

Deuxième vague de grands défis

Financés par le Fonds pour l'innovation et l'industrie à hauteur de 150 M€ par an, les grands défis ont pour ambition de répondre à des enjeux sociétaux en orientant l'innovation vers des domaines considérés comme pivots à terme. Le Conseil de l'innovation, qui est chargé de leur sélection, a retenu deux grands défis à l'occasion de sa séance inaugurale le 18 juillet dernier. Une nouvelle vague de consultations est lancée, à laquelle la participation la plus large est souhaitée. Les propositions seront examinées en novembre prochain à l'occasion de la prochaine réunion du Conseil de l'innovation.

1- Les grands défis constituent un changement de paradigme

A la différence des aides individuelles et collaboratives, les grands défis se caractérisent par une approche orientée de l'innovation. La puissance publique assume ainsi de prendre des « paris raisonnés » pour faire émerger de nouvelles technologies adossées à des marchés, en fonction d'une analyse structurée autour d'un triptyque sociétal/technologique/économique.

Cette complexité présuppose que leur formulation synthétise les caractéristiques suivantes :

- **avoir un objectif inspirant et avec des retombées sociétales évidentes.** Les grands défis devront engager les citoyens et avoir un lien avec les grands enjeux sociétaux de notre époque (changement climatique, santé, inégalités, mobilité, sécurité ...)
- **être transverse, et impliquer l'ensemble de la chaîne d'innovation, susceptible d'aller de la recherche fondamentale à la mise sur le marché de produits ;**
- **avoir une formulation ambitieuse mais réaliste, claire, mesurable et limitée dans le temps.** L'ambition est évidemment nécessaire pour assurer le progrès et la levée de barrières technologiques majeures.
- **l'objectif doit être réaliste dans une perspective française et par rapport à la durée des projets,** et aboutir à des résultats concrets dans les trois à cinq ans ;
- **posséder plusieurs possibilités de résolutions technologiques.** Les grands défis ne doivent pas reposer sur un unique verrou technologique. Plusieurs projets pourront être sélectionnés et suivis, les jalons techniques permettant au fur et à mesure de sélectionner les projets les plus pertinents ;
- **présenter un potentiel économique et des débouchés commerciaux pour les entreprises françaises.**

2- La consultation pour la deuxième vague de grands défis est lancée

La première vague de consultation a abouti à la sélection par le Conseil de l'innovation de deux grands défis sur l'intelligence artificielle (IA), conformément au plan annoncé par le Président de la République (cf. annexe 1).

Pour cette seconde vague, il est attendu la consultation la plus large, notamment auprès des filières et des organismes au cœur de l'innovation de rupture, en privilégiant les problématiques industrielles. **Les propositions devront être transmises avant le 8 octobre inclus.**

Les propositions devront être déposées en reprenant le canevas figurant en annexe 2.

ANNEXE 1 : PREMIERS GRANDS DEFIS RETENUS PAR LE CONSEIL DE L'INNOVATION

1 - « Comment améliorer les diagnostics médicaux par l'intelligence artificielle ? »

Les données de santé sont appelées à jouer un rôle central dans la révolution médicale en cours. Issues du secteur médical (hôpitaux publics et privés, médecins, laboratoires d'analyse) et des patients, avec l'avènement des objets connectés de santé, les données de santé permettent d'améliorer considérablement les diagnostics d'un très vaste panel de pathologies. En cernant mieux le parcours de santé de chacun, les données et les prédictions qui en découlent, grâce à l'identification de marqueurs précoces, ouvrent la voie à une médecine non plus seulement curative mais également prédictive et personnalisée. Dans ce contexte, les exploitants de données se positionnent pour recueillir, traiter et utiliser les données de santé et ambitionnent d'imposer leurs standards. L'indépendance numérique de la France dans ce domaine est donc un véritable enjeu et impose d'importantes percées technologiques pour maintenir une position forte.

Ce défi vise à accélérer le développement de nouveaux produits et à favoriser l'arrivée d'une prise en charge individualisée des patients. Il repose fortement sur :

- la collecte des données et leur standardisation, où l'enjeu sera de fédérer les acteurs concernés, dans le but de créer une industrie du numérique de santé souveraine et compétitive. Le développement des méthodes d'acquisition globales et rapides (séquençage de génomes, génomique, protéomique) a conduit à une production considérable de données, dont la majeure partie reste à analyser. Ainsi, les bases de données actuelles de biomarqueurs sont très insuffisantes et peu robustes. Enfin, il existe en France une importante archive d'imageries médicales, dont une grande partie en format numérique, qui pourront constituer un réservoir de données considérable ;
- l'interopérabilité des centres d'archivage, et l'uniformisation des accès, des échanges et leur sécurisation ;
- la mise en œuvre de plateformes de recherche collaboratives intégrant des infrastructures de calcul et de stockage au meilleur niveau mondial ;
- le développement d'outils logiciels permettant de traiter et d'exploiter le volume considérable de données médicales afin d'offrir des analyses prédictives et prescriptives dans le cadre du parcours de soin.

Ce défi cible prioritairement l'aide au diagnostic dans les domaines du cancer, des maladies cardiovasculaires et du diabète. Néanmoins, des applications en neurologie ou même pour les maladies rares ne sont pas à exclure.

Dans le cadre du grand défi, des appels à projets seront lancés par briques technologiques algorithmiques et logicielles. Il pourra, par exemple, s'agir d'automatiser la reconnaissance des tumeurs cancéreuses sur des radiographies, de suivre leur évolution au cours du temps, d'établir par des analyses statistiques automatisées des corrélations entre les caractéristiques du patrimoine génétique d'un patient avec la probabilité de contracter une maladie ou encore entre ces caractéristiques génétiques et l'efficacité des médicaments. Lorsque certaines des briques technologiques auront un niveau de maturité suffisant, un appel à projet pourrait être lancé auprès des établissements hospitaliers afin d'accueillir des plateformes collaboratives visant à mettre à disposition ces nouvelles technologies numériques et les infrastructures informatiques associées à l'ensemble de la communauté médicale française.

Ce défi devra s'appuyer en amont sur la CNIL, afin de sécuriser juridiquement les méthodes d'anonymisation des données personnelles sensibles, ainsi que les instances en charge de la déontologie médicale (le comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé, le conseil national de l'ordre des médecins ainsi que celui des pharmaciens) et l'Institut national des données de santé. Il associera les acteurs de la recherche médicale en France, notamment l'INSERM et

les centres hospitaliers universitaires (CHU) ainsi qu'un ensemble d'acteurs industriels de la santé. Il devra également s'articuler avec le Plan « France Médecine Génomique 2025 », pour les aspects génomiques.

2 - « Comment sécuriser, certifier et fiabiliser les systèmes qui ont recours à l'intelligence artificielle ? »

La question du fonctionnement sûr des logiciels est au cœur de nombreuses applications de tous les jours, qu'il s'agisse du transport (automobile, aviation, rail...), des dispositifs de santé, des opérateurs d'intérêt vital. Les acteurs français sont très performants dans le domaine, en particulier grâce aux avancées produites par la recherche et industrialisées par exemple dans les domaines de la conception/intégration de logiciel critique temps réel ou la preuve formelle de propriétés logicielles.

Le développement rapide des logiciels d'Intelligence Artificielle (IA) et surtout leur diffusion rapide dans tous les secteurs d'activité, posent des questions spécifiques en termes de garanties sur leur « bon fonctionnement ». Que l'on pense à la sûreté d'une prise de décision « autonome » en temps réel comme dans les domaines évoqués ci-dessus, à des domaines ne tolérant pas l'erreur de décision (décisions de sécurité, de justice, diagnostic de santé, ...) ou à des attentes d'équité de traitement qui exigent la garantie que les traitements ne sont pas biaisés, la confiance placée dans les systèmes intégrant de l'IA doit impérativement être développée comme ce fut le cas précédemment pour les logiciels déterministes « classiques ».

Le défi vise à assurer la transparence et l'auditabilité des systèmes autonomes à base d'intelligence artificielle, d'une part en développant les capacités nécessaires pour observer, comprendre et auditer leur fonctionnement et, d'autre part, en développant des approches démontrant le caractère explicable de leur fonctionnement.

Le défi pourra ainsi consister à mettre au point des méthodes analysant les couples algorithmes/données d'apprentissage. Il visera à détecter les éventuels biais, et à proposer des méthodes de corrections. A titre d'exemple le NIST, acteur important de l'IA aux USA a développé un programme Trustworthy AI qui intègre ces questions.

Concernant l'explicabilité, à l'instar du défi Explainable AI de la DARPA, les domaines suivants pourront donner lieu au développement de solutions dans le cadre du défi: la production de modèles plus explicables, la production d'interfaces utilisateurs plus intelligibles et la compréhension des mécanismes cognitifs à l'œuvre pour produire une explication satisfaisante. Chacun de ces axes met en jeu des compétences variées – en informatique et mathématiques, bien sûr, mais aussi en design, en neurosciences, en psychologie et met en évidence le besoin de collaboration interdisciplinaire.

Outre ces aspects, le défi pourra s'attaquer à la difficile question de la preuve formelle des logiciels d'apprentissage.

Le défi dans ses composantes observation (audit, explicabilité, preuve formelle, correctifs garanti), pourra s'appuyer sur les avancées scientifiques issues du tissu scientifique français en pointe dans le domaine au plan mondial (INRIA, CEA, CNRS), et sur les pôles de compétitivité axés sur le numérique (CapDigital, Systematic, SCS) en associant Syntec numérique et Cigref. Il se focalisera sur l'étape de la preuve de concept sur des cas d'intérêt économique ou sociétal avérés, en montant les partenariats public-privé ad hoc avec des acteurs (Renault, PSA, Thales, Airbus, ATOS, Siemens, Safran, Sigfox, ...) des domaines d'applications mentionnés ci-dessus ou en faisant émerger ou en renforçant les start-ups pertinentes.

ANNEXE 2 : FICHE TYPE DE PROPOSITION A REPENDRE

[Intitulé du grand défi]

(2 pages max)

1. Description du secteur, des enjeux technologiques, et du positionnement de la France (~1 page)

Présenter ici une description rapide des enjeux du domaine justifiant sa sélection en tant que grand défi :

- état de la recherche ;
- potentiel du secteur ;
- blocages technique et solutions à envisager (bien indiquer pourquoi le défi peut avoir plusieurs solutions techniques et nécessite la levée de blocages multiples) ;
- positionnement des éventuelles entreprises françaises dans le secteur et potentiel marché pour la France (et en quoi le niveau français est le bon pour soutenir ce type de projets).

2. Organisation du grand défi

Présenter ici des exemples d'appels à projets à lancer pour résoudre le grand défi, leur budget estimé et leur temporalité.

Eventuellement, plusieurs appels à projets peuvent être envisagés, avec des cibles et des sujets différents.

3. Consultations à lancer par le responsable de programme

Lister ici les organismes de recherche, instances consultatives, personnalités qualifiées et autres structures à consulter prioritairement sur le sujet.