

DTA 22

DISRUPTTECHS AGORA

LIVRE BLANC

TECHNOLOGIES DISRUPTIVES ET DURABILITÉ

POWERED BY



Sommaire

3 Introduction

4 Présentation de la conférence

5 Entre durabilité et disruptivité, un savant équilibre à trouver

6 La technologie est agnostique, l'impact vient des usages

7 Formation, sensibilisation et outillage

9 Milieu biologique ou numérique, il faut choisir

10 Éducation et formation : l'immersif comme « game changer »

11 S'inspirer des environnements de jeu dans la formation

12 Miser sur la dimension expérientielle

14 Un changement de paradigme radical

16 Le métavers, cet assemblage technologique

17 Vers une agriculture numérique

18 Un secteur qui a toujours su s'adapter

19 L'agriculteur doit devenir un agri-manager

20 Nourrir, s'adapter et créer des vocations

21 Smart building: toujours plus de données et de services

22 Pour une infogérance de plus en plus servicielle

24 La cybersécurité du bâtiment, trop souvent oubliée

26 Chaque crise est source de création de valeur

27 Biotech: le biomimétisme à l'honneur

28 La force de la bioéconomie

29 La bio-informatique, prochaine étape de rupture

30 Les matières premières d'origine naturelle valent de l'or

31 Biotech : des usages multiples

32 Du secteur spatial au « new space »

33 Espace : durabilité écologique et économique

34 L'espace, ce nouveau terrain de conflits potentiels

35 La durabilité au cœur de la gestion de projets ?

36 L'open source au service de la résilience

37 Finance : à la conquête des données extra-financières

38 La blockchain, levier d'efficacité énergétique

39 De la qualité du reporting extra-financier

41 De très profondes transformations à venir

42 Travailler en transition

Introduction



Elian
Pilvin

Dean,
EM Normandie

L'EM Normandie Business School (<https://em-normandie.com/fr>) est une école de commerce fondée en 1870 et présente en France (Le Havre, Caen et Paris) et à l'étranger (Oxford, Dublin et Dubaï). Avec 5 000 étudiants et professionnels en formation et 5 000 entreprises associées, l'EM Normandie Business School forme les apprenants à relever les challenges de demain et produit de la connaissance grâce aux travaux de recherche de ses 95 professeurs permanents. Les programmes proposés et les thèmes de recherche portent notamment sur IA et Stratégie marketing (en partenariat avec l'Epita), Supply Chain, Logistique et Innovations, Logistique et management portuaire, FinTech.

Le thème de la disruption est un sujet très important pour l'EM Normandie qui a fêté, l'an dernier, ses 150 ans. Son fondateur, Jules Siegfried, avait déjà conceptualisé ce qu'était l'innovation et à quel point elle était centrale pour le monde et pour la société. Cet esprit irrigue encore aujourd'hui l'école qui a gardé dans son ADN cette passion de l'innovation et de l'entrepreneuriat. Nous sommes aujourd'hui résolument tournés vers le numérique et avons procédé à de très lourds investissements. Nous avons notamment développé une chaire sur la digitalisation et l'innovation au sein des organisations et des territoires, pilotée par Mathilde Aubry, ainsi que de nombreux programmes sur cette thématique. Nous partons du principe qu'un manager ou un étudiant qui sort d'une école de commerce doit avoir un socle technique suffisamment solide pour pouvoir comprendre les enjeux de nos économies actuelles et des économies de demain.



Eric
Seulliet

Président,
La Fabrique du futur

La Fabrique du Futur (www.lafabriquedufutur.co) est un Think & Do Tank ayant comme ambition de contribuer à bâtir le monde de demain, reposant sur une société plus consciente, plus symbiotique et plus éthique. La Fabrique du Futur agit en connectant des écosystèmes d'innovation et en accompagnant des entreprises ou organisations pour co-crée avec elles des futurs exaltants et mobilisateurs. Pour cela la Fabrique du Futur s'inscrit dans une démarche "Techs for good" en s'alignant sur les 17 ODD (objectifs de développement durable) de l'ONU.



Pierre
Barbaroux

Directeur adjoint du centre
de recherche de l'école de l'air
et de l'espace. Vice-président du
RRI en charge de la coopération
avec les entreprises

Le Réseau de Recherche sur l'Innovation (RRI) (<https://rri.fr.univ-littoral.fr/>) a été créé en 2006 à l'initiative de chercheurs en économie et gestion de l'innovation de France et à l'étranger. Le RRI réunit plus de 600 chercheurs et praticiens, 48 institutions de recherche, 26 pays, 10 collectivités territoriales et 24 entreprises. Il favorise le développement des connaissances sur la société de l'information et de la connaissance, la mise en relation entre les mondes de la recherche et de l'entreprise, l'analyse des modes d'appropriation de l'innovation par les entreprises, le montage et la mise en œuvre de projets spécifiques, l'aide et le conseil et la diffusion d'ouvrages, de revues (sous forme écrite ou électronique) de lettres d'information et de tous types de publications en rapport avec les buts sus indiqués.

Présentation de la conférence

Le thème « **Technologies et Durabilité** » de Disruptechs Agora 22 renvoie à des questions fondamentales. Il concerne en effet une grande diversité de secteurs d'activités et pose la question des rapports entre, d'un côté, la technologie et, de l'autre, les enjeux de développement durable et de soutenabilité de nos modèles.

Au cours des trois dernières décennies, la durabilité et le développement durable sont devenus les pierres angulaires des politiques publiques, des réglementations et de la recherche universitaire. Visant à inverser les processus à l'origine des effets négatifs considérables des activités humaines sur les écosystèmes naturels et sociaux, les discours sur la durabilité soulignent le caractère interdépendant de trois dimensions centrales : l'économie, la société et l'environnement.

Aujourd'hui, la durabilité est un critère essentiel pour les organisations publiques et privées dans tous les secteurs d'activité. Ainsi, les principaux défis auxquels les êtres humains sont confrontés sont ceux du dérèglement climatique, de l'équité et de la justice sociales et, plus généralement, des conditions de vie sur Terre. Le besoin de politiques et d'actions transformatrices peut nécessiter des innovations radicales et des technologies disruptives.

Néanmoins, la relation entre la durabilité et ces technologies semble encore équivoque et fait l'objet de nombreux débats. En effet, les technologies de rupture peuvent être considérées comme une menace pour l'environnement ou pour l'équilibre de nos sociétés, mais elles peuvent également ouvrir de nouvelles opportunités et offrir la perspective de relever les défis de demain.

Les nouvelles technologies, telles que les techniques fondées sur la simulation, les réalités virtuelle et augmentée, la blockchain et l'intelligence artificielle, favorisent également l'émergence d'opportunités commerciales publiques et privées sans précédent. Les technologies disruptives ont un impact considérable dans de nombreux domaines. Elles ouvrent de nouvelles perspectives sur la production, la communication, l'apprentissage, ou sur notre façon de vivre et de travailler. La pandémie a encore renforcé une certaine dépendance à l'égard des technologies disruptives. Par conséquent, tous les secteurs de l'économie connaissent une profonde transformation, rendue possible par des percées technologiques majeures.

Toutefois, ce processus de transformation ne doit pas entraîner d'impacts négatifs sur l'environnement et l'homme. En un mot, il doit être durable. En termes d'éthique, de nombreuses questions subsistent sur les technologies disruptives, car elles jouent un rôle majeur dans la modification de nos relations avec les autres au sein des organisations. Elles posent également des questions en termes de responsabilité sociale, qu'il s'agisse de la protection des droits de l'homme ou des risques écologiques.



Entre durabilité et disruptivité, un savant équilibre à trouver

● La technologie est agnostique, l'impact vient des usages

● Formation, sensibilisation et outillage

● Milieu biologique ou numérique, il faut choisir celui qui protège !

Introduisant de multiples technologies de rupture dans tous les domaines d'activité, le digital soulève aussi la question du caractère soutenable de ces innovations. Se positionner sur cette problématique implique de faire des choix sociaux et économiques impactants.

La technologie est agnostique, l'impact vient des usages



Dr. Ing. Florin
Calin PAUN

Chief Science &
Partnerships Office,
Aresia - Groupe Rafaut

L'impact de la technologie peut être constructif comme destructif, et il peut également se révéler inattendu. La technologie en soi n'est pas durable ou non durable, elle est neutre et agnostique. L'impact de la technologie doit être évalué à partir de l'examen des usages qui en sont faits. C'est l'intention et la motivation "derrière" la technologie qui comptent. Ainsi une technologie comme le LiDAR, développée à l'origine pour des applications aérospatiales, voire de défense, peut aussi servir aux cleantechs comme aux biotechs. La technologie de LiDAR qui permet de mesurer les vortex provoqués par les ailes d'un avion, une fois transférée chez Leosphere, est ainsi devenue le meilleur outil pour la mesure du vent. Cette question est importante pour de nombreuses industries, en particulier pour l'installation de fermes éoliennes dont le potentiel de production doit être mesuré précisément. En proposant des solutions permettant de mesurer le vent, Leosphere est devenu leader mondial sur ce secteur (devant des entreprises comme Lockheed), créant au passage une centaine d'emplois en France.

La déferlante du digital induit également des ruptures : une nouvelle voiture peut-elle aujourd'hui se vendre sans écran pour connecter son smartphone ? Imaginez le choc des constructeurs automobiles il y a 15 ans quand ils ont compris que le GPS devenait incontournable. Et rappelez-vous à quel point les GPS des constructeurs étaient des objets stupides, tout en coûtant 2 000 euros l'option. Les constructeurs ont mis près de 10 ans à nouer un partenariat avec de vrais fabricants de GPS. Un autre exemple de l'impact des technologies numériques est celui de la voiture autonome. La voiture devient un objet social, un objet d'utilité. Elle ne peut donc plus être possédée. L'impact qui va en résulter sera une décroissance de la consommation du fait d'un nombre moins élevé de voitures fabriquées. Les objets utilitaires seront échangés et partagés. Les voitures continueront à se vendre, mais avec des services permettant d'assurer plus de kilomètres-passagers. Tout cela devient possible grâce à la digitalisation et à la transformation de la voiture en objet intelligent et autonome.

Nous pouvons aussi citer l'exemple de QuantCube. Cette entreprise réalise des prévisions financières avec des data lakes qui sondent le web de manière informelle en 60 langues. Ils ont été capables de révéler le mensonge de Saudia & Co qui, dans son rapport RSE, avait faussé de 55 % les données sur le CO2. QuantCube a été capable de faire de l'analyse de données spatiales pour prouver cette tricherie. Maintenant, ils développent des outils d'intelligence artificielle qui scrutent le web et toutes les données. Ils lancent actuellement une agence pour établir un standard et des normes pour la mesure et le reporting de RSE qui est actuellement autodéclaratif.

Les technologies se développent en se diffusant, modifiant les modèles d'affaires et les compétences des entreprises installées, suscitant de nouvelles applications et de nouveaux usages. Leurs impacts globaux sont donc difficiles à prévoir. D'où l'importance de disposer de bonnes équipes en matière de veille de l'environnement technologique (que j'appelle la forêt de mangroves). Pour cela, il faut de l'agilité. Il faut suivre les deals en propriété intellectuelle (PI) parce que l'open innovation ne signifie pas « open bar » en matière de PI. Comment créer de l'agilité ? Il faut des équipes d'exploration chargées de trouver de nouvelles idées. Ces équipes doivent comprendre l'environnement et adopter la démarche « fail fast, fail cheap, try again », différente de la culture à la française reposant sur le principe du learning by doing. « Fast et speed », voilà la clé pour devenir agile. J'ai inventé le terme « agilising innovation » pour caractériser ce mouvement que j'ai fondé pour aller dans le sens de cette stratégie d'agilité.

Encore une fois, il faut aussi sortir des positions dogmatiques. Quand j'ai voulu lancer Onera Tech à l'époque, j'ai été incompris du vice-Président de la région Île-de-France. Il me disait : « Vous êtes dans le domaine de la défense ». Mais je lui répondais que je voulais externaliser ces technologies de défense pour faire de la greentech et de la medtech.

Formation, sensibilisation et outillage



Valérie
Bertheau

Group Product Policy VP,
Thales
Présidente, 3AED-IHEDN

Thales a défini il y a quelques années sa raison d'être qui est de « construire un avenir de confiance ». Pour générer de la confiance dans ce futur, il faut offrir à nos marchés dont ceux de la défense et de la sécurité, un portefeuille de produits favorable en termes de durabilité environnementale, mais aussi de sécurité, d'inclusion, ce qui permet de préparer une société la plus souhaitable possible pour tous.

Nous nous sommes engagés à atteindre le « net zéro » pour nos émissions de CO2 opérationnelles en 2040. L'engagement de réduction de 50% de nos émissions directes de CO2 en 2030 repose beaucoup sur l'innovation et l'intelligence collective. Deux tiers des 80 000 salariés du groupe ont un objectif de développement durable.

Accélérer pour un futur bas carbone repose sur trois grands piliers. Le premier consiste à introduire l'éco-conception dans l'innovation de nos produits. Il s'agit d'innovations technologiques et de business models favorisant des usages plus sobres avec un impact réduit pour l'environnement. Il est important de bien cerner les attentes de nos clients pour les satisfaire en intégrant dans les architectures de solution, dès les premières phases de conception, les enjeux de durabilité et d'inclusion.

Le deuxième pilier, c'est la formation. Nous avons formé de façon intensive une population de 2 000 personnes, dans le domaine de l'ingénierie en 2022. Avec comme objectif affiché que les principes d'éco-conception soient intégrés dans tous nos nouveaux développements de produits en 2023.

Le troisième pilier, ce sont les outils d'aide à la conception et à l'analyse d'impact environnemental que nous avons mis au point avec l'aide d'experts externes, et adaptés à nos métiers. Le développement durable n'est pas qu'une contrainte, c'est aussi une opportunité reposant sur des arbitrages concernant les exigences fonctionnelles de nos utilisateurs. Thales a engagé une dynamique active d'innovations collaboratives avec les utilisateurs de nos solutions, dans les « *innovation hubs* », avec la mise en place de plateaux de co-création ou co-design. Cela permet de capter où se trouvent les priorités de nos clients et de nos utilisateurs au regard des contraintes environnementales, et savoir comment nous pouvons intégrer et tirer le meilleur parti des nouvelles technologies.

En synthèse, nous nous basons à la fois sur de la formation, de la sensibilisation et de l'outillage, mais surtout sur des approches d'architecture qui, plutôt que d'être « *bottom up* » (qui cherchent à optimiser le calculateur de base avant d'optimiser le système dans son ensemble), sont plutôt « *top down* », en partant de l'ensemble de l'architecture de la solution.

Autre élément, l'innovation autour des enjeux de développement durable repose aussi sur une autre façon d'interagir avec nos clients, partenaires et fournisseurs, de ce fait sur des *business models* différents.

Enfin, le développement durable pour un groupe comme Thales, c'est l'adaptation au changement climatique, l'atténuation de l'impact, mais aussi la capacité à comprendre ce qui se passe, donc mesurer le changement climatique, voire en anticiper les conséquences. Pour comprendre le changement climatique, nous sommes présents, par exemple, sur le système Copernicus.

De même, nous sommes présents sur des systèmes d'aide à la navigation de plus en plus précis qui permettent en particulier d'optimiser les travaux agricoles et de caractériser la nature des sols et des cultures. Certains équipements qui délivrent des traitements pour l'agriculture sont optimisés avec ces systèmes de navigation. Grâce à la précision de navigation fournie, il est possible de faire baisser de 1 % les quantités de pesticides et de fertilisants utilisés. Le groupe est ainsi présent à la fois sur de l'électronique, sur des fonctionnalités, mais aussi sur la lutte antipollution et la protection de la biodiversité.

Nous sommes également présents dans le secteur de la défense qui, lui aussi, se préoccupe de développement durable. Le groupe accompagne ses clients dans cette démarche. Par exemple, le Ministère des Armées a publié une stratégie d'efficacité énergétique en septembre, et une stratégie climat au printemps 2022. D'autres pays ont engagé des démarches analogues. Le changement climatique induit des contextes d'opération complètement différents pour les forces armées, avec une extension et une intensification des conflits, de nouveaux types de missions, et la nécessité de s'adapter à des conditions climatiques extrêmes. L'efficacité énergétique et la moindre dépendance vis-à-vis des énergies fossiles est un axe de souveraineté.

Par ailleurs, le monde de la cybersécurité prend de plus en plus de place. Le domaine du numérique avec l'hyper-connectivité a besoin aussi de contrôle pour préserver la stabilité, la sécurité et la prospérité de nos sociétés.

Plusieurs enjeux technologiques se font jour :

- Dans le monde du big data et du cloud, il faut passer du *big* au *smart*, voire au *small data*, en réduisant les mouvements de données, et en étant au plus près des utilisateurs.
- L'intelligence artificielle est une question très importante pour Thales. Nous avons développé la notion de « *trustable, sustainable, reliable and environmental friendly artificial intelligence* ». TrueAI
- Nous travaillons aussi sur le quantique et notamment sur l'infiniment petit.

Ces technologies vont venir au service du développement durable car elles concourent en partie à la sobriété.

Milieu biologique ou numérique, il faut choisir qui celui qui protège !



Dorothée
Brouwaey

CEO, Tek4Life

Les notions de développement durable qui ont émergé à la suite des rapports de Club de Rome dans les années 1970, pour aboutir en 1992 aux rencontres de Rio, et toute la dynamique de responsabilité sociale des entreprises (RSE) sont en train de voler en éclats. Il ne s'agit plus de se demander comment nous allons infléchir notre développement, mais comment nous allons pouvoir inscrire les technologies et l'économie dans les limites planétaires.

Dans cette reconsidération de nos valeurs, nos manières d'externaliser les impacts industriels sur les écosystèmes posent problème. Je vous propose donc de quitter une approche où nous essayons de traiter seulement les symptômes pour reconnaître que notre système technico-économique, a peut-être quelques problèmes constitutifs.

Le premier point concerne le concept d'externalités qui a été introduit par un économiste anglais, Arthur Cecil Pigou. Les externalités, à l'époque, étaient ces fameuses escarilles que projetaient les locomotives à vapeur et qui mettaient le feu aux champs avoisinants. Face à ces "dégâts collatéraux" sur des tiers, Pigou a inventé le principe de pollueur-payeur. L'idée est d'obliger ceux qui provoquent les dommages à indemniser les victimes.

Le problème est que cette solution n'a pas empêché l'externalisation des problèmes devenus systémiques : nous sommes aujourd'hui face à des menaces incommensurables et irréversibles, et nous devons traiter les "aléas industriels" à la source. L'habitabilité de la Terre même est menacée et induit aussi un risque économique.

Alors que l'industrie a pu se développer grâce à des assurances (prenant en charge des aléas ou catastrophes), ce "contrat social" est rompu, dès lors qu'"un monde à +4°C n'est pas assurable" comme l'a annoncé Henri de Castries, ancien patron d'Axa.

Il y a donc nécessité d'inventer un "contrat naturel" selon le terme de Michel Serres qui introduit un troisième acteur non considéré jusqu'à maintenant : le monde naturel en tant que facteur de production.

Les principaux défis auxquels les humains sont confrontés sont ceux du changement climatique, de l'équité et de la justice sociale, avec un cap non négociable qui est de maintenir l'habitabilité de la Terre. Dans ce contexte, nous nous interrogeons : « Les technologies pour quoi faire ? ». Quelle confiance accordons-nous au milieu numérique versus le milieu biologique ? Le premier est fabriqué, le second possède des logiques qui s'imposent à nous. Il s'agit donc de se demander comment le numérique peut être compatible avec le vivant ?

Quelle sécurité humaine obtenons-nous dans un milieu numérique dont les logiques sont binaires, certes capables d'apprentissage (deep learning), mais pas de transformation processuelle adaptative ? Le numérique vend de l'autonomie quand le vivant table sur l'hétéronomie. Il s'agit de savoir où nous mettons notre confiance : peut-on se fier aux automates numériques ou bien faut-il parier sur la puissance protectrice des organismes en relation ?

Éducation et formation : l'immersif comme «game changer»

● S'inspirer des
environnements de
jeu dans la formation

● Miser sur la dimension
expérientielle

● Un changement de
paradigme radical

● Le métavers,
cet assemblage
technologique

Les technologies disruptives (IA, VR, AR...) arrivent à maturité et facilitent de plus en plus fréquemment le bon déroulement de l'expérience utilisateur. Pour autant, cela peut soulever des questions relatives à la gestion durable de ces innovations, ainsi qu'à leurs impacts économiques, sociaux et écologiques.

ANIMATRICE



Aude Rychalski
Professeur Associée
ESSCA School of
Management

S'inspirer des environnements de jeu dans la formation



Orsolya
Sadik-Rozsnyai

Professeur associé, Directrice,
ESSCA online campus

Les données souffrent aussi de biais divers et variés. On parle de biais de sélection lorsque des échantillons ne sont pas toujours significatifs ou mal calibrés. Il existe également des biais d'endogénéité quand les données sont un peu dépassées dans le temps. Et puis, un certain nombre de biais sont introduits par la volonté de cacher un certain nombre d'informations, dont les données, justement. Cela peut venir aussi de questions éthiques. On appelle cela les biais de variables omises.

D'autres biais sont davantage liés au déploiement des solutions algorithmiques de l'IA qui peuvent cacher des biais économiques et des biais de manipulation. Je pense en particulier à tout ce qui se développe autour du marketing. Et puis, bien sûr, il y a des biais qui peuvent être introduits de façon consciente dans les algorithmes d'intelligence artificielle. Lorsque, par exemple, vous pensez aux fake news ou deep fakes, c'est une instrumentalisation consciente.

Des problèmes éthiques peuvent aussi survenir quand un algorithme de machine learning utilisé ou développé n'est pas transparent. On parle beaucoup de boîtes noires aujourd'hui et il y a tout un courant de recherche qui se développe autour de l'intelligence artificielle explicable pour justifier les prises de décisions qui émanent de ces algorithmes. Enfin, un biais peut se cacher dans l'alignement de valeurs entre les humains et les machines mais aussi entre les humains eux-mêmes, d'une culture à une autre.

L'éthique n'est pas une réglementation, c'est une volonté de réfléchir et d'orienter. Il faut la voir comme une base dynamique permettant d'évaluer et d'orienter les normes des technologies. C'est un ensemble de guidelines, de réflexions qui vont orienter l'usage des technologies. La bonne nouvelle, c'est qu'une prise de conscience générale est en train de s'opérer partout dans disruption

Miser sur la dimension expérientielle



Franck
Tarpin-Bernard

Co-fondateur et Directeur général, Humans Matter
Ancien Professeur des universités en informatique
spécialisé dans les questions d'interaction de
machine
Président du Groupe de Travail Pédagogie
par le jeu au sein de l' ANRT

Les expériences immersives bien conçues vont être des « game changers » pour la pédagogie. Faire vivre des événements en utilisant tous les sens, notamment pour la prise de conscience de la maîtrise d'un geste ou même de l'interaction sociale, permet de créer des expériences qui étaient extrêmement difficiles ou artificielles à créer auparavant.

Mais évidemment l'investissement pour créer ces expériences est relativement élevé. La solution peut être la mutualisation. Un exemple de mutualisation, c'est celui du Haut-Commissariat aux compétences qui a mobilisé beaucoup de moyens pour inciter les organismes de formation à créer des consortiums pour aller vers ces technologies immersives. Dans les années qui viennent, nous devrions voir arriver, sous l'impulsion de ces différents programmes, des contenus de très haute qualité expérientielle grâce à des moyens mutualisés conséquents.

Cette mutualisation apparaît dans tous les secteurs. Par exemple, dans le programme Deffinums. Il s'agit d'une cinquantaine de consortiums lauréats des différentes vagues de l'appel à projets avec des projets de réalité virtuelle dans à peu près tous les domaines, par exemple pour des formations aux gestes métier dans l'agriculture basés sur les nouveaux principes d'écoagriculture. Nous voyons aussi beaucoup de formations aux soft skills, là où il y a de l'interaction sociale, car l'immersion est un bon moyen pour créer une situation réaliste.

Avec la mutualisation, il y a aussi la création de communs, en particulier dans l'univers de l'éducation où nous voyons apparaître de plus en plus de communs digitaux. Cela a d'autant plus de sens que c'est là où le ticket d'entrée est le plus élevé et où la mutualisation est assez naturelle.

La partie émotionnelle est un élément clé de ces technologies. Quand nous parlons de sciences cognitives, nous pensons surtout à la capacité à se concentrer, à mémoriser ou aux fonctions exécutives. Nous sommes vraiment dans la mécanique productive du cerveau. Mais aujourd'hui, nous savons très bien que cette partie cognitive est complètement imbriquée avec la partie émotionnelle et que nous retenons bien mieux quand nous sommes capables d'associer une connaissance à une certaine émotion. La dimension expérientielle devient très forte et un des atouts majeurs de ces technologies quand elles sont bien scénarisées. Demain, nous devrions trouver parmi les hommes clés du développement de ces technologies immersives des gens qui viennent plutôt de l'industrie, notamment des industries culturelles et créatives, avec une forte expérience multisensorielle.

Chez Humans Matter, notre mission est d'essayer de faire changer les comportements et les technologies de ce type ont un rôle clé à jouer. Si vous vivez des expériences marquantes, il y a plus de chances que vous changiez vos comportements. La seule façon d'embarquer les gens, c'est de leur faire vivre des expériences mémorables.

On retrouve ces technologies dans de nouvelles formes d'apprentissage, comme par exemple la pédagogie par le jeu qui peut bien-sûr utiliser également des modalités plus traditionnelles. En tout cas, recourir à des modèles de pédagogie différents impose de repenser les rôles des équipes pédagogiques, parce que c'est une expérience complètement différente. Ce ne sont plus du tout des logiques descendantes, mais plutôt des logiques de partage d'expériences. Il y a vraiment une remise en question de fond qui est déjà entamée, mais qui va devoir aller plus loin et qui supposera, notamment en ce qui concerne l'enseignement public, d'évoluer... Nous allons donc être confrontés à un moment donné à une problématique de vitesse des technologies versus vitesse de l'Éducation nationale ou de l'enseignement supérieur.

En tout cas, le Haut-Commissariat aux compétences a une vraie volonté de faire bouger les lignes par rapport à la digitalisation des formations. Je ne sais pas à quel point nous avons conscience de tout ce que cela implique en cascade. Mais, évidemment, durant la crise du Covid, toutes les institutions et tous les organismes de formation se sont retrouvés à ne plus pouvoir mettre en œuvre leurs modèles traditionnels. Ils ont dû, du jour au lendemain, se débrouiller pour recourir au digital avec des expériences pas véritablement satisfaisantes.

Est-ce que cela va finalement se traduire par un saut technologique un peu comme en Afrique où nous sommes passés directement au téléphone mobile sans passer par l'étape du filaire ? Est-ce que les organismes de formation vont aller directement à des technologies plus immersives parce que c'est ce qui est aujourd'hui à disposition ?

Un changement de paradigme radical



Nicolas Dupain

Président fondateur de France Immersive Learning
Co-fondateur de XR for Europe
Co-fondateur du CNXR (Conseil National des technologies immersives)

Une technologie immersive est un ensemble de technologies regroupées sous le vocable de réalité virtuelle.

Elles comprennent :

- La réalité augmentée, qui arrive bientôt avec des lunettes grand public permettant de faire de l'affichage tête haute (par exemple pour afficher le GPS sur son smartphone).
- La réalité mixte : qui se fait soit par la réalité augmentée, soit par des casques de réalité virtuelle qui vont embarquer des caméras. Cela permet de rajouter deux technologies : du mapping spatial à travers LiDAR, qui crée une topographie des lieux pour pouvoir y positionner des événements digitaux de manière très crédible, et de la reconnaissance des mains pour pouvoir interagir avec des objets virtuels. Nous avons deux technologies qui permettent de capturer la réalité telle qu'elle est pour la didactiser : la vidéo 360 et la photogrammétrie qui permet de capturer l'environnement réel en qualité photographique des objets.
- La réalité virtuelle qui est une re-crédation complète avec des moteurs de jeux d'environnement virtuel.

Tout le monde parle aujourd'hui beaucoup du métavers. À ce stade, le métavers concerne essentiellement la réalité virtuelle. Chez France Immersive Learning, nous considérons que l'optimum du métavers pour la communication et l'enseignement se fait grâce à l'immersion, prioritairement avec un casque de réalité virtuelle.

Pour ceux qui ne sont pas équipés de ce type de périphérique, il est possible d'y accéder via des interfaces plates (« flat ») comme un PC, une tablette ou un smartphone.

Il est à noter qu'un univers pleinement immersif permettant des interactions riches se décline en version dégradée ou moins immersive sur un écran plat. Mais les plateformes qui aujourd'hui fonctionnent sur le modèle de Second Life, c'est-à-dire qui ne sont pas pleinement immersives, ne peuvent pas le devenir. Donc ces nouveaux univers virtuels dédiés à l'éducation et à la formation ne seront pleinement efficaces que quand ils seront d'abord immersifs puis accessibles via une interface traditionnelle.

Même s'il y a un investissement en amont dû au casque de réalité virtuelle nécessaire pour rejoindre une session de formation ou de collaboration, les univers immersifs apportent un vrai bénéfice de développement durable pour deux raisons essentielles :

- La première, c'est le sentiment d'ubiquité, avec des interactions riches. Cette capacité des univers immersifs connectés permet de réduire significativement les déplacements, tout en produisant une expérience utilisateur plus riche que les outils de visioconférence assez limités en termes d'expérience utilisateur.

- La deuxième, c'est de limiter le recours aux visioconférences en mode webinaire qui ont un impact carbone des plus négatifs. Si nous substituons une partie des visioconférences, en particulier dans le domaine de l'enseignement et de la formation, par des immersions pendant quelques heures par semaine, voire par jour, nous réduirons d'autant les consommations des flux vidéo.

L'autre intérêt, c'est qu'être sur un marché émergent permet de détecter un écosystème d'usages et d'équipements, comme par exemple l'organisation d'une filière de recyclage. Autant la création des univers rend à peu près tout possible en termes d'imagination et de créativité, autant en matière de fabrication, et surtout de distribution, réutilisation et recyclage des périphériques immersifs, cela débute à peine. Nous sommes à un moment de l'histoire où il est possible d'être proactif sur la filière réutilisation / recyclage qui permettra d'optimiser le bilan carbone du recours à cette technologie.

Il y a deux sujets en matière de bilan carbone : les contenus et les équipements. Le plus neutre c'est les contenus pour lesquels il y a un enjeu de mutualisation des ressources et savoir-faire si on veut faire des choses de qualité et les proposer à grande échelle. Très vite on voit apparaître des modèles open source dont les bénéfices sont aujourd'hui bien connus en particulier dans le monde de l'enseignement secondaire et supérieur. Moodle a quand même ouvert une voie assez massive de la pertinence d'un dispositif mutualisé dans son infrastructure et dans la possibilité de communs numériques qui pourront être véhiculés d'une plateforme à l'autre, car utilisant la même infrastructure immersive.

Concernant le matériel, nous sommes aujourd'hui dans une phase qui ressemble assez à celle du début d'Internet il y a plus de 20 ans. Il y avait de nombreux points d'accès Internet (cybercafés, espaces publics numériques...) qui ont été un vrai vecteur d'accélération des usages et de la mutualisation des équipements. La transition vers un monde ubiquitaire et immersif est en chemin.

La clé de l'expérience immersive, en particulier pour la formation, c'est le sentiment de présence grâce à la puissance de ces technologies. C'est la qualité des narrations, des dispositifs de formation et de l'engagement qui fera le succès de ces dispositifs. Tant que nous n'avons pas mis un casque de réalité virtuelle et participé à une expérience collective, nous avons du mal à appréhender la puissance de ces technologies parce qu'elles sont avant tout expérientielles.

Une autre dimension essentielle, ce sont les pratiques et postures des enseignants et des formateurs, car elles seront le pivot d'une profonde transformation. Pour une raison bien simple : les technologies et ces univers immersifs relèvent d'une révolution anthropologique, dans le sens où toute notre façon de transmettre depuis des millénaires passe par une expérience tridimensionnelle du monde et non par des supports plats. La force des univers immersifs, c'est que nous ne sommes plus assis derrière notre PC, mais debout, agissant dans un monde virtuel en interaction avec les personnes présentes. Donc tout ce que nous avons l'habitude de faire, en particulier en e-learning et en visio, n'a plus cours dans un monde où nous pouvons nous déplacer, nous regrouper et manipuler des objets 3D. C'est un changement de paradigme radical nécessitant de repenser complètement la façon de transmettre et donc de transformer l'ingénierie pédagogique.

Il est pour cela nécessaire de procéder à des investissements en formation, en accompagnement auprès d'enseignants de tous âges, de toutes générations et venant d'univers très différents. Du fait de cette multitude de situations, nous ne pouvons pas demander à chacun de passer sa vie à s'adapter à des évolutions technologiques disruptives. Cela concerne en particulier les univers immersifs, car ils induisent des changements profonds en ingénierie, en animation, en pratique et en mobilisation des apprenants. Il faut former, accompagner, sécuriser, créer des communautés de pratique pour que les gens ne se sentent pas seuls.

Le métavers, cet assemblage technologique



Rony Germon

Docteur en développement durable, Université
de Technologie de Troyes
Directeur Général, Kwark Universities

Nous sommes partis d'une plateforme technologique immersive mise au point par le créateur de Serious Game, que nous utilisons avec un casque de réalité virtuelle. Toutefois, nous utilisons leur savoir-faire pour développer d'autres choses importantes en sciences cognitives comme le sentiment de présence virtuelle qui permet aux gens de s'impliquer, de s'engager lorsqu'ils sont connectés aux plateformes, même si elles ne sont pas en mode immersif. Et de l'autre côté, nous créons des tunnels d'attention qui permettent de les impliquer dans le cadre de l'information.

Quand nous parlons de métavers, il faut prendre en compte d'autres technologies qui s'y ajoutent, comme la blockchain ou l'intelligence artificielle. Celles-ci sont basées sur des langages de programmation (Python, R) qui permettent le minage de NFT, mais qui consomment énormément d'énergie, indépendamment du métavers. Le métavers est un aboutissement de l'assemblage de plusieurs technologies, ce qui nécessite aussi de se pencher sur cette dimension.

Dans une session d'apprentissage dans le métavers, il y a généralement une session vidéo ouverte avec souvent les avatars de l'animateur et des autres participants qui y sont présents, et au mieux du son est transmis. Donc cela consomme beaucoup moins d'énergie qu'avec les flux vidéo d'une visioconférence. Et pour la partie apprentissage, nous avons la chance de bénéficier de l'expertise de Manzalab, avec ce sentiment de présence virtuelle. Nous ne nous impliquons donc dans le métavers que si cela engage l'étudiant et vise à lui apprendre quelque chose. En termes d'éducation, nous voulons impliquer les gens et créer des liens sociaux pendant cette phase d'immersion dans un environnement pédagogique.

Il n'y a pas de miracle lorsque nous parlons de précarité numérique, il n'y a que de grandes solutions. La première chose, c'est la sensibilisation : elle vise à permettre à des publics de plus en plus jeunes de pouvoir utiliser dans de bonnes conditions un casque de réalité virtuelle et faire des expériences numériques, non pas pour les enfermer ou les déconnecter du monde, mais aussi pour comprendre qu'il y a autre chose en termes de technologie. Le deuxième cas concerne celui de la formation : nous apprenons à participer. Nous avons également une école de formation en ligne qui forme au métavers.

Vers une agriculture numérique

● Un secteur qui a toujours su s'adapter

● L'agriculteur doit devenir un agri-manager

● Nourrir, s'adapter et créer des vocations

La multiplication des outils digitaux dans la filière agricole s'inscrit dans un contexte spécifique, le secteur étant confronté à des défis majeurs. Il s'agit d'améliorer les moyens de subsistance avec une nutrition de qualité, une diminution des intrants et un faible impact sur les sols et les ressources naturelles, tout en répondant aux besoins d'information croissants des consommateurs.

ANIMATEURS DE LA SESSION



Mathilde Aubry



& Roland Condor

Un secteur qui a toujours su s'adapter



Céline
Gillet

Directrice, Coop 4.0

L'agriculture n'a pas vraiment engendré de nouvelles technologies, mais nous pouvons dire que l'agriculteur est connecté. Nous avons vu émerger dans l'agriculture des plateformes à différents niveaux de la chaîne de valeur, pas seulement en lien avec le consommateur, mais aussi des plateformes interconnectant les agriculteurs, à des fins d'entraide notamment.

Nous pouvons citer, par exemple, We Farm Up, Agriconomie ou encore Miimosa pour le financement participatif. Il y a aussi la mise en relation avec les filières pour tout ce qui est achat d'intrants, les investissements, le machinisme. Il existe également des plateformes et outils pour connecter l'agriculteur à l'aval, aux distributeurs et consommateurs comme "C'est qui le patron ?", "La Ruche qui dit oui" ou des applications comme Yuka pour scanner les produits.

Je souligne à ce propos que la disruption ne date pas d'aujourd'hui et qu'elle est dans les gènes du monde agricole, qui a su relever tous les défis pour participer aux mutations sociétales nécessaires. Cela s'est traduit par une agriculture quantitative au lendemain de la guerre, puis par une agriculture plus qualitative pour évoluer actuellement vers une agriculture par filières. Et nous pouvons faire confiance au monde agricole pour continuer à s'adapter, car aujourd'hui il conduit sa mutation environnementale. En particulier, il relève les défis de la traçabilité et de la transparence.

Il peut parfois y avoir de l'agri-bashing, car le monde agricole est mal connu, le public peut en avoir une vision passéiste. Il n'empêche que les agriculteurs sont devenus des acteurs territoriaux majeurs. Ils sont également des acteurs dans les énergies : la méthanisation en particulier, et l'innovation permet au monde agricole d'agir sur les enjeux climatiques.

Le digital permet de communiquer, de créer du lien. Il peut permettre de faire revenir les gens dans les fermes, car il n'y a pas que l'aspect mercantile. Nous avons tous un lien avec la terre. Le digital apporte en premier lieu de la fierté d'un point de vue marketing.

L'agriculteur doit devenir un agri-manager



Roland
Condor

Enseignant-chercheur,
Titulaire de la chaire Modèles
Entrepreneuriaux en Agriculture,
EM Normandie

Dans l'agriculture, il n'y a pas tant de technologies disruptives que cela. Selon moi, la seule technologie disruptive, c'est la viande cellulaire. Autrement, il peut y avoir de nombreux changements en termes d'usages. C'est par exemple le cas dans le domaine du jardinage avec le robot tondeuse qui ne comporte pas de technologies disruptives, mais qui permet des usages totalement innovants.

Il y a aussi des innovations d'usages dans divers domaines : l'agriculture de conservation pour éviter les labours, le ramassage du foin, la traite des vaches avec l'expérimentation de diverses fréquences. Parfois, nous revenons même à des technologies du passé en les réinventant, en adaptant de nouveaux modèles qui ne sont pas récents et que nous revisitons. C'est ce qu'on appelle la « Trad'Innovation », comme par exemple avec la permaculture. Il y a aussi beaucoup de disruption en matière de marketing et de communication, avec notamment le recours à des « agriculteurs-influenceurs ».

Les agriculteurs peuvent être connectés malgré eux. Lorsque les agriculteurs investissent dans des outils digitaux, des outils connectés, une station météo, cela peut être parce qu'ils estiment que c'est positif en termes de durabilité, mais aussi par rapport à l'amélioration de leurs conditions de travail. C'est un choix de leur part d'utiliser davantage d'outils digitalisés.

Il y a aussi de plus en plus d'acteurs qui proposent des solutions digitales. L'agriculteur est donc connecté à la fois du fait de ses besoins (pull), mais aussi de par les offres auxquelles il est exposé (push). Aujourd'hui une très grande majorité d'agriculteurs a conscience de l'enjeu de la durabilité, même l'agriculteur conventionnel cherche ardemment des outils ou des méthodes de production qui vont dans ce sens.

Cela fait un peu plus de 20 ans que nous savons que les subventions et les aides ne sont données que si l'agriculture rentre *a minima* dans une démarche de durabilité. Il n'y a pas que des outils digitaux pour aller vers la durabilité, nous parlons aussi de la génétique, par exemple la sélection des meilleures plantes pour s'adapter au changement climatique, ou encore des micro-fermes, de la conservation des sols, du couvert végétal, de la méthanisation pour le traitement des déchets. Il y a de nombreuses méthodes qui vont dans le sens de la durabilité et qui peuvent être combinées.

Le monde agricole est de plus en plus diversifié. L'agriculteur doit donc évoluer pour devenir un agri-manager car il n'est pas seulement producteur. L'agri-manager devient un businessman qui produit, qui vend en direct sur le web et utilise les réseaux sociaux pour se faire connaître et communiquer en faisant du storytelling. Il doit aussi être un manager, y compris à distance.

Nourrir, s'adapter et créer des vocations



Rodolphe
Klein-Gouverneur

Responsable innovation,
Crédit Agricole Normandie

Notre rôle est d'accompagner les start-ups qui ont eu une idée, qui ont prouvé leur concept dans un premier temps, mais qui cherchent à trouver leur marché. L'agriculture, du fait de ses enjeux, revient au centre des préoccupations avec par exemple de nombreuses innovations dans les domaines du phytosanitaire, des engrais, de l'IA.

Il faut être extrêmement attentif à la notion de circularité. La solution doit répondre à un besoin, mais si elle crée un écoproduit, quels sont ses débouchés ? Et que fait-on des matériaux quand ils deviennent obsolètes, quel usage pouvons-nous en avoir ? Les emballages qui sont liés à ces nouveaux produits sont-ils biodégradables ? Comment se comportent-ils dans le temps ?

Nous regardons aussi la partie élevage. Nous nous posons des questions sur le bien-être animal. Est-ce qu'il y a un impact positif, négatif ? Si c'est négatif, en général, il faut arrêter tout de suite. La start-up ne percera pas, c'est une évidence. Le bien-être de l'exploitant est un vrai sujet. Donc il faut véritablement que les solutions qui émergent en matière agricole intègrent cette dimension de bien-être. Et puis il y a aussi la notion de territoire, il faut s'adapter à son territoire, à son climat, à sa nature. Une autre dimension qu'il faut intégrer est celle de la sobriété énergétique.

Pour nous, il y a trois enjeux majeurs : nourrir une population mondiale de plus en plus nombreuse, s'adapter au changement climatique tout en limitant l'impact de l'agriculture sur l'environnement, puis renforcer notre activité en créant des vocations. Et c'est sur ces trois domaines que nous voulons agir parce que, effectivement, l'agriculture est un métier qui redevient au centre des préoccupations.

Quand il s'agit de nourrir la population mondiale, nous voyons bien que, depuis quelques mois, le sujet est central. Et ce sont bien les innovations qui sont au service de ces défis-là et au service des agriculteurs. Cela est patent, que ce soit dans l'innovation au travers de connexions embarquées pour cibler les interventions vitales ou avec l'arrivée de l'intelligence artificielle avec des caméras pour traiter des données et de l'imagerie. Nous identifions les innovations, nous les challengeons et les expérimentons en s'appuyant sur des experts.

L'agriculture nouvelle s'hybride avec l'agriculture traditionnelle. Nous voyons un certain nombre de nouveaux arrivants, des gens en reconversion, venir avec une vision de l'agriculture, un nouveau regard, de façon à répondre aux besoins de la société. Nous voyons se développer de nouvelles formes d'agriculture, diverses approches plus globales comme par exemple le lien entre agriculture et santé.

Smart building : toujours plus de données et de services

Pour une infogérance
de plus en plus
servicielle

La cybersécurité
du bâtiment, trop
souvent oubliée

Chaque crise est source
de création de valeur

Face à l'essor du numérique et aux enjeux de réchauffement climatique, le secteur de la construction doit réinventer le cycle de vie des bâtiments, en plus de leur cycle de conception et de production. Les bâtiments deviennent des plateformes multiservices opérables, permettant une consommation raisonnée de l'énergie, un monitoring en temps réel et proposant de nouveaux usages et services aux utilisateurs.

ANIMATEURS



**Chantal
AMMI**

Institut-Mines
Telecom BS



**Valentin
LECAILLEZ**

EM-Normandie,
Métis Lab

Pour une infogérance de plus en plus servicielle



Emmanuel
François

Directeur Europe
de l'Ouest, Enocean
Président, SBA

La France dispose aujourd'hui d'un réseau énergétique maillé qui fonctionne bien. Le sujet c'est que nous avons aujourd'hui un mix énergétique dans les bâtiments comprenant de la production locale, du stockage local, des véhicules électriques et diverses sources de chauffage. Il faut donc intégrer une dimension numérique au pilotage énergétique. Un plan européen en faveur de l'efficacité énergétique dans tous les bâtiments est nécessaire, dans le prolongement du décret BACS (Building Automation & Control Systems), mais en intégrant cette notion numérique et surtout l'accès aux données des locataires, des propriétaires, des parties communes, etc.

Aujourd'hui, les solutions sont très verticales : le propriétaire, le locataire, le syndic, le bailleur... Il faut mettre en place des solutions d'efficacité énergétique intégrant du numérique, transmettant des données qui vont être agrégées dans un operating system qui servira de creuset pour des acteurs, pour agir à la fois en mode micro et donner une vision macro.

Avec cette conception du numérique, l'infogérance deviendra de plus en plus servicielle, ce qui sera rendu possible du fait que le bâtiment délivre des données. Grâce à des applications, ces données constituent les infrastructures numériques IP. Nous allons devoir opérer des services multiples et ce qui est important, c'est que nous passons d'un modèle vertical à un modèle horizontal. Alors qu'hier nous étions dans des systèmes très verticaux, grâce au numérique, grâce à l'accessibilité des données en temps réel, nous allons pouvoir mutualiser les équipements.

C'est important parce qu'il n'y a pas seulement un problème d'énergie, mais aussi un problème de ressources. Donc si nous voulons que tous les bâtiments du monde entier soient « smart », comme il n'y a pas assez de ressources de cuivre sur terre, il faut aller vers cette simplification, vers cette sobriété, vers des solutions beaucoup plus ouvertes et interopérables.

Cette notion d'interopérabilité, d'ouverture des données est clé. À partir du moment où nous avons accès à ces données, nous pouvons nous diriger vers un modèle SaaS, par exemple pour gérer la consommation énergétique à l'échelle des bâtiments, l'éclairage, la sécurité... Nous allons avoir des modèles sur la location des espaces comme nous aurons des modèles économiques sur la location de mobilité. Je pense que c'est une vraie révolution vers laquelle de plus en plus de sociétés se dirigent, car elles ont tout à y gagner.

Avec la crise du Covid, la plupart des grandes entreprises françaises, mais aussi les PME, veulent réduire de 30 % à 40 % leurs espaces de travail. Elles se rendent compte aujourd'hui, face à cette flexibilité du travail nomade, qu'il devient beaucoup plus pertinent de permettre à leurs employés de trouver les meilleurs espaces aux meilleurs endroits, plutôt que d'avoir des bureaux attitrés en permanence. Ces bureaux devraient être plutôt des espaces de rencontre.

L'intelligence artificielle est clé dans cette mutation, car elle permet de créer le lien et surtout de faire du pilotage préventif, notamment sur la gestion des espaces, sur la gestion énergétique et sur la gestion des fluides d'une manière générale. Cette numérisation des bâtiments doit être prise en considération avec ce défi énergétique qui nous amène nécessairement aujourd'hui à repenser ce qui avait été décidé il y a 120 ans, qui était le courant alternatif : tout converge actuellement pour aller vers du courant continu. Les énergies renouvelables sont en courant continu, tout comme la mobilité électrique et toute l'électronique. À partir du moment où nous pouvons être directement alimentés en courant continu, nous pouvons nous affranchir d'une grande partie des transformateurs qui représentent 15 % de l'empreinte carbone des équipements. Et nous allons pouvoir également nous affranchir de la double conversion alternatif continu / continu alternatif, ou plutôt continu alternatif / alternatif continu, qui représente une surconsommation.

La rénovation est un souhait. Cependant, dans les dernières années, l'activité humaine a changé et le Covid a accéléré les choses. Aujourd'hui, nous évoluons vers des activités hybrides et l'usage prime sur la propriété. Il faut arrêter de construire, mais plutôt optimiser l'usage des espaces des bâtiments : passer à des bâtiments occupés 50 % à 55 %. Nous n'avons pas eu de guerre ou de tremblement de terre depuis des années, et beaucoup de bâtiments de plus de 40 ans d'âge nécessitent des rénovations majeures. Il faut plutôt réfléchir à comment repenser l'urbanisme, l'aménagement des territoires et à partir de tout cela comment ensuite reconstruire la vie dans la ville et déconstruire une partie des bâtiments en faveur de bâtiments multi-usages. C'est aussi comme cela que nous arriverons à réduire l'empreinte carbone des bâtiments et la nôtre aussi d'une manière générale.

La cybersécurité du bâtiment, trop souvent oubliée



David
Menga

Ingénieur de
recherche,
EDF Lab Saclay

L'économie d'énergie n'est plus une option, mais une nécessité. Le bâtiment est une source d'économie d'énergie majeure. Il a beaucoup été question de l'incitation à baisser le thermostat, ce n'est pas toujours évident, car ce dernier ne fonctionne pas la plupart du temps. Il y a tout un chantier d'isolation à réaliser et de changement de modes de chauffage, de ventilation, et surtout de climatisation, car c'est elle qui consomme énormément d'énergie. Il faut agir le plus vite possible, dès maintenant. Dans le tertiaire, le défi est majeur. La plupart des entreprises qui interviennent dans un bâtiment vont être confrontées à ce risque s'il est mal géré au niveau du bâtiment. Ce risque doit donc être pris en compte dès le début.

Il faut aussi penser à une rénovation numérique sur le plan de la cybersécurité et surtout imaginer des solutions efficaces et simples à opérer : il faut embaucher un expert de la cybersécurité, ne serait-ce que pour l'installation. La menace est à plusieurs niveaux pour les attaques de l'extérieur, mais aussi de l'intérieur, dès lors que des données sortent. Il est donc indispensable de séparer la partie sécurité du bâtiment de la partie sécurité de l'IT.

Nous sommes tous habitués aux App stores qui permettent les multi-usages sur les smartphones. Donc ce sera la même chose s'il n'y a pas d'OS qui s'impose et il n'y aura pas de marché du logiciel pour le bâtiment pour améliorer la situation. Il faut donc un Linux du bâtiment, un bus pour la formation, des outils facilement utilisables et des gens formés. Il faut aussi aller plus loin, en refondant le marketing dans le bâtiment, car ce sont ses occupants qui en font la valeur.

Derrière les équipements il y a aussi un enjeu de souveraineté comme la crise Covid l'a révélé. Il y a la problématique d'approvisionnement et de globalisation de l'économie, du recours à la sous-traitance. Il y a une rupture dans la chaîne d'approvisionnement pour la livraison : des solutions, des capteurs, des matières premières, des semi-conducteurs, notamment lorsqu'il faut travailler sur le parc existant et rénover ou intégrer de l'intelligence pour réduire les coûts de dépense de l'énergie dans les bâtiments. C'est aussi une question de souveraineté sur la capacité à gérer ou à générer une industrie ou une filière qui soit en capacité de produire et de proposer des solutions à l'échelle nationale et locale puisque nous parlons aussi de développement durable.

Sur la question de souveraineté, les bâtiments seront intégrés dans un réseau de bâtiments intelligents, dans une ville intelligente. Derrière aussi se pose une question de risque cyber, puisque tout étant ouvert et connecté, des attaques sont toujours possibles. Nous savons aussi que même sur les chaînes de production, nous pouvons retrouver certains malwares dans des capteurs ou dans des actionneurs qui sont déjà dans le produit physique. Et quand nous les installons sur un réseau, cela génère des failles.

La gamification a elle aussi pénétré l'industrie maritime et portuaire, tout comme le monde de l'éducation, dans la plupart des écoles de management. Les cours de droit maritime que j'anime, par exemple, comportent un jeu d'arbitrage que je suis d'ailleurs en train de transformer en escape game. Chaque fois que les étudiants apportent une bonne réponse à la problématique donnée, ils avancent à bord du navire vers la destination finale afin que la marchandise soit débarquée. Je travaille par ailleurs avec Olivier Faury sur la gestion des risques en navigation arctique et j'ai pu assister à ce que fait l'École Nationale Supérieure en matière de formation des navigants en eaux polaires avec un simulateur dédié, sur des scénarios de pénétration de glace.

Nous sommes donc sur des problématiques d'usage et de facilitation de l'apprentissage de ces nouvelles technologies. Ce n'est parfois pas évident parce qu'il y a aussi culturellement des réticences. Lorsqu'une autorité portuaire décide d'investir auprès d'une entreprise privée dans la mise en place d'un terminal automatisé, cela génère beaucoup de réticences car cela implique beaucoup de changements pour le personnel. La diffusion de ces nouvelles technologies et bien évidemment, leur acceptabilité sociale, sont moins aisées dans ces circonstances.

Chaque crise est source de création de valeur



Stéphane
Renouard

CEO,
Arkam groupe

D'un point de vue purement réglementaire, c'est la loi ELAN en France en 2008 qui a donné l'obligation de rechercher des économies d'énergie. Il s'agit d'une obligation pour les bâtiments tertiaires non résidentiels de plus de 1 000 m² d'aller vers des économies de moins 40 %, moins 50 %, moins 60 % d'ici 2030, 2040 et 2050.

Une première obligation tombe le 30 septembre, celle d'avoir l'année de référence d'un point de vue énergie qui soit renseignée avec les premières remontées d'énergies des bâtiments sur une plateforme. Nous voyons vraiment se développer au niveau européen la volonté de réduire les consommations énergétiques des bâtiments tertiaires. C'est une question de volonté et d'augmentation du prix de l'énergie et du fait que maintenant, il y a un argument économique qui passe avant l'argument écologique.

Aujourd'hui, il y a encore beaucoup de petits projets, car le parc actuel dans le tertiaire est principalement constitué de petits bâtiments nécessitant une étude papier et une simulation qui requièrent du numérique.

Le sujet du moment, c'est le BIM pour les gros projets. Il présente cependant un surcoût en ce qui concerne la partie exploitation, car il intègre des données numériques, de consommation et des données réelles pour faire le lien avec la partie réglementaire (RE, le décret tertiaire ou les BACS). Le numérique va même permettre de suivre les consommations réelles et de garantir des bâtiments réellement fonctionnels.

Il y a une vraie crise sur les matières premières, sur les semi-conducteurs, la main-d'œuvre, etc. La crise, c'est aussi une belle occasion de pouvoir transformer les modèles, de faire quelque chose d'intelligent, de pouvoir relocaliser les productions. Derrière chaque crise, il y a la possibilité de créer de la valeur, mais cette crise a quand même un impact très fort sur le coût de construction ou de rénovation, surtout aux États-Unis où cela ne vaut même plus la peine de faire construire, car c'est trop onéreux. Cela risque de nous arriver si nous ne réagissons pas correctement. En France, nous avons toutes les cartes en main, toutes les ressources et la bonne volonté pour pouvoir dépasser tout cela.

Nous pouvons saluer le fait qu'Arkam travaille et produit ses solutions sur le territoire national. C'est un vrai choix, très clair, il n'y a pas de surcoût, c'est donc extrêmement intéressant et pour nous il y a aussi un enjeu d'un point de vue éthique et écologique. Mais cela nous permet surtout de pouvoir suivre très finement la fabrication et la qualité, et cela n'a pas de prix.

Biotech : le biomimétisme à l'honneur

● La force de la
bioéconomie

● La bio-informatique,
prochaine étape de
rupture

● Les matières premières
d'origine naturelle
valent de l'or

● Biotech : des usages
multiples

Utiliser le vivant comme source d'inspiration pour un monde vertueux et durable. Tel est l'objectif du biomimétisme qui constitue, par nature, une démarche interdisciplinaire. S'il existe un cadre à l'innovation incluant une dimension environnementale en Europe, ainsi qu'un certain nombre d'outils dont le biomimétisme pourrait bénéficier, les freins à son expansion demeurent cependant bien présents.

ANIMATEURS



**Lydie
AUGER**

CISvie



**& Grégoire
PREVOST**

CIPREVO

La force de la bioéconomie



Dorothee
Browaeys

Journaliste / Animatrice,
Vivagora
Fondatrice, Tek4Life

La disruption n'est pas forcément une visée et elle arrive souvent par hasard. D'autre part, des entreprises peuvent très bien créer de la rupture économique sans mettre en œuvre des technologies très compliquées, très élaborées, en proposant un service qui va résoudre un défi important. C'est par exemple le cas du recours aux micro-organismes pour résoudre des demandes d'absorption du monoxyde de carbone à la sortie des usines de métallurgie notamment. Nous adressons des enjeux particuliers grâce au vivant dont la largeur d'effet peut être beaucoup plus intéressante qu'une solution mono-performance.

Il faut également s'intéresser au développement de la bioéconomie et notamment savoir si nous sommes en mesure de favoriser les produits biosourcés. Aux États-Unis, il existe une loi pour la préférence au bio avec le vivant comme ressource initiale. En agissant de la sorte, nous pourrions progressivement aller vers une chimie moins coûteuse en énergie et en ressources pétrolières. La chimie du vivant pourrait être en mesure de nous affranchir de nos besoins en énergie, car si nous recourons à des métabolismes naturels, nous n'avons pas besoin de hautes pressions, ni de températures très élevées.

Nous avons beaucoup de mal collectivement à organiser la préférence sociale en vue de favoriser le recours à telle ou telle technologie. Il y a eu beaucoup de travaux du Conseil Economique Social et Environnemental par exemple au moment de l'émergence de la bioéconomie. Tous ces efforts dans le cadre du Green Deal sont très tangibles et même impressionnants. Nous sommes dans l'organisation d'un régime de soutenabilité avec des obligations d'alignement très claires avec la taxonomie verte, ce qui est très encourageant. Néanmoins, il faut se souvenir que, il y a 10 ans, des start-ups ont dû déposer le bilan parce qu'elles n'étaient pas en situation de montrer des avantages probants.

La bio-informatique, prochaine étape de rupture



Grégoire Prévost

CEO, CIPREVO
CEO, International Bio-Business Services
CEO, Life Sciences Leadership School

La rupture en matière de biotechs vient principalement de la découverte de l'ADN en ARN et des protéines recombinantes. La biologie peut remplacer une partie de la chimie, nous voyons des interfaces qui se créent entre la biologie et la physique ; entre la biologie et l'environnement, la décontamination et la décarbonisation. Nous voyons que sur ces interfaces qui n'existaient pas avant, et qui peuvent se développer aujourd'hui à partir de la biologie bien développée et la bio-informatique, tout se mélange.

La prochaine étape de rupture est celle de la bio-informatique, étant donné que nous avons réussi à générer un grand nombre d'informations d'un point de vue expérimental et de collecte. C'est donc le retour de la mathématique et de la biologie qui vont apporter une solution miraculeuse. Les molécules de la peau permettent de faire savoir si une personne est en bonne santé ou pas. Nous arrivons à décrypter la biologie plus finement, parce que nous arrivons à interpréter et calculer des profils moléculaires.

Le financement de l'innovation se développe de façon durable. Et à côté, nous voyons des technologies qui ne se développent que le jour où elles rencontrent leurs marchés, comme les vaccins ARN pour le cancer sur lesquels nous travaillons depuis 10 ou 15 ans et qui ont fait un bond en avant grâce au Covid. Donc c'est un événement inattendu qui met un marché en place pour une technologie qui existe, une technologie de rupture qui devient rentable pour lutter contre les pathologies.

Les matières premières d'origine naturelle valent de l'or



Shirley Billot

Ambassadeur Team export, Business France
CEO, Kadalys
CEO, SHB

En agriculture, le biomimétisme tient le haut du pavé. S'inspirer du vivant c'est déjà bien si nous arrivons à nous protéger, valoriser les déchets agricoles sans prendre des terres supplémentaires en cultivant de nouvelles plantes. Il faut s'appuyer sur les agriculteurs qui produisent de façon bienveillante pour l'environnement.

Il y a une forte demande pour les matières premières d'origine naturelle pour différents usages, que ce soit en biomasse, cosmétique ou construction. Il faut trouver l'équilibre entre eux, car la terre aussi a besoin des ressources naturelles. Nous utilisons des ressources renouvelables et durables pour travailler sur l'extraction, avec des fermentations, fournir des solutions utiles pour la société comme la gestion des déchets et le recyclage des produits. Les projets d'aujourd'hui et de demain doivent tenir compte de toute la chaîne et des impacts sur l'environnement.

Il y a une étude faisant état d'un marché de 2 400 milliards de dollars. Ces domaines sont donc générateurs de revenus, mais il y a aussi beaucoup d'échecs. Aujourd'hui, dans les neurosciences, 1 kg de venin d'araignée vaut entre 600 millions et 1 milliard, ces molécules étant très puissantes et utiles. C'est un enjeu économique qui va bien au-delà du prix de l'or par exemple. Les meilleurs ingrédients possibles avec la meilleure technique sont de commencer la recherche pour d'autres personnes. Nous développons les ingrédients, nous testons plusieurs techniques et nous regardons l'impact de rentabilité.

Je pense qu'il ne faut pas toujours tout attendre de l'État, les entreprises doivent s'emparer de ces sujets. C'est déjà extrêmement durable sur des plastiques recyclables. Il faudrait récompenser les entreprises qui avancent sans aucune incitation. Il y a des réglementations françaises qui sont assez exigeantes par rapport à d'autres pays, avec la contrainte de devoir faire des tests pour aborder un marché.

Biotech : des usages multiples



Johann Fournil

Directeur associé chargé de la communication
et des partenariats, M2i

De nouvelles technologies peuvent créer la rupture, tout comme des technologies éprouvées qui sont détournées. Une biotech peut servir à concevoir un nouveau procédé, mais aussi à définir un usage nouveau pour un outil industriel existant.

Je donne des exemples pour M2i : l'existant, c'est à la fois un laboratoire destiné à faire de la recherche en chimie complexe pour des tiers, sur des matériaux, des polymères, des molécules de cosmétiques, des molécules de santé, ainsi qu'une usine de chimie traditionnelle très conventionnelle pour des molécules pharma.

Nous avons réinvesti ces deux actifs industriels afin de leur donner une autre vocation.

En se basant sur cet outil industriel traditionnel, nous lui donnons une nouvelle destination : en l'occurrence concevoir et produire des molécules biologiques pour protéger les plantes et les cultures sans pesticides. Nous venons pluguer de nouvelles avancées technologiques au fur à mesure de la maturité du projet pour finir de convertir de A à Z un outil de chimie organique traditionnel en biotech .

Nous appelons biomimétisme toute technologie qui s'inspire du vivant et qui le reproduit. Nous avons basé notre business model et notre développement commercial sur la reproduction en laboratoire de molécules odorantes naturellement émises par les insectes, de manière à les capturer ou à les repousser. La recherche fondamentale a qualifié et identifié 1 500 à 2 000 molécules de phéromones différentes. Le travail consiste à prendre ces molécules, les reproduire et les formuler. Mais également à pouvoir apporter des solutions bio et efficaces.

La biotech peut produire quelque chose de socialement acceptable et bon pour l'environnement, tout en répondant aux enjeux économiques et en créant des emplois. M2i a embauché 140 nouveaux collaborateurs depuis 2013.

Du secteur spatial au « new space »

● Espace : durabilité écologique et économique

● L'espace, nouveau terrain de conflits potentiels

● La durabilité au cœur de la gestion de projets ?

● L'open source au service de la résilience

Le secteur spatial présente de nombreuses spécificités en matière de durabilité. Le secteur spatial est à la fois un secteur industriel à fort impact environnemental (propulsion, matériaux etc.) et un contributeur majeur en matière de gestion des enjeux environnementaux (observation de la terre, météo etc.). Cette industrie connaît, depuis une vingtaine d'années, des transformations profondes : à la fois technologiques, réglementaires, mais aussi du fait d'un plus grand nombre d'acteurs. Se développent alors de nouvelles applications et capacités techniques, de nouveaux débouchés et de nouveaux marchés dans ce que l'on nomme aujourd'hui le « new space ».

ANIMATEUR



**Pierre
Barbaroux**

Espace : durabilité écologique et économique



Victor Dos Santos Paulino

Professeur associé, Toulouse Business School
Co-directeur, SIRIUS Chair France

La durabilité des activités spatiales repose sur trois rationalités qui se complètent mutuellement : militaire, prestige politique, et science / technologie. Avec la fin de la guerre froide, nous avons assisté à une modification de la soutenabilité des activités spatiales, avec un désengagement extrêmement fort des Etats. Les organisations spatiales ont dû reconsidérer leurs sources de légitimité afin de prévenir l'effondrement de leurs activités.

La durabilité des activités spatiales peut s'étudier sous différents angles : militaire, scientifique et technologique, et économique. La durabilité écologique est incluse dans la science et la technologie. En pratique, les technologies spatiales, y compris les satellites d'observation de la Terre, sont des solutions technologiques utiles pour mieux comprendre le changement climatique, la gestion des ressources naturelles, l'océanographie, etc. L'activité spatiale a ainsi contribué à la montée en puissance du motif de la durabilité écologique au sein de la société civile. Avec l'avènement du « new space », c'est un ensemble de ruptures qui impactent l'activité spatiale et sa durabilité écologique : l'augmentation des lancements spatiaux, les constellations de satellites, le tourisme spatial, ces nouvelles activités spatiales génèrent une pollution croissante, comme les débris spatiaux. La disponibilité de l'environnement spatial est aujourd'hui un enjeu majeur.

L'espace, ce nouveau terrain de conflits potentiels



Commandant Bertrand

Chef des opérations du cosmos, Centre opérationnel de surveillance militaire des objets spatiaux de l'armée de l'air et de l'espace

L'usage pérenne de l'espace est un enjeu institutionnel très fort à la fois pour les institutions civiles comme pour les armées puisque nous utilisons également ensemble l'espace quotidiennement à titre privé. On se sert énormément des services spatiaux tout au long de la journée sans s'en rendre compte la plupart du temps. Donc c'est un enjeu majeur de sécurité et de résilience étatique et c'est un secteur dont la durabilité va être menacée sur deux plans.

Un plan plus historique que nous pouvons classer dans la catégorie des risques, au sens non intentionnel, et un plan plus récent qu'il est possible de classer dans la catégorie des menaces, plutôt lié à l'essor de la conflictualité dans l'espace. Car l'espace est devenu officiellement dans les doctrines un espace de conflit, après la terre, la mer, l'air puis, plus récemment, le cyberspace.

Un événement spatial peut ainsi avoir des conséquences globales et à très long terme. Un seul événement, comme un tir anti-satellite, peut modifier durablement la physionomie de la situation spatiale. Nous sommes vraiment confrontés à des risques liés à l'augmentation du nombre d'objets (actuellement, il existe 27 000 objets détectables dans l'espace), d'où toutes les difficultés de la gestion des trafics spatiaux.

La durabilité au cœur de la gestion de projet ?



Léopold
Thomas

Ingénieur en électromécanique,
Master spécialisé en gestion
de projets
Consultant, Seiya Consulting

La gestion de projet est un élément très important dans toute l'industrie aéronautique parce qu'elle concerne souvent des projets très surveillés avec un niveau de qualité très élevé. Il faut que tous les ingénieurs puissent communiquer entre eux, travailler de la même manière, etc. Pour évaluer la performance d'un projet, on met l'accent sur les indicateurs de coût, de calendrier et de qualité. La durabilité n'est pas objectivée même si elle conditionne de plus en plus les pratiques des chefs de projets aéronautiques. Dans ce cadre, la durabilité est tout à la fois environnementale, sociale et économique.

De nombreuses technologies issues de projets développés dans l'industrie spatiale ont eu des effets positifs pour la transition énergétique. Par exemple, l'hydrogène (liquide) - utilisé dans les lanceurs - servira demain pour accélérer cette transition. L'hydrogène nous servira également demain à décarboner des pans entiers de nos mobilités. Les usages industriels seront aussi très nombreux : réduction de l'acier, production de ciment ou de plastiques, stockage de l'énergie produite à partir de sources renouvelables intermittentes.

L'open source au service de la résilience



Ugo
Voisin

Consultant Manager,
Seiya Consulting

L'open source est une forme de propriété intellectuelle permettant de modifier et distribuer un produit - logiciel ou matériel - à sa convenance. La Fédération Open Space Maker a été fondée - et elle est soutenue - par le CNES. Son objectif est de promouvoir et de démocratiser le spatial au travers de projets concrets et de participer à la diffusion de la connaissance via une philosophie open source. Un de ces projets, Marsproof, consiste à étudier ce qu'il est possible de faire avec les ressources disponibles sur place, sur Mars ou ailleurs. Cette démarche a pour but de réduire les coûts financiers et énergétiques, de rendre l'exploration plus résiliente et de permettre un retour d'expérience pour les usages terrestres. L'open source permet la mise en commun de connaissances, et donc la réutilisation d'innovations déjà existantes. Cela facilite la mise en place de standards pour une plus grande interopérabilité des systèmes et donc un niveau de résilience plus élevé.

Finance : à la conquête des données extra-financières

● La blockchain,
levier d'efficacité
énergétique

● De la qualité du
reporting extra-
financier

● De très profondes
transformations à venir

● Travailler en transition

Comment flécher les investissements vers les technologies disruptives favorisant une bonne performance ESG ? La blockchain, la qualité du reporting extra-financier et le financement participatif peuvent permettre d'atteindre ces objectifs.

ANIMATEUR



**Jean-François
VERON**

Managing Director, Head
of Credit and ESG Rating
Advisory, Paris, Société
Générale

La blockchain, levier d'efficacité énergétique



David
Durouchoux

Deputy CEO, SG Forge

Aujourd'hui, le principal problème de la finance réside dans le fait qu'elle duplique des données à tous les étages. Pour garantir l'intégrité des marchés, il faut que nous ayons les mêmes données à la virgule près. Cela nécessite différents contrôles, à différents niveaux de la chaîne, afin de s'assurer que les données sont identiques, tout comme les modes de calcul. C'est crucial à l'échelle de l'ensemble de la planète. Un modèle plus intégré peut permettre de centraliser les données et de réduire ces réconciliations.

La blockchain ne propose qu'une seule source. Accessibles instantanément via internet depuis le monde entier, les échanges s'effectuent au travers d'un registre commun. Des algorithmes de consensus, réputés inviolables, sont à l'œuvre. Non seulement nous avons enlevé des réconciliations entre les acteurs, mais nous avons aussi centralisé le stockage à un seul endroit pour cesser de dupliquer.

Ce qui est intéressant quand il s'agit d'économie, ce sont les vrais modèles vertueux permettant de réduire la consommation d'énergie. Aujourd'hui, les marchés financiers doivent se poser la question de la manière d'y parvenir. Non pas en compensant, mais en évoluant dans les business models sur la façon dont ils structurent les opérations financières.

Cela touche également le droit, pour permettre une utilisation et un stockage plus vertueux des données, tout en gardant le même niveau de service. La blockchain de ce point de vue là est très intéressante parce qu'elle offre cette capacité à penser et à structurer technologiquement un stockage centralisé. Elle consomme de l'énergie, mais moins que les anciens protocoles.

Si la blockchain s'applique à des produits financiers, il faut regarder ce que consomme l'industrie financière, s'intéresser au coût des data centers, à la réglementation financière par rapport au nombre de data centers, au nombre de duplications de données et de couches de contrôle par rapport à une opération financière et une opération de trending particulière.

Certes, il existe une consommation d'énergie absolue des blockchains brutes, mais elles peuvent servir à autre chose que faire de la finance puisque, par définition, elles sont centralisées, partagées. Il faut également les comparer au prix d'une levée de fonds et finalement ce que nous coûte une efficience actuelle. Maintenant, nous sommes en train de proposer un modèle économique alternatif. Nous cherchons avant tout à faire mieux notre métier de banquier, mais en tout cas, la réflexion que nous menons montre que le modèle proposé est plus vertueux.

Du point de vue du concurrentiel, nous sommes des leaders mondiaux aujourd'hui en nombre de transactions réalisées avec de vrais clients. Nous avons fait plus de 15 opérations. Les vraies opérations ont commencé il y a deux ans. Nous sommes devant les grandes banques américaines, qui sont en train d'accélérer très fort, car elles disposent de moyens financiers absolument colossaux, largement supérieurs aux nôtres.

C'est la transformation importante que nous voyons dans les années qui viennent. La blockchain a l'avantage de la traçabilité. Dans une logique d'approche d'utilisateur, il est possible de la changer en produit financier basé sur un indicateur clé de performance.

De la qualité du reporting extra-financier



Vincent
Gusdorf

Senior Vice-President
Strategy & Innovation,
Moody's Investors Service

Concernant QuantCube, en termes de technologie disruptive, nous avons investi dans cette société il y a 3 ou 4 ans avec une participation minoritaire. Leur base de données non structurée nous a intéressés, parce que les agences de notation utilisent traditionnellement des données structurées telles que les rapports financiers ou les tableaux Excel transmis par les émetteurs.

QuantCube possède des images satellites, des données de radars ou de réseaux sociaux. Nous voyons par conséquent que cela s'applique à l'ESG. QuantCube assemble tous ces signaux pour créer des scores de pollution de l'air, de déforestation ou encore de biodiversité. Par exemple, cette société peut surveiller le stress hydrique, surveiller 10 000 lacs dans le monde et mesurer leurs surfaces avec des images satellites.

Pour QuantCube, ces données permettent de créer un indice de sécheresse corrélé avec les prix des matières premières. Notre collaboration avec QuantCube nous a permis de créer la première version d'un modèle capable de géolocaliser automatiquement les actifs des sociétés.

Cet outil permet d'identifier l'environnement des actifs et de savoir par exemple s'ils se trouvent à côté d'une zone habitée. Il permet également d'évaluer l'impact sur la biodiversité, par exemple sur la déforestation. C'est d'ailleurs un exercice très difficile, car il est très compliqué aujourd'hui de faire le lien entre un actif et une société. Ce que va faire QuantCube, c'est combiner les images satellites et les localiser pour identifier le propriétaire final de cet actif.

La question pour une agence de notation comme Moody's, dont les ressources sont finies, c'est de savoir sur quelle innovation nous allons nous concentrer.

Nous avons développé cette capacité qui s'articule autour de trois piliers :

- **La gestion de données.** Cela recouvre l'absorption de données structurées : très concrètement aujourd'hui au bout de combien de jours pouvons-nous transférer un rapport annuel dans des tableaux Excel pour le mettre à disposition de l'analyste ? L'autre dimension de ce pilier est l'identification et l'absorption de nouvelles sources de données.
- **La création d'outils permettant de réagir plus rapidement.** L'identification de thèmes émergents, comme le coronavirus a pu l'être en 2019, est un axe de développement. Ce que nous voulons faire, c'est identifier automatiquement ces nouveaux thèmes pour ensuite les proposer à l'analyste qui sera en mesure de décider de ce qui est important ou pas.
- **La distribution de notre recherche.** Les besoins des investisseurs évoluent. Nous voyons avec la présentation de Forge que la question d'émettre sur la blockchain se pose. Comment une agence de notation va-t-elle être en mesure de se brancher sur une blockchain pour distribuer sa recherche ?

La question du reporting par la société est cruciale pour les agences, mais aussi pour les investisseurs. Nous avons vu des exemples montrant que ce que les sociétés peuvent dire n'est pas forcément vrai. Il est nécessaire de faire un reporting plus homogène, toutes les sociétés d'un même secteur ne publiant pas les mêmes données de la même façon et en suivant les mêmes méthodes de calcul. Il faut que les informations mises à disposition des investisseurs soient aussi fiables que les données comptables.

De très profondes transformations à venir



Fabrice
Choukroun

Managing Director, Co-founder of the Global
Finance Incubator, Société Générale

Prenons un exemple d'entreprise technologique spécialiste de la modélisation. La société Entelligent, aux Etats-Unis, propose des modèles appréciant le risque climatique d'entreprises. Elle croise des modèles financiers et des modèles physiques du climat. L'intégration de ces modèles permet de traduire les scénarios climatiques sous forme d'impact sur la performance financière future de ces entreprises. Aujourd'hui, cette société bénéficie d'un programme d'incubation de Société Générale. La banque, qui est un de ses actionnaires, développe avec elle des indices pour des assureurs aux Etats-Unis de façon à orienter les fonds vers des sociétés agissant pour se préparer au changement climatique.

Une synthèse faite par Oliver Wyman, à partir de données de l'Agence internationale de l'énergie, montre le montant d'investissements nécessaires pour assurer la transition énergétique dans une optique de neutralité carbone d'ici 2050 : c'est un montant d'investissement annuel à horizon 2030 de l'ordre de 4,3 billions de USD (i.e. 4300 milliards de USD), comparé à 1,4 billions USD en 2020. Tous les investisseurs, les banques, ceux qui doivent accompagner le financement de ces projets, vont devoir faire un très grand nombre d'analyses environnementales et sociales, pour comprendre les risques et pour flécher les investissements. Les technologies d'analyse de données y contribueront.

Dans un autre registre, la société Lumo, dans laquelle la Société Générale a investi, a pour thème l'utilisation du financement participatif. Elle permet à l'investisseur de contribuer directement à des projets d'infrastructures liés à la transition comme la production d'énergie renouvelable ou celle de biogaz par exemple. Certes, le financement participatif concerne des montants limités à ce jour, comparé au système financier dans son ensemble. Cependant, le financement participatif est une façon de sensibiliser à travers l'épargne, et c'est un lien entre le particulier et les développeurs de projets à travers des projets concrets dans des territoires. C'est donc une innovation en termes de gouvernance.

Sur la manière dont les transformations se mettent en place, l'idée de travail coopératif organisé au sein des filières est structurante. Accompagner la transition c'est d'abord accompagner des entreprises intervenant à différents niveaux d'une filière. C'est par exemple le rail et la route, l'agriculture, le transport, les énergies renouvelables. L'économie circulaire peut être vue comme une filière regroupant par exemple le recyclage, la réparation, le réemploi des biens après leur première utilisation.

Travailler en transition



Mathieu
Garnero

Directeur du Projet
Finance ClimAct, Ademe

L'ADEME coordonne un consortium français dédié à l'implémentation des plans d'actions sur la finance durable : Finance ClimAct. Il s'agit d'un projet LIFE financé par la Commission européenne dans l'objectif de développer la finance durable en France et en Europe à travers l'émergence de nouveaux outils, méthodes et connaissances. Le but est aussi de combler le double écart de connaissances entre les experts financiers et les experts environnementaux et de promouvoir le transfert de ces nouveaux outils et connaissances aux autres États membres de l'UE.

Ce projet intervient alors que les rapports du GIEC nous rappellent régulièrement que nous sommes à +1,1°C de réchauffement et qu'il nous reste un budget de 400 à 1 150 GtCO₂ (~40 GtCO₂ en 2019). Les solutions existent pour la plupart des secteurs d'activité et les coûts des énergies renouvelables sont en forte baisse depuis 10 ans.

Autre initiative à mentionner : la Glasgow Financial Alliance for Net-Zero (GFANZ). Elle mobilise le système financier pour accélérer la transition vers des émissions nettes nulles d'ici 2050 ou avant, via la construction d'alliances. Lancée pour la COP26, elle embarque une large coalition d'acteurs financiers (plus de 450 entreprises, ce qui représente 130 000 milliards de dollars d'actifs sous gestion). Ses objectifs sont de guider la construction des plans de transition des institutions financières, d'opérationnaliser le suivi d'alignement des portefeuilles et de mobiliser les acteurs de l'économie, les pouvoirs publics, les ONG, etc.

Enfin, nous avons parlé de blockchain, de data lakes et de satellites... Il faut rappeler qu'il existe des choses relativement simples. Pour la question de la transition, il y a quand même quelques gros acteurs et émetteurs financés par les principaux investisseurs institutionnels.

Aujourd'hui, il est important de travailler sur la transparence de ses données. Cependant, la clé est de travailler avec les principaux émetteurs de gaz à effet de serre et les leaders des chaînes de valeur de l'économie actuelle. Via leur engagement sur leur scope 3, c'est ainsi tout un ensemble de fournisseurs qui fait à peu près l'ensemble de l'économie qui est également concerné. Par conséquent, il faut travailler sur ces stratégies de transition, en s'appuyant sur les éléments qui vont être publiés dès 2025 avec la CSRD.

Le plan de transition va s'imposer à l'ensemble et va devenir un outil important pour savoir ce qui se cache derrière le discours et les objectifs supposés scientifiques chez ces acteurs. L'enjeu sera de voir si, derrière, la gouvernance, les moyens financiers, l'ensemble des leviers appropriés sont effectivement actionnés. La transparence sur les émissions de GES et les moyens (par exemple la CAPEX taxonomique) va également rapidement montrer si le plan est suivi d'effets ou nécessite des ajustements.

C'est un élément structurant pour l'implication des acteurs de notre économie. Dans un contexte d'une volonté politique de réaliser la transition vers la neutralité carbone qui passe par de l'accompagnement plutôt que des interdictions, la finance est un levier clef pour engager les entreprises. Ceci dit, la finance est aujourd'hui pleinement consciente qu'elle ne le fera pas seule et que les politiques publiques sont nécessaires pour permettre la transition.



Ce livre blanc a été financé par le concours de :

LA CHAIRE DIGITALISATION ET INNOVATION DANS LES ORGANISATIONS ET LES TERRITOIRES

L'objectif de la chaire est d'étudier la manière dont l'introduction des outils digitaux modifie les organisations, leur émergence et leurs activités. L'équipe d'enseignants-chercheurs se concentre donc spécifiquement sur les transformations des métiers, des fonctions, des modes de travail au sein des organisations dues à l'usage des Technologies de l'Information et de la Communication. Cependant, leurs travaux portent aussi sur le secteur à l'origine de la digitalisation de l'économie et dont la société contemporaine de l'information est dépendante : le secteur des composants électroniques ou semiconducteurs. Finalement, ils s'intéressent grandement aux enjeux du digital pour l'entrepreneuriat et l'innovation. La chaire DIOT est soutenue par le Crédit Agricole Normandie Manche, le cabinet PTBG, la région Normandie et le pôle TES".



LA FONDATION EM NORMANDIE

La Fondation EM Normandie a pour vocation d'accompagner le développement stratégique de l'école et d'étendre son rayonnement, en ligne avec ses valeurs d'engagement, d'accompagnement, de solidarité et de partage.

Mai 2023

La rédaction de ce livre blanc a été réalisée par Patricia Baudier, sur commande de la chaire DIOT de l'EM Normandie, le RRI et la Fabrique du Futur.

DTA 22

DISRUPTTECHS AGORA

