



L'identité visuelle de DEFTECH symbolisée par un phare illuminant tour à tour les 360° de l'horizon technologique et servant de point de repère (ou d'entrée) pour les différentes questions ayant trait aux tendances technologiques et à leurs implications sur le monde militaire.

Renseignement

La prospective technologique au service de l'armée suisse

Dr. Quentin Ladetto

armasuisse Sciences + Technologies (S+T)

L'anticipation, que ce soit au sein d'une entreprise pour offrir au marché un nouveau produit, d'une équipe sportive afin de surprendre son adversaire ou d'un pays dans le but de maintenir et garantir sa souveraineté et la sécurité à ses citoyens, l'anticipation est au cœur de tout débat stratégique.

Dans un contexte comme celui de la défense, l'anticipation non seulement des intentions d'un ennemi, mais également des moyens utilisés par celui-ci pour arriver à ses fins est primordial. Les récents développements technologiques, leurs interactions les uns avec les autres et la rapidité à laquelle ceux-ci évoluent ont poussé armasuisse Science et Technologie à créer en 2013 un programme de recherche en prospective (ou veille) technologique.

La mission d'armasuisse S+T est de tester et d'évaluer la disponibilité opérationnelle, la fonctionnalité et l'efficacité ainsi que les exigences de sécurité des systèmes actuels et futurs de l'armée suisse. Ceci doit permettre aux différents acteurs de prendre des décisions technologiques conscientes, de minimiser les risques d'investissement et de se tenir au courant des technologies futures.

Dans cette optique, le but du programme est de détecter les domaines technologiques à caractère disruptif ainsi que d'anticiper leurs impacts pour le monde militaire en général, et pour l'armée suisse en particulier (Illustration 1). La mission peut s'apparenter à celle d'un service de « renseignement technologique » avec pour défis non seulement l'identification des signaux faibles dans une quantité d'information multi-source grandissante, mais également l'interprétation, l'extrapolation et éventuellement l'imagination de ces technologies dans un environnement encore en devenir.

Soutenue par une intense dynamique d'innovation, les technologies utilisées dans le monde civil sont

désormais en avance sur celles disponibles dans le monde militaire, et de fait utilisables par des entités non-gouvernementales. Face à cette nouvelle réalité, il est indispensable de se projeter vers l'avenir afin de pouvoir activement, et non pas réactivement, prendre les bonnes décisions aujourd'hui dans le but de nous garantir les outils nécessaires pour construire le monde de demain.

Comment s'est créé, se présente et se projette aujourd'hui le programme de veille technologique? Tels sont les éléments rétrospectifs et prospectifs présentés dans cet article. Ceux-ci sont décrits sous forme d'étapes qui, à tort, peuvent donner l'illusion d'un ordre nécessaire entre celles-ci (Illustration 2). La séquence présentée est celle ayant été vécue par l'auteur, mais ces étapes se nourrissent entre elles, elles s'influencent mutuellement et forment un tout dynamique, en constante évolution et interaction.

Etape 1: Stratégie

Comme au début de toute recherche, une fois devant la page blanche, le premier pas le plus évident est d'aller voir comment d'autre pays, d'autres entreprises ont entrepris la création de leur entité de prospective, technologique ou non. En fonction de la taille du pays, on se rend vite compte que les moyens mis en œuvre sont considérables et que certaines structures contribuent directement à la création de technologies et approches de ruptures (DARPA avec un budget annuel d'environ 4 milliards US\$) et que d'autres sont organisées autour d'experts analysant, décrivant et anticipant les évolutions technologiques (Fraunhof INT).

Ce qui apparaît rapidement est que les efforts mis en œuvre, autant en personnel qu'en ressources économiques, peuvent être considérables, et que beaucoup des produits d'information générés (rapports, livres blancs, newsletters, etc.) sont disponibles librement sur Internet. De plus, les technologies potentiellement

disruptives dans le monde militaire sont pour la plupart similaires à celles que la société civile tente d'apprivoiser, et cela à l'échelle globale.

Fort de ces constatations, une conclusion s'impose: Il existe à l'échelle planétaire une volonté de comprendre les nouvelles technologies, leur degré de maturité, les opportunités et les menaces qu'elles engendrent, et cela indépendamment de leurs domaines d'utilisation. Les applications liées au monde de la défense peuvent ainsi être comprises comme des éléments particuliers d'une tendance générale.

La stratégie sera donc coopérative et libre d'accès avec un réseau de «senseurs» technologiques couvrant la planète. La Suisse ayant déjà mis en place une telle organisation par l'entremise du réseau Swissnex (le réseau mondial suisse de l'éducation, de la recherche et de l'innovation), ainsi que par les attachés scientifiques et militaires auprès des différentes ambassades, pourquoi ne pas en tirer profit?

Les implications de chaque domaine technologique pour la défense seront ensuite discutées et contextualisées pour l'armée suisse. Ces informations ne seront pas, elles, en libre accès : leur évaluation et priorisation pouvant être de caractère stratégique pour le pays.

Etape 2 : Visibilité

L'entité de prospective au sein de quelque structure que ce soit a besoin d'une liberté de pensée et d'action car elle travaille sur des futurs possibles, alors que les autres entités se concentrent sur des problématiques actuelles concrètes à résoudre.

Pour donner de la visibilité au programme de veille, il a été choisi d'initier un cycle de conférences thématiques à raison de trois rencontres annuelles.

Le but direct est de présenter lors de chaque événement un domaine technologique afin que les participants se rendent compte du degré de maturité de la technologie ainsi que des possibilités offertes par celle-ci. Ces rencontres sont ouvertes à tout le monde, sur inscription. Le but indirect est de mettre en relation le monde industriel, académique et militaire et permettre des échanges à trois niveaux distincts : entre les gens travaillant sur les technologies de bases, ceux intégrant ces technologies dans des produits et les utilisateurs finaux pour qui les produits doivent répondre à des besoins spécifiques.

La deuxième initiative fut la rédaction d'un document (Illustration 3) présentant de manière structurée les domaines technologiques d'intérêt ainsi qu'une représentation de ceux-ci de manière originale et artistique. Pourquoi attacher tant d'importance également à la forme ? Pour la simple raison que l'on retient beaucoup mieux une information si celle-ci est perçue au travers d'une expérience, si possible individuelle.

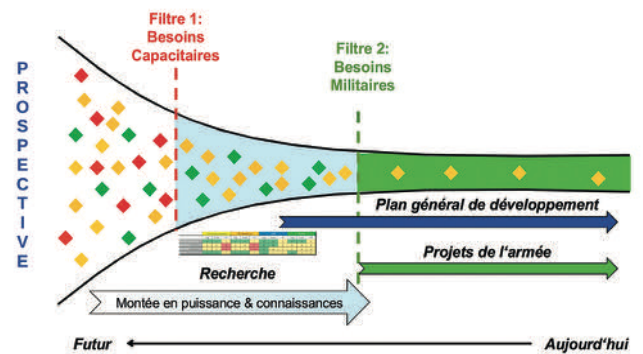


Illustration 1 : La prospective, de manière générale, permet de considérer tous les futurs possibles. Plus le présent se rapproche, plus la réalisation d'un futur particulier se concrétise et peut être observé en fonction des différents besoins. Source : Dr. Hansruedi Bircher, armasuisse S+T

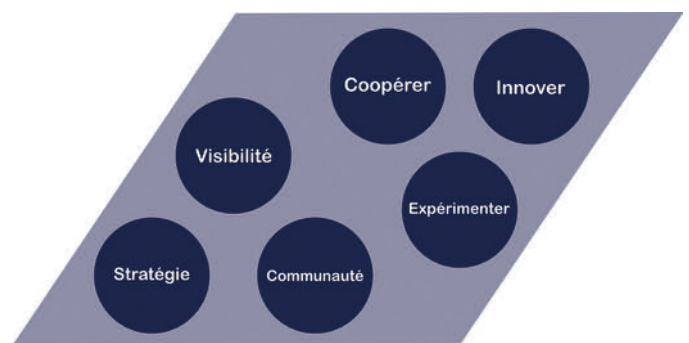


Illustration 2 : Représentation des différentes étapes parcourues par le programme de prospective technologique. Il n'y a volontairement aucun ordre chronologique car toutes les étapes sont interdépendantes et s'influencent les unes avec les autres. On peut cependant relever que les trois de gauche sont représentées par des noms et pourraient former la base nécessaire aux trois suivantes, définies par des verbes, favorisant le mouvement et la création.

Le représentation de l'information (Illustration 4) et son mode de transmission sont des étapes importantes et fondamentales du processus de prospection.

Illustration 3 : Premier document présentant un tour d'horizon à 360° des différents domaines technologiques présentant un intérêt particulier. L'ouvrage contient également 30 fiches décrivant une sélection de technologies dans un format succinct, aux thèmes rapidement identifiables.



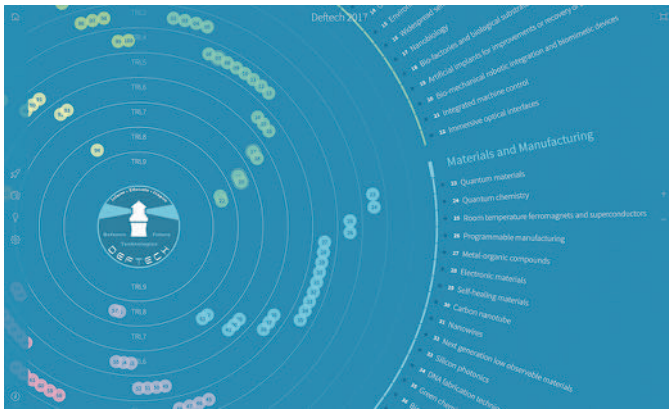


Illustration 4 : Plateforme collaborative DEFTECH (Defence Future Technologies) relative aux technologies. L'approche permet de visualiser rapidement différentes informations (maturité, liens entre technologies, etc.) ainsi que de partager le savoir de nombreux experts.

Une fois ces différents produits d'information réalisés, il était désormais possible de les présenter et de les offrir comme contributions « armasuisse » dans différents groupes de travail liés à la prospective au niveau national (inter-départemental) et international (EDA, OTAN, coopérations bilatérales, etc.).

Etape 3 : Communauté

En travaillant au développement d'une plate-forme technologique coopérative permettant de rassembler, de décrire, d'évaluer et de représenter les technologies, il apparaît évident que l'élément important à créer désormais est une communauté !

En règle générale, une communauté représente un ensemble de personnes partageant des intérêts communs. Une communauté est également identifiable. Dans cette optique, le terme « DEFTECH – Defence Future Technologies » qui avait vu le jour pour dénommer le cycle de conférences s'est vu affublé d'une entité visuelle (Illustration 5). Celle-ci est apparue sur la plate-forme digitale et toutes les communications liées au programme de recherche.

Estimant qu'il fallait rester visible entre les conférences afin de stimuler échanges d'informations et débats technologiques, un bulletin d'information bi-mensuel intitulé « DEFTECH Updates » a vu le jour. Dans ce bulletin sont reprises différentes nouvelles technologiques marquantes pour lesquelles nous décrivons brièvement leur utilité militaire potentielle ainsi que l'horizon temporel auquel nous estimons que ces produits arriveront à maturité.

Toutes les personnes assistant à une conférence DEFTECH incrémentent désormais la communauté et reçoivent par défaut le bulletin d'information ainsi que l'invitation aux conférences.

En parallèle à l'accroissement de la communauté, différentes méthodes de prospection tels que la réalisation

de scénarios (Illustration 6) et de sondages sont testés sur des thèmes spécifiques de façon à engager débats et réflexions.

Etape 4 : Coopérer

Avoir une communauté est un élément positif, avoir une communauté active et coopérative est cependant beaucoup mieux ! Partant de ce principe, une publication a vu le jour, regroupant les contributions de 24 experts nationaux et internationaux, chacun chargé de rédiger un condensé de quelques pages de son domaine de compétence (Illustration 7). La date de sortie a coïncidé avec une conférence de façon à ce que les différents auteurs puissent se connaître et échanger leurs points de vue avec les personnes intéressées venues de différents horizons.

Une collaboration a vu le jour avec le monde académique afin de tester différentes approches. La participation à différentes commissions apporte des débats constructifs aussi bien sur un domaine particulier que sur l'organisation du programme de prospection en soi. Cela implique une remise en question et une amélioration permanente des produits livrés et des méthodologies utilisées.

La coopération avec le client direct qu'est l'armée suisse s'est également intensifiée grâce à une meilleure gestion des attentes. Coopérer porte nécessairement à une meilleure compréhension, autant de la façon de travailler de chacun que des services et produits livrables.

L'utilisation des technologies de ruptures ayant été matérialisée par l'apparition de nouveaux systèmes ainsi que de nouvelles capacités, il reste un défi majeur : comment faire percevoir une innovation à sa juste valeur et sensibiliser les personnes en charge d'un investissement ou non dans celles-ci ? Rien n'est plus convainquant que de laisser aux individus le soin d'expérimenter ces innovations par eux-mêmes, mais comment, vu que celles-ci n'existent pas encore vraiment ?

Etape 5 : Expérimenter

En faisant appel à la science-fiction (Illustration 8) et au jeu sérieux (*serious game*) il est possible de plonger un individu dans des situations apparemment réelles tout en maintenant l'environnement sous un contrôle total.

La science-fiction est utilisée pour se projeter dans un futur cohérent et avoir une vue d'ensemble de la situation, évitant de fait de penser qu'une nouvelle technologie (ou un nouveau produit) puisse exister pour lui-même, en dehors de tout contexte socio-économique, éthique, juridique, etc. Elle permet également de tester des hypothèses et des scénarios extrêmes qui, si trop reliés au présent, peuvent induire de trop grandes réticences ou des biais marqués.

Le jeu sérieux (Illustration 9) permet, lui, de s'appropriier le futur à un moindre risque et, chose non négligeable,

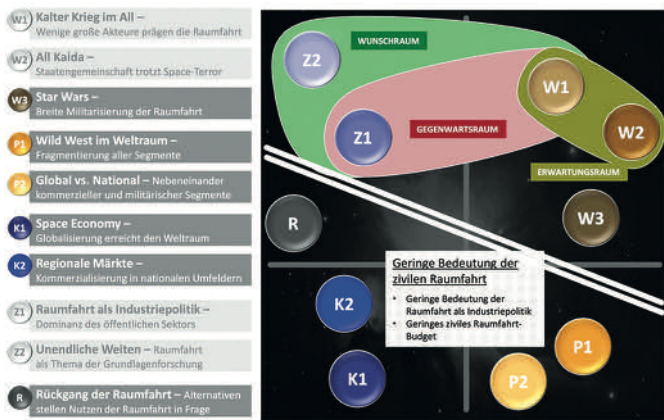


Illustration 6 : Représentation des différents scénarios créés pour le domaine spatial. W1 et W2 exposent les scénarios les plus probables, Z1 et Z2 les scénarios désirés. Il est possible de mesurer et d'analyser la distance séparant les deux cas de figure. Les paramètres importants à considérer sont identifiés et des actions concrètes peuvent être formulées.

également à un moindre coût ! L'idée poursuivie ici est d'offrir aux participants la chance de mesurer l'apport ou non d'une nouvelle technologie. En jouant dans un premier temps une situation tactique (bleu contre rouge) avec les systèmes et procédures d'engagement actuels, puis en rejouant la même situation, mais cette fois en équipant l'un ou l'autre des belligérants avec un nouvel équipement, il est possible de se rendre compte de l'avantage (ou non) qu'il apporte. En facilitant la simulation et le jeu de différents environnements ainsi que la modification des paramètres des nouveaux systèmes et capacités, le joueur pourra expérimenter et de fait mieux assimiler l'importance d'une technologie qui, de fait, ne peut être disponible que dans un futur lointain.

Ces interactions avec les différentes entités de l'état-major de l'armée suisse en charge de son futur, permettent d'analyser l'utilisation de ces technologies de rupture sous différents angles, de mieux saisir les craintes et les espoirs mis en elles et, de fait, d'appréhender les menaces et les opportunités qu'elles représentent.

Etapes futures : Innover

Le futur arrivant (très) rapidement, la prospective est par vocation une activité devant se dérouler de manière continue afin de s'adapter, aussi bien à l'évolution des besoins qu'aux changements de l'écosystème technologique.

Mais l'anticipation est-elle toujours utile ? Existe-t-il un moyen de mesurer la nécessité de celle-ci ? Afin de répondre à cette demande bien souvent sous-jacente à de nombreuses discussions, nous avons essayé de quantifier son importance en utilisant une méthodologie dénommée CREDO.

CREDO est un outil d'aide à la décision issu des développements récents dans les domaines de la modélisation et de l'intelligence artificielle. C'est une interface essentiellement visuelle pour analyser



Illustration 7 : Page de couverture de la revue publiée en novembre 2017, regroupant 24 articles d'experts dans différents domaines technologiques.

rapidement et efficacement un problème complexe. La question posée est représentée à l'aide d'un ensemble de facteurs reliés entre eux par leurs influences respectives. Cet outil utilise des probabilités incertaines (*credal networks*) et permet le recours aux jugements qualitatifs. A partir d'une situation initiale donnée, CREDO détermine les facteurs les plus influents sur la question posée. L'impact d'une nouvelle technologie est visualisé en tenant compte des contraintes et des innombrables incertitudes pour offrir une gestion optimale des choix en situation incertaine.

Cette méthode a été appliquée avec succès pour prédire les technologies de demain qui auront un impact majeur sur la mobilité future de certains véhicules militaires en zones rurales à forte densité. L'utilisateur peut ainsi prioriser un choix technologique parmi beaucoup d'autres. La prospective devient prédictive et cela en toute transparence.

Fort de cette conclusion et soucieux d'en renouvellement permanent, un nouveau concept intégré est en train de voir le jour. Dénommé « concept alpha » (Illustration 10), celui-ci a pour vision la production trimestrielle de produits d'information thématiques, fruits de la collaboration des différents acteurs du programme de



Illustration 8 : Les récits de science-fiction ont abordé dans les années 50-60 les domaines technologiques et les tendances se matérialisant aujourd'hui. Dans quels contextes ces technologies étaient-elles envisagées et quelles étaient les craintes ou espoirs associés ? Un parallèle est effectué dans cette publication entre la fiction et les développements bien réels visant à rendre celle-ci possible.

perspective technologique. Ces contributions cohérentes et complémentaires ont pour but de plonger le lecteur dans un environnement futuriste tout en lui fournissant toutes les informations nécessaires quant à la plausibilité de ce futur et au chemin nécessaire à parcourir pour y arriver. Enchanté ou effrayé, le lecteur aura la possibilité d'expérimenter ce futur de façon intrusive en se l'appropriant par le jeu. Est-ce la bonne formule ? Rendez-vous à la prochaine étape !

Conclusions

Informé, Instruire, Inspirer – le programme de prospective technologique a des défis importants à relever. Étant donné qu'il se concentre principalement sur les technologies de rupture, il serait illusoire de penser que quelque conclusion puisse être considérée comme isolée du contexte social, économique et politique. L'aspect technologique est cependant bien souvent négligé dans le processus de décisions, et ce aussi bien dans le domaine civil que militaire. Dans un monde de plus en plus connecté et interdépendant, la sécurité d'un pays est-elle vraiment uniquement la responsabilité de son armée, et ce de surcroît dans un pays avec une armée de milice ?



Illustration 9 : Le jeu sérieux (*serious game*) permet d'illustrer comment des technologies et des systèmes n'existant pas encore pourraient être utilisés lors d'engagements. Cette étape permet au joueur de s'approprié le futur et de se rendre compte rapidement et simplement de la plus-value (ou non) de ces nouveaux éléments tout en considérant leurs possibles mises en situations et intégrations dans de nouvelles capacités militaires.

La prospective, technologique ou non, ne va que très rarement offrir des solutions précises, mais elle fournit les outils permettant de formuler les questions de manière plus précises. D'invisibles, les défis deviennent visibles, d'imprévisibles, ceux-ci se transforment en prédictibles et d'observatrice, la société peut devenir actrice.

N'est-ce pas là une motivation suffisante pour une prospective coopérative ?

Q. L.

Liens

Tous les produits d'information sont accessibles à l'adresse suivante : <https://deftech.ch>
 Programme de recherche « Prospective Technologique » : <http://wt.deftech.ch>
 Programmes de recherche au sein d'armasuisse Sciences et Technologies : <http://sicherheitsforschung.ch>
 armasuisse Sciences et Technologies : <http://www.armasuisse.ch/wt>
 Plate-forme coopérative sur les technologies : <https://envisioning.io>