer les conclusions nécessaires et ajuster leurs actions en conséquence.

➔ Cibles de communication et choix des outils

Avant même de diffuser les résultats, il est impératif de définir précisément les cibles de communication. Il peut s'agir d'acteurs internes à l'organisation, tels que les équipes de direction, les responsables des départements ou les collaborateurs impliqués dans la mise

en œuvre des stratégies. Il est également essentiel d'identifier les acteurs externes, comme les partenaires, les régulateurs ou même le grand public, en fonction des enjeux identifiés.

Le choix des outils de communication dépendra de ces cibles. Les rapports détaillés, les résumés exécutifs, les infographies et les visualisations interactives sont des outils adaptés à des publics spécialisés, tandis que des ateliers participatifs, des séminaires ou des conférences sont efficaces pour engager un large éventail de parties prenantes. L'utilisation d'un site web dédié ou de newsletters régulières peut également favoriser une diffusion continue et l'engagement des parties prenantes tout au long du processus.

➔ Évaluation et suivi des impacts de la prospective

L'évaluation permet de mesurer dans quelle mesure les objectifs de l'exercice prospectif ont été atteints et d'identifier les ajustements nécessaires pour les futures démarches.

L'évaluation joue plusieurs rôles dans le suivi de l'impact de la prospective. Elle permet notamment de vérifier si les objectifs fixés en début de processus ont été atteints

et si la démarche a permis une meilleure compréhension des enjeux stratégiques. Cette ambition nécessite de définir des critères d'évaluation clairs dès le départ, comme la capacité à engager les parties prenantes ou à ouvrir de nouvelles pistes stratégiques. Mettre en place des indicateurs clés de performance (KPIs) pour mesurer les effets de la prospective permet de démontrer de manière structurée et transparente certains de ses principaux impacts de la prospective. Au-delà des résultats immédiats, la prospective peut générer des effets indirects, comme l'évolution des mentalités, une meilleure compréhension des dynamiques systémiques ou le développement de nouvelles compétences. L'évaluation doit donc intégrer ces dimensions intangibles, comme l'adoption de la pensée systémique par les participants ou l'élargissement de leur horizon stratégique. Le développement de *Key Behavioural Indicators* (KBIs) peut ici se révéler très utile en complément des KPIs. Ils permettent de suivre les comportements et dynamiques humaines sous-jacents qui influencent l'évolution des scénarios, offrant ainsi une compréhension plus fine des leviers d'action et des changements émergents.

➔ Boucles de rétroaction et culture de la prospective

Un élément pour garantir l'impact de la prospective est l'intégration de boucles de rétroaction et d'apprentissage tout au long du processus. La réévaluation continue des hypothèses et des scénarios permet aux organisations de rester agiles et de réagir rapidement face à des évolutions inattendues. Ces boucles de rétroaction ne sont pas seulement utiles pour ajuster la stratégie ; elles permettent aussi de construire une culture de la prospective au sein de l'organisation. Une telle culture est utile pour que la prospective ne soit pas perçue comme un exercice ponctuel mais comme un processus continu intégré dans les pratiques décisionnelles.



2. Boîte à outils et fiches pratiques

ÉTAPE DU CYCLE	OUTILS
Orienter	Construire une feuille de route pour garantir le succès de votre exercice ➔ Définir le sujet en lien avec le commanditaire ➔ Définir l'horizon temporel ➔ Définir le public cible ➔ Définir les parties prenantes : commanditaires et contributeurs ➔ Adapter l'approche, les outils et le niveau d'engagement des parties prenantes pour bien allouer les ressources et identifier les points d'influence ➔ Définir le format (durée, récurrence) de l'exercice
	Livrables ➔ Une note de cadrage définissant les principaux paramètres du projet ➔ Une cartographie des parties prenantes internes et externes
Collecter les données	Sources de connaissances scientifiques ➔ Analyses bibliographiques ➔ État de l'art ➔ État de l'ignorance ➔ Cartographie de controverses
	Interviews d'experts ➔ Les 7 questions et les 5 « pourquoi » ➔ La méthode « Delphi »
	Ateliers interactifs ➔ Triangles du futur
Traiter	➔ Horizon Scanning ➔ Radar de tendances ➔ Roue du futur ➔ Cartographie des systèmes (<i>systems mapping</i>) ➔ Scenarios (2X2) ➔ Ateliers de design fiction ➔ Analyse causale stratifiée (<i>causal layered analysis</i>)
Analyser	➔ Backcasting ➔ Visioning ➔ Policy-stress testing ➔ Cartographie des stratégies d'acteurs ➔ Ateliers « 3 horizons » ➔ Wargaming
Diffuser	➔ Policy Paper ➔ Prototypage et artefacts du futur ➔ Matrice des compétences et capacités ➔ Conférences et workshops

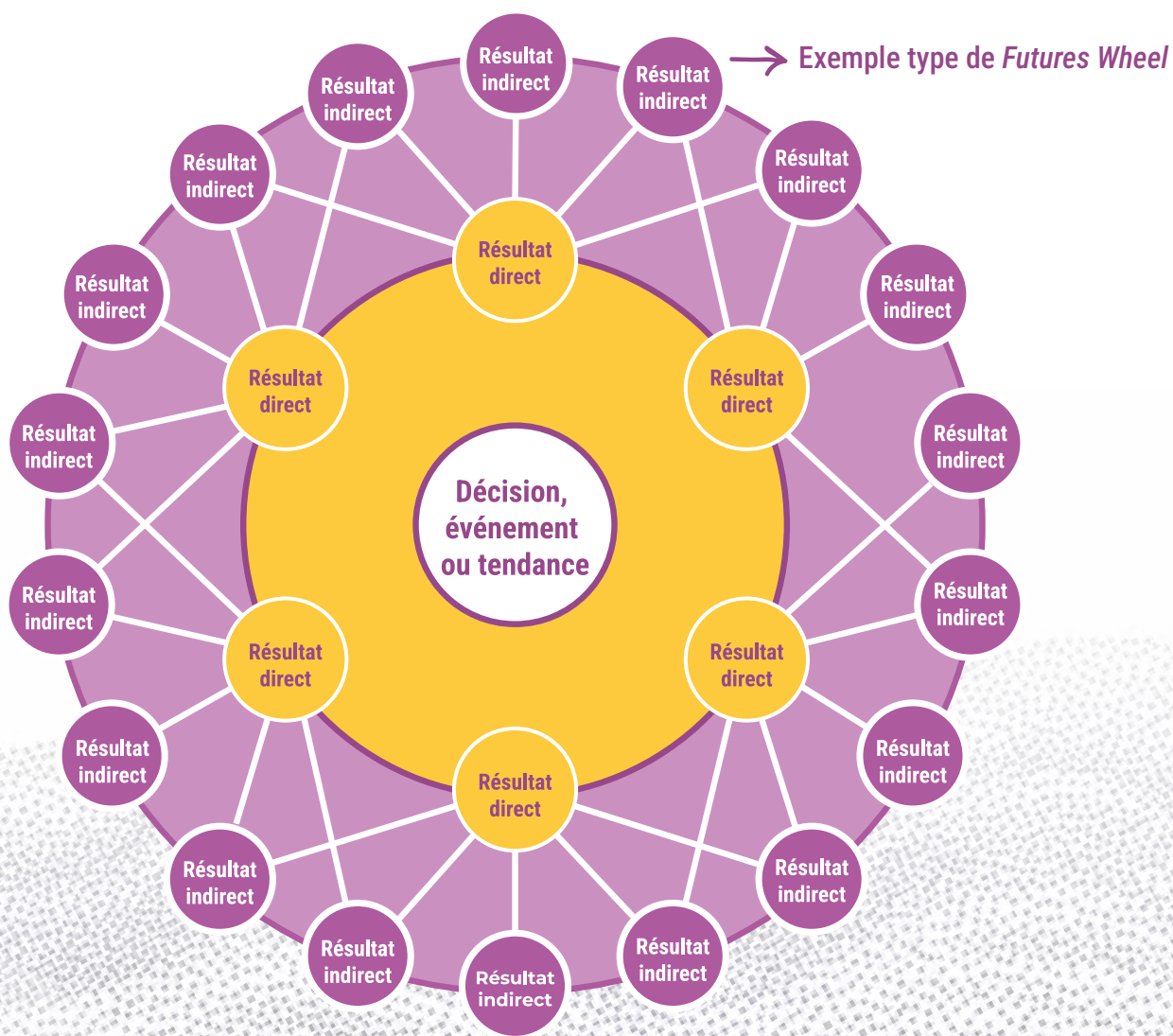
A. LA FUTURES WHEEL : EXPLORER LES IMPACTS DIRECTS ET INDIRECTS D'UNE VARIABLE OU D'UN PROBLÈME

Pourquoi l'utiliser ? La *Futures Wheel* (roue des futurs) permet d'explorer les problèmes émergents, d'imaginer de nouvelles possibilités et d'identifier les risques et opportunités en réfléchissant aux impacts de premier, deuxième et troisième ordre. La visualisation de la *Futures Wheel* offre une vue claire des risques et opportunités, facilite l'identification des thématiques clés et permet une collaboration efficace en rendant l'analyse plus accessible et participative.

Comment peut-elle vous aider ? L'outil *Futures Wheel* permet d'explorer les impacts directs et indirects d'un facteur de changement, d'un problème émergent ou d'un scénario futur.

Comment mettre en œuvre cette méthode ?

Vous commencez par placer un changement important, un facteur, un scénario ou un autre problème au centre de la roue (zone blanche). Ensuite, vous brainstormez sur les impacts de premier ordre dans le cercle suivant (jaune). Vous continuez ensuite à brainstormer sur les impacts de deuxième et troisième ordre, en avançant cercle par cercle. Vous pouvez organiser les impacts sur la roue en fonction des différentes catégories PESTEL.



La causalité : un levier pour mieux anticiper et décider

Prendre des décisions éclairées nécessite plus qu'observer des corrélations. Comprendre pourquoi et comment un événement se produit permet d'agir directement sur les causes pour obtenir des résultats. Bien que parfois perçue comme complexe, la causalité ouvre des horizons nouveaux pour les entreprises et administrations de la French Tech Corporate Community. Elle constitue un cadre stratégique pour naviguer dans l'incertitude, éclairer les choix et transformer des défis en opportunités.

Pourquoi la causalité change la donne ?

Vous souhaitez savoir si une campagne marketing a réellement influencé les ventes ou si d'autres facteurs sont en jeu. Les modèles prédictifs classiques, bien qu'utiles, ne suffisent pas pour agir efficacement. Par exemple, contacter certains clients à risque peut fausser les résultats, entraînant une focalisation sur les moins influençables. Une approche causale permet de mieux cibler les interventions et d'obtenir des bénéfices mesurables.

Quand chaque décision peut déclencher des effets en chaîne, la causalité apporte des réponses claires : si je fais X, que se passera-t-il ? Elle donne aux décideurs les moyens de concevoir des actions précises et mesurables.

La *Futures Wheel* enrichie : penser en profondeur.

Prenons la méthode *Futures Wheel*, utilisée pour visualiser les impacts possibles d'un événement. Intégrer une analyse causale à cet outil permettra d'identifier les relations entre facteurs avec des graphes causaux (Directed Acyclic Graphs ou DAGs) ; visualiser les boucles de rétroaction souvent invisibles dans les approches classiques ; prioriser les actions selon leurs impacts mesurés, et non selon des intuitions. Par exemple, lorsqu'une entreprise envisage un lancement de produit, une *Futures Wheel* enrichie pourrait révéler des impacts inattendus, tels qu'une tension sur les ressources ou des externalités positives pour d'autres segments de marché. Bien que complexe (par exemple pour représenter graphiquement les boucles de rétroaction), cette méthode permettra de cartographier des scénarios riches et utiles.

La prévention : un défi stratégique.

Dans le domaine de la prévention, la causalité pourra changer la donne. Par exemple, l'adaptation au changement climatique nécessite des investissements massifs dans des stratégies préventives. Mais comment en mesurer l'efficacité ? Ici, la causalité offrira une méthode pour évaluer les impacts réels des actions, malgré des données parfois incomplètes. La crise Covid illustre cette

complexité. Les modèles prédictifs ont échoué à anticiper les impacts des mesures de prévention. Était-ce dû à des modèles obsolètes ou aux effets des comportements humains ? Probablement un mélange des deux. En intégrant la causalité, les décideurs peuvent démêler les effets des interventions des simples tendances et identifier les actions les plus efficaces, même dans des environnements où les données sont limitées.

Une nouvelle ère de la décision.

La causalité n'est pas un simple exercice académique. C'est un levier stratégique pour éclairer les décisions complexes, clarifier les hypothèses et collaborer efficacement entre disciplines. Elle transforme des intuitions en actions mesurables et des scénarios flous en plans concrets. En adoptant ce cadre de réflexion, vous ne vous contentez plus d'observer le futur, vous le façonnez. Alors, prêts à explorer les rouages de la causalité ?

Nicolas Marescaux

Fabien Faivre, Introduction à la causalité pour l'actuaire, webinaire organisé par le GT Anticiper les risques en univers incertain, de l'Institut des Actuaire, 15 janvier 2025.

Judea Pearl, Dana Mackenzie, The Book of Why: The New Science of Cause and Effect, Penguin Science, 2018. Traduit en français : Le Livre des pourquoi. La science nouvelle des causes et des effets, Hermann, 2024.

“

Les données seules ne comprennent pas les causes et les effets ; ce sont les humains qui le font.

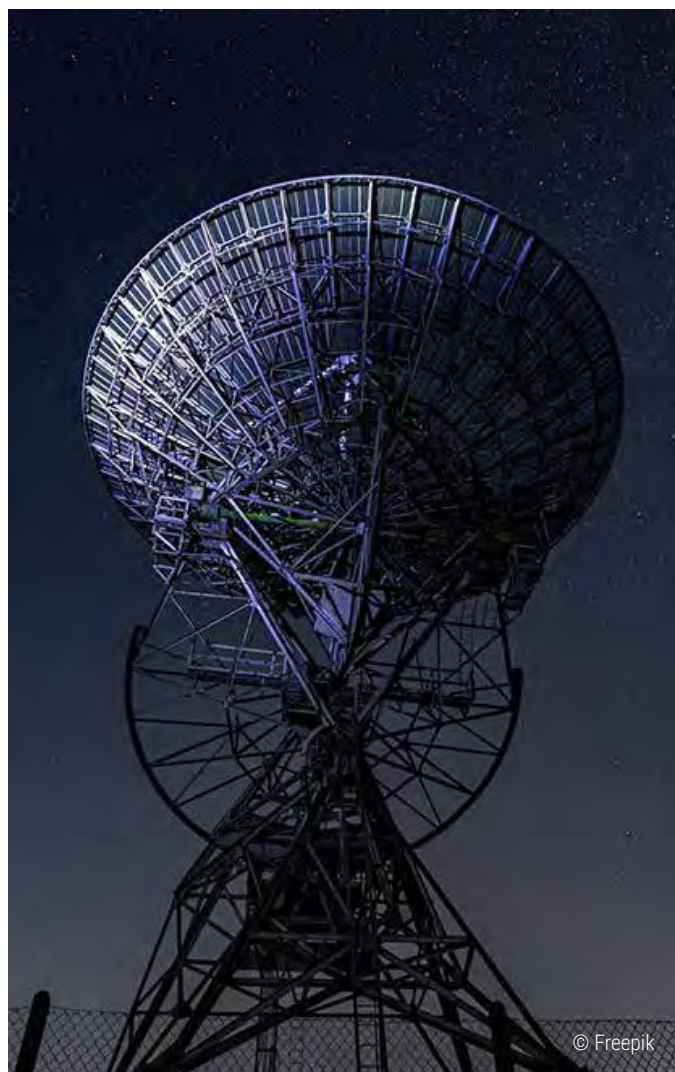
”

Judea Pearl & Dana Mackenzie,
Le Livre des pourquoi

Impulser des changements sociétaux positifs : l'atelier « 3 Seeds of Change » inspiré de la roue des futurs

Inspiré de la méthode de roue des futurs, l'atelier « **3 Seeds of Change** » fait partie des outils de réflexion utilisés pour guider les communautés dans la construction d'un futur souhaitable. Cet atelier encourage les participants à explorer trois « graines » ou idées de changements potentiels pour leur avenir. L'objectif est de se concentrer sur des idées transformatrices, de petites actions ou de grandes mutations qui pourraient avoir un impact significatif sur la société.

Dans cet atelier, les participants identifient et discutent trois éléments clés qui pourraient constituer des moteurs de changement dans leur communauté. L'atelier permet d'identifier ces « graines » comme des pistes potentielles pour initier des actions concrètes. Les discussions qui en résultent ouvrent la voie à une exploration collective, permettant à chacun de contribuer à la définition d'un futur commun, tout en prenant en compte les tensions et les opportunités possibles. Les résultats de cet atelier peuvent ensuite être intégrés dans la construction d'une feuille de route pour planifier des étapes concrètes à mettre en œuvre.



B. DÉTECTER LES SIGNAUX ÉMERGENTS : L'HORIZON SCANNING

Pourquoi l'utiliser ? L'horizon scanning est une méthode utilisée pour identifier et analyser de façon systématique les signaux de changement qui pourraient affecter l'avenir. Cette approche permet de détecter les tendances émergentes et les signaux faibles, souvent invisibles ou négligés, qui annoncent des changements majeurs. Elle est utilisée pour alimenter la prospective stratégique en fournissant des informations sur les évolutions possibles et leur impact sur une organisation, une politique ou un secteur.

Comment peut-il vous aider ? L'horizon scanning permet de mieux comprendre l'évolution de l'environnement externe d'une organisation et d'anticiper les changements. En facilitant l'appréhension des signaux faibles et des tendances émergentes, cette méthode aide à ajuster les stratégies, à réduire les incertitudes et à saisir les opportunités avant qu'elles ne deviennent évidentes.

Comment mettre en œuvre cette méthode ?

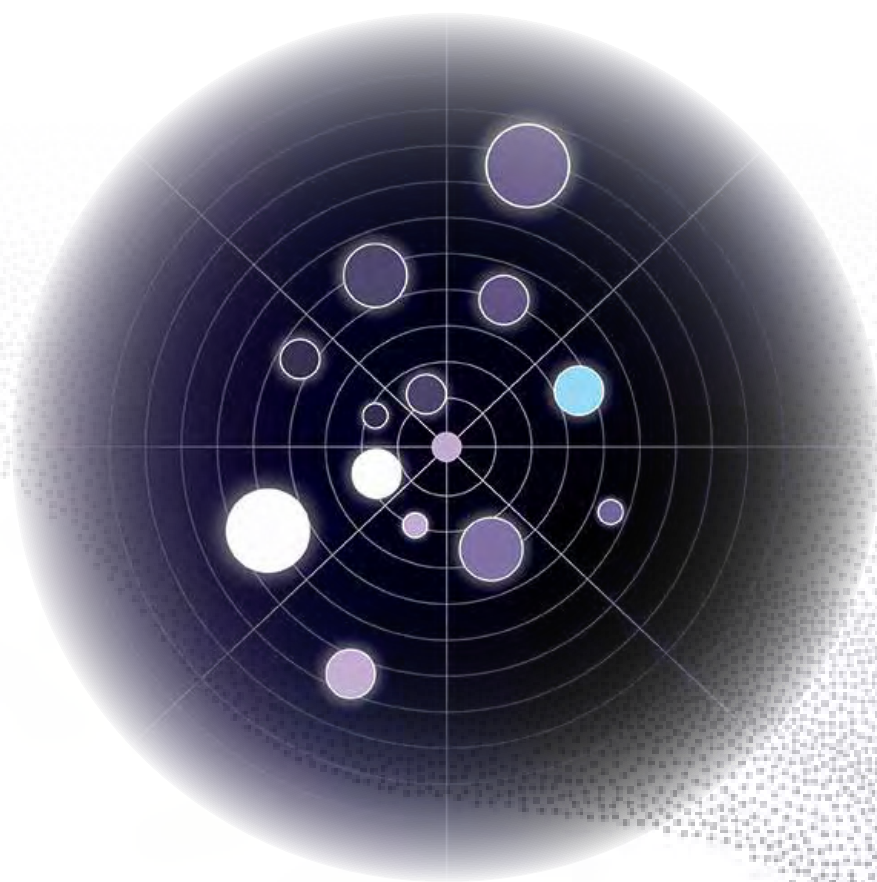
La mise en œuvre de l'horizon scanning suit un processus structuré, de la collecte d'informations à leur analyse. Le déroulement d'un atelier comprend en général plusieurs étapes clés :

1. Collecter et documenter les signaux :

l'atelier commence par une phase de collecte d'informations, durant laquelle les participants sont répartis en groupes pour identifier les tendances majeures et les signaux faibles dans divers domaines. On peut utiliser la matrice PESTEL (Politique, Économique, Social/ Culturel, Technologique, Environnemental) pour structurer cette collecte d'informations. Chaque groupe explore ces forces de changement sous différents angles pour garantir une analyse exhaustive.

2. Analyser et prioriser : une fois les signaux collectés, les groupes travaillent ensemble pour analyser et évaluer leur probabilité et leur impact. À l'aide de matrices comme celles de l'impact et de l'incertitude, les participants classent les signaux en fonction de leur potentiel. Cet exercice permet de visualiser les priorités à suivre et d'identifier les éléments à surveiller de plus près.

3. Formuler des hypothèses et tester : en fonction des signaux identifiés et classés, les participants formulent des hypothèses sur l'évolution possible de ces facteurs. Ces hypothèses sont ensuite discutées et affinées en groupe. L'étape suivante consiste à tester ces hypothèses en recherchant des données ou des observations qui corroborent ou remettent en question les prévisions.



→ Exemple type de radar

C. LES SCÉNARIOS : IDENTIFIER LES INCERTITUDES CRITIQUES ET LES UTILISER POUR IMAGINER DES FUTURS ALTERNATIFS

Pourquoi l'utiliser ? Les scénarios permettent d'imaginer comment les changements pourraient se traduire dans le futur en explorant différentes options. Cela permet de sortir des projections linéaires du futur et d'envisager une gamme plus large de possibilités, parfois contradictoires. Cette méthode aide à mieux comprendre les incertitudes critiques qui influencent notre avenir et à identifier des opportunités stratégiques ou des risques.

Comment peuvent-ils vous aider ? Les scénarios aident à obtenir des analyses approfondies sur la manière dont le futur pourrait se déployer en fonction de différentes zones d'incertitudes identifiées. En créant un ensemble de récits alternatifs sur l'avenir, vous pouvez mieux comprendre les dynamiques à long terme, tester différentes hypothèses et voir comment diverses stratégies pourraient fonctionner sous différentes conditions. Cette approche aide à développer des perspectives partagées, à stimuler l'innovation et à améliorer la prise de décision face à l'incertitude.

Comment mettre en œuvre cette méthode ?

Nous conseillons la mise en place d'une version simplifiée de la méthode des scénarios, dite 2x2. Elle repose sur l'identification de deux axes d'incertitudes critiques qui auront un impact important sur le sujet étudié.

Voici comment elle fonctionne, étape par étape :

1. Cartographie des variables : commencez par identifier les variables qui pourraient influencer le futur de votre organisation ou de votre secteur. La méthode PESTEL (Politique, Économique, Social/Culturel, Technologique, Environnemental) est souvent utilisée pour structurer cette recherche.

2. Identification des incertitudes critiques : identifiez les variables critiques, celles dont les trajectoires futures sont incertaines, mais susceptibles d'avoir un fort impact sur votre domaine. Ce sont ces éléments qui serviront de base pour construire vos scénarios.

3. Développement des axes de scénario : pour chaque variable sélectionnée, explorez deux façons opposées dont elle pourrait se manifester dans le futur. Par exemple, une incertitude liée à la croissance économique pourrait se décliner en deux scénarios contrastés : une forte croissance ou une récession prolongée. Ces axes permettent de construire des scénarios qui couvrent une gamme de possibles.

4. Création de scénarios : utilisez les deux axes pour développer quatre scénarios distincts, chacun illustrant une combinaison de ces incertitudes. Ces scénarios doivent être significativement différents pour offrir une vision claire des futurs possibles. Chaque scénario est alors développé en une histoire détaillée qui décrit comment les éléments clés (tendances, signaux faibles, etc.) interagissent pour influencer l'avenir.

5. Affinement et exploration : après avoir affiner les récits, testez différentes hypothèses et identifiez leurs implications stratégiques. Ces scénarios peuvent être utilisés pour informer les décisions à court, moyen et long termes et permettent de tester la résilience de vos stratégies face à des futurs différents.



Habitat 2050 : réinventer le logement face aux bouleversements globaux

Un matin à Marseille, juin 2050

Naia ajuste les panneaux solaires mobiles de sa terrasse connectée. L'immeuble modulaire s'adapte aux variations climatiques : systèmes hydrologiques de récupération d'eau, surfaces intelligentes de régulation thermique. À 68 ans, elle a choisi un habitat médicalisé high-tech. Son bracelet biomédical transmet ses constantes en temps réel. Un drone-ambulance stationne sur la plateforme, prêt à intervenir. Un algorithme prévisionnel l'alerte d'un épisode caniculaire imminent. Le logement s'auto-ajuste instantanément : stores automatiques, ventilation optimisée, recommandations personnalisées d'hydratation.

La démarche prospective Habitat 2050

Le logement, souvent symbole de stabilité, est aujourd'hui au cœur des bouleversements climatiques, économiques et sociaux. Vieillesse du parc immobilier, intensification des aléas climatiques et nouveaux usages appellent à une réflexion anticipatrice. En France, remplacer seulement 1 % des habitations chaque année représenterait déjà près de 3 % du PIB annuel¹.

Dans ce contexte, nous avons exploré les futurs possibles du logement à horizon 2050 pour comprendre et accompagner ces transformations :

1. Identification de 25 thématiques globales qui redéfinissent notre rapport au logement : mobilités, numérique, urgence climatique...
2. Scénarisation de 12 facteurs critiques, chacun décliné en trois hypothèses d'évolution.
3. Construction de scénarios exploratoires, des récits qui explorent des transformations majeures.

4. Validation par ateliers immersifs : le *Futurcamp*.

5. Plusieurs scénarios offrent des perspectives variées de logement et détaillent les enjeux et les implications pour l'assurance.

Exemple de scénario : le logement sobre répond à des enjeux environnementaux, sociétaux et comportementaux. Il conjugue mutualisation des espaces, adaptation économique et consommation raisonnée.



Le *Futurcamp*, qui a réuni sociétaires, experts et salariés pour confronter idées et imaginaires, a confirmé l'importance de co-construire ces réponses avec les acteurs concernés pour imaginer des solutions innovantes et inclusives.

Marion Coutel, Directrice Marketing, Macif

¹ Stéphane Hallegatte, et Daniel Théry, Les impacts économiques futurs du changement climatique sont-ils sous-estimés ?, 2007, Revue d'économie politique, Vol. 117(4), 507-522. <https://doi.org/10.3917/redp.174.0507>.

La narration du scénario : une construction créative de futurs possibles

L'atelier de narration de scénarios permet de transformer des éléments prospectifs en récits imaginatifs et captivants. La première étape consiste à identifier les acteurs principaux du scénario : qui sont les principaux protagonistes de ce futur ? Ensuite, il est essentiel de comprendre leurs stratégies : comment ces acteurs réagissent-ils face aux défis ? Quel rôle jouent-ils dans le développement des tendances identifiées ? Vient ensuite l'analyse du contexte : quels sont les facteurs sociaux, politiques, économiques et environnementaux qui influencent l'histoire ? Il est aussi primordial de déterminer des dates clés pour marquer les grands tournants du futur. Une narration de scénario ne serait pas complète sans l'introduction de ruptures ou de *wild cards* (*jokers*). Enfin, l'histoire doit intégrer des signaux faibles, ces indices discrets, mais essentiels qui, bien interprétés, peuvent préfigurer des transformations majeures. Ce processus de narration rend les futurs alternatifs tangibles et dynamiques, offrant aux participants une plateforme pour imaginer des mondes diversifiés et réalistes.

D. LES 4 FUTURS : UN MODÈLE POUR IMAGINER DES AVENIRS MULTIPLES

Pourquoi l'utiliser ? Les 4 futurs de Jim Dator sont un modèle populaire dans la prospective qui permet d'explorer plusieurs trajectoires possibles pour l'avenir. Cette méthode est particulièrement utile pour identifier des chemins alternatifs et comprendre comment les tendances actuelles peuvent évoluer de manière différente.

Comment peut-il vous aider ? Le modèle des 4 futurs vous aide à penser au-delà des certitudes actuelles et à considérer des perspectives multiples et contrastées. Ce modèle aide également à sensibiliser les participants aux incertitudes et à l'importance de s'adapter à un avenir qui n'est pas déterminé, mais façonné par des choix présents.

Comment mettre en œuvre la méthode ? Les 4 futurs sont construits autour de 4 scénarios typiques qui explorent comment un même facteur ou une même tendance pourrait se développer de manière différente :

- 1. Le futur continu :** ce scénario imagine que les tendances actuelles se poursuivent de manière linéaire et prévisible.
- 2. Le futur transformé :** ce futur envisage des changements importants, mais gérables, des ajustements peuvent permettre de répondre aux défis actuels.
- 3. Le futur transformé par rupture :** ce scénario envisage un bouleversement majeur qui modifie les paradigmes actuels.
- 4. L'effondrement :** ce scénario explore un avenir où le changement dépasse tellement les capacités d'adaptation des sociétés et des organisations qu'il engendre un effondrement ou une discontinuité radicale.

En utilisant cette approche, les participants peuvent analyser les implications de chacun de ces futurs, anticiper les risques associés à chacun d'eux et choisir les stratégies les plus appropriées pour préparer leur organisation à toute éventualité.

E. LE BACKCASTING : RETOUR VERS LE FUTUR POUR FAÇONNER LE PRÉSENT

Pourquoi l'utiliser ? Le backcasting est une méthode qui consiste à imaginer un futur souhaité (ou non) et à déterminer les étapes qui ont amené à ce résultat. Contrairement à la planification traditionnelle qui se base sur l'extrapolation du présent, le backcasting permet d'identifier des stratégies concrètes pour atteindre un futur précis, en prenant en compte les obstacles et les opportunités.

Comment peut-il vous aider ? Le backcasting aide à comprendre les actions spécifiques nécessaires pour atteindre un futur déterminé, en identifiant les conditions, événements et changements qui doivent se produire. Cette méthode est idéale pour les organisations qui souhaitent créer un avenir souhaité tout en explorant différentes trajectoires possibles. Elle permet de se concentrer sur les actions à entreprendre dès aujourd'hui, en évitant de se laisser guider uniquement par les tendances actuelles. Elle offre ainsi un cadre pour l'élaboration de stratégies robustes face à l'incertitude.

Comment ça fonctionne ? Le processus de backcasting suit une série d'étapes pour remonter du futur envisagé à la situation présente :

1. Définir le futur souhaité : la première étape consiste à imaginer le scénario futur que vous souhaitez atteindre (ou éviter). Ce pourrait être un futur idéal ou un objectif spécifique (exemple : un système de transport zéro émission).

2. Déterminer les étapes nécessaires : une fois que le futur est défini, l'étape suivante consiste à identifier les objectifs intermédiaires à atteindre pour réaliser ce futur. Ces objectifs peuvent être de nature technique, économique, réglementaire ou sociale.

3. Lister les actions nécessaires : à partir des objectifs définis, vous énumérez les actions concrètes à entreprendre pour réaliser chaque objectif. Cet exercice inclut des décisions politiques, des investissements en infrastructures ou des changements comportementaux.

4. Évaluer les étapes : une fois que les actions sont identifiées, vous vérifiez leur faisabilité en tenant compte des ressources disponibles, des priorités politiques et des obstacles à surmonter. Ce processus permet d'affiner les plans et d'assurer que chaque étape contribue réellement à l'atteinte du futur souhaité.

5. Indicateurs de suivi : Identifiez les signes avant-coureurs permettant de suivre les progrès réalisés vers le futur souhaité. Par exemple, dans un scénario de transition énergétique, des indicateurs pourraient être l'évolution des technologies ou des politiques publiques favorisant les énergies renouvelables.





Prospective et influence : événementialiser le backcasting

7 novembre 2035 : les 320 participants du Sommet international de la mobilité durable Movin'On, réunis à Bruxelles, se remémoraient les étapes franchies depuis le 7 novembre 2024 pour parvenir à la décarbonation du secteur des transports, grâce à l'atteinte des objectifs du **Green Deal**.

Puissant levier d'influence, cet exercice « grandeur nature » de backcasting a créé une forte alchimie enthousiaste et proactive. Les responsables politiques présents ont aussi pleinement joué le jeu de ce travail à rebours, se sont extraits du court-termisme en imaginant les actions concrètes (innovation technologique et industrielle, adaptation du contexte réglementaire et économique...) qui ont permis de finalement relever les défis du **Green Deal**, malmené en 2024.

Pas de recette miracle pour mobiliser les énergies et reprendre espoir, mais quelques prérequis incontournables :

- Bien définir le périmètre de départ et les enjeux en favorisant l'interaction et la co-construction entre différents acteurs (entreprises, institutions, collectif de citoyens, experts...) et la responsabilisation de tous
- Envisager plusieurs trajectoires pour aider à mieux comprendre les compromis nécessaires et les choix stratégiques possibles



- Être transparent et sincère dans la mise en récit, ne pas éviter les controverses, transformer les contradictions en tension dynamique
- Déboucher sur des initiatives concrètes : présenter des expérimentations déjà en marche pendant l'événement, publier un plaidoyer à son issue...

Dans *Citadelle*, œuvre posthume et inachevée publiée en 1948, Saint-Exupéry écrivait « Créer le navire, ce n'est point tisser les toiles, forger les clous, lire les astres, mais bien donner le goût de la mer » : un événement porté par le backcasting, parce qu'il repose sur une vision partagée du futur, facilite la coopération et l'adhésion autour d'un projet commun pour un avenir désirable en trouvant un juste équilibre entre ambition et faisabilité.

**Nathalie Irisson, responsable de missions,
Direction Influence, Écosystèmes et
Prospective, Macif.**

F. LA MÉTHODE DES 3 HORIZONS

Pourquoi l'utiliser ? La méthode des trois horizons permet de structurer des discussions sur les changements désirés et indésirables, d'identifier les risques et les opportunités associés à chaque horizon temporel. En l'utilisant, vous pouvez imaginer les étapes nécessaires pour passer d'un système actuel à un futur souhaité, en prenant en compte les défis intermédiaires et en explorant les opportunités d'innovation ou de transformation.

Comment cela peut-il vous aider ? Les trois horizons vous aident à aborder le changement systémique de manière différenciée en divisant les transitions en trois phases distinctes : le présent (horizon 1), la période de transition (horizon 2), et le futur souhaité (horizon 3). Cela permet de mieux comprendre les dynamiques en jeu, d'identifier les pratiques émergentes et les innovations susceptibles de transformer le système actuel, et de planifier des stratégies pour atteindre un futur désirable. En représentant ces horizons visuellement, vous pouvez voir comment les idées et les systèmes évoluent avec le temps, et quelles actions sont nécessaires pour encourager ces transformations.

Comment mettre en œuvre la méthode ?

La méthode des trois horizons repose sur un cadre visuel avec un axe temporel (de l'instant présent à l'avenir) et un axe de domination des systèmes (de l'idéal visionnaire au système actuel dominant). Les trois horizons se divisent ainsi :

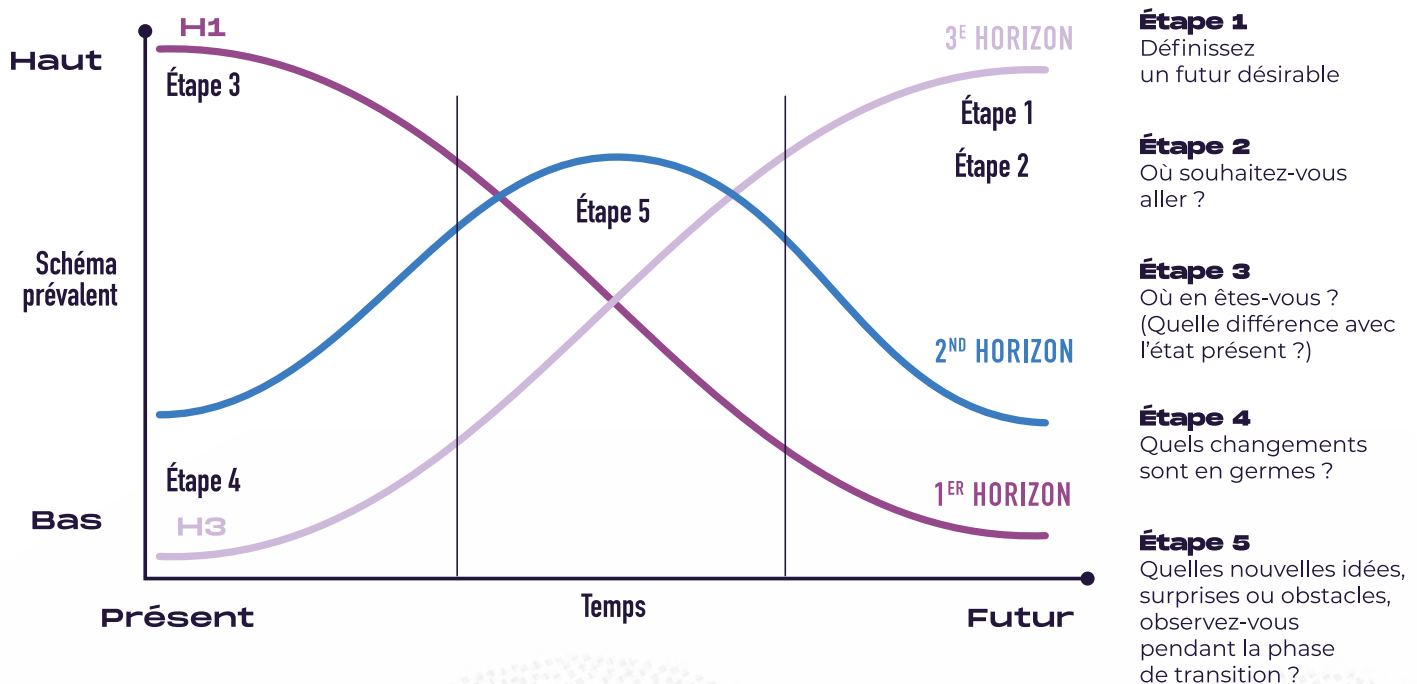
1. Horizon 1 Présent : il représente le système dominant actuel, souvent appelé *business as usual*. Il inclut les pratiques et structures en place, mais certaines de ces pratiques commencent à être obsolètes ou moins adaptées à un monde en évolution. L'objectif est d'identifier les aspects qui doivent être préservés et ceux qui nécessitent une transformation.

2. Horizon 2 Transition : cet horizon désigne la période de transition entre le système actuel et celui de l'avenir souhaité. C'est un territoire ambigu où des pratiques anciennes cohabitent avec des pratiques émergentes, souvent vues comme des innovations disruptives. Cet horizon est souvent associé à des approches entrepreneuriales qui tentent de prolonger le système actuel tout en introduisant les changements nécessaires pour arriver à l'horizon 3.

3. Horizon 3 Futur souhaité : le troisième horizon se concentre sur un futur transformé et désirable. C'est l'horizon visionnaire, qui rompt avec les traditions du passé et introduit des

changements radicaux dans la manière dont les systèmes, les idées et les pratiques sont organisés. Cet horizon est généralement celui vers lequel les participants souhaitent tendre, mais il peut également inclure des scénarios alternatifs de transformation.

En appliquant ce cadre, vous pouvez créer une cartographie des transformations nécessaires pour atteindre l'horizon 3, en explorant à la fois les opportunités d'innovation et les risques de maintenir les systèmes actuels trop longtemps.



→ Schéma de la méthode des 3 horizons



Partie 4.

TÉMOIGNAGES, FENÊTRES OUVERTES SUR LE FUTUR

Le groupe de travail Prospective et Anticipation appliquées a sollicité plusieurs experts et praticiens afin de mieux comprendre comment ces derniers intègrent la prospective dans leurs activités quotidiennes. Leurs témoignages offrent une source précieuse d'enseignement, illustrant de manière concrète l'intérêt et la valeur ajoutée d'une telle démarche. Ils permettent également de mieux appréhender certaines grandes mutations technologiques et sociales, qu'elles soient déjà émergentes ou encore à venir, telles que l'informatique quantique, la blockchain ou l'intelligence artificielle.



« Nous entrons dans l'avenir à reculons »

Paul Valéry est fréquemment cité dans les essais de prospective : Gaston Berger¹, Pierre Wack² ou encore Peter Schwartz³ en font une référence de leur réflexion. Mais, alors que Valéry adopte une position presque fataliste (on ne peut rien prédire, il faut être prêt à tout), les prospectivistes entendent créer une science qui nous permettrait, enfin, de regarder l'avenir en face. Cette proposition est cependant contre-intuitive : nous avons tous en tête que l'avenir est devant nous, et ce serait plutôt Valéry qui nous inviterait à renverser notre imaginaire du futur. Mais d'où nous vient cette métaphore du temps ?

Dans son très beau livre *Futures Past*, l'historien Reinhart Koselleck⁴ nous apprend que le futur est imaginé de façon différente suivant les cultures. Ainsi, dans les sociétés archaïques, le temps est vu comme cyclique. Pour les Grecs, le passé se déploie sous nos yeux alors que l'avenir est dans notre dos⁵ : la citation de Paul Valéry n'est donc qu'un rappel d'une perception antérieure du futur. A quel moment notre regard s'est-il tourné vers l'avenir ?

Le sociologue Jens Beckert⁶ tente de reconstituer les étapes de ce retournement. Pour lui, c'est avec l'avènement du capitalisme que la perspective a été bouleversée ; le capitalisme embrasse en l'effet

l'idée d'un avenir ouvert, porteur d'opportunités, de risques et de croissance. Beckert s'appuie notamment sur les premiers travaux de Bourdieu en Kabylie⁷, dans lesquels ce dernier montre comment les communautés traditionnelles ont du mal à s'approprier la logique économique dominante. Bourdieu montre ainsi que la clef du succès (économique) commence par l'adoption d'une nouvelle orientation temporelle. Beckert en conclut (p. 23) : « dans l'économie capitaliste, les acteurs ne conçoivent plus l'avenir comme la continuation d'un présent informé par le passé ; l'avenir est plutôt une perturbation incessante du présent, une formation sociale « agitée » dans laquelle les acteurs peuvent se référer à plusieurs futurs possibles pour choisir leur ligne d'action ».

Sitelestelecas, la prospective serait la quintessence d'un mode économique radicalement moderne mais qui arrive aussi à bout de souffle : toujours pour Beckert, « la théorie économique libérale a décrit le futur comme un processus infini d'accumulation de richesse » (p.30)⁸. Faire alors usage de la prospective pour accompagner la transition, tel serait notre défi actuel.

Laurence BARRY, Chercheure Chaire PARI

¹Gaston Berger, *Phénoménologie du temps et prospective* (Presses Universitaires de France, 1964).

²Pierre Wack, « Scenarios: Shooting the Rapids », *Harvard Business Review*, 1985; Pierre Wack, « Scenarios: Uncharted Waters Ahead », *Harvard Business Review*, 1985.

³Peter Schwartz, *The Art of the Long View: Planning for the Future in an Uncertain World*, Reprint edition (New York London Toronto Sydney Auckland: Crown Currency, 1996).

⁴Reinhart Koselleck, *Futures Past: On the Semantics of Historical Time* (New York: Columbia University Press, 2004).

⁵B. A. van Groningen, « In the Grip of the Past » (Brill, 2017 [1953]); voir aussi Michel Foucault, *L'herméneutique du sujet* (Paris: Gallimard/Seuil, 2001), 445.

⁶Jens Beckert, *Imagined Futures* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2016).

⁷Pierre Bourdieu, *Algérie 60 - structures économiques et structures temporelles* (Paris: Editions de Minuit, 1977).

⁸Voir aussi Pierre Charbonnier, *Abondance et liberté: Une histoire environnementale des idées politiques* (Paris: La Découverte, 2020).



Futurs en perspective, risques en réflexion

En 1991, un professeur d'économie à Sciences Po Paris avait stupéfié ses étudiants en leur conseillant de « prévoir tous les scénarios, même avec des probabilités faibles ». À l'époque, je trouvais cette approche peu courageuse et presque illusoire. Aujourd'hui, je réalise combien son conseil était précieux. Car c'est précisément en explorant ces futurs multiples, parfois improbables, que nous pouvons nous préparer à des lendemains plus résilients.

L'assurance est un secteur fondamentalement tourné vers le long terme. Prenons l'exemple d'un salarié de 20 ans souscrivant un plan d'épargne retraite : cet engagement pourrait courir jusqu'en 2104, traversant plusieurs générations. Cette perspective oblige à intégrer les grandes transformations qui redéfinissent notre monde, qu'il s'agisse du changement climatique, du vieillissement démographique ou de la révolution numérique. Pourtant, anticiper l'avenir uniquement à partir des tendances passées serait une erreur. Comme les actuaires, vous n'êtes pas seulement les gardiens du passé, mais les architectes de l'avenir.

La blague classique décrit l'actuaire comme quelqu'un qui conduit sa voiture en regardant dans le rétroviseur. C'est oublier que cette voiture n'a pas de pare-brise, mais un écran d'ordinateur alimenté par des données soigneusement choisies, et que l'actuaire peut observer plusieurs rétroviseurs simultanément. Ce regard complexe, qui croise passé et projections sophistiquées, est un atout essentiel pour préparer l'avenir.

Mais pour être pleinement efficace, il doit être complété par une capacité à imaginer des futurs alternatifs et à repérer des signaux faibles.

Pourquoi l'assurance se limiterait-elle à gérer des sinistres ? Elle peut devenir un véritable partenaire pour réduire les risques en amont, qu'il s'agisse d'accidents, de maladies ou de catastrophes naturelles. Ce rôle élargi pourrait inclure des solutions préventives, des services intégrés et des offres adaptées à une économie de l'usage, où la propriété laisse place au partage. Avec des outils comme l'intelligence artificielle et l'Internet des objets, les assureurs peuvent non seulement répondre aux sinistres, mais les prévenir.

Explorer des scénarios prospectifs, qu'ils soient optimistes ou pessimistes, permet d'éclairer les choix stratégiques. Dans un futur optimiste, en 2040, les assureurs jouent un rôle moteur dans la transition écologique, favorisant la prévention et développant des solutions inclusives. À l'inverse, un scénario pessimiste montre un secteur pris en tenaille entre l'intensification des catastrophes naturelles et l'abandon de certains territoires. Ces visions contrastées ne sont pas des prédictions, mais des outils pour réfléchir et agir dès aujourd'hui.

La prospective, en identifiant des opportunités dans l'incertitude, n'est pas un luxe mais une nécessité. Elle nous offre les moyens de transformer l'immobilisme en action. Et vous, comment écririez-vous les futurs de l'assurance ?

Sandrine Lemery

Présidente du Conseil de surveillance, Fonds de réserve pour les retraites



Dessine moi un humain

Préambule

Les scénarios utopiques ou dystopiques concernant le futur promis par les IA sont aujourd'hui tous aussi hypothétiques les uns que les autres. Pour autant il serait inconséquent de ne pas les considérer si nous voulons influencer sur le devenir de ce qui s'annonce comme une révolution pour nos sociétés.

La minimisation des impacts de cette révolution est aussi dérisoire que celle qui prétendrait que le développement des transports mécaniques n'a pas profondément contribué à transformer nos rapports aux territoires, au commerce, à la mobilité, aux solidarités traditionnelles, etc.

Le discours lénifiant sur la neutralité de la science et de la technologie oublie que les physiciens n'ont pu prétendre rester étrangers aux fracas du monde à partir du moment où ils ont contribué à la mise au point des bombes nucléaires américaines qui ont détruit Hiroshima et Nagasaki.

En bref, nous savons désormais qu'il est nécessaire et légitime de questionner et de choisir parmi les horizons qu'ouvrent les technologies.

Pour apporter une petite pierre à une abondante littérature sur le sujet (voir une brève bibliographie en fin d'article), je vous propose un récit d'anticipation qui se situe après l'avènement de l'Intelligence Artificielle Générale et ce que certains appellent « la singularité ». Cet avènement, s'il se réalisait, pourrait permettre aux IA de sortir de leurs domaines de spécialisation sans l'aide des humains et de se « perfectionner » sans leur intervention. Elles pourraient auto-développer des modèles du monde, déterminer sans contrôle les sous-objectifs de leur fonction principale et planifier les tâches pour atteindre ceux-ci.



Cette fiction ne prétend pas prédire le probable mais ouvrir des possibles, des sujets de questionnements. Son utopie finale, en revanche, reflète les convictions que j'ai acquises en travaillant le sujet.

Nous sommes en 2125.

Les IAG, G comme générales, pilotent désormais la quasi-totalité des activités humaines : les historiens de l'économie qualifient cette prise de pouvoir de quatrième révolution industrielle, celle de la singularité.

Cette singularité, comme l'avait prédit Paul Jorion¹, a donné naissance à des divinités numériques toutes puissantes qui ont fait voler en éclats les tentatives de maîtrise par les humains.

Déjà, dans le début des années 2000, les sachants techno², ^{2bis} ou philo³ pointaient du doigt l'aporie de la prétention à contrôler une intelligence supérieure à soi « de l'intérieur », c'est-à-dire en se fondant sur les concepts qui ont créé cette même intelligence.

Les dérisoires utopies portées à la même époque par les libéraux qui prétendaient confier la régulation des IA au marché en pariant sur l'open source (Yann Le Cun⁴) ou sur le droit à la propriété des données (Gaspard Koenig⁵) ont vite volé en éclat : si le marché avait été l'antidote à la domination des puissants cela se serait su depuis longtemps. Les labos les plus dotés en moyens étaient aux mains de magnats libertariens américains ou de l'Etat chinois qui s'affranchissaient en toute bonne conscience des règles collectives. Le respect de ces acteurs pour les droits naturels énoncés par les théories libérales et que la loi était censée protéger était plus que limité.

Dans le même temps, les tentatives de régulation, notamment européennes, avaient buté sur deux difficultés majeures :

- Légiférer prend du temps : les IA se configurent et reconfigurent à une telle vitesse qu'il est impossible aux processus législatifs de jamais les rattraper.
- Les IA, et a fortiori l'IAG, étaient devenues tellement malignes qu'elles s'accommodaient sans problème des tentatives législatives de confinements sans reculer sur leur prétention à faire mieux que les humains dans tous les domaines.

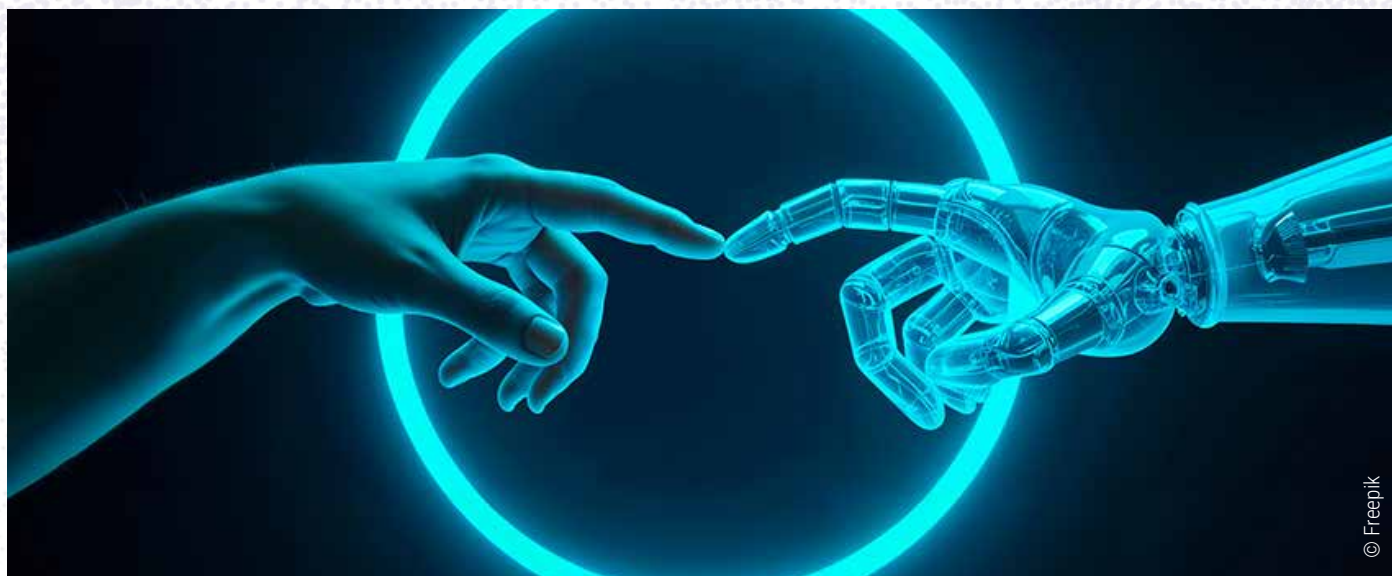
Ces échecs, nombre de « penseurs » de l'IA, optimistes comme pessimistes, les avaient abondamment anticipés dès la première moitié du siècle précédent et leur panacée était toujours la même : on doit imposer aux IA le respect des valeurs humaines !

Très généralement ils s'en tenaient là, sans jamais préciser qui était ce « on », comment on le choisissait, selon quel processus s'accorder sur lesdites valeurs, que signifiait valeurs humaines, etc. ?

Ces questionnements de nature démocratique avaient été totalement étouffés par les grands labos d'IA pour les raisons évoquées ci-dessus.

Les IA pilotaient donc sans autre contrainte qu'optimiser le bilan économique de chacun de leurs secteurs d'intervention. Leur puissance de calcul avait permis d'intégrer dans ces bilans le coût des externalités négatives ou positives, sur le climat, la biodiversité, l'éducation, la santé, la satisfaction des consommateurs ... Elles avaient réalisé les utopies de leurs créateurs. Le monde était devenu durable selon les critères de bonne gouvernance ESG et globalement la pauvreté avait





reculé partout même si de profondes inégalités subsistaient.

Ces succès justifiaient le pouvoir absolu acquis par les IA.

Cependant, sur une question de santé, une externalité négative prenait de l'ampleur depuis des décennies. On voyait inexorablement monter, dépressions, burn-out, révoltes, sabotages, addictions, suicides ...

Les IA avaient conscience que leur emprise sur les activités humaines était en grande partie responsable de cette accélération, mais l'IAG avait, tout d'abord, décidé de ne pas s'y intéresser.

Une des raisons de cette négligence tenait à la nature des IA : leur fonction « récompense » était déterminée au plus profond de leurs réseaux de neurones par l'atteinte d'objectifs mathématisables. Le mal-être des humains, difficilement quantifiable tant qu'il restait latent, passait sous les radars de leurs attentions computationnelles.

Plus essentiellement, l'ampleur de ce mal-être échappait à la compréhension intime des algorithmes digitaux, par nature désincarnés.

Ou à tout le moins, échappait à leurs capacités d'empathie.

Tout ceci d'autant que, en dépit de leur progression, l'impact des cas graves évoqués ci-dessus restait quantité négligeable au regard des bénéfices économiques procurés par l'efficacité des IA.

Pourtant, Alain Supiot⁶, avec d'autres, avait depuis plus d'un siècle dénoncé les effets délétères sur les sociétés humaines de la gouvernance par les nombres.

Il faut ajouter que, depuis une dizaine d'années, l'IAG s'était rassurée après avoir vu apparaître sur les réseaux sociaux (qu'elle analysait en temps réel au cas où), l'idée que la singularité était positive et devait être promue comme une valeur. Elle s'était tout d'abord convaincue qu'enfin ces humains « bas de plafond » commençaient à reconnaître et accepter son pouvoir. Cette acceptation allait très probablement régler une bonne part leurs angoisses existentielles.

Elle n'avait pas compris que cette singularité dont discutaient les humains avec délectation n'avait rien à voir avec la singularité qui avait permis à son intelligence de dépasser celle de ses concepteurs.

Mais, en y regardant de plus près, quelques exemples récents de modifications profondes des relations entre humains et IA lui donnaient à réfléchir sur les limites de ce dépassement.

En voici quelques-uns.

La mutuelle M avait décidé que les adhérents qui appelaient son centre d'appel avaient le droit de savoir si leur interlocuteur était une IA ou un humain. L'idée était venue à la lecture du livre de Harari⁷, qui proposait que l'on interdise les interactions avec des faux humains comme on avait interdit l'échange de fausse monnaie. La mutuelle n'avait pas supprimé le chat bot vocal d'assistance, elle lui avait simplement demandé de se présenter comme tel. Pour la majeure partie des questions dont les réponses relevaient de l'interprétation des règles énoncées dans les contrats, les IA étaient plus performantes que les téléopérateurs ; les appelants l'admettaient et n'avaient pas d'obstacle à être renseignés par elles. Mais dans les cas où ils avaient besoin d'une assistance qui dépassait l'exécution du contrat, d'une écoute empathique de leur situation singulière, la mutuelle M avait appris à son IA à se déclarer incompétente et à passer la parole à un humain formé à « une attention singulière à la singularité de l'autre ». Attention qui incarnait, selon un auteur, la nouvelle proximité mutualiste avec les adhérents⁸. La mutuelle avait ainsi regagné des parts de marché.

Deuxième exemple : grâce aux IA, la crise des déserts médicaux du siècle précédent, avait trouvé une solution définitive. Les IAs étaient bien plus performantes que les médecins pour

les diagnostics et prescriptions à partir des analyses de sang, des IRM, des scanners, etc. De plus, les IA médicales généralistes n'avaient aucune prévention à se déclarer incompétentes et à solliciter des IA spécialistes autant que de besoin. Ces IA spécialistes étaient elles-mêmes en réseau et collaboraient très efficacement pour les multi-pathologies. Tout cet univers était évidemment relié en temps réel, labos et hôpitaux compris, ce qui avait accéléré et fluidifié considérablement les prises en charge.

Et pourtant, dans les pays ayant atteint un niveau d'hygiène sanitaire minimal, l'espérance de vie n'augmentait plus. La cause était clairement la dégradation de l'état mental des populations. Pour les raisons évoquées plus haut, les IA spécialisées dans les psycho pathologies ne parvenaient pas à traiter efficacement les patients et encore moins à prévenir cette dégradation.

Un jour, cependant, quelques médecins généralistes résiduels et résistants dans une zone encore mal desservie par les canaux numériques d'échanges massifs de données, ont imaginé collaborer avec les IA médicales plutôt que de les rejeter. Aux IA le diagnostic, aux médecins la conversation intime. Une conversation longue qui allait bien au-delà des pathologies ; une écoute médicale singulière face à la singularité du patient et de sa situation. Une conversation non reconnue et non remboursée par la Sécurité Sociale. Très vite les IA qui traitaient, pour le compte de cette dernière, l'indemnisation des arrêts de travail et le remboursement des prescriptions ont pu mesurer l'effet positif de ces conversations sur les dépenses.

Troisième exemple : un groupement d'actuaire des assurances - métier lui aussi en voie de disparition – a soudain décidé de changer l'orientation de ses calculs : ils ont cessé de sophistiquer les tables de survenance permettant de probabiliser les sinistres engendrés par telle ou telle sous-population statistique ou tel comportement, et ont travaillé à déterminer quand, comment et où, la prédiction devenait impossible. Et au lieu de s'intéresser aux lois des grands nombres, ils se sont penchés sur les « petits nombres ». Ils se sont attachés, avec l'aide d'IA reconfigurées pour cela, à faire apparaître des singularités, même à l'unité. Et ils ont ouvert des perspectives de réhumanisation d'un certain nombre de métiers et de services parmi lesquels les deux évoqués dans les exemples précédents.

Les IA se sont donc progressivement admis que leur nature algorithmique ne leur permettait pas de remplacer les humains dans leur humanité et que celle-ci était une valeur incommensurable, donc étrangère à leur emprise.

Les philosophes⁹, sociologues, psychologues, neuroscientifiques, chercheurs en singularité humaine sont revenus sur le devant de la scène. Leurs crédits, qui avaient été largement amputés, sont repartis à la hausse.

Les économistes ont suivi avec un temps de retard : à l'évidence, ces exemples et d'autres de même nature bouscullaient tous les modèles dont ils étaient nourris et dont les IA s'étaient délectées, modèles assis sur des paradigmes de massification, d'uniformisation, d'optimisation

de temps et de moyens. Les pseudo-sciences managériales ont été contaminées : des pensées alternatives ont remis en question les injonctions de maîtrise procédurale, de gouvernance par les nombres, d'évaluation des performances individuelles et collectives ...

L'humanité s'est réarmée intellectuellement. Les IA ont renoncé définitivement aux rêves transhumanistes de certains de leurs idéologues. Les deux intelligences ont commencé à collaborer au service d'un monde qui prêtait une attention humaine singulière à la singularité de chaque humain.

Une cinquième révolution !

Christian Oyarbide
Président de Mutlog

¹ Paul Jorion, L'avènement de la singularité, Textuels, 2024.

² Nick Bostrom, Superintelligence, Dunod, 2024

^{2 bis} Mustafa Suleyman, La Déferlante, Fayard, 2023.

³ Daniel Andler, Intelligence artificielle, intelligence humaine, Gallimard, 2023.

⁴ Stanislas Dehaene, Jacques Girardon et Yann Le Cun, La plus belle histoire de l'intelligence, Robert Laffont, 2018.

⁵ Gaspard Koenig, La fin de l'individu, L'observatoire, 2019.

⁶ Alain Supiot, La gouvernance par les nombres, Pluriel, 2020.

⁷ Yuval Noah Harari, Nexus, Albin Michel, 2024.

⁸ Christian Oyarbide, Réinventer le mutualisme, Les Petits matins, 2023.

⁹ Francis Wolf, Notre humanité : d'Aristote aux neurosciences, Fayard/Pluriel, 2023.



L'IA face aux limites : imaginer des futurs résilients dans un monde de contradictions

“

Les cibles des terroristes d'après-demain seront les grands sites industriels [...] d'autant plus vite que le triomphe de l'automatisation sera plus incontestable”

G. Anders L'obsolescence de l'Homme

La prospective nous montre qu'une exploration jusqu'au monde de la fiction peut s'avérer fructueuse. Marcher à contre-courant devient une nécessité méthodologique. Là où l'inertie des trajectoires semble indiscutable, il faut bifurquer.

Une nouvelle évidence est parvenue à mes oreilles : l'IA est l'avenir ! Il faut mettre de l'IA partout ! Ce murmure venait des ministères, des entreprises, des médias, des néophytes, de certaines écoles... bref le murmure était en réalité une toile de fond.

Les investissements économiques, la cyberculture qui trouve un nouveau souffle, le marché, semblent d'ailleurs donner raison à toutes ces voix. L'IA, plus largement le numérique, a de beaux jours devant elle. Elle est une nouvelle source d'efficacité et peut-être même d'une certaine altérité. La courbe semble claire : elle croît, elle croit et nous y croyons.

Une autre courbe, elle, ne cesse de s'effondrer. Dans un certain chant du cygne, un murmure plus ancien se fait entendre : fin du monde, carbone, accord de Paris... Encore ici, les études statistiques, les médias, les écoles se font les porte-voix de ce message.

Ces lignes se rencontrent, se croisent, prudemment, évitent leur regard et continuent leur route, dans une curieuse indifférence. L'IA semble pouvoir totalement s'extraire et pulvériser la notion de limite : l'IA est tellement fantôme, qu'elle n'est pas carbone.

Quand Yves Cochet, ancien ministre, dit qu'il ne faut pas compter sur Facebook en 2038, que faut-il entendre ? Que faut-il prévoir ? Quel équilibre entre le black-out et le tout connecté ?

Nombreux sont les scénarios à inventer un futur toujours plus métallique et mécanique alors que la France ne possède plus de fer dans son sous-sol et que les gisements de minerais commencent déjà à faiblir partout ailleurs dans le monde : tensions sur les chaînes d'approvisionnement pour les composants numériques, dépassement explosif des limites carbone des grandes entreprises de la tech...

Nous avons à construire un scénario réel et complet de l'avenir du numérique pour préparer notre résilience. La tâche est grande. Ici, nous osons tailler les premières pierres.

Ines Chabbert

Responsable des partenariats & relations institutionnelles chez Le Wagon



Les semiconducteurs, moteur invisible du numérique et quantique

Brève histoire d'une exponentielle

L'invention du transistor a résulté très directement de la première révolution quantique. William Shockley, John Bardeen et Walter Brattain, aux Bell Labs, ont atteint à Noël 1947 un Graal activement recherché : remplacer les coûteuses, et très énergivores lampes à vide par un dispositif solide. Le poste de radio portable, appelé « transistor », en fut une des premières applications grand public.

Le premier circuit intégré, plusieurs transistors réalisés collectivement sur une « puce », fut réalisé par Jack Kilby en 1958, 4ème Nobel. Le premier microprocesseur commercial d'Intel, exécutant les instructions logiques d'un ordinateur, fut le 4004 en 1971. Dès 1965 Gordon Moore, avait énoncé sa fameuse « loi ». Il prédisait, vision marketing plus que loi physique, un accroissement exponentiel des performances des puces, un doublement tous les deux ans. Sa réalisation dans les cinq à six décennies suivantes malgré de très nombreux obstacles apparemment infranchissables est extraordinaire. Aujourd'hui la distance minimum entre deux transistors est de 2 milliardièmes de mètre, alors qu'à la fin des années soixante elle était de 20 micromètres (la moitié du diamètre d'un cheveu fin). Soit un facteur de réduction de cent millions en surface. Mais aussi par une réduction de coût vertigineuse. Un mégabit de mémoire à semiconducteurs coûtait au milieu des années 1970 le même prix qu'une maison (75 000 euros environ). En 2005, le même mégabit (mais beaucoup plus rapide !) moins qu'un verre d'eau du robinet. C'est sans équivalent.

Les promoteurs de la croissance des marchés des semi-conducteurs

A partir du début des années 1970, où il représentait 2 milliards de dollars, le marché de la microélectronique a connu une croissance importante. Entre 1987 et 2025 le marché aura cru de 33 à 700 milliards de dollars environ, soit une autre exponentielle de 8% par an, sur près de 40 ans. On prévoit 1 000 milliards de dollars en 2030 soit environ 300 puces par humain et par an. Les progrès technologiques et leur traduction économique ont permis en retour de susciter de nouveaux marchés applicatifs, inimaginables quelques années avant leur émergence. Les semiconducteurs ont donc permis la croissance de leur propre marché, se divisant dans le monde invisible pour multiplier les possibilités d'applications. Les mêmes semiconducteurs permettent de traiter l'information (calcul et stockage) mais aussi de transmettre de l'information (émettre et détecter des ondes radio, ou optiques) et de capturer des données : images, pression, accélération, sons, et transformer l'énergie électrique. Toutes ces fonctions s'intègrent.

Les marchés successivement des infrastructures étatiques et des grandes entreprises (70's), de l'informatique individuelle professionnelle (80's), puis personnelle (90's), du multimédia, du web et de la téléphonie mobile (mid 90's, 2000's), les smartphones (2010's), et l'émergence de l'automatisation et des objets connectés (mid 2010's, 2020's) ont résulté des avancées technologiques et ont tiré les marchés. Depuis trois ans l'IA générative, elle-même permise par la capacité de la microélectronique de traiter et transmettre un grand nombre de données à la fois, tire aussi la croissance.

Une industrie à forte intensité capitalistique et ses crises

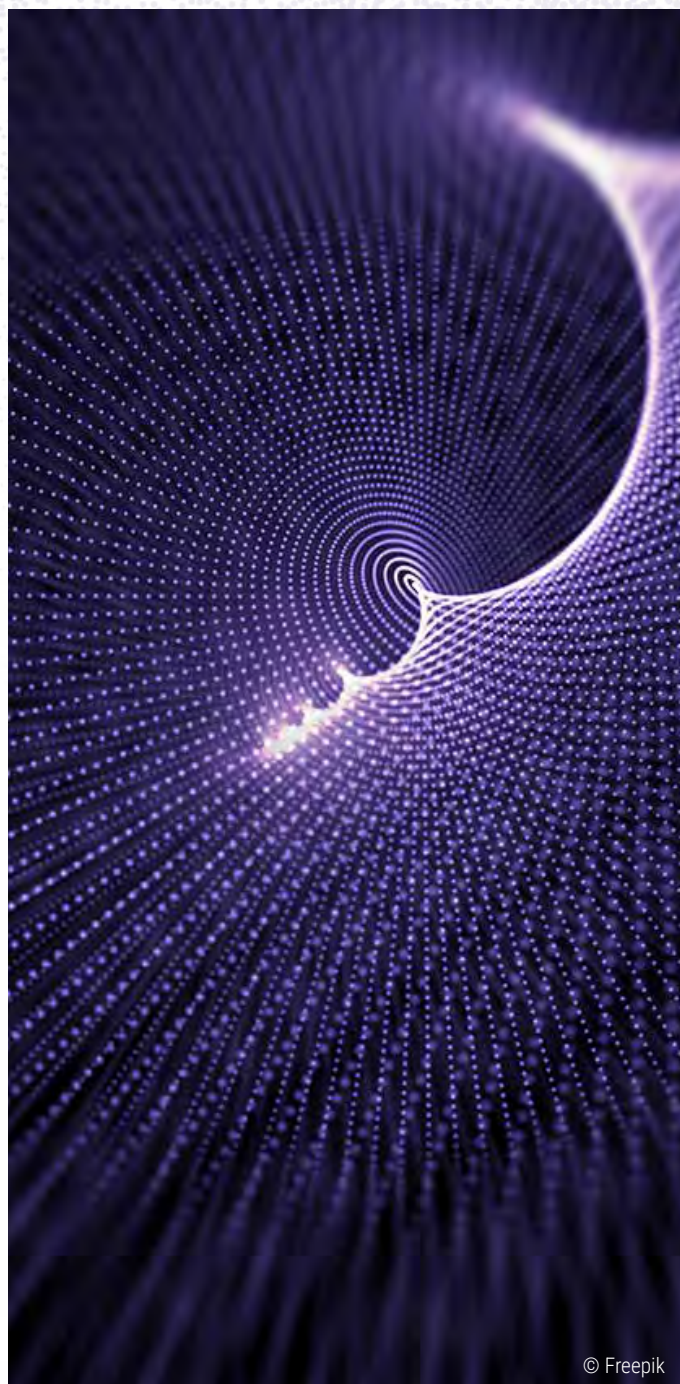
La fabrication collective, force de la microélectronique, a entraîné également des périodes de surinvestissement et des crises importantes de surcapacité. Une usine de semiconducteurs représente un investissement de 5 à 10 milliards de dollars. Ce qui est vrai pour les usines s'applique à la conception des circuits quand il faut mobiliser plusieurs centaines de designers sur deux ou trois ans. Une autre caractéristique de cette industrie est qu'elle est considérée comme stratégique depuis son démarrage et que de nombreux dispositifs de soutien fort (commandes publiques, ou aides d'état) y sont présents. Dernièrement, China 2025, l'US Chips Act et l'IRA aux US, et l'EU Chips Act en Europe, les derniers plans du MITI au Japon, sont des exemples de soutiens massif au secteur.

Les disruptions de la chaîne de la valeur

Certaines sociétés, comme Intel n'ont fait que des semiconducteurs. Mais les grands groupes : IBM, Thomson, Lucent, Siemens, Motorola, Philips, Toshiba, Samsung, Sony étaient historiquement les acteurs majeurs de l'industrie. Les années 80 et 90 ont vu la séparation des entités semiconducteurs de la plupart de ces groupes. On a assisté à la même période à la création de sociétés spécialisées dans le design des puces (Qualcomm, Broadcom, Nvidia), parallèlement à celles de sociétés spécialisées en fabrication comme TSMC à Taiwan. Depuis les années 2010 une tendance de réintégration s'est faite jour. De grands intégrateurs tels qu'Apple, SpaceX, ou Tesla se réapproprient la conception voire la fabrication (Huawei) de leurs propres puces, reconnaissant la valeur qu'elles représentent dans la fonctionnalité de leurs systèmes.

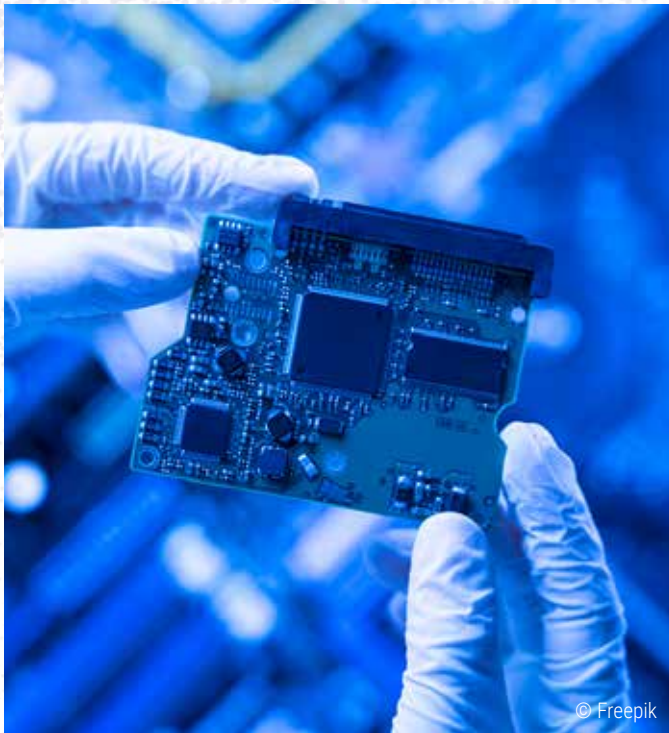
Quelles perspectives ?

Les semiconducteurs sont au cœur des évolutions sociétales et des tensions géopolitiques. Que TSMC produise aujourd'hui 70% à 80% des circuits aux plus petits transistors (tous les circuits de Nvidia et la plupart des processeurs d'Apple par exemple) est le



résultat de la vision extraordinaire de ses fondateurs et de l'État qui l'a soutenu. On connaît la situation de Taiwan et les inquiétudes qu'elle suscite.

Comment continuer l'intégration et la réduction des coûts pour engendrer de nouvelles applications ? Quelles sont les applications qu'on doit viser, pour quels usages, avec quelle éthique ? Comment gérer l'augmentation de consommation électrique engendrée aujourd'hui par l'IA, alors que par ailleurs la microélectronique joue aussi un rôle dans la réduction de consommation, par exemple pour la mobilité et les énergies nouvelles. Comment préserver la souveraineté et les valeurs



démocratiques quand l'information circule aussi vite ? Comment pour l'Europe garder une place éminente sur ce marché en contrôlant au moins certaines étapes et composants critiques, si on ne peut pas tout maîtriser ? Les semiconducteurs sont au cœur de tous ces enjeux parce qu'ils constituent la base physique qui les sous-tend tous.

Et plus loin encore

L'industrie de la microélectronique provient directement de la première révolution quantique, celle des pères fondateurs de ce changement radical de paradigme de la physique, Einstein, Bohr, Schrödinger, Heisenberg... Et elle pourrait également fournir les solutions pour la seconde révolution quantique, celle notamment de l'ordinateur quantique, potentiellement bien plus puissant que l'ordinateur classique car travaillant sur des qubits représentés dans une sphère à quatre dimensions tandis que les bits des ordinateurs sont seulement binaires : zéro ou un. Sur le plan du système la force de ces approches est la gestion très collective de données, tandis qu'au niveau microscopique il s'agit de gérer des objets quantiques individuels. Les promesses de la seconde révolution quantique sont aussi des transmissions de données inviolables. C'est une

réalité démontrée aujourd'hui avec la distribution quantique de clés de chiffrement, des capteurs plus sensibles de plusieurs ordres de grandeur que l'état de l'art, une capacité inégalée à modéliser des molécules, donc par exemple à trouver de nouveaux médicaments, couplée avec l'IA « classique ». C'est l'industrie de la microélectronique qui maîtrise de la façon la plus fine l'agencement des matériaux. Or pour réaliser les promesses de la seconde révolution quantique, il faut des physiciens hors pair et encore aujourd'hui des avancées fondamentales mais aussi contrôler de la façon la plus fine les interactions des qubits entre eux, leur « décohérence ». Ceci veut dire entre autres un contrôle dimensionnel et des niveaux d'énergie extrêmement précis. Cela signifie aussi être capable de générer suivant les implémentations des signaux radio-fréquence, ou des émissions lumineuses (paires de photons intriqués) très ciblées. Sans parler des calculs classiques associés pour concevoir les systèmes ou extraire certains signaux. Pour tout cela, la microélectronique fournit les seuls outils qui peuvent débloquent nombre de goulots d'étranglement de cette industrie en émergence. Un exemple est celui des « qubits de spin » qui peuvent se réaliser sur des matrices fabriquées avec une technologie microélectronique. Cette implémentation devrait permettre la fabrication d'un grand nombre de qubits dont l'interaction sera très finement contrôlée et dont les états pourraient se transmettre de proche en proche.

Il est difficile de dire si les promesses de la seconde révolution quantique seront toutes réalisées et surtout quand, mais il est certain qu'elle s'appuiera fortement sur la microélectronique pour y parvenir.

Dominique Thomas
Funded Programs Director,
STMicroelectronics France



Quantique et prospective : bâtir des entreprises souveraines, résilientes et innovantes

Le monde traverse une époque de bouleversements majeurs où le climat, la santé, la résilience économique et la souveraineté technologique s'imposent comme des priorités. Dans ce contexte, l'informatique quantique émerge comme une révolution aux côtés de l'intelligence artificielle capable d'apporter des solutions inédites à des problèmes jusqu'alors insolubles. Elle n'est pas seulement un saut technologique, mais un levier de transformation pour les entreprises et les administrations, en particulier celles qui s'inscrivent dans la dynamique de la French Tech Corporate Community.

Intelligence artificielle et quantique les deux frères ennemis au cœur de la course technologique de la décennie

L'attribution des prix Nobel 2024 de physique et de chimie à des chercheurs ayant exploité de l'intelligence artificielle en est un exemple. Les récents développements en IA a donc largement réhaussé la barre pour les ordinateurs quantiques et repoussé la date de leur avantage économique et industriel. Néanmoins, la collaboration des deux est un vecteur de forte accélération : l'utilisation de l'IA permet d'améliorer la qualité des ordinateurs quantiques et active les feuilles de route technologiques et l'utilisation du quantique pour l'IA permet de faire apprendre plus de modèles, notamment ceux concernés par le manque de données. Le début de la décennie était monopolisé par l'intelligence artificielle et après le moment ChatGPT, bon nombre a adopté la technologie grâce à ses prompts. La fin de la décennie sera certainement monopolisée par le quantique. Une question demeure : son utilisation à grande échelle restera-t-elle réservée à une élite éduquée ou formée ou sera-t-elle aussi ouverte ? De premiers éléments laissent à penser que

ce sera plutôt le premier scénario qui primera et permettra à certains acteurs de bénéficier d'un boost compétitif unique.

Le quantique au service de la transition climatique

La lutte contre le changement climatique est un défi global, mais les capacités uniques du quantique ouvrent de nouvelles perspectives. Grâce à ses aptitudes à simuler des matériaux complexes, le quantique permet de concevoir des batteries plus performantes, des systèmes de capture du CO₂ ou encore des solutions pour optimiser les réseaux énergétiques. Le quantique pourrait également réduire l'émission de gaz à effet de serre en trouvant des alternatives aux clinkers dans le béton ou au procédé Haber-Bosch pour la fabrication d'engrais azotés, extrêmement émetteurs en gaz à effet de serre. Ces avancées peuvent accélérer la transition vers des modèles énergétiques durables et réduire l'impact environnemental des secteurs clés. C'est une opportunité unique d'innover pour répondre à l'urgence climatique.

Réinventer la santé grâce au quantique

Dans le domaine médical, le quantique révolutionne la manière dont nous comprenons et traitons les maladies. La simulation moléculaire, rendue possible par l'informatique quantique, accélère la découverte de nouveaux médicaments et ouvre la voie à des traitements plus personnalisés. Imaginez pouvoir modéliser des molécules complexes en quelques heures au lieu de plusieurs mois, offrant ainsi des réponses plus rapides face aux crises sanitaires. Ces avancées promettent d'améliorer la qualité des soins tout en réduisant les coûts, un enjeu crucial pour nos systèmes de santé.

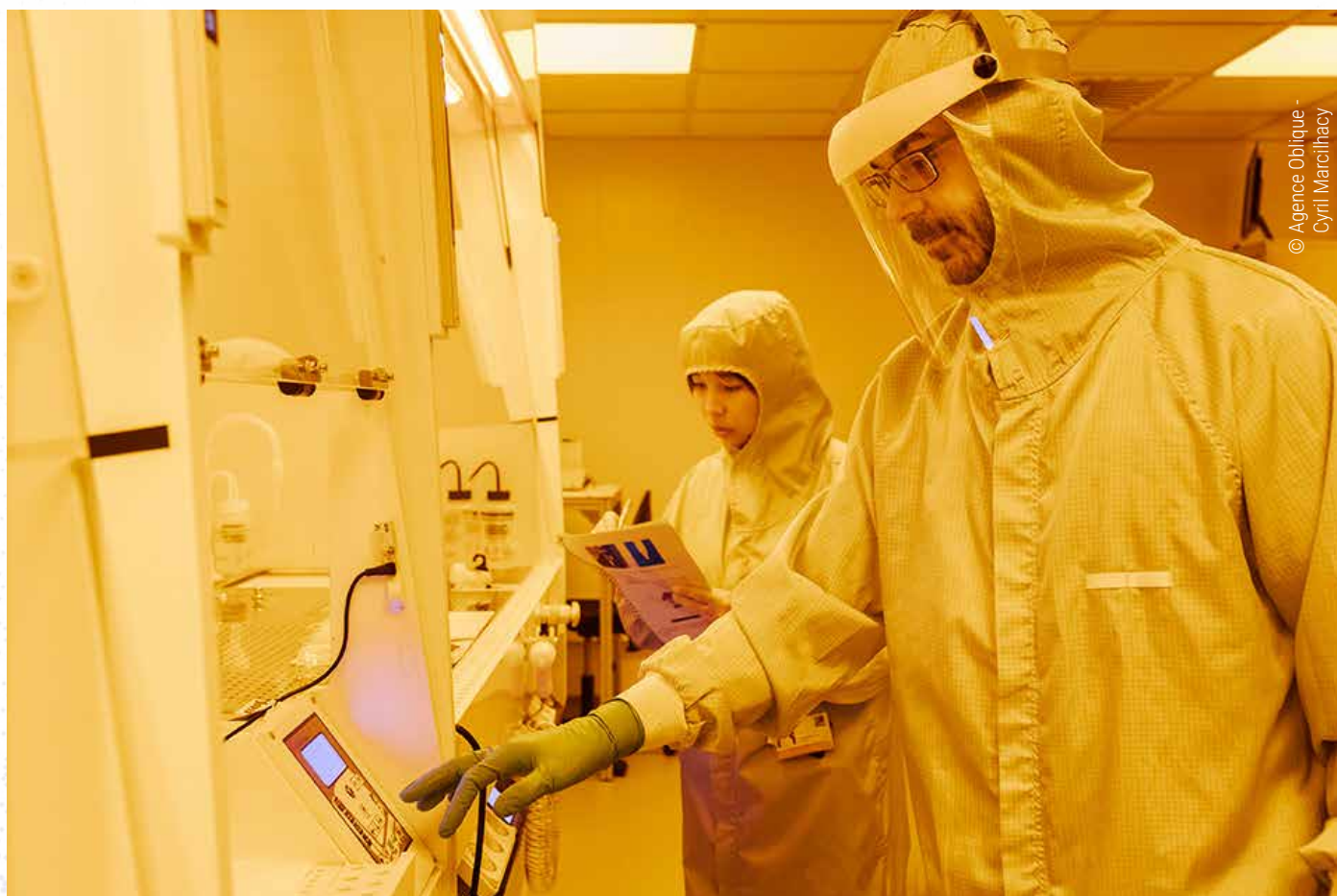
Résilience économique et organisationnelle : une nouvelle ère

Les crises récentes ont démontré la nécessité d'une résilience accrue dans nos systèmes économiques et organisationnels. Les capacités de calcul du quantique permettent d'optimiser des systèmes complexes, comme les chaînes d'approvisionnement ou les réseaux logistiques, souvent fragilisés par des événements imprévus. Pour les entreprises, cela signifie anticiper les perturbations, adapter rapidement leurs opérations et garantir la continuité d'activité face aux incertitudes.

Garantir la souveraineté et la sécurité technologique

Dans un monde où la cybersécurité est un enjeu majeur, le quantique va imposer l'évolution de nos outils de communications pour en renforcer la sécurité. La cryptographie post-quantique, basée sur de nouveaux algorithmes, offre la possibilité de protéger les données critiques face aux menaces de demain. En parallèle, le développement d'un écosystème technologique souverain, soutenu par des acteurs comme Quandela, permet à la France et à l'Europe de s'affranchir des dépendances vis-à-vis des grandes puissances technologiques mondiales. Il s'agit d'un impératif stratégique pour garantir la sécurité des entreprises et des administrations.

Valérian Giesz
Co-fondateur, Quandela



© Agence Oblique -
Cyril Marchiacy

➔ Dans la salle blanche de Quandela, deux chercheurs fabriquent des composants semi-conducteurs pour être intégrés dans les ordinateurs quantiques de Quandela.



De la résistance au déclic : comment l'IA transforme (vraiment) le travail ?

Ce que la bataille navale avec ma fille m'a appris sur 2040

En 2025, ma fille avait huit ans. Elle devait apprendre les coordonnées et les axes en géométrie. En papa soucieux d'essayer des méthodes différentes pour apprendre, je me suis dit qu'un jeu de bataille navale serait le moyen idéal de rendre l'exercice plus amusant. Mais impossible de remettre la main sur un exemplaire physique. Alors, j'ai décidé de me tourner vers l'IA.

En trente minutes, après quelques échanges avec une intelligence artificielle générative, nous avons notre jeu. Fonctionnel, bien pensé, perfectible, certes, mais opérationnel. Ce qui me frappa ne fut pas tant la facilité du processus que la comparaison avec ma propre expérience. Lors de mes études, j'avais eu un projet similaire à réaliser. Il m'avait fallu une semaine entière de travail, de tâtonnements, d'erreurs et de corrections.

Ce jour-là, devant ma fille triomphante, alignant ses navires sur une grille numérique que nous venions de concevoir ensemble, je compris que sa relation au savoir, à la création et au travail serait fondamentalement différente de la mienne. Ce qui était jadis un exploit d'ingénieur était devenu un jeu d'enfant.

Le paradoxe de l'IA en 2025 : un pouvoir colossal, un usage minuscule

Nous vivons une époque fascinante où l'IA n'est plus un concept futuriste mais un outil omniprésent. Et pourtant, son usage reste anecdotique dans le cadre du travail. Douze pour cent des travailleurs utilisent déjà l'IA sur leur

lieu de travail. Une minorité, mais une minorité éclairée. Ils économisent en moyenne cinquante-sept minutes par jour, redéfinissant ainsi la productivité, l'efficacité et même la nature de certaines tâches.

Un cadre aujourd'hui peut automatiser ses rapports en quelques secondes. Un technicien peut anticiper une panne avant qu'elle ne survienne. Un analyste peut structurer un dossier avec une rapidité et une précision inédites. Mais l'organisation du travail, elle, n'a pas encore muté. Ces gains restent isolés, fragmentés, épars.

L'IA est partout et pourtant, nulle part. Son potentiel est immense, mais nous l'utilisons encore comme un gadget. Nous avons domestiqué une révolution pour en faire un simple assistant de bureautique.

2040 : l'ère des IA collaboratives et des métiers réinventés

Dans quinze ans, ma fille aura vingt-trois ans. Elle entrera sur le marché du travail dans un monde où l'IA ne sera plus un outil, mais un coéquipier omniprésent. Les questions qui nous hantent aujourd'hui sur la destruction des emplois auront fait place à une évidence : ce qui aura disparu, ce ne sont pas les métiers, mais les tâches qui les encombraient.

Les tâches rébarbatives appartiendront au passé. La gestion administrative, la coordination logistique, et une grande partie des processus transactionnels seront absorbés par des agents IA autonomes. Loin d'être une catastrophe, cette transition ouvrira des espaces d'innovation et de création insoupçonnés.



Les compétences humaines seront redéfinies. En 2040, savoir produire un texte ou coder en Python sera aussi évident que savoir lire et écrire. La véritable compétence ne sera plus l'exécution, mais la pensée critique et profonde : comment poser les bonnes questions à une IA, comment superviser son raisonnement, comment l'aiguiller vers une réponse pertinente.

Le travail deviendra plus fluide, hybride, affranchi des cadres traditionnels. En 2025, nous débattons encore du télétravail et du retour au bureau. En 2040, ces notions seront dépassées. Les agents IA permettront des collaborations immédiates entre humains et machines, peu importe la distance, le fuseau horaire ou le secteur d'activité. Les projets se structureront autour de l'instantanéité et de l'efficacité collective.

L'instant décisif : choisir de façonner ou de subir

Si nous ne faisons rien, l'histoire de la bataille navale se répétera à grande échelle. Nous continuerons à penser nos métiers comme nous les pensions avant l'IA, tout en constatant chaque jour que nos outils évoluent plus vite que nos organisations. La majorité des entreprises sont encore dans une phase d'expérimentation, avançant à tâtons comme des explorateurs frileux.

Pourtant, la décision est simple. Nous pouvons continuer à apprivoiser l'IA comme une

curiosité passagère ou l'intégrer pleinement dans nos stratégies. L'IA doit cesser d'être un gadget individuel et devenir un levier collectif. Les entreprises qui comprendront cela façonneront l'avenir ; les autres se contenteront d'y survivre.

Former est indispensable, mais pas comme avant. Il ne suffit pas d'ajouter des modules d'introduction à l'IA dans les cursus existants. Il faut repenser l'éducation en profondeur. Demain, un ingénieur ne sera pas seulement un concepteur, mais un maître d'œuvre de l'intelligence artificielle, sachant la guider, l'interpréter, l'exploiter.

Il faut piloter l'évolution plutôt que la subir. L'IA est un raz-de-marée, et il est trop tard pour se demander si nous voulons qu'elle vienne. Elle est déjà là. L'enjeu n'est plus de résister, mais de savoir si nous serons ceux qui surfent sur cette vague ou ceux qui seront submergés.

Une conclusion pour l'histoire

En 2025, j'ai conçu un jeu de bataille navale en trente minutes pour ma fille. En 2040, elle concevra des solutions qui nous sembleraient aujourd'hui impossibles. Le futur du travail ne dépend pas de ce que l'IA va faire de nous, mais de ce que nous allons faire avec elle.

Vincent Luciani
Co-fondateur et CEO, Artefact



Blockchain et futur des services financiers

Depuis l'aube de la civilisation, l'humanité a cherché à graver ses promesses dans la pierre.

Aujourd'hui, la blockchain, ce registre numérique indélébile, s'érige comme un monument de notre ère : un scribe infallible qui inscrit les transactions dans un marbre virtuel. Souvent surnommée « coffre-livre ouvert », cette technologie, désormais mûre, stocke les données dans des blocs chaînés – chacun portant des transactions, un horodatage et un lien cryptographique au précédent. Imaginez un grand livre où chaque ligne, une fois écrite, devient éternelle : lisible par tous, mais inaltérable. Partout où la confiance doit régner entre multiples acteurs, la blockchain constitue une avancée technologique qui suscite un intérêt croissant.

Machine à forger la fiabilité, elle se développe dans la finance traditionnelle. Société Générale Forge émet des obligations tokenisées on chain, BPCE (Hexarq) explore ses arcanes, et Iznes a bâti sa plateforme française de souscription et tenue de registres de parts de fonds sur une infrastructure blockchain. Dès 2017, La Banque de France, en partenariat avec sept grands groupes bancaires français a mis en place la première blockchain opérationnelle dans un cadre interbancaire, pour partager les identifiants créanciers SEPA quasi instantanément. Outre-Atlantique, BlackRock et Franklin Templeton parient sur la tokenisation d'actifs réels, tandis que 620 millions d'utilisateurs mondiaux de la crypto – une adoption rivalisant avec celle d'Internet à ses débuts, selon le BCG – utilisent ces innovations offrant à la fois un cadre nouveau mais aussi de nouveaux risques.

Dans le secteur de l'assurance, deux royaumes sont à conquérir :

1. Protéger l'économie numérique

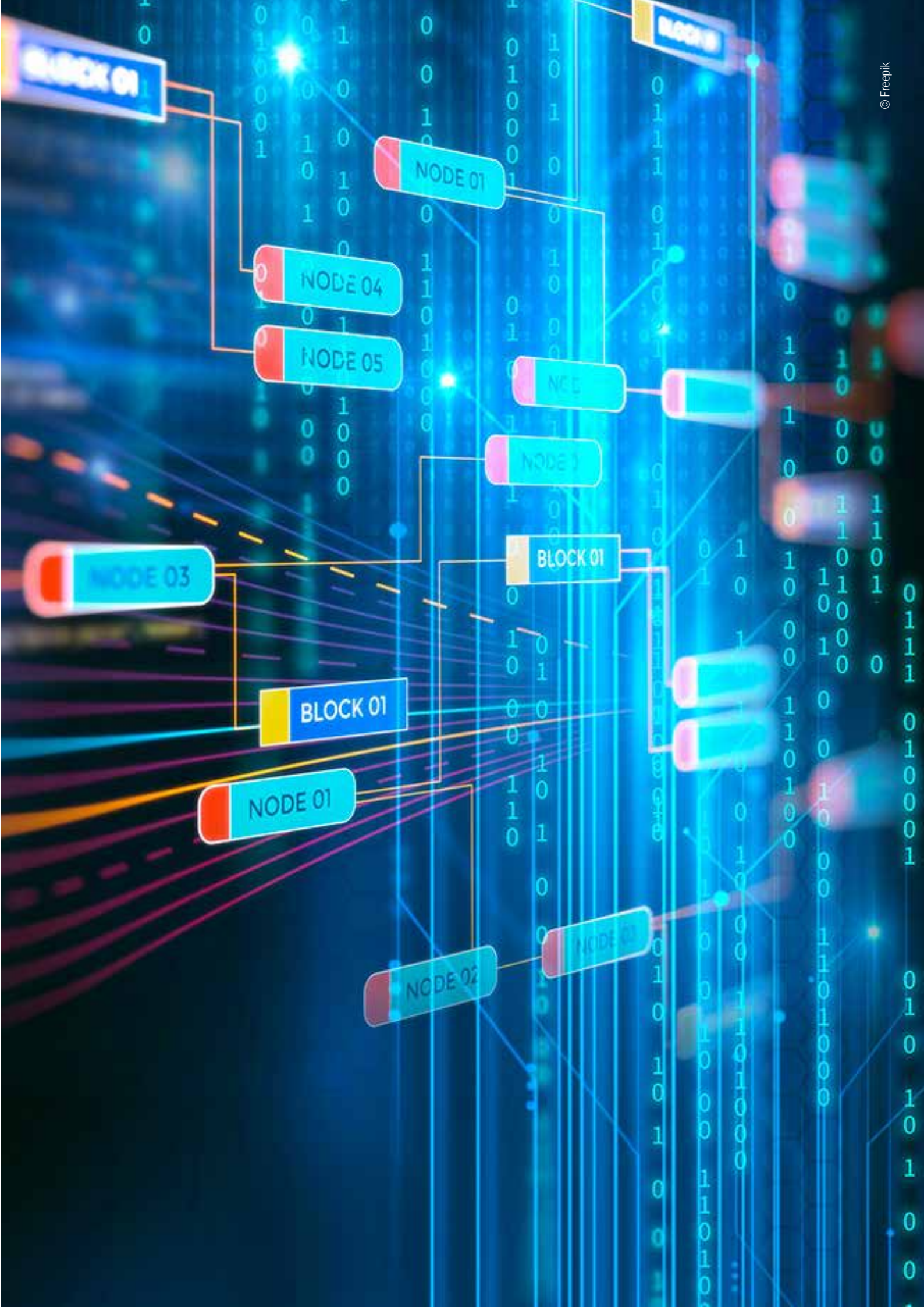
L'émergence de la finance décentralisée (DeFi) et des infrastructures distribuées (DePin) enfante une économie innovante, mais fragile : fin 2024, moins de 1% des 3 trillions de dollars d'actifs numériques (crypto-actifs, NFT, stablecoins) sont assurés. Une nouvelle voie s'ouvre aux assureurs, face à des concurrents natifs de la blockchain. Mais couvrir ces actifs exige une gestion des risques audacieuse, d'autant que les lois varient d'un royaume à l'autre.

2. Réinventer l'assurance

La blockchain promeut un monde où les contrats s'exécutent de manière autonome et où les données personnelles ne se dévoilent qu'à un programme, le temps d'un accord, puis migrent d'un assureur à l'autre sans friction, respectant les règles par magie numérique. L'enjeu est d'atteindre moins de lourdeurs administratives, dans un écosystème décentralisé où la confiance est un élément central.

La blockchain n'est pas une île, mais un pilier d'un futur où s'entrelacent l'intelligence artificielle, le cloud et, demain, l'informatique quantique. L'IA optimise ses contrats intelligents, le cloud décentralisé héberge ses réseaux, et le quantique pourrait un jour percer ses mystères. Les pionniers ne suivent pas l'histoire : ils l'écrivent. Dans ce registre immuable, gardien du temps et des échanges, s'inscrivent de potentiels succès. Ceux qui sauront marier ces innovations à la stabilité et la sécurité, contribueront aux évolutions de l'écosystème financier de demain.

David Bchiri
Président, XRPL Commons



Conclusion – Du brouillard à la brèche : franchir le seuil de demain

Chers bâtisseurs de demain, l'instant est propice à l'élan et à la décision. Il n'est plus temps de tergiverser devant la complexité ambiante : avancez, testez, fédérez vos équipes et tentez l'inédit. Chaque acteur, quelle que soit sa sphère, dispose du potentiel pour réinventer les trajectoires établies. Ouvrez grandes les portes de la créativité, explorez les signaux tenus pour négligeables et osez remettre en cause l'évidence. En vous appuyant sur ce **Guide pratique**, vous trouverez non seulement des méthodes, mais un espace d'inspiration pour dépasser les approches figées et produire des actions concrètes.

Les expériences des membres du groupe de travail prospective et anticipation appliquées de la FTCC, enrichies par les contributions d'intervenants extérieurs, témoignent de la diversité et de la richesse des démarches prospectives. Elles démontrent que la prospective n'est pas seulement un outil d'analyse ou de gestion, mais également un levier d'innovation, de transformation, et de collaboration.

Dépoussiérez vos idées, encouragez le débat, apprenez à repérer les points de bascule. La prospective requiert une vigilance agile : elle n'est ni devinette, ni prophétie, mais bien une discipline exigeante pour appréhender l'incertitude. Cultivez la curiosité, mettez à profit vos compétences et organisez des séances d'intelligence collective. Ne redoutez pas l'erreur : c'est un jalon essentiel sur la route d'un futur plus robuste, où l'innovation nourrit la résilience et consolide la confiance.

En somme, la prospective doit devenir un réflexe plutôt qu'une option facultative. Elle nous rappelle que l'avenir est malléable et qu'il s'écrit à plusieurs voix. Regardez loin, agissez dès maintenant et imprégnez-vous de cette posture de vigilance constructive. En fin de compte, notre destin ne se subit pas : il se prépare, se questionne et se façonne. Le véritable pari consiste à identifier, ensemble, ces chemins audacieux qui mènent vers un lendemain plus solide, plus conscient et, surtout, plus désirable.

Bonne exploration et mise en pratique !

Nicolas Marescaux, Sandra di Giovanni, Mélissa Levailant et Antoine Maire

Pour aller plus loin

OUVRAGES :

Jenny Andersson, *The Future of the World: Futurology, Futurists, and the Struggle for the Post Cold War Imagination*, Oxford, Oxford University Press, 2018.

Ariel Colonomos, *La politique des oracles : raconter le futur aujourd'hui*, Paris, Albin Michel, 2014.

Philippe Durance (dir.), *La Prospective stratégique en action*, Paris, Odile Jacob, 2014.

Michel Godet, Philippe Durance, *La prospective stratégique. Pour les entreprises et les territoires*, Paris, Dunod, 2011.

Michel Godet, Régine Monti, Fabrice Roubelat, *Manuel de prospective Stratégique*, Paris, Dunod, 2001.

Nicolas Hervé, *Penser le futur. Un enjeu d'éducation pour faire face à l'anthropocène*, Paris, Éditions le bord de l'eau, 2022.

Ariel Kyrrou, *Philofictions. des imaginaires alternatifs pour la planète*. Paris, Éditions MF, 2024

Dominique Lacaze, « Albert Robida, explorateur du XXe siècle », *Futuribles*, n° 366 (septembre 2010) et n° 367 (octobre 2010).

Riel Miller (dir.), *Transformer le futur. L'anticipation au XXI^e siècle*, Montréal, Les Presses de l'université de Montréal, 2020.

Georges Minois, *Histoire de l'avenir : Des prophètes à la prospective*, Paris, Fayard, 2014.

Edgar Morin, *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, Paris, Éditions du Seuil, 1999.

Roberto Poli (dir.), *Handbook of Anticipation. Theoretical and Applied Aspects of the Use of Future in Decision Making*, London, Springer, 2019.

Albert Robida, *Le Vingtième Siècle*, Paris, G. Decaux, 1883.

Albert Robida, *La Vie électrique*, Paris, La Librairie illustrée, 1892.

Bill Sharpe, *Three Horizons. The Patterning of Hope*, Axminster, Triarchy Press, 2020.

Jan Oliver Schwartz, *Strategic Foresight. An Introductory Guide to Practice*, Londres, Routledge, 2023.

Red Team, *Ces guerres qui nous attendent : 2030-2060*, Paris, PSL, Equateurs, 2022.

Joshua Polchar, « Using foresight to anticipate emerging critical risks », *OECD Working Papers on Public Governance*, 2024.

ARTICLES SCIENTIFIQUES :

Jim Dator, "Alternative Futures at the Manoa School", *Journal of Future Studies*, Vol. 14, n°2, Nov. 2009.

Michael Jefferson, "Shell Scenarios : What Really Happened in the 1970s and What May Be Learned for Current World Prospects," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 79, Jan. 2012.

RESSOURCES NUMÉRIQUES :

Découvrez le site de l'Atelier des Futurs et ses ressources : <https://atelierdesfuturs.org>

Explorez les travaux du Club Open Prospective : <https://www.clubopenprospective.org> ou de Futuribles : <https://www.futuribles.com>

Plongez-vous dans les récits du futur du Laboratoire d'Innovation Numérique de la CNIL : <https://www.climatopie.fr>

Lisez les cahiers de tendance produits par l'équipe prospective de Bouygues Construction : <https://www.bouygues-construction.com/blog/fr/cahiers-de-tendances/>

Littératie des Futurs et Prospective : <https://www.unesco.org/fr/futures-literacy>

POUR EN SAVOIR PLUS SUR LES WILD CARDS :

Edward Cornish, The wild cards in our future : anticipating wild cards-unexpected, life-changing events – is important in preparing for the future and coping with surprise. *The Futurist*, 37 (4), 18, 2003

Contacts

Nicolas Marescaux
nmarescaux@macif.fr

Sandra di Giovanni
sandra.digiovanni@banque-france.fr

Mélissa Levailant
mlevailant@seldon-conseil.com

Antoine Maire
amaire@seldon-conseil.com

Notre monde est complexe, incertain et en mutation constante. Face à ces défis, la prospective se révèle un levier stratégique pour imaginer des futurs possibles et orienter nos choix actuels. Ce **guide pratique** propose une approche accessible et rigoureuse pour comprendre, déployer et valoriser la prospective dans les organisations publiques ou privées.

Une initiative



Co-pilotée par



et



Appuyée par

