

Madame la ministre de l'Enseignement supérieur de la Recherche, chère Sylvie, Madame la secrétaire d'État chargée du numérique, chère Marina, monsieur le secrétaire général pour les investissements, cher Bruno, mesdames, messieurs,

d'abord, à titre personnel, je suis ravi de retrouver une communauté dont je faisais partie il y a quelques années quand j'étais directeur de l'agence de l'innovation de défense et je suis très heureux de les voir dans cette salle et malheureusement, je ne pourrais pas rester avec vous durant cette journée.

Mon but étant de vous parler d'un programme qui s'appelle PROQCIMA.

Alors ! Deuxième guerre mondiale, le Royaume-Uni met en place un programme qui s'appelle ULTRA qui regroupe les esprits les plus brillants de l'époque, à commencer par Alan Turing, avec l'objectif de développer la première machine de calcul capable de déchiffrer le dispositif ENIGMA. La réussite des objectifs du programme a été décisive dans l'issue de la guerre, comme en témoignent les archives qui ont été déclassifiées 50 ans plus tard et finalement à l'origine de l'informatique moderne. Un siècle plus tard, dans un contexte de conflictualité croissante comme vous le savez, le gouvernement français lance le programme PROQCIMA, inspiré du programme ULTRA et adapté à l'ère de l'informatique quantique.

L'objectif de ce programme c'est de disposer en 2032 de deux prototypes d'ordinateurs quantiques universels tolérants aux fautes, avec 128 cubiques logiques prêts à passer à l'échelle industrielle pour équiper les premiers clients, et nous serons bien évidemment parmi ces premiers clients. Un petit peu de poésie d'ailleurs issue du SGPI, si je ne me trompe, mais pourquoi ça s'appelle PROQCIMA ? Eh bien, à l'image de l'étoile PROXIMA du Centaure, qui est la plus proche du Soleil tout en étant extrêmement lointaine, les ordinateurs quantiques universels tolérants aux fautes restent une réalité lointaine mais en même temps proche puisque nous commençons à en voir l'horizon.

Bien ! Alors pourquoi la France se lance dans une telle aventure ? D'abord, au-delà des Etats-Unis et de la Chine, la France est l'un des rares pays, à l'échelle mondiale, à disposer d'un socle de compétences en recherche amont et technologique, notamment dans ce domaine avec des atouts uniques.

Les différentes voies technologiques envisageables pour ce projet sont maîtrisées par les laboratoires de recherche français ainsi que par les compétiteurs industriels français. On a souvent tendance à comparer les start-up du quantique en France à des monstres tels que Google ou Facebook ou autres. Il faut comparer en réalité la taille des équipes de Google et la taille des entreprises du quantique français, et là on se rend compte que ces tailles sont comparables et que la France est parfaitement dans la course.

Plusieurs composants, plusieurs matières critiques de la supply chain sont maîtrisées par les industriels français, par exemple ceux de la microélectronique ou ceux du nucléaire, ce qui confère à la France un niveau d'autonomie stratégique et un levier de négociation à l'international non négligeable.

Donc vous l'aurez compris le compétiteur français affûte ses armes sur le quantique appuyé par des moyens importants pour être présent sur les quatre domaines suivants du quantique qui sont des avantages et des intérêts stratégiques pour la défense, les capteurs donc là on parle de navigation autonome, on parle de positionnement, de détection électromagnétique.

Je citerai un exemple le premier gravimètre quantique à la trompe froide industrialisé dans le domaine naval qui s'appelle Giraffe qui navigue aujourd'hui et qui bientôt sera embarqué sur les futurs bâtiments hydrographiques de la marine. Les usages potentiels du calcul quantique évidemment j'y reviens plus loin la cryptographie post quantique et puis les communications quantiques sur lesquelles nous suivons l'évolution dans le domaine civil de la technologie des distributions quantiques de clés et préparons à beaucoup plus long terme le véritable internet quantique.

Pourquoi la DGA est-elle en première ligne ? Eh bien la DGA est en première ligne sur les enjeux qui concernent prioritairement la défense, d'abord les capteurs quantiques et dans ce domaine elle déploie des financements directs du ministère des armées mais assurément l'ordinateur quantique a tout le potentiel de la rupture stratégique mais dépasse largement le cadre de la défense. Et donc la DGA est en plein, si j'ose dire, dans sa mission préparer le glaive et préparer le bouclier. Le bouclier c'est quoi ? C'est se préparer contre l'obsolescence des moyens de cryptographie notamment asymétrique utilisée dans nos usages civils quotidiens et c'est toute la difficulté de l'hybridité de la menace à laquelle on est confronté.

Si on veut mettre un pays à genoux c'est plus facile de s'attaquer à ses réseaux bancaires, ses réseaux de santé, ses réseaux de fourniture d'énergie que de déclencher une attaque militaire conventionnelle. Et puis le glaive c'est maîtriser un outil qui pourra demain permettre d'être en pointe en matière de simulation, d'approche hybride, de décryptage, d'intelligence artificielle. Et d'ailleurs le ministre des armées fera après-demain des annonces sur la stratégie nationale de défense en intelligence artificielle ce qui montre d'ailleurs et ce qui démontre la convergence des stratégies nationales dans tous les grands domaines technologiques.

Nos compétiteurs, nos alliés d'ailleurs ne font pas autre chose. L'OTAN a publié sa toute première stratégie pour le quantique mi-janvier 2024 faisant de ce domaine technologique une priorité de l'agence aux côtés de l'intelligence artificielle, des systèmes autonomes, de l'hypersonique ou de l'espace. Mais cela dit, et je vais insister sur ce point, je ne suis pas aujourd'hui devant vous pour vous dire que la DGA ou le ministère des armées vont confisquer la technologie et bien au contraire au travers du programme PROQCIMA nous nous positionnons en opérateur thématique, en soutien de la stratégie nationale pilotée par le SGPI et dans une logique d'innovation duale.

Et je crois résolument que la politique industrielle de l'état français sera d'autant plus forte qu'elle arrivera à multiplier ces initiatives duales intégrées. On a parfois tendance à vouloir conserver un appareil industriel militaire chimiquement pur relativement séparé de l'appareil industriel civil et c'est une approche qui n'a plus sa place compte tenu de l'accélération des évolutions technologiques, c'est vrai aussi par exemple dans le numérique.

Donc j'y viens à mon propos, en pratique PROQCIMA c'est quoi ? C'est la mise en place d'un programme de développement en France d'un ordinateur quantique universel qui fait face à deux difficultés majeures en raison des incertitudes scientifiques, technologiques et industrielles qui restent élevées.

D'abord il est prématuré de faire un choix technologique irréversible alors que plusieurs technologies de qubit sont en développement dans le monde et même en France. Et puis il est nécessaire d'investir massivement dans la R&D pour espérer lever les différents verrous à des

niveaux et sur une durée qui pourrait rapidement devenir irraisonnable pour des acteurs privés. Et donc pour garantir que nous disposerons de la meilleure technologie à l'arrivée, nous avons décidé d'une stratégie d'investissement public ambitieuse en risque maîtrisé et donc structurer ce programme sous la forme d'un partenariat d'innovation initié par l'agence de l'innovation de défense, porté par l'agence du numérique de défense et qui organise une compétition entre les différentes entreprises avec une sélection progressive des compétiteurs les plus performants.

Donc j'ai le plaisir de vous dire qu'hier ont été notifiés à cinq sociétés, à chacune un accord cadre. Ces cinq sociétés sont Alice&Bob, C12, Pasqal, Qandela et Quobly. Elles ont chacun un accord cadre qui leur permet, qui leur donne pour objectif d'identifier des solutions permettant le passage à l'échelle de l'ordinateur quantique tolérant aux défauts, de développer les premiers applicatifs de défense exploitant la capacité de ces ordinateurs quantiques et à l'horizon de ces quelques années, d'acquérir de premières capacités de calcul quantique.

Donc PROQCIMA, c'est un cadre contractuel inédit, souple, prévu pour aller de l'AND jusqu'à l'industrialisation et la livraison des premières capacités. Et donc c'est un partenariat pour une durée de 15 ans et c'est d'ailleurs la première fois que la DGA se lance dans une aventure aussi structurante en misant sur des startups. C'est d'ailleurs l'une des marques de la transformation que nous souhaitons impulser.

Donc cinq entreprises sur la ligne de départ, deux potentiellement sur la ligne d'arrivée avec des concepts technologiques très différents dont on ne sait pas encore lequel va percer. Alors juste quelques mots pour chacune. Alice et Bob, ce sont des qubits de chat, donc ils sont appelés ainsi, mais vous le savez, en référence à l'expérience de pensée du chat de Schrödinger. C12, technologie de qubit à spin d'électrons piégée dans des nanotubes de carbone. Pascal, l'ordinateur repose sur l'approche des atomes froids neutres de Rydberg. Qandela utilise la lumière et plus précisément un qubit photonique constitué par un photon unique. Et Quobly un qubit de spin d'électrons piégé dans une matrice cristalline de silicium.

Ne me demandez pas des précisions, même si je pense avoir compris quand même l'essentiel, mais les représentants des sociétés, je le pense, sont dans la salle et je vous engage à aller à leur rencontre. Alors en conclusion, si les premiers ordinateurs quantiques sont déjà une réalité aujourd'hui, vous aurez compris qu'un effort important d'ingénierie, d'industrialisation sera nécessaire pour qu'ils atteignent leurs promesses. Donc il s'agit de préparer l'avenir.

Cela se fait avec de la visibilité financière, une prise de risques techniques, il y a besoin d'investissements sur le temps long pour éviter à la fois l'essoufflement et ce qu'on pourrait appeler l'hiver quantique. Il y a besoin d'assumer l'incertitude sur les technologies qui permettront de sortir du laboratoire et de passer à l'échelle. Et donc en cette année olympique avec PROQCIMA, je pense que nous réalisons un mariage heureux entre le sprint et le marathon.

Je vous remercie.