



© Preligens

UNE START-UP CIVILE DANS LA DÉFENSE, LES RAISONS D'UN SUCCÈS



TUGDUAL CEILLIER (2008)
directeur de la recherche chez Preligens

↳ Visite de la ministre des Armées Florence Parly dans les locaux de Preligens en novembre 2020.

Rien de mieux qu'un exemple concret pour montrer le caractère fructueux de la collaboration entre le monde de la défense et celui des start-up civiles en matière d'innovation. Preligens est à cet égard un succès remarquable.



© Preligens

REPÈRES

Preligens (précédemment appelée Earthcube) est une entreprise créée en 2016 et dédiée au développement de logiciels à base d'intelligence artificielle pour le secteur de la défense et du renseignement. Les analystes étant confrontés à une augmentation exponentielle des données disponibles, les produits développés par Preligens visent à automatiser les tâches répétitives pour leur permettre de concentrer leur expertise sur les tâches à haute valeur ajoutée. Initialement centrée sur l'analyse d'images satellites dans le domaine visible, l'entreprise traite aujourd'hui des données très diverses, de manière à croiser les informations issues de sources différentes. Preligens a effectué deux levées de fonds, avec une participation du fonds du ministère des Armées Definvest lors de la seconde. Elle compte aujourd'hui 140 employés et possède des filiales dans 5 pays en plus de son siège en France.

← Les algorithmes de Preligens permettent la détection d'un pick-up isolé dans le désert.

Preligens a été créée en 2016 sous le nom d'Earthcube par Arnaud Guérin et Renaud Allioux, passés respectivement par Centrale Paris et Supélec. Leur ambition à l'époque était de lancer une constellation de *cubesats*, ces satellites de très petite taille, pour réaliser des observations de la Terre en infrarouge thermique. Le but était de proposer un service tout intégré allant de l'acquisition d'images à leur traitement, de manière à remonter uniquement des événements pertinents aux clients, par exemple des fuites sur un pipeline d'hydrocarbures. C'est dans ce contexte que Tugdual Ceillier a rejoint la société comme premier employé, pour s'occuper de la partie traitement d'images. En parallèle, une autre partie de l'entreprise développait une caméra infrarouge thermique abordable et spatialisable, en tirant parti des technologies bolométriques. Avec le soutien du CNES (Centre national d'études spatiales), cette caméra a d'ailleurs été testée avec succès lors de vols en ballons stratosphériques.

Première levée de fonds : l'orientation vers le logiciel

Assez rapidement, la start-up qu'était Preligens a cherché à lever des fonds pour financer sa croissance rapide. Elle a alors pu faire un double constat : non seulement les investisseurs semblaient davantage enclins à financer du développement logiciel (le traitement d'images) que du développement matériel (la caméra et les satellites),

mais ce besoin en traitement d'images croissait également de manière exponentielle du fait des investissements très conséquents mis dans les capteurs. S'il est vrai que peu d'images satellites dans l'infrarouge thermique étaient disponibles (et c'est toujours le cas aujourd'hui), il existait une très grande quantité d'images dans d'autres domaines spectraux, en particulier le visible. Il était donc possible de créer beaucoup de valeur ajoutée en valorisant cette imagerie existante. La partie traitement d'images étant déjà bien lancée et les sujets liés à l'IA en général étant passionnants, décision fut prise de pivoter vers la construction de produits utilisant des images commerciales issues d'opérateurs de satellite. D'un point de vue technique, cela voulait dire passer d'images en infrarouge thermique à 50 m de résolution à de l'imagerie visible à 50 cm de résolution ! Cela signifiait également d'abandonner le développement de la caméra infrarouge, qui doit encore être fonctionnelle dans l'armoire à souvenirs de l'entreprise...

La recherche d'un marché : l'évidence de la défense

Nous sommes alors entrés dans une phase de recherche de marchés pertinents, en balayant le plus large possible pour explorer un maximum de possibilités. L'imagerie satellite étant par essence très polyvalente, les applications possibles ne manquaient pas : agriculture, environnement, assurances, sécurité des infrastructures, stock de matières premières... Mais en creusant progressivement le sujet, nous nous sommes vite aperçus que le premier secteur qui consommait de l'imagerie satellite était, et de très loin, celui de la défense. Cela concerne même l'imagerie commerciale, qui, bien que produite par des acteurs civils, est destinée à environ 80 % aux militaires. De plus, il s'agit d'un secteur dont le budget est rarement remis en cause et qui a un intérêt fort à financer l'innovation pour maintenir une avance technologique primordiale. Sans forcément se fermer →

→ à d'autres marchés, il était donc évident qu'il fallait explorer prioritairement cette possibilité. Cela nous enthousiasmait d'autant plus que c'est un domaine dont le niveau d'exigence impose à la fois des solutions techniques extrêmement fiables et performantes et une connaissance approfondie des métiers des différents experts contribuant à des opérations souvent critiques. Contribuer activement par nos technologies à la construction d'un monde plus sûr était également une mission particulièrement inspirante pour notre jeune entreprise.

Premier contact : projet RAPID

Néanmoins, pour un nouvel acteur, encore petit en nombre d'employés à l'époque et n'ayant pas encore de reconnaissance forte de ses compétences, il n'était pas évident d'aborder les bons acteurs de ce secteur pour proposer un nouveau service. L'une des manières de le faire est de passer par un projet de recherche, de manière à démontrer l'intérêt d'une technologie ainsi que son expertise, tout en échangeant avec de potentiels utilisateurs de celles-ci. C'est le cas des projets RAPID (régime d'appui à l'innovation duale), pilotés par la DGA (direction générale de l'armement), qui visent à favoriser le développement de technologies dites duales, utilisables à la fois pour des applications civiles et pour des applications militaires. Forts de notre expérience acquise sur l'imagerie infrarouge, nous avons donc proposé un projet sur la détection de changements d'origine humaine entre des images satellites prises à des dates différentes. En tant que petit poucet dans ce monde dominé par les gros acteurs historiques, le processus pour obtenir la validation de ce projet ne fut pas de tout repos ! Nous avons dû justifier maintes fois la pertinence du sujet, notre capacité à le mener à bien, la faisabilité technique... Et il n'aurait pas été envisageable que nous l'obtinssions sans nous associer à l'Onera (Office national d'études et de recherches aérospatiales), institution reconnue. Ce projet nous a permis d'entrer en contact avec les potentiels utilisateurs finaux des technologies que nous développons, au sein des forces armées. Ce lien a été essentiel et nous a permis de comprendre énormément de choses sur des métiers peu connus et encore moins médiatisés. Cette connaissance est bien évidemment fondamentale pour réaliser des produits qui répondent de manière adaptée aux besoins, au-delà de la pure technique.

Le déclencheur : le Défi véhicules

À peu près au même moment, un challenge nommé Défi véhicules fut lancé par la DRM (direction du renseignement militaire). Le but était de montrer les

meilleures performances possibles sur la détection de véhicules de type voitures et camions dans des images satellites très haute résolution comme celles fournies par les satellites *Pléiades* (70 cm de résolution). Il s'agissait à la fois d'une tâche clé pour les analystes défense, puisque connaître les positions des véhicules sur un théâtre est une information essentielle, et d'un problème technique très difficile, dans la mesure où les véhicules ne font que quelques pixels et peuvent être très proches les uns des autres. Nous nous sommes donc lancés dans ce défi, qui entraînait parfaitement dans les applications que nous développons. Les solutions techniques étant très différentes de celles mises en œuvre pour la détection de changements, nous avons pris en main et adapté à notre cas d'usage les méthodes de l'état de l'art en détection d'objet : les réseaux de neurones profonds, ou *deep learning*. Les données fournies ayant été labellisées avec des points alors que les solutions techniques les plus performantes nécessitaient un détournement précis des objets, nous avons relabellisé tous les objets. Cela nous a permis de mieux envisager la difficulté de cette tâche et de mesurer l'apport de solutions automatiques pour épauler l'humain dans son travail. Ayant gagné ce défi, nous étions projetés également dans le développement d'un outil complet et opérationnel, pouvant être intégré dans la plateforme de traitement d'images SAIM (système d'aide à l'interprétation multicapteur) de Thales.

“L'imagerie commerciale satellite est à 80 % destinée aux militaires.”

Le développement opérationnel : le projet TAIIA

Le projet RAPID et le Défi véhicules nous ont ainsi permis de dialoguer avec les utilisateurs finaux de nos produits. Ayant identifié que la clé du *deep learning* était la qualité et la diversité des données, nous avons très tôt investi dans la labellisation, avec une capacité sans cesse accrue à reconnaître finement les objets d'intérêt militaire (avions, hélicoptères, navires, véhicules, etc.), allant souvent jusqu'au modèle précis. Cela nous a permis de développer un produit *cloud* de surveillance de sites, utilisant des images commerciales et démontrant notre capacité, pour un ensemble de sites d'intérêt, à compter et localiser précisément les observables clés et à faire remonter des alertes pertinentes pour les analystes confrontés à un flot d'images toujours plus important. Ceux-ci pouvaient alors concentrer leur expertise sur les situations inhabituelles, où leur connaissance fine de la situation et des enjeux leur permettait de mettre en contexte les détections faites par l'IA et d'en tirer des conclusions de haut niveau.

Cette avalanche d'images était vouée à se renforcer encore avec le lancement des satellites d'observation CSO (composante spatiale optique, série de trois satellites

de reconnaissance optique faisant partie du programme d'armement français) qui permettent d'obtenir nettement plus d'images que précédemment, avec une résolution bien meilleure. Notre solution de surveillance de sites stratégiques, qui réduit drastiquement le temps humain consacré à une tâche récurrente, répondait donc à un fort besoin opérationnel. Nos très bons résultats dans le projet RAPID, ainsi que les performances de haut niveau de notre rendu pour le Défi véhicules, nous ont acquis la confiance de la DRM qui a décidé de lancer une expérimentation de notre produit de surveillance de sites sur leurs données souveraines. Ce projet, nommé TAIIA (traitement et analyse d'images par intelligence artificielle), devait donc être fonctionnel dans leur infrastructure, sans connexion internet et sans que nous puissions facilement intervenir en cas de problème, puisque l'accès aux locaux est fortement réglementé. C'est alors que nous avons pleinement tiré parti de notre capacité d'adaptation, propre aux petites structures et aux nouvelles entreprises, pour radicalement transformer notre solution et la mettre au niveau de fiabilité logicielle et opérationnelle nécessaire. Nous pouvons dire que personne à la DRM n'avait vu une nouvelle solution être mise en œuvre et adoptée aussi rapidement, incluant la formation et l'accompagnement des opérateurs à ces outils profondément nouveaux.

Le ministère des Armées a par ailleurs récemment notifié une nouvelle commande majeure à Preligens pour accélérer encore le déploiement de l'IA dans l'analyse d'images satellites. En pérennisant ainsi TAIIA, le ministère des Armées réaffirme sa volonté d'intégrer rapidement et de diffuser autant que possible les innovations qui répondent directement aux besoins opérationnels exprimés par les services et les forces. La DRM, organisme peu enclin à une communication débridée, a mis en ligne une vidéo YouTube pour faire connaître cette expérimentation et expliquer à quel point elle décuplait leurs capacités d'analyse.

Croissance exponentielle et développement à l'international

Pour s'établir comme un acteur de premier plan, une entreprise comme Preligens doit nécessairement viser un développement international. C'est pourquoi, en parallèle avec notre développement en France, nous avons également établi des contacts avec d'autres pays ou institutions internationales. Nous avons notamment conduit des projets de recherche extrêmement fructueux avec le Defence Science and Technology Laboratory (DSTL) au Royaume-Uni et montré la capacité de nos algorithmes à augmenter la capacité de traitement du NATO Intelligence Fusion Centre (NIFC), le centre de

renseignement de l'Otan. Cela nous a permis de constater que nos solutions étaient extrêmement compétitives face à celles d'acteurs étrangers extrêmement bien financés.

Le bilan cinq ans après

Fondée en 2016, Preligens compte maintenant plus de 140 employés à travers le monde, avec des antennes aux États-Unis, au Royaume-Uni, au Benelux, en Allemagne et à Singapour. Pour gérer cette croissance forte en continuant de fournir des solutions d'intelligence artificielle performantes et adaptées aux besoins de nos clients, nous avons dû sans cesse réinventer notre fonctionnement. Nous avons véritablement industrialisé le développement et l'amélioration d'algorithmes d'IA, au sein de ce que nous appelons l'*AI Factory*, qui nous permet de maîtriser de bout en bout la chaîne de production, depuis la sélection et la labellisation des données jusqu'à la mise en production, en passant par l'utilisation des dernières technologies de réseaux de neurones ou encore la mesure fiable des performances sur des données représentatives de cas d'usage opérationnels. Nous avons également élargi notre gamme de produits et traitons aujourd'hui des données extrêmement variées, allant de l'imagerie optique jusqu'aux messages de réseaux sociaux en passant par les balises de bateaux en mer, de manière à répondre au mieux aux besoins précis de tous nos clients.

Nous sommes aujourd'hui une entreprise dédiée à des applications pour le monde de la défense. Travailler pour ce milieu nous a appris énormément sur les très nombreux métiers qui y existent et nous a permis d'apprécier les qualités et les compétences des militaires. Cela nous a poussés à renforcer d'autant nos exigences envers nous-mêmes et nous sommes fiers d'apporter des solutions efficaces à ces personnes exceptionnelles. Dans le même temps, les valeurs de Preligens sont restées inchangées, avec en parallèle de cette grande exigence une grande attention portée au bien-être des employés et à l'entraide au sein de l'entreprise. Les nouveaux arrivants sont très rapidement intégrés et mis en situation de responsabilité, et l'organisation des différentes équipes permet une grande flexibilité. Les problématiques de liens entre vie professionnelle et vie personnelle sont au cœur de la politique RH, avec par exemple un congé deuxième parent de dix semaines à la naissance d'un enfant. Les formations mises en place et les nouvelles opportunités professionnelles permettent à tous les collaborateurs de progresser rapidement. Preligens poursuit donc son hypercroissance, avec de nombreuses perspectives dans le monde entier, tout en étant un espace de travail d'une qualité exemplaire. X