

---

# **UN PRINCIPE ET SEPT AMBITIONS POUR L'INNOVATION**

---

**Commission**  
**sous la présidence d'Anne Lauvergeon**



# TABLE DES MATIÈRES

SYNTHÈSE	4
INTRODUCTION	8
1. 2025, UN CONTEXTE MONDIAL	9
2. FORCES ET FAIBLESSES DE LA FRANCE	11
3. CRÉER UN ENVIRONNEMENT PROPICE À L'INNOVATION	13
4. FAIRE DES CHOIX	15
5. PRINCIPES POUR UNE MISE EN ŒUVRE INNOVANTE	18
SEPT AMBITIONS POUR LA FRANCE	20
Ambition 1 : Le stockage de l'énergie	20
Ambition 2 : Le recyclage des matières : métaux rares	23
Ambition 3 : La valorisation des richesses marines : métaux et dessalement de l'eau de mer	25
Ambition 4 : Les protéines végétales et la chimie du végétal	28
Ambition 5 : La médecine individualisée	33
Ambition 6 : La silver économie, l'innovation au service de la longévité	37
Ambition 7 : La valorisation des données massives (Big Data)	41
ANNEXES	46
Annexe 1 : Lettre de mission de la Commission	47
Annexe 2 : Composition de la Commission	49
Annexe 3 : La démarche de choix de la Commission	50
Annexe 4 : Premier soutien financier aux sept Ambitions : principes de mise en œuvre	52
Annexe 5 : Personnes auditionnées, contributions reçues et principales sources de réflexion	54

# SYNTHÈSE

—

La Commission Innovation, composée de 20 personnalités aux profils variés, a été installée par le Président de la République le 18 avril 2013.

Il lui a été demandé, par lettre de mission du Premier ministre, de sélectionner, en nombre limité, des ambitions fortes, reposant sur des innovations majeures, pour assurer à la France prospérité et emploi sur le long terme<sup>1</sup>. Son objectif est de stimuler l'innovation au sein des entreprises de toute taille autour de priorités durables. Pour ce faire, la Commission est convaincue qu'il faut éviter la dispersion et le « zapping » pour réussir.

Si l'innovation peut être favorisée par une action volontariste des pouvoirs publics dans la durée à l'exemple d'Airbus, elle naît aussi d'initiatives individuelles et répond à des demandes sociétales. Le rôle de l'État et des collectivités territoriales est alors d'assurer l'existence d'un environnement favorable.

La Commission s'est d'abord concentrée sur le contexte dans lequel la France évolue avant de définir une méthode de travail permettant de présenter des choix stratégiques d'innovation. Pour ce faire, elle a auditionné des personnes de tous horizons, a reçu de très nombreuses contributions et a mené une étude des politiques développées dans différents pays à partir de sources ouvertes et du travail des ambassades.

La définition de ces choix s'appuie sur les attentes sociétales fortes, en croissance – préoccupation pour la planète, vision plus « individualiste » du citoyen-consommateur, responsabilité individuelle accrue, etc. – mais également la prise en compte d'un contexte international complexe - potentiel économique des pays émergents, allongement de la durée de la vie, urbanisation croissante, tensions probables pour l'accès à l'eau potable, à l'énergie et aux matières premières, effets croissants du changement climatique. La grille de lecture du monde évolue : le progrès se conjugue avec les notions d'utilité, de sobriété et de bien d'usage. Le besoin de sécurité s'accroît qu'il s'agisse des personnes, des biens ou des informations, en parallèle à une volonté de santé et de bien-être à tout âge. Les innovations de demain devront répondre à ces attentes montantes de la société et arriver au bon moment. A défaut, elles ne rencontreront pas leur marché et resteront sur étagères.

Pour passer du possible au réel, la France dispose de solides atouts même si la concurrence mondiale s'accroît. Le tour d'horizon international de la Commission montre que beaucoup d'États mettent en place des stratégies d'investissement ciblées pour acquérir des positions de leaders dans certains domaines. Il ne suffit plus de disposer de forces dans un domaine. Il faut être à la pointe de l'innovation, présenter des atouts d'excellence, convaincre de la qualité au bon moment et attirer les meilleurs talents dans un contexte de concurrence internationale.

Mais la France présente aussi des handicaps, avec un écosystème culturel et une organisation qui n'incitent pas à l'innovation et sur lequel il faut agir. Fiscalité, contraintes réglementaires, conjoncture morose ou frilosité tout simplement ne facilitent pas la vie des innovateurs. Ce constat n'est pas nouveau. La France a peur d'oser et de prendre des risques. Elle est actuellement l'antépénultième pays en termes de production économique industrielle en Europe.

<sup>1</sup> Le travail de la Commission s'est déroulé sous l'égide du Ministre du redressement productif et de la Ministre déléguée chargée des petites et moyennes entreprises, de l'innovation et de l'économie numérique

## **Sur ces bases, la Commission propose au Gouvernement sept Ambitions :**

### **Ambition n°1 : Le stockage de l'énergie – cf. pages 20 – 22**

-

Le développement des énergies renouvelables, pour la plupart intermittentes, l'optimisation de la production électrique et le développement de la portabilité nécessitent des innovations de rupture dans les systèmes de stockage. C'est un élément indispensable de la réussite de toute transition énergétique. La France présente de réels atouts grâce à de grandes et petites entreprises bien positionnées sur ce sujet et une recherche publique de qualité.

### **Ambition n°2 : Le recyclage des matières : métaux rares – cf. pages 23 – 25**

-

La raréfaction et le renchérissement des métaux mais aussi la protection de l'environnement rendront indispensables le recyclage, en particulier des métaux rares. La France dispose de réels atouts dans un contexte européen favorable. L'innovation et un cadre réglementaire adéquat peuvent permettre l'émergence de leaders dans ce domaine.

### **Ambition n°3 : La valorisation des richesses marines : métaux et dessalement de l'eau de mer – cf. pages 25 – 28**

-

La valorisation des métaux présents au fond de la mer et un dessalement moins énergivore de l'eau de mer apporteront des ressources indispensables à une population en croissance. La France dispose d'une des plus importantes zones exclusives d'exploitation marine ainsi que d'entreprises et organismes de recherche très compétents sur ce sujet.

### **Ambition n°4 : Les protéines végétales et la chimie du végétal – cf. pages 28 – 32**

-

De nouveaux produits alimentaires reposant sur des protéines végétales devront être conçus pour répondre à la croissance de la demande alimentaire mondiale que le secteur de l'élevage ne pourra seul satisfaire. Les forces conjuguées de son agriculture, de son industrie agroalimentaire et de sa tradition d'innovation culinaire devraient permettre à la France de disposer d'un important potentiel d'exportation. Par ailleurs, notre richesse agricole pourra également permettre le développement de nouveaux matériaux.

### **Ambition n°5 : La médecine individualisée – cf. pages 33 – 37**

-

Le développement des sciences « omiques » (génomique, protéinomie, etc.), les liens croissants entre dispositifs médicaux et thérapies ainsi que le développement du numérique vont faire émerger une médecine de plus en plus personnalisée, porteuse d'une plus grande efficacité collective et individuelle, avec des traitements adaptés. La France dispose d'atouts

réels en ce domaine avec un système de santé et une recherche dans ce domaine internationalement reconnus pour leur qualité.

**Ambition n°6 : La silver économie, l'innovation au service de la longévité –**

cf. pages 37 – 41

-

D'ici 15 ans, 1,2 milliard d'habitants auront plus de 60 ans dans le monde. Les seniors assureront la majorité des dépenses en France. Or, ils expriment des besoins spécifiques. Une économie nouvelle se développera répondant entre autres à la perte d'autonomie. Les seniors français plutôt technophiles, le système centralisé de santé, les compétences académiques, la présence de start-up innovantes d'intégrateurs et équipementiers de haut niveau sont autant d'atouts pour le développement de ce secteur en France.

**Ambition n°7 : La valorisation de données massives (Big Data) –** cf. pages 41 – 45

-

La multiplication des données créées par les particuliers, les entreprises et les pouvoirs publics sera porteuse de nouveaux usages et de gains de productivité. La mise à disposition par l'État et par ses opérateurs des données publiques constituera une opportunité pour favoriser l'essor de nouvelles start-up. Ici encore, la France présente de nombreux atouts. L'école française de mathématiques et de statistiques est une des meilleures au monde. Plusieurs entreprises sont leaders de sous-segments.

Ces Ambitions ont été choisies par la Commission sur la base de plusieurs critères, en premier lieu leur capacité à générer de la croissance, des emplois et des exportations. Elles sont à la confluence de marchés majeurs portés par des besoins sociétaux certains et de compétences distinctives françaises. Elles nécessitent des innovations de rupture et constituent pour la Commission un enjeu de souveraineté pour que la France soit durablement une puissance économique prospère. Enfin, elles prennent en compte des évolutions technologiques massives comme la révolution numérique ou l'impact des nouveaux matériaux avec des propriétés avancées.

Dans ce contexte, l'exercice de la Commission s'inscrit en complémentarité du projet de « Nouvelle France industrielle » qui met en œuvre 34 plans définissant des relais de croissance des filières industrielles sur les marchés d'aujourd'hui. La Commission veut, quant à elle, susciter, d'ici dix ans, des leaders industriels français à l'échelle internationale, dans des secteurs précis, en concentrant les moyens sur des axes clefs.

Ces Ambitions pourront avantageusement s'appuyer sur des consortia européens. Elles s'inscrivent en effet pleinement dans les différents défis sociétaux identifiés par la Commission européenne.

## **Ces efforts stratégiques doivent s'accompagner d'importantes réformes du contexte dans lequel les entreprises évoluent.**

Reconnaître que l'innovation est essentielle au succès économique, accorder un accueil favorable à la nouveauté, simplifier les procédures, encourager l'expérimentation, alléger les normes, consacrer une part significative des commandes publiques à des propositions innovantes, faire preuve de constance dans les politiques publiques, valoriser la prise de risque et son corollaire, l'échec, dans le système éducatif, etc., sont autant de mesures que la Commission recommande d'inscrire dans un principe d'innovation, qui équilibre le principe de précaution. Ce principe, promu au plus haut niveau de l'État, peut constituer un fil directeur commun à une politique d'avenir ambitieuse, résolument engagée dans l'avenir, et montrer aux entrepreneurs que l'État soutient leurs initiatives.

## **La Commission recommande une mise en œuvre rapide et concrète de ses propositions.**

Chaque Ambition présente des spécificités pour créer des emplois et de la richesse en 2025. C'est pourquoi la Commission propose des leviers d'actions adaptés à chaque cas : concours d'innovations, commande publique, prise de participations mais aussi actions de normalisation, simplifications réglementaires précises, formations adaptées, expérimentations, etc.

La Commission recommande le lancement, sous deux mois, de sept concours d'innovations, ouverts à tout type d'entreprises, pour susciter la créativité autour des sept Ambitions définies plus haut. Rapide et simple, la première phase, dite d'amorçage, permettra de sélectionner les projets capables de faire la différence à l'international. Ils seront dotés d'une subvention forfaitaire qui facilitera leur maturation. Une attention particulière sera portée à l'identification de personnalités entreprenantes et motivées. Une deuxième phase permettra d'apporter des financements adaptés, publics et privés, à chacun des projets les plus prometteurs. La Commission restera mobilisée sur la mise en œuvre de ces concours d'innovation, afin de lancer, à la conquête de ces sept marchés de référence, une génération d'innovateurs.

Pour affiner les leviers d'actions de chaque Ambition, la Commission compte poursuivre ses échanges avec les entreprises, les partenaires sociaux, la société civile, les administrations et le gouvernement.

La Commission se fixe pour objectif d'aboutir sur ces deux sujets d'ici quatre mois.

Enfin, elle recommande d'organiser, sans créer de structure nouvelle, des moments réguliers de discussion réunissant entrepreneurs, représentants de la société civile, scientifiques, partenaires sociaux, élus et administrations. Première brique de la mise en œuvre opérationnelle du principe d'innovation, ces échanges auront pour objectif de construire des consensus permettant de proposer des mesures législatives, réglementaires et administratives nécessaires au déploiement des sept Ambitions sur le long terme, au-delà des clivages politiques. Ils permettront également de réaliser une veille internationale sur ces sujets. Cette « Fabrique du consensus » travaillera étroitement avec le Commissariat général à la stratégie et à la prospective et le Conseil économique, social et environnemental.

# INTRODUCTION

---

Installée par le Président de la République le 18 avril dernier, la Commission a pour objectif de définir des ambitions d'innovations devant conduire à des activités créatrices de richesses et d'emplois. Elles seront portées et réalisées par des entreprises, petites ou grandes, seules ou en partenariats, et devront permettre une industrialisation en France des résultats de leurs travaux.

L'innovation est indispensable pour que la France, dans dix ans, soit dans la course mondiale et conserve son niveau de vie et son modèle social.

Innover davantage et mieux est possible en France. Les Français sont créatifs. Ils l'ont prouvé par le passé avec l'invention de la pasteurisation ou, plus récemment, la carte à puce ou encore la greffe de la main.

Pour gagner ce pari d'une France qui crée des emplois et exporte davantage, la Commission a fait des choix précis d'ambitions d'innovations, porteurs de sens et d'adhésion collective. Choisir est nécessaire dans un monde de plus en plus ouvert, où chaque territoire, chaque région se concentre sur ses points forts pour atteindre l'excellence. Seules des priorités clairement affichées créeront un effet d'entraînement suffisant et apporteront un avantage concurrentiel décisif aux entreprises.

Ces ambitions nécessitent, dès à présent, une politique claire et stable sur une longue durée. L'État stratège du 21<sup>ème</sup> siècle doit s'appuyer sur la société civile et sur les entreprises. Il doit mobiliser tous les leviers d'actions : simplification réglementaire, soutien financier, commande publique, expérimentation, formation, présence diplomatique, etc. Il doit s'appuyer sur le dynamisme des régions et leur proximité vis-à-vis du tissu de PME. Ses moyens doivent s'adapter aux différentes situations d'innovation.

En effet, l'innovation s'inscrit dans une relation multiforme avec la sphère publique. Elle peut exiger une mobilisation forte dans la durée pour aboutir à des produits largement partagés ; dans ce cas, l'État et les collectivités territoriales peuvent apporter une impulsion et une coordination à de grands projets à l'image d'Airbus. Mais, bien souvent, l'innovation surgit aussi de manière imprévisible du bouillonnement d'idées dans des écosystèmes dynamiques que les pouvoirs publics doivent se contenter d'encourager ; ce qui a fait la différence en Corée du Sud ou aux États-Unis dans le développement massif des tablettes numériques est la mobilisation de multiples entrepreneurs-innovateurs à même de se lancer dans ce pari technologique et commercial. Enfin, et cela est une évidence, l'innovation existe aussi sans intervention publique. Elle peut ainsi naître de nouvelles valeurs comme la sobriété tout en présentant un impact potentiellement considérable ; en Inde, par exemple, un réfrigérateur, qui fonctionne sans électricité et permet de conserver du lait pendant trois jours, a été conçu pour moins de 40 euros<sup>2</sup>.

Quelle que soit la forme d'innovation considérée, la France a peu de temps devant elle. 2025 est proche. Il l'est d'autant plus à l'échelle de l'entreprise dont la capacité de production à 10 ans s'invente maintenant.

<sup>2</sup> Navi Radjou, *L'innovation JUGAAD*, Diateino, 2013.

# 1. 2025, UN CONTEXTE MONDIAL

—

De nombreuses études<sup>3</sup> permettent d'identifier quelques grandes tendances d'évolution du monde et de la société en 2025, sans prétendre à l'exhaustivité.

Les économies dites émergentes, comme la Chine, l'Inde ou le Brésil, auront une place majeure d'ici dix ans. A elle seule, l'Asie devrait représenter 50% du produit intérieur brut (PIB) mondial<sup>4</sup> d'ici quinze ans. L'Afrique est également en forte croissance - plus de 5% par an depuis plusieurs années<sup>5</sup> - et devrait offrir de nombreuses opportunités. Sauf bouleversements majeurs (épidémies, conflits militaires, catastrophes naturelles, etc.), il est probable que les pays émergents seront en 2025 à la fois investisseurs à travers leurs fonds souverains<sup>6</sup>, consommateurs avec une convergence progressive des niveaux de vie avec ceux des pays occidentaux<sup>7</sup> et innovateurs avec notamment une population d'ingénieurs et de créateurs en expansion<sup>8</sup>. Le contexte d'innovation sera ainsi plus compétitif.

Le monde connaîtra encore plus d'échanges. Cette situation aura des conséquences comme la diffusion rapide des épidémies dont l'impact sanitaire mais aussi économique peut être considérable. La tendance à la concentration des productions de masse dans les zones à faible coût du travail devrait se poursuivre pour certains biens et toucher, de plus en plus, des activités de conception, de R&D ou de production de haute technologie. De nouvelles réponses aux besoins de mobilité devront également être trouvées dans un contexte de ressources plus rares.

Le numérique continuera à révolutionner les entreprises comme notre vie quotidienne, transformant notre rapport au réel et facilitant une démocratisation des technologies. Des modes de plus en plus interactifs de communication seront possibles. De nouveaux matériaux multifonctionnels avec des propriétés avancées joueront également un rôle clef dans le développement de tous les secteurs industriels. Plus généralement, la technologie, de l'échelle nano à l'échelle macroscopique, va poursuivre ses progrès rapides, notamment dans le domaine de la biologie, qui pourrait jouer un rôle diffusant comparable à celui du numérique. Ces évolutions supposeront des mises en relation plus importantes d'acteurs d'univers différents, technologiques mais aussi non technologiques (designers notamment).

Parallèlement, la durée de la vie va continuer de s'allonger<sup>9</sup>, l'urbanisation de progresser et la taille des ménages de diminuer. Des tensions d'approvisionnement avec une population mondiale en croissance<sup>10</sup> et des congestions urbaines seront plus sensibles. Les équilibres ressources/consommations seront plus instables autour de l'accès à l'eau ou aux matières premières, ce qui devrait favoriser le développement de l'économie circulaire et modifier le fonctionnement des entreprises. Le changement climatique aura également des conséquences grandissantes.

<sup>3</sup> Voir annexe 5, p.56, autres éléments d'information.

<sup>4</sup> OCDE, *Perspectives économiques*, 2013.

<sup>5</sup> FMI, *Perspectives de l'économie mondiale*, avril 2013.

<sup>6</sup> Les fonds souverains asiatiques représentent plus de 2 000 milliards de dollars. Source : Sovereign Wealth Fund Institute.

<sup>7</sup> Dès 2020, environ 300 millions nouveaux foyers appartenant aux classes moyennes et supérieures, c'est-à-dire des foyers disposant de plus de 25 000 dollars par an, existeront par rapport à 2010, essentiellement en Chine et en Europe de l'Est. Source : McKinsey, *Global Forces : how strategic trends affect your business*, p. 14.

<sup>8</sup> Selon Gereffi et Wadhwa (2006), le nombre d'ingénieurs formés en Chine était proche du nombre américain en 2007. Source : Frédérique Sachwald, *La Chine puissance technologique émergente*, IFRI, 2007, p.15.

<sup>9</sup> A cet horizon, les plus de 65 ans seront 1 milliard sur la planète, soit deux fois plus qu'aujourd'hui. Source : McKinsey, *Global Forces*, ibid, p.7.

<sup>10</sup> Selon l'ONU, la population mondiale devrait gagner 1,3 milliard d'individus supplémentaires d'ici 2030, passant de 7 à 8,3 milliards.

A ceci s'ajoutent des évolutions sociétales<sup>11</sup>.

Une part croissante de la population mondiale aspirera à un bien-être individuel et développera de nouvelles valeurs (relation à l'espace, perception du corps humain, notion de vie de privée, etc.).

Les préoccupations pour la planète seront de plus en plus partagées et accompagnées de traductions concrètes guidées par l'idée qu'il appartient à chacun d'agir pour être efficace. Cette exigence envers la planète aura un impact économique croissant<sup>12</sup> avec l'essor d'une économie verte, de circuits courts et d'économie circulaire, d'une sobriété dans la consommation, de l'autosuffisance et d'une volonté de durabilité des biens. Le citoyen-salarié-consommateur sera encore plus vigilant sur l'éthique d'entreprise.

Alors que les individus sont de plus en plus critiques et que leur envie de changement est grande, leur sentiment de défiance vis-à-vis des institutions conduira à un souhait d'action individuelle avec l'idée que chacun porte la responsabilité de son devenir. Cette tendance transparaîtra dans des domaines comme la santé où chacun se veut de plus en plus acteur. Cette responsabilité individuelle fera écho à l'exigence croissante de transparence : il est nécessaire de se renseigner par soi-même pour réaliser ses propres choix. En termes de consommation, ceci conduira aussi à une demande de produits et services de plus en plus personnalisés, voire à l'émergence du « sur mesure de masse », avec une participation du consommateur à la conception de son produit ou service.

La notion d'utilité sera première dans les choix de consommation. « Consommer mieux » plutôt que « consommer plus » est une tendance qui s'accélère depuis la crise de 2008. Celle-ci aura des conséquences concrètes dans le choix des produits mais aussi dans les modes d'achat. A même pouvoir d'achat, la désintermédiation et la volonté de faire durer les choses se développeront avec le renouveau d'une économie de troc et d'échanges.

Une autre tendance forte est en effet la notion de sobriété dans la consommation et la production. L'innovation peut naître en concevant mieux avec moins.

Parallèlement, un besoin accru de sécurité devrait se manifester, sécurité des personnes et des biens mais aussi, de plus en plus, des services, des informations et des systèmes avec la montée en puissance des applications numériques. Face à ce foisonnement technologique, de plus en plus de questions éthiques se poseront.

Les innovations majeures portées par les entreprises françaises devront rencontrer ces attentes de la société.

<sup>11</sup> Les tendances de fond, notamment des consommateurs, correspondent aux réponses à des besoins fondamentaux (se nourrir, se loger, se soigner, etc.). Elles sont très lentes à se forger et varient peu contrairement aux modes. Les analyses présentées ici sont issues de l'étude de BETC Worldwide de juillet 2012, disponible sur <http://www.dgcis.gouv.fr/politique-et-enjeux/innovation-2030>

<sup>12</sup> A titre d'exemple, le marché des technologies à faible niveau d'émissions devrait représenter 1 200 milliards de dollars en 2030 selon McKinsey Global Institute, *Disruptive Technologies: Advances that will transform life, business and the global economy*, 2013.

## 2. FORCES ET FAIBLESSES DE LA FRANCE

---

Pour gagner la bataille de 2025, la France doit agir dès à présent. En effet, si la France est aujourd'hui la 5<sup>ème</sup> puissance mondiale en termes de PIB, elle n'est que la 18<sup>ème</sup> place en termes de richesse par habitant<sup>13</sup>. Elle représente environ 3% des exportations mondiales en valeur, avec une tendance à la baisse<sup>14</sup>. En matière d'innovation, le European Innovation Scoreboard<sup>15</sup> la classe 11<sup>ème</sup>.

Nos grands compétiteurs internationaux ont, eux, d'ores et déjà mis en place des stratégies d'investissements ciblées, officielles ou officieuses<sup>16</sup>. La Chine, la Corée du Sud mais aussi le Royaume-Uni ou l'Allemagne ont aujourd'hui des objectifs précis en la matière. L'idée d'un État stratège est bien présente chez nos concurrents.

Il ne suffit plus de disposer de forces dans un domaine. Il faut être à la pointe de l'innovation, convaincre de la qualité, mettre les produits et services sur le marché au bon moment et attirer les meilleurs talents dans un contexte de concurrence internationale.

**Dans ce contexte mondial, la France dispose d'atouts nombreux et réels.**

Elle peut compter sur des domaines d'excellence reconnus à l'échelle internationale comme l'industrie aéronautique et aérospatiale, le luxe, la pharmacie, la gestion de l'eau et des déchets, l'industrie culturelle, le nucléaire, le tourisme, etc. Cette concentration de savoir-faire est un atout majeur à cultiver.

Le tissu productif de la France est important avec des grands groupes puissants et des PME innovantes dynamiques. En 2012, selon Bpifrance, les investissements en R&D et innovation étaient ainsi en augmentation en dépit de la crise<sup>17</sup>. La France dispose de compétences nombreuses sur des technologies à caractère transverse (logiciels et systèmes complexes, matériaux, micro et nanotechnologies, etc.).

La recherche publique française, récompensée par six prix Nobel et trois médailles Fields depuis 2005, est également de grande qualité, en particulier sur les phases amont. Les mathématiques appliquées constituent un domaine d'excellence reconnu.

La France dispose d'une population au niveau de formation élevé. Les ingénieurs français sont recherchés pour leur capacité d'adaptation, leur formation généraliste et leur productivité. Un autre atout est la fidélité des salariés à leur entreprise, quel que soit leur niveau de formation.

La France est également riche de sa jeunesse. Elle présente le 2<sup>ème</sup> taux de natalité le plus élevé en Europe. En 2030, sa population sera plus nombreuse que la population allemande, à politique migratoire constante. Cette jeunesse porte avec elle de nouveaux comportements, en lien avec les tendances sociétales de fond. Historiquement, la France est également une terre d'immigration. Pays des droits de l'Homme, forte d'une mixité culturelle, elle peut trouver là un deuxième poumon démographique.

De par son histoire, la France a aussi la capacité de développer des relations commerciales privilégiées avec des zones en forte croissance comme de nombreux pays africains francophones et d'expérimenter le déploiement d'innovations frugales.

<sup>13</sup>Respectivement chiffres 2012 et 2010 (source FMI). La Banque mondiale classe la France 25<sup>ème</sup> en termes de PIB/habitant. <sup>14</sup>Résultats du commerce extérieur, Nicole Bricq, Ministre du commerce extérieur, Bercy, le 7 février 2013. <sup>15</sup>[http://ec.europa.eu/entreprise/policie/innovation/facts-figures-analysis/innovation-scoreboard/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/entreprise/policie/innovation/facts-figures-analysis/innovation-scoreboard/index_en.htm). <sup>16</sup>Ces analyses s'appuient sur une consultation de différents services économiques des ambassades conduite avec le soutien du Ministère des affaires étrangères (cf. Annexe 5). Une synthèse des principaux éléments recueillis est disponible sur <http://www.dgeis.gouv.fr/politique-et-enjeux/innovation-2030>. <sup>17</sup>Bpifrance, *Rapport PME 2012-2013*.

Enfin, la France dispose d'un environnement favorable à plusieurs titres. Etat de droit dans un continent en paix, membre fondateur de l'Union européenne, son système de santé et ses infrastructures (transport, eau, énergie, télécommunications, etc.) sont reconnus pour leur grande qualité. Par ailleurs, la France métropolitaine dispose d'un climat tempéré avec peu de risques naturels majeurs. Ses façades maritimes constituent également un réel potentiel.

### Néanmoins, innover est aujourd'hui un chemin difficile.

Fiscalité, contraintes réglementaires, conjoncture morose ou frilosité tout simplement, ne facilitent pas la vie des innovateurs. Ce constat n'est pas nouveau. La France a peur d'oser et de prendre des risques. Elle est actuellement l'antépénultième pays en termes de production économique industrielle en Europe<sup>18</sup>.

La France ne valorise pas suffisamment l'entrepreneur. Bien que ce mot d'origine française ait conquis le monde, il n'a pas su convaincre chez lui. La parole économique est difficile.

Si le rôle de la recherche publique est essentiel, en particulier pour préparer aux innovations les plus radicales, les études de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) montrent que la recherche française est peu orientée vers l'aval de la chaîne de l'innovation. Les coopérations entre le public et le privé, trop peu intenses, prennent place dans un paysage marqué par la multiplicité des dispositifs d'aides et des structures de recherche partenariale ou de valorisation, sans lisibilité globale. Malgré des financements publics assez importants de la R&D des entreprises, la part du secteur privé dans les dépenses françaises de R&D demeure inférieure à la moyenne des pays de l'OCDE. Le monde de la recherche et celui de l'entreprise fonctionnent encore trop en silo, chacun composant avec ses priorités.

Notre système éducatif décourage la prise de risque et stigmatise l'échec. Il rend difficile la rencontre entre les futurs techniciens, commerçants ou designers. Il s'agit d'une impérieuse nécessité de décroiser encore plus et d'apprendre à nos jeunes la richesse de travailler ensemble sur un même projet avec des cultures et des formations différentes. A ceci s'ajoute une désaffection des jeunes vis-à-vis des métiers techniques pourtant pourvoyeurs d'emplois. La qualité de notre système de formation est également mise en cause dans différentes comparaisons internationales<sup>19</sup>.

Le capital investissement apparaît aussi insuffisamment développé en France au regard des besoins exprimés. En 2012, 6,1 milliards d'euros bénéficiaient en France à 1548 entreprises<sup>20</sup> quand, au Royaume-Uni, 14 milliards d'euros étaient investis auprès de 1000 entreprises<sup>21</sup>. Cette situation se trouve aggravée par une capacité financière limitée des pouvoirs publics sur le long terme.

Comme dans la plupart des pays européens, le marché intérieur français est de taille insuffisante pour amortir des investissements importants mais assez grand pour retarder le passage à l'export. De surcroît, nos marchés sont souvent matures (marchés d'entretien ou d'évolution incrémentale) et présentent une croissance interne modeste. Les entreprises doivent impérativement « jouer mondial » pour grossir vite et avoir une chance de devenir des leaders. Si les Français adoptent facilement les nouvelles technologies, ils ont paradoxalement moins confiance que d'autres en la science et les technologies ce qui correspond à un refus croissant du risque, voire à une certaine réticence au changement et à la préparation de l'avenir.

<sup>18</sup> Données Eurostat : comparaison de la valeur ajoutée industrielle (hors construction) par rapport au PIB total.

<sup>19</sup> A titre d'exemple, la France se classe 29<sup>ème</sup> sur 65 dans le cadre de l'étude PISA 2009 en matière de culture mathématique et 35<sup>ème</sup> en culture scientifique (Source : OCDE, Base de données PISA 2009, tableau L3.1., statlink : <http://dx.doi.org/10.1787/888932366921>).

<sup>20</sup> Source : Association française des investisseurs pour la croissance.

<sup>21</sup> Source : British Private Equity and Venture Capital Association.

Enfin, la France s'est créé d'autres handicaps. Sa fiscalité est pénalisante vis-à-vis de qui veut entreprendre. Des règles complexes et changeantes enserrant l'ensemble de la vie économique et étouffent l'innovation.

Face à cette réalité, il est temps d'agir.

### 3. CREER UN ENVIRONNEMENT PROPICE A L'INNOVATION

**Il importe d'engager d'importantes réformes du contexte dans lequel les entreprises évoluent.**

A ce titre, la Commission salue les travaux de la Commission présidée par Jean-Luc Beylat et Pierre Tambourin<sup>22</sup> qui a porté sur l'amélioration de l'environnement de l'innovateur.

Il importe d'envisager des réformes de fond en matière d'éducation de masse à l'entrepreneuriat et à l'innovation. Les innovations de 2025 seront le fait d'individus aujourd'hui en formation. Il est donc nécessaire, tout en promouvant l'internationalisation des parcours, de combattre la perception ambiante que « la vie est ailleurs ». Notre école doit enseigner et valoriser la prise de risque et son corollaire, l'échec. L'expérimentation, l'audace, la création, l'esprit projet doivent être encouragés. La formation aux méthodes de conception innovante demande à être développée, notamment au cours de la vie professionnelle. Des parcours de formation doivent être organisés pour permettre aux futurs ingénieurs, commerciaux et designers de se côtoyer. Le design participe par exemple de manière essentielle au développement des systèmes innovants et à l'acceptation des technologies. Pour que les entreprises de toute taille et de tout secteur fassent plus appel au design industriel, des évolutions culturelles et éducatives sont nécessaires. La Commission ne souhaite pas faire de recommandations précises sur ce chantier très large auquel d'autres travaux ont pu contribuer. Elle est néanmoins convaincue que notre système éducatif doit être lui-même innovant pour révéler les talents, faire et donner confiance.

En ce qui concerne l'État et les collectivités territoriales, en particulier les Régions, leurs différents outils d'intervention demandent à être alignés, avec constance, sur une même stratégie : gagner la bataille de la croissance et de l'export. Ces outils sont nombreux et peuvent être autant d'atouts pour la croissance de nos entreprises s'ils sont coordonnés par un pilote stable et reconnu, au-delà des alternances politiques. Un engagement général des pouvoirs publics prenant en compte les besoins des acteurs économiques est en effet nécessaire sur la durée.

<sup>22</sup>Jean-Luc Beylat, Pierre Tambourin, *L'innovation, un enjeu majeur pour la France, Dynamiser la croissance des entreprises innovantes*, 2013

Il concerne tous les champs de l'action publique. Ainsi, à titre d'exemple, l'État crée des normes ; il détermine la politique fiscale et réglemente certains tarifs ; il définit la politique migratoire ; il dispose d'un vaste réseau diplomatique qu'il peut mobiliser<sup>23</sup>. L'État et collectivités territoriales, maîtrisent la commande et les aides publiques. Les régions disposent d'une connaissance fine de leur tissu de PME. Ces leviers existent au niveau national comme local. Les territoires peuvent en effet activement contribuer à spécialiser certains lieux et à y attirer talents et financements, à l'image de Grenoble pour les micro et nanotechnologies ou Toulouse pour l'aéronautique. La recherche d'une reconnaissance internationale de tels lieux, symboles de l'innovation et concentrant des projets, serait un vecteur positif pour l'image d'une France dynamique<sup>24</sup>.

Une nouvelle manière de concevoir la norme doit également être impulsée afin que celle-ci ne complexifie pas plus que nécessaire la vie des entreprises. Il importe à ce titre de poursuivre et d'amplifier l'effort de simplification sans en parallèle, créer de nouvelles normes présentant des contraintes de plus pour les entreprises. Les normes doivent être proportionnées aux différents enjeux, dont économiques. Toute nouvelle réglementation, législative mais aussi infra-législative, devrait ainsi être précédée d'une étude d'impact. Aux côtés de la protection du consommateur, de l'environnement, des publics à risque, etc., doit s'établir la « protection de l'entreprise ». Cela devient une nécessité pour développer de nouvelles activités économiques en France.

### La Commission préconise l'adoption d'un principe d'innovation.

L'innovation permet à l'Homme d'évoluer sans cesse. Elle sera déterminante pour surmonter les défis à venir dans un contexte de compétition internationale exacerbée.

Pour autant, entreprendre dans un champ nouveau, pour lequel l'absence de risque n'est pas encore entièrement établie, engendre parfois une résistance sociétale et une responsabilité juridique telles qu'il devient impossible, en pratique, de tenter l'innovation.

La Commission est convaincue qu'il faut réapprendre à oser, à accepter le risque et donc l'échec. Par tous les moyens, il faut stimuler et encourager la création d'entreprises, l'innovation, les PME innovantes, l'expérimentation, l'audace, l'achat innovant<sup>25</sup>, etc. Pour cela, la Commission propose de reconnaître, au plus haut niveau, l'existence d'un principe d'innovation, équilibrant le principe de précaution, yin et yang du progrès des sociétés.

Il s'agit de montrer aux entrepreneurs que l'État soutient leurs initiatives et le développement d'une France audacieuse, engagée dans l'avenir et le changement. Notre économie et donc notre système social naissent de la richesse de nos entreprises. Ceci suppose une prise de conscience des pouvoirs publics mais également de la société civile et des médias.

Le principe d'innovation se traduit notamment par l'acceptation du risque dans les décisions pour aboutir à des choix pondérés mais aussi par une évaluation régulière permettant à la fois de limiter d'éventuelles conséquences négatives et d'amplifier la mise en œuvre d'innovations au fur et à mesure que les risques initiaux s'estompent. L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques (OPECST) pourrait ainsi évaluer la prise en compte ou non de ce principe dans les politiques publiques et comparer la pratique française de gestion du risque avec celle de pays étrangers.

<sup>23</sup> Il pourrait ainsi mettre en œuvre des accords globaux avec des groupes internationaux en favorisant leur développement en France ou celui de leurs sous-traitants, notamment en contrepartie d'un soutien actif du réseau diplomatique, à l'image de ce que savent d'ores et déjà organiser d'autres pays.

<sup>24</sup> A ce titre, l'intérêt d'une initiative comme le concours européen de la ville la plus innovante, iCapitale, est à souligner.

<sup>25</sup> La Commission adhère aux recommandations du "Guide pratique de l'achat public innovant" publié en avril 2013 et recommande l'implémentation de ses préconisations via notamment la création d'un réseau social.

Un tel principe d'action doit également favoriser l'émergence d'initiatives originales et nouvelles par une attitude ouverte de l'État et des acteurs territoriaux aux propositions innovantes. La conduite plus systématique d'expérimentations responsables et ciblées, l'appui des décisions sur une expertise collective fondée sur le meilleur état international des connaissances, la poursuite d'études en cas de risques potentiels et la recherche d'alternatives demandent à être encouragés.

Il importe aussi de savoir échanger sur les conséquences liées à l'innovation. Le risque zéro n'existe pas quelles que soient nos activités. Pour vivre avec le risque, nos concitoyens doivent pouvoir le connaître, l'appréhender et le comprendre. L'aspiration à la transparence doit prévaloir. La Commission demande ainsi l'ouverture de débats publics réguliers, avec des modalités permettant des échanges constructifs entre les technologues, les innovateurs, les scientifiques et les citoyens.

Enfin, elle recommande de définir un pilote qui veille sur la durée à la stabilité de l'engagement des pouvoirs publics et des entreprises au-delà des alternances. Pour répondre à ce besoin de continuité, elle propose, sans créer de nouvelle structure, d'organiser des moments réguliers de discussions réunissant entrepreneurs, partenaires sociaux, représentants de la société civile, scientifiques, élus, etc. Première brique de la mise en œuvre opérationnelle du principe d'innovation, ces échanges auront pour objectif de construire collectivement des consensus et de proposer des mesures législatives, réglementaires et administratives nécessaires à la mise en œuvre sur le long terme du principe d'innovation et des Ambitions présentées par la Commission. Ils permettront également de mobiliser tous les outils de politique publique et de réaliser une veille internationale sur ces sujets. Cette « Fabrique du consensus » travaillera étroitement avec le Commissariat général à la stratégie et à la prospective et le Conseil économique, social et environnemental.

## 4. FAIRE DES CHOIX

—

**La Commission propose à notre pays de se mobiliser sur des ambitions à fort impact économique pour sortir de la dispersion et du « zapping ».**

Faire des choix est nécessaire dans un monde de plus en plus ouvert, où chaque pays, chaque région se concentre sur ses points forts pour atteindre l'excellence. Seules des priorités clairement affichées créeront un effet d'entraînement et apporteront un avantage concurrentiel décisif aux entreprises dans un contexte budgétaire contraint.

Pour cela, la Commission a identifié et analysé les principaux enjeux technologiques et industriels auxquels notre société sera confrontée à échéance 2025 à partir d'auditions variées et de nombreuses contributions écrites (cf. Annexe 5). Elle a entendu des spécialistes de la prospective, des fondateurs d'entreprises innovantes, des scientifiques, des représentants de syndicats, des présidents d'entités opérant sur des champs intéressants la Commission, des ministres, etc<sup>26</sup>. Elle s'est ouverte à de jeunes étudiants et/ou entrepreneurs, ceux qui construiront la France de demain.

<sup>26</sup>La plupart de ces auditions sont disponibles en ligne à l'adresse <http://www.dgcis.gouv.fr/politique-et-enjeux/innovation-2030>

Le travail de la Commission est novateur. Il ne s'agit ni de rédiger une feuille de route scientifique, ni de construire un programme d'infrastructures. Il ne s'agit pas davantage de lister de grands thèmes génériques mais bien de stimuler l'innovation au sein des entreprises.

L'ensemble des éléments recueillis souligne que les systèmes innovants dépassent le seul champ de l'innovation technologique et concernent autant les activités qualifiées traditionnellement d'industrielles que de services. Le numérique, par ailleurs, irrigue durablement tous les champs d'innovation, avec une évolution très rapide. De même, les nouveaux matériaux jouent un rôle crucial dans le développement industriel. Cette distinction entre industrie et services est par ailleurs de plus en plus ténue et la Commission a ainsi décidé de ne pas la retenir. L'État, les collectivités territoriales, les organisations elles-mêmes ont également à se transformer en profitant des évolutions sociétales et techniques, afin d'être plus efficaces.

### Pour choisir, la Commission s'est appuyée sur plusieurs critères.

- 1- Ses Ambitions d'innovations ont la capacité de générer de la croissance, des emplois et des exportations en France. Ce critère a été considéré comme majeur.
- 2- Elles répondent à des évolutions sociétales de fond pour pouvoir être acceptées et trouver un marché.
- 3- Elles correspondent à des enjeux de souveraineté, en ce sens qu'elles sont perçues comme essentielles par la Commission pour que la France soit durablement une puissance économique prospère.
- 4- Elles appartiennent à des domaines où la France dispose d'atouts réels : des compétences scientifiques et techniques de premier plan, un tissu entrepreneurial capable de se mobiliser composé de PME pionnières et de grands groupes, la présence d'une entreprise potentiellement consolidatrice, des ressources importantes, etc.
- 5- Des innovations majeures, technologiques ou non, sont nécessaires pour répondre à ces Ambitions en permettant de changer de paradigme pour gagner durablement de nouveaux marchés.
- 6- Enfin, l'Etat est d'autant plus légitime à définir une stratégie en matière d'innovation lorsque le domaine concerne de près ou de loin l'action des pouvoirs publics et peut contribuer à le rendre plus efficace.

La Commission a la conviction que les innovations qui répondront le plus efficacement aux attentes de la société résulteront de croisements entre disciplines et constitueront des systèmes innovants combinant plusieurs solutions technologiques et non technologiques dans un même produit et/ou service<sup>27</sup>. L'hybridation entre innovations technologiques et de services, la convergence entre tendances sociétales et le rapprochement de différents secteurs sont souvent des facteurs de succès pour des produits et services nouveaux.

Sur la base de ces critères, les Ambitions sélectionnées par la Commission ne répondent pas à tous les besoins de l'économie française. Celle-ci met ainsi en pratique ce qu'elle préconise : prendre le risque de choisir.

<sup>27</sup> Autolib par exemple associe des innovations technologiques et non technologiques sur les modes de recharge, un nouveau concept de vente, de paiement d'assurance et de parking.

La Commission a défini sept Ambitions d'innovations devant aboutir à des emplois en France et à des capacités d'exportation.

Pour que ces Ambitions se concrétisent, la Commission a établi, pour chacune d'entre elles, des propositions d'actions adaptées à chaque cas : concours d'innovations, commande publique, prise de participations mais aussi actions de normalisation, simplifications réglementaires précises, formations adaptées, expérimentations, etc.

### **1. Ambition n°1 : Le stockage de l'énergie – détails pages 20 à 22**

Le développement des énergies renouvelables, pour la plupart intermittentes, l'optimisation de la production électrique et le développement de la portabilité nécessitent des innovations de rupture pour les systèmes de stockage. C'est un élément indispensable de la réussite de toute transition énergétique. La France présente de réels atouts grâce à de grandes et petites entreprises bien positionnées sur ce sujet et une recherche publique de qualité.

### **2. Ambition n°2 : Le recyclage des matières : métaux rares – détails pages 23 à 24**

La raréfaction et le renchérissement des métaux mais aussi la protection de l'environnement rendront indispensables le recyclage, en particulier des métaux rares. La France dispose de réels atouts dans un contexte européen favorable. L'innovation et un cadre réglementaire adéquat peuvent permettre l'émergence de leaders dans ce domaine.

### **3. Ambition n°3 : La valorisation des richesses marines : métaux et dessalement de l'eau de mer – détails pages 25 à 28**

La valorisation des métaux présents au fond de la mer et le dessalement moins énergivore de l'eau de mer apporteront des ressources indispensables à une population en croissance. La France dispose d'une des plus importantes zones exclusives d'exploitation marine ainsi que d'entreprises et organismes de recherche très compétents sur ce sujet.

### **4. Ambition n°4 : Les protéines végétales et la chimie du végétal – détails pages 28 à 32**

De nouveaux produits alimentaires reposant sur des protéines végétales devront être conçus pour répondre à la croissance de la demande alimentaire mondiale que le secteur de l'élevage ne pourra seul satisfaire. Les forces conjuguées de son agriculture, de son industrie agroalimentaire et de sa tradition d'innovation culinaire devraient permettre à la France de disposer d'un important potentiel d'exportation. Par ailleurs, notre richesse agricole pourra également permettre le développement de nouveaux matériaux.

### **5. Ambition n°5 : La médecine individualisée – détails pages 33 à 37**

Le développement des sciences « omiques » (génomique, protéinomique, transcriptomique, etc.), les liens croissants entre dispositifs médicaux et thérapies ainsi que le développement du numérique vont faire émerger une médecine de plus en plus personnalisée, porteuse d'une plus grande efficacité collective et individuelle, avec des traitements adaptés. La France dispose d'atouts réels en ce domaine avec un système de santé et une recherche dans ce domaine internationalement reconnus pour leur qualité.

## **6. Ambition n°6 : La silver économie, l'innovation au service de la longévité –** détails pages 37 à 41

D'ici 15 ans, 1,2 milliard d'habitants auront plus de 60 ans dans le monde. Les seniors assureront la majorité des dépenses en France. Or, ils expriment des besoins spécifiques. Une économie nouvelle se développera répondant entre autres à la perte d'autonomie. Les seniors français plutôt technophiles, le système centralisé de santé, les compétences académiques, la présence de start-up innovantes et d'intégrateurs et équipementiers de haut niveau sont autant d'atouts pour le développement de ce secteur en France.

## **7. Ambition n°7 : La valorisation des données massives (Big Data) -** détails pages 41 à 45

La multiplication des données créées par les particuliers, les entreprises et les pouvoirs publics sera porteuse de nouveaux usages et de gains de productivité. La mise à disposition par l'État et par ses opérateurs des données publiques constituera une opportunité pour favoriser l'essor de nouvelles start-up. Ici encore, la France présente de nombreux atouts. L'école française de mathématiques et de statistiques est une des meilleures au monde. Plusieurs entreprises sont leaders de sous-segments. La sécurité des données et des communications sur Internet représente également un terreau pour de nombreuses entreprises.

## **5. PRINCIPES POUR UNE MISE EN ŒUVRE INNOVANTE**

Ces sept Ambitions, pour se concrétiser, exigent une politique de long terme, claire et stable. Leur réalisation suppose également un engagement collectif immédiat. 2025 se dessine aujourd'hui, en particulier en matière d'innovation.

**Des projets et des personnalités pouvant répondre aux sept Ambitions doivent être identifiés rapidement.**

La Commission propose tout d'abord le lancement rapide, en décembre 2013, de sept concours d'innovations afin de créer les conditions d'un bouillonnement d'idées. Il s'agit de créer une émulation autour de chacune des sept Ambitions et de mobiliser la créativité

Les appels à projets qui émaneront de ces concours seront ouverts à tous : petites et grandes entreprises, françaises ou étrangères souhaitant s'implanter en France. La priorité, pour la Commission, est d'identifier des entrepreneurs motivés, puis de les accompagner dans le développement de leur projet.

La procédure sera rapide et simple (cf. Annexe 4). Un dossier, court (dix pages maximum), sera adressé à Bpifrance dans le cadre des investissements d'avenir. Un examen de ce dossier par des experts et une audition auront lieu dans les semaines qui suivent. Le soutien financier pourra ainsi être apporté sous quatre mois.

Cette procédure de soutien demeurera flexible dans son fonctionnement, reconnaissant les maturités différentes des projets et apportant un soutien adapté. La prise de risque sera la règle. Il y aura des échecs, mais également une mobilisation dans la durée des pouvoirs publics autour des projets les plus prometteurs. Ces concours ont ainsi vocation d'être

un élément déclencheur au sein des dispositifs plus vastes de soutien à l'innovation (programme des investissements d'avenir, etc.). A l'issue de la phase d'amorçage, le soutien public sera accordé en lien avec la présence de financement privé.

La Commission recommande également d'utiliser dans la durée toutes les formes de soutien public de manière adaptée à chaque projet et à chaque phase de leur développement. En la matière, elle invite à faire preuve de pragmatisme selon les projets et les ambitions. C'est parce que chaque Ambition est spécifique qu'elle a proposé des leviers d'actions distincts.

Enfin, la Commission souhaite que l'État puisse, si nécessaire et le moment venu, entrer au capital des sociétés dans une logique de souveraineté mais aussi de participation aux résultats de ses prises de risques.

La Commission restera mobilisée sur les étapes clés de la mise en œuvre des concours d'innovations :

- La Commission propose de valider les modalités d'organisation des concours d'innovation et de suivi stratégique.
- Elle pourra participer aux premiers choix de projets d'innovation, aux côtés d'experts, au printemps 2014 dans une logique d'amorçage de sa démarche dans le cadre des instances de pilotage.
- Elle propose d'apporter un parrainage à chacun des premiers projets. Chaque projet sélectionné pourra ainsi, s'il le souhaite, bénéficier d'un référent pour échanger durant la phase d'amorçage tant sur les aspects de développement de son projet que sur les relations avec l'administration. Elle suggère d'organiser également les conditions d'une mise en valeur de ces premiers projets auprès d'investisseurs.
- Elle pourra participer à la création d'un pool d'experts à l'origine des choix des projets ultérieurs. La Commission souhaite ainsi que ces experts présentent une diversité de profil à l'image de la richesse des expériences réunies en son sein. Au-delà des représentants des administrations, des profils d'investisseurs, de spécialistes des sciences sociales, de designers, d'industriels, de scientifiques, etc., sont nécessaires pour une sélection audacieuse des projets reçus.

### Les leviers d'actions correspondant à chaque Ambition doivent être précisés.

Pour affiner les conditions de mise en œuvre de ces Ambitions, la Commission va poursuivre ses échanges avec les entreprises, les partenaires sociaux, la société civile, les administrations et le Gouvernement. Pour répondre à ces sept Ambitions, c'est en effet une mobilisation collective qui est nécessaire.

Des rencontres seront organisées, Ambition par Ambition, d'ici fin 2013 pour affiner les leviers d'actions proposés par la Commission. Chacune de ces rencontres sera pilotée par des membres de la Commission.

\*

La Commission souhaite que ses propositions inspirent l'ensemble de l'action de l'État et soient l'amorce d'une stratégie d'investissements innovants et ciblés. Pour gagner la bataille de 2025, il importe d'entamer dès maintenant la mobilisation collective. Nombre d'entreprises anticipent leur cycle de développement et d'innovation à dix ans. Les produits et les services de demain sont dans les projets de recherche et développement d'aujourd'hui.

## SEPT AMBITIONS POUR LA FRANCE

---

La Commission a défini sept Ambitions au cours de ses travaux qui sont détaillées ci-après. Chaque Ambition est accompagnée de propositions de leviers d'actions adaptés à chaque cas.

### Ambition 1 : Le stockage de l'énergie

Le stockage de l'énergie, mieux valoriser les énergies intermittentes et faciliter la mobilité de demain.

Aujourd'hui, environ 13 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> sont rejetées annuellement dans l'atmosphère au niveau mondial par la production d'électricité et 7 milliards par le transport. Le changement climatique induit par ces rejets ainsi que la diminution progressive des réserves d'énergies fossiles, de plus en plus difficilement accessibles, conduisent les États et les entreprises à rechercher de nouvelles solutions pour la génération d'électricité et le transport. Ainsi l'Union européenne a-t-elle défini une cible de 20% d'électricité consommée d'origine renouvelable en 2020, notamment intermittente.

Parallèlement, il est prévu une substitution progressive des moteurs thermiques des véhicules par des moteurs hybrides, électriques alimentés par batteries ou par des piles à combustible pouvant atteindre la moitié du parc à horizon 2025<sup>29</sup>. Le nombre d'objets électroniques mobiles sera multiplié par un facteur situé entre 10 et 30 au cours des 10 prochaines années<sup>29</sup>.

Des dispositifs de stockage de l'énergie sont donc nécessaires pour répondre efficacement à ces besoins en forte croissance mais aussi à la régulation des réseaux électriques pour faire face aux pics croissants de demandes, quotidiens et saisonniers, au stockage de chaleur à des fins domestiques, urbaines ou industrielles, à la régulation électrique des zones isolées... Les entreprises et les particuliers des pays en développement sont souvent handicapés par des délestages d'électricité entre 2 et 70 heures par mois : le stockage de l'électricité peut être une alternative à l'achat de générateurs.

Définir et mettre en œuvre des solutions de stockage d'énergie devient un point charnière pour stabiliser les réseaux électriques et satisfaire aux nouveaux usages de l'électricité dans un contexte de croissance de la part de la production d'énergies intermittentes. Mc Kinsey estime ainsi ce marché de 100 à 600 milliards de dollars par an<sup>30</sup> dont 20 milliards de dollars par an pour le stockage stationnaire selon Boston Consulting Group<sup>31</sup>. Il s'agit là d'une réponse à un besoin concret du gestionnaire de réseau à compter de 2020, besoin qu'il importe d'anticiper en raison des délais de réalisation élevés pour les infrastructures de stockage.

<sup>28</sup> McKinsey, *Disruptive Technologies*, ibid. p.100 et suivantes.

<sup>29</sup> McKinsey, ibid.

<sup>30</sup> Hypothèse de plus de la moitié de véhicules électriques, hybrides ou à piles combustibles.

<sup>31</sup> Boston Consulting Group, *Revisiting Energy Storage There Is a Business Case*, Février 2011.

De nombreux verrous technologiques et industriels demeurent pour abaisser les coûts et augmenter la performance de ces systèmes. Les technologies actuelles de stockage de l'énergie sont soit mécaniques (stockage gravitaire par pompage -STEP-, stockage par air comprimé, volants d'inertie...), soit électrochimiques et électrostatiques, soit thermiques et thermochimiques (chaleur sensible, ou latente), soit chimiques (hydrogène, méthanisation, ...). Elles fournissent des solutions avec des capacités de production et des temps de réponses variables. De nombreux systèmes innovants de stockage d'énergie devront fournir des solutions moins coûteuses, plus performantes qu'aujourd'hui et adaptées aux multiples besoins évoqués plus haut.

Le développement des réseaux électriques intelligents représente une opportunité formidable pour des systèmes de stockage aux caractéristiques variées, tout en permettant une exploitation optimale de nombreuses formes de stockage, et donc en réduisant le besoin de capacités. Il s'intègre à l'un des défis sociétaux identifiés par la Commission européenne.

La France détient une position très concurrentielle dans le domaine du stockage d'énergie. Elle est en effet dans le top 10 avec des sociétés comme Alstom Hydro, Alstom Grid, Sevil, Alcen, Saft, Air Liquide, Areva, Saipem, Legrand, Bic, Axane, Saint-Gobain, GDF Suez, etc. Des stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) sont exploitées depuis longtemps par EDF. Alstom détient 25% du marché mondial des turbomachines. SAFT ou Batscap, sur les technologies électrochimiques, réalisent leur production et une partie de leur recherche en France. Plusieurs PME (comme McPhy ou Levisys) développent des produits innovants : volants d'inertie, recyclage des matériaux d'électrodes, stockage d'hydrogène sous forme solide, etc.

La recherche publique française regroupe de même toutes les compétences requises avec le CEA, l'IFPEN, le BRGM (notamment pour le stockage en cavités souterraines, en aquifère de chaleur ou de gaz), le CNRS, le Laboratoire Laplace (Toulouse), etc.

Les pôles de compétitivité Avenia, DERBI, S2E2, Tenerrdis et Capénergies, et les IEED, le laboratoire d'excellence Store-ex (stockage électrochimiques de l'énergie), la plateforme STEEVE (stockage d'énergie électrochimique pour véhicules électriques) sont autant de lieux de coopération des acteurs français.

Plusieurs difficultés demeurent pour développer le stockage de l'énergie, en premier lieu liées aux verrous technologiques permettant le stockage à bas coût.

Les systèmes de stockage de l'énergie sont encore trop coûteux pour être réellement compétitifs. On estime par exemple que le coût de l'énergie délivrée par une batterie Lithium-ion pourrait baisser d'un facteur 3 à 4 d'ici 2025. Pour être attractif, le stockage d'énergie sur le réseau électrique doit être moins coûteux que l'électricité produite par des centrales thermiques utilisées occasionnellement, qui peuvent aussi pallier un déséquilibre offre/demande<sup>32</sup>.

Or, parallèlement, la spécificité du réseau métropolitain français rend moins urgent que dans d'autres pays (Japon, Etats-Unis) le déploiement de solutions de stockage massif. En l'absence d'une prise de conscience des enjeux du stockage, le risque existe de ne voir apparaître que trop tard ce sujet alors que nos principaux concurrents auront d'ores et déjà établis des solutions.

Enfin, comme pour toute innovation, des risques existent qui doivent être maîtrisés (feux de batterie, rupture de STEP en raison de risques naturels, explosion d'hydrogène...).

<sup>32</sup> Selon Electric Power Research Institute (EPRI) 2010, les STEP et le stockage par air comprimé permettent de stocker quelques gigawatts heures (GWh) pour des coûts au kWh respectivement compris entre 250 et 430 \$ d'une part et 60 et 125 \$ d'autre part.

## Propositions de leviers d'actions

### 1. Ouvrir un concours d'innovations en lien avec des expérimentations locales.

Il est essentiel de promouvoir des programmes de R&D de haut niveau pour définir des systèmes et des prototypes de stockage de l'énergie (batteries, stockage stationnaires, etc.). Les zones non interconnectées (ZNI), sont des terrains d'expérimentation très intéressants. Le soutien de l'État doit être complémentaire des appels à projets de R&D notamment dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir.

### 2. Clarifier les conditions tarifaires d'accès aux réseaux des installations de stockage.

Le soutien financier à la R&D n'apparaît pas suffisant pour le déploiement de solutions de stockage d'énergie. Il importe également de clarifier les conditions tarifaires d'accès au réseau des installations de stockage. Aujourd'hui, en France, seul le producteur est autorisé à vendre l'énergie issue du stockage et les services associés au stockage ne sont pas valorisables.

Plus généralement, il existe une grande incertitude en Europe sur les rôles des producteurs, du gestionnaire de réseau et du consommateur en matière de stockage d'électricité : une installation de stockage est-elle un moyen de production, ou un équipement du réseau comme un transformateur ? Est-elle un complément installé par le consommateur comme un générateur ? Selon l'article 6 de la loi du 7 décembre 2010 portant nouvelle organisation du marché de l'électricité (NOME), chaque fournisseur d'électricité doit prouver qu'il dispose de moyens suffisants permettant de couvrir la pointe de consommation de ses clients, augmentée d'une marge de réserve. Une harmonisation à l'échelle européenne des réglementations semble nécessaire.

Ainsi, deux voies économiques et réglementaires apparaissent : 1) imposer des obligations de stockage d'électricité aux producteurs d'énergies intermittentes ; 2) mettre en place un modèle économique, qui donne aux dispositifs de stockage une rentabilité propre, avec des acteurs industriels sans doute nouveaux.

En tout état de cause, le cadre réglementaire doit être clair, stable et incitatif pour que des acteurs économiques se positionnent sur ce marché.

### 3. Développer la commande publique.

La commande publique pourrait aussi porter sur des dispositifs de stockage de chaleur ou d'énergie pour des quartiers nouveaux, ou des bâtiments publics. Dans le cadre de sa politique d'État actionnaire, les pouvoirs publics pourraient également demander aux entreprises publiques de l'énergie de présenter une politique d'innovation et d'animation de son écosystème de PME et d'en rendre régulièrement compte à leur conseil d'administration.

### 4. Adapter la réglementation.

Plusieurs contraintes réglementaires demandent à évoluer. A titre d'exemple, les obligations d'achat et les tarifs associés, bien que bénéfiques à la structuration de la filière de production d'électricité renouvelable, doivent être révisés pour aménager une place au stockage sans pénaliser la production. Pour les systèmes de stockage de masse nécessitant l'utilisation du domaine public, le principe de l'appel d'offre pour le renouvellement des concessions constituent également un frein aux investissements en ne permettant pas d'apporter de garantie de long terme aux investisseurs. Enfin, pour faciliter l'intégration des systèmes de stockage dans les bâtiments, un cadre réglementaire doit être mis en place afin de donner aux industriels des lignes directrices précises pour la conception de leurs produits. **22**

## Ambition 2 : Le recyclage des matières : métaux rares

Le recyclage des métaux rares, une réponse à la raréfaction des matières premières à l'écoute de l'environnement.

Le recyclage des déchets poursuit deux ambitions : limiter l'impact environnemental de la pollution due aux déchets et faciliter l'accès à des ressources devenues rares, de plus en plus coûteuses à exploiter.

Parmi les différentes dimensions du recyclage, les matériaux rares représentent un enjeu particulièrement important compte-tenu de leur valeur marchande et de leur caractère stratégique en matière de ressources. Titane, cobalt, vanadium, molybdène, tantale, tungstène, or, argent, platine, palladium, terres rares, etc, sont présents dans les objets électroniques de notre quotidien. L'Europe a publié en juin 2010 un rapport « Critical raw materials for the EU » qui s'inquiète de pénuries à venir pour 14 éléments qualifiés de « critiques » : antimoine, béryllium, cobalt, fluorine, gallium, germanium, graphite, indium, magnésium, niobium, platinoïdes (six matériaux dont platine et palladium), terres rares (17 éléments), tantale et tungstène. Or, seuls 1% des métaux utilisés dans les produits de haute technologie sont recyclés. A titre de comparaison, pour les métaux non ferreux, la seule récupération des produits en fin de vie est de 20%.

Même si de nouveaux gisements seront découverts et des substituts aux métaux rares parfois trouvés, les réserves de ces métaux demeurent limitées alors que leurs consommations sont croissantes. Les prix des métaux rares devraient donc augmenter sur le long terme. Dans ce contexte, les déchets représentent un gisement particulier de métaux « rares », dont le volume croît, à peu près au même rythme que la consommation. De surcroît, l'exploitation de ces ressources de métaux « rares » a l'avantage de limiter la pollution des sols par ces derniers. Enfin, c'est une ressource disponible sur le sol français.

Un réel potentiel existe pour la France. En Europe, les Allemands sont les champions du traitement des déchets. Une société comme Umicore en Belgique dispose d'importantes capacités de recyclage des métaux à l'échelle européenne. Cependant, la France dispose d'un réel potentiel avec des acteurs mondiaux comme Véolia ou Suez (SITA) ou des groupes métallurgiques et miniers comme Eramet ou Areva.

Le contexte est favorable au développement de cette industrie. Conformément aux articles 3 et 4 de la directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets, la France a mis en place un plan d'actions qui prévoit de porter le taux de recyclage matière et organique des déchets ménagers et assimilés à 45 % en 2015. La France a défini le 27 juin 2010 un plan d'actions pour sécuriser son approvisionnement en matériaux rares, intégrant un volet recyclage. Le programme Horizon 2020 pourra également constituer une opportunité forte pour cette ambition qui appartient à l'un des six défis sociétaux identifiés pour permettre une utilisation efficace des ressources et des matières premières. La directive européenne précitée plus haut peut contribuer à la naissance de consortia européens.

Des verrous technologiques demandent à être surmontés. Il existe plusieurs procédés de recyclage (technologies aqueuses, raffinement par procédés électro-laitier, extraction métallique liquide, four à pyrolyse...) mais aucun ne semble développé commercialement. En effet, plusieurs difficultés technologiques sont rencontrées : faibles quantités de ces matériaux rares dans l'électronique, séparation des matériaux rares des alliages, coûts élevés, faibles rendements, fortes évolutions des gisements de déchets. Seul le Japon est réellement actif sur le recyclage des métaux rares et réussit à récupérer par exemple 500g d'or par tonne de composants électroniques traités.

Enfin, toute la chaîne du recyclage doit être organisée : éco-conception des produits, tri automatique des déchets, procédés d'extraction et de séparation ainsi que la fiscalité afférente.

### Propositions de leviers d'actions

#### 1. Faire du recyclage un tout dans la vie des matériaux et positiver son image.

Le recyclage des matériaux rares demande à être anticipé le plus en amont possible de la vie des produits pour faciliter leur extraction, dans une logique d'éco-conception. Cette évolution facilitera la valorisation de l'image du recyclage et de cette industrie.

#### 2. Favoriser le déploiement d'une réglementation facilitant la transformation plutôt que l'incinération/stockage/décharge.

#### 3. Lancer un concours d'innovations.

Un concours d'innovation permettrait de créer une émulation autour de cet objectif, avec l'idée de développer des travaux de R&D mais aussi des prototypes en matière de procédés de recyclage de matériaux rares, pour rendre les procédés plus performants et moins coûteux. Le soutien de l'État doit être complémentaire des appels à projets de R&D, notamment dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir.

#### 4. Promouvoir une action publique exemplaire.

Les administrations et les opérateurs de l'État sont des consommateurs importants de dispositifs électroniques. Bien organisés pour assurer un tri en amont pertinent, ils peuvent être prescripteurs en matière d'éco-conception. L'État, dans un souci d'exemplarité, pourrait par ailleurs soutenir des entreprises qui recycleraient les matériaux rares qu'ils contiennent, notamment via la commande publique en imposant des spécifications techniques sur les taux de matériaux recyclés.

#### 5. Adapter la fiscalité.

La taxe générale sur les activités polluantes (TGAP), instituée par la loi de finances pour 1999, s'appuie sur le principe « pollueur-payeur » : les dommages causés à l'environnement par certaines activités sont mal pris en compte par les prix du marché et peuvent alors faire l'objet d'une taxation spécifique. Les éco-taxes sur les produits électroniques, riches en métaux rares, pourraient être augmentées et reversées via l'ADEME aux entreprises de recyclage sous forme de subventions pour des actions de modernisation et d'innovation.

#### 6. Développer les formations diplômantes en « rudologie ».

### **Ambition 3 : La valorisation des richesses marines : métaux et dessalement de l'eau de mer.**

Les ressources de la mer sont considérables : on estime que les océans contiennent 90% des réserves d'hydrocarbures et 84% des métaux rares. Les activités offshore s'étendent progressivement. Aujourd'hui, la valorisation des richesses de la mer est concentrée sur les hydrocarbures (30% de la production est offshore), l'énergie éolienne, la pêche et l'aquaculture. Demain, l'Homme exploitera l'énergie hydrolienne, l'énergie thermique des mers, certains minerais ; il y trouvera des ressources pour fabriquer des médicaments et produira de l'eau douce à partir d'eau salée.

L'économie marine (y compris le transport) représente un chiffre d'affaires annuel mondial de 1500 milliards de dollars, ce qui en fait le deuxième secteur économique après l'agroalimentaire. La croissance est estimée à 8% par an.

#### **La valorisation des métaux sous-marins.**

La valorisation des ressources minérales marines n'en est qu'à ses prémises (hors hydrocarbures). Les réserves connues de certains minéraux critiques pour l'industrie (zinc, étain, plomb, cuivre, indium, gallium, germanium, platinoïdes, etc.) pourraient être épuisées dans 10 à 30 ans au rythme de la consommation actuelle. Or, la Chine par exemple est passée d'une consommation de 0,66 kg de zinc par an et par habitant en 1996, à 3kg en 2010. Le sous-sol marin recèle certainement des ressources minérales supérieures aux ressources terrestres, mais actuellement seuls les dépôts en surface des fonds marins font l'objet d'une réelle attention ; on distingue<sup>33</sup> :

1) les sulfures hydrothermaux, compris entre 800 et 4000 mètres de profondeur d'eau. Ils contiennent du cuivre, du zinc et en général de l'argent et de l'or, parfois d'autres métaux. L'exploration des 150 sites connus et leur exploitation potentielle sont au centre de tous les enjeux, en raison de leur richesse en métaux, de leur caractère massif et de leur profondeur plus faible que celle des nodules. Le projet Nautilus dans la zone économique exclusive (ZEE) de Papouasie-Nouvelle-Guinée, dont Technip assure l'ingénierie, sera riche d'enseignements ;

2) les encroûtements, surtout constitués d'oxydes de fer et de manganèse, présentent un potentiel économique plus fort lorsqu'ils sont enrichis en cobalt et platine, voire en terres rares. Ils sont tous situés dans le Pacifique et notamment dans la ZEE de Polynésie française. Leur exploitation ne devrait pas intervenir avant 2030, en raison des difficultés technologiques et d'une évaluation insuffisante des zones relativement plates, seules favorables à un ramassage ;

3) les nodules polymétalliques contiennent du fer, du manganèse, du cuivre, du nickel et du cobalt. La zone Clarion-Clipperton, dans le Pacifique Nord, fait l'objet de nombreux permis miniers. En dépit de très importants efforts de R&D consacrés à ce sujet depuis les années 1980, leur exploitabilité n'apparaît toujours pas démontré au plan économique. La France a obtenu deux permis miniers dans le Pacifique Nord.

La France dispose d'atouts certains pour se saisir de ces opportunités de marché. D'une façon générale, l'exploitation des ressources marines nécessite des technologies très avancées que possède la France, notamment via son expérience pétrolière offshore. Technip a un leadership technologique mondial via le projet Nautilus, dont le pilote est une société junior australienne. Plus généralement, les compétences de la DCNS, du secteur parapétrolier français, de l'IFREMER, du BRGM, de l'IFPEN ou encore du CNRS peuvent être mobilisées, comme celles d'AREVA et d'ERAMET.

<sup>33</sup> *Les ressources minérales marines profondes*, Ifremer, 2011 ; et *Les ressources minérales marines* par Yves Fouquet, Annales des mines, avril 2013.

Enfin, la France dispose d'une zone exclusive d'exploitation de 11 millions de km<sup>2</sup>, soit le deuxième territoire maritime mondial. Le programme Wallis et Futuna permet une première exploration de la ZEE française du même nom, à travers un partenariat public-privé associant notamment l'Ifremer, Technip et Eramet.

Cependant, pour répondre à cette Ambition, la connaissance des fonds marins doit être approfondie afin d'identifier les zones de minerais les plus prometteuses. Les enjeux technologiques sont également réels : réponse à la pression de l'eau, à la corrosion, nécessité de commandes à distance, etc. Par ailleurs, l'exploitation potentielle devra tenir compte de la très riche biodiversité animale dans les sites visés avec une réglementation contraignante à anticiper dans ce domaine. L'Autorité internationale des fonds marins (AIFM ou ISA en anglais) a déjà mis en place une réglementation pour les zones internationales sur les nodules et les sulfures. Un texte est encore attendu sur les encroûtements.

Enfin, la valorisation accrue des minerais des fonds marins est identifiée parmi les objectifs stratégiques du partenariat européen d'innovation pour les matières premières. Les termes de cette stratégie seront sans doute repris dans les appels à projets du programme Horizon 2020 de la Commission européenne. Au-delà des atouts français, l'identification de partenaires européens est donc indispensable, notamment pour mobiliser les importants financements nécessaires.

### Propositions de leviers d'action

#### 1. Développer des technologies innovantes d'exploration, d'exploitation et de traitement des minéraux.

Un concours d'innovations devra permettre de développer des technologies performantes en matière d'exploration régionale, d'évaluation des ressources et de respect de la biodiversité, de surveillance de l'environnement, d'exploitation et de traitement des minéraux sur la base de partenariats publics-privés.

Ces travaux de R&D devront conduire à la réalisation d'un pilote industriel pour l'extraction des métaux à partir de minerais océaniques, qui diffèrent de ceux exploités à terre. Le potentiel d'une partie de la ZEE française pourrait être mis à profit pour développer un pilote in site de démonstration des différentes techniques d'exploitation sous-marine (définition d'équipements spécifiques, automation, contrôle à distance, etc.).

Une participation française au projet Seabed Mining d'Horizon 2020 apparaît également importante.

#### 2. Recenser les ressources géologiques et biologiques disponibles dans les fonds marins.

Il s'agit d'élaborer et de conduire un programme de recherche, en particulier dans la zone économique exclusive (ZEE) française, afin de disposer d'un inventaire des ressources géologiques et biologiques des fonds marins ainsi que de leur capacité à être exploités. Ces travaux s'appuieront sur des technologies innovantes d'exploration (cf. supra).

Ce programme devra être conduit en associant recherche publique et opérateurs privés. Une première étape devrait être de mener un travail analytique détaillé des échantillons déjà récoltés.

La capacité des organismes biologiques très spécifiques des fonds marins à supporter une exploitation des ressources géologiques de leur biotope mérite en particulier une étude approfondie.

### 3. Renforcer la présence française auprès de l'Autorité internationale des fonds marins (AIFM).

#### Déssalement de l'eau de mer à un coût compétitif.

La croissance de la population et la convergence des modes de vie entre les pays en développement et les pays occidentaux vont conduire à une pression accrue sur les ressources naturelles, dont l'eau. La capacité à avoir accès à une eau potable de qualité va devenir de plus en plus critique.

Cette situation existe déjà dans certaines zones géographiques précises. La Banque mondiale estime que 40% de la population mondiale souffre de pénuries d'eau. L'OCDE estime qu'entre 2005 et 2030 la population mondiale manquant d'eau devrait passer de 2,9 milliards de personnes à 3,9 milliards : 47% de l'humanité serait alors sous stress hydrique<sup>34</sup>. L'eau deviendra une ressource clef et l'un des facteurs majeurs d'une croissance mondiale soutenable.

Dans ce contexte, les volumes d'eau dessalée avoisinent aujourd'hui les 70 millions de m<sup>3</sup> chaque jour, produits grâce à 17 000 usines de dessalement dans 120 pays. Le taux de croissance du secteur a été de 10% au cours de la dernière décennie. Dans les 10 prochaines années, on estime que ce chiffre aura doublé. Par ailleurs, plus de la moitié de la capacité mondiale de dessalement se trouve au Moyen-Orient.

Deux technologies sont essentiellement mises en œuvre<sup>35</sup> : l'osmose inverse (60% des installations) et la distillation. Dans les deux cas, des progrès sont nécessaires pour abaisser de 30 à 50% la consommation d'énergie (compression de l'eau salée, chauffage de l'eau, etc.) et valoriser ou éliminer le sel ou la saumure concentrée. Des innovations de rupture doivent avoir lieu pour faire du dessalement un outil économiquement compétitif, notamment en développant de nouvelles technologies (membranes biomimétiques ou nanostructurées, osmose directe, prétraitement, etc.). Plusieurs pays du pourtour méditerranéen, du Golfe, d'Asie - notamment la Chine ou l'Inde, la Californie ou encore l'Australie ont entrepris de répondre à cet enjeu.

La France est néanmoins bien positionnée sur ce sujet. Si elle ne dispose pas de capacité de dessalement importante sur son sol, elle bénéficie d'une forte capacité d'exportation. Les deux leaders mondiaux de l'eau sont français, Veolia et Suez Environnement, et maîtrisent les technologies de dessalement. La branche Energie Internationale de GDF Suez occupe également une place de leader dans les Integrated Water & Power Projects. Au-delà, un tissu de PME travaille sur ce sujet. La PME Polynium, par exemple, se positionne sur la conception des membranes. La R&D publique est également de grande qualité, notamment à l'Institut européen des membranes (Montpellier), au CEA, au Groupement pour la recherche sur les chargeurs thermiques.

Des difficultés demeurent néanmoins. L'offre est aujourd'hui trop orientée « clefs en mains » et n'est pas assez positionnée sur les équipements. D'autres modèles économiques pourraient être inventés. La concurrence est forte, en particulier en Asie, alors que les marchés sont essentiellement à l'export. Les principaux marchés sont situés au Moyen-Orient à court terme.

Les rejets salés, la baisse de la consommation énergétique nécessitent des travaux de R&D importants. Un sujet existe également autour des membranes qui ne colmatent pas totalement. Des capteurs doivent être définis pour identifier et mesurer les polluants émergents.

Par ailleurs, des évolutions de comportements et donc de la demande peuvent avoir des conséquences importantes en termes d'exigence de qualité environnementale.

<sup>34</sup> OCDE, *Environment Outlook for 2030*, 2008.

<sup>35</sup> DGCI, *Technologies clés 2015*, DGCI, mars 2011.

## Propositions de leviers d'actions

### 1. Soutenir l'innovation par la R&D.

Un concours d'innovations devrait être lancé pour susciter des idées nouvelles afin de réduire le coût énergétique du dessalement et de valoriser la saumure concentrée ou limiter les effets de ses rejets sur l'environnement.

Ces projets doivent associer des acteurs publics et privés de recherche. Le soutien financier des pouvoirs publics doit aller jusqu'au prototype.

### 2. Mettre en place un démonstrateur en France de dessalement de l'eau de mer à bas coût.

### 3. S'appuyer sur la diplomatie économique pour soutenir les efforts d'exportation de nos champions nationaux.

Les principaux marchés en matière de dessalement de l'eau sont à l'export pour les sociétés françaises. Les pouvoirs publics, locaux et nationaux, doivent donc présenter une stratégie cohérente pour faciliter l'exportation de ces technologies nouvelles et le positionnement de nos champions nationaux.

## Ambition 4 : Les protéines végétales et la chimie du végétal

### Les nouveaux produits alimentaires, développer la consommation de protéines végétales.

Selon les projections de l'ONU, la consommation alimentaire mondiale devrait doubler au cours des vingt prochaines années alors que la sous-alimentation touche déjà 2 milliards de personnes aujourd'hui. La croissance de la population mondiale associée à l'évolution des régimes alimentaires des pays en développement, notamment asiatiques, les rapprochant des habitudes européennes pose un vrai problème de soutenabilité : pour produire 2 kg de poulet, l'animal doit consommer 3,2 kg de protéines végétales et, pour 1 kg de bœuf, 8 kg de protéines végétales.

Selon l'ONU toujours, la production agricole mondiale devrait donc, pour répondre à la demande et à technologies constantes, augmenter de 70% d'ici 2050 pour nourrir les 9 milliards d'habitants. Un accroissement très important de la productivité agricole est une nécessité quand sa croissance ralentit.

Parallèlement, en particulier dans les sociétés occidentales, il importera de répondre aux attentes sociales du consommer « mieux », consommer « sobre » et produire dans le respect de l'environnement.

L'enjeu est là : produire plus tout en produisant mieux pour respecter la planète dans un contexte de contraintes (moins d'intrants, moins d'eau, moins de terre). Le nécessaire renforcement du secteur de l'élevage et de la filière de transformation des viandes ne suffira pas à faire face à la demande mondiale d'aliments protéinés. Il importe en conséquence de rendre attractif pour le consommateur des produits qui, aujourd'hui, ne le sont guères (soja, lentilles, algues, etc.) dans certaines zones géographiques<sup>36</sup>.

<sup>36</sup> Il est à anticiper que les évolutions alimentaires et en particulier l'acceptation des protéines végétales différeront selon les zones géographiques en fonction des contraintes culturelles.

Dans ce contexte, la Commission souhaite que les industriels français se mobilisent pour développer de nouveaux produits alimentaires attractifs, à base de protéines végétales, à même de faire évoluer les comportements alimentaires et ainsi d'apporter une solution alimentaire humaine et animale pérenne, des emplois en France et une capacité d'exportation. Il est aussi possible d'envisager une nouvelle alimentation à destination de l'élevage.

La France dispose de réels atouts pour développer ce recours complémentaire à une filière de protéines végétales. Forte d'un climat favorable et d'une agriculture puissante, la France est bien positionnée pour répondre à cette ambition. Elle dispose d'une variété de matières premières produites sur nos territoires et d'un potentiel de transformation important. Son industrie agroalimentaire représente 3% du PIB français avec des entreprises leaders mondialement. 670 milliards d'euros de produits agricoles et alimentaires sont échangés dans le monde. La France affiche le 5<sup>ème</sup> meilleur chiffre d'affaires mondial à l'export en 2012, avec plus de 42 milliards d'euros. La France dispose de surcroît d'une renommée internationale et d'un savoir-faire en matière de gastronomie fondés sur une très grande qualité. L'industrie agroalimentaire française est également une des plus sûres au monde, en dépit des récents scandales. Enfin, la France dispose d'une recherche publique de qualité avec un grand nombre d'organismes compétents (Inra, Cirad, Irstea, Ifremer, Inserm, universités, etc.) ainsi que d'un réseau d'instituts techniques pour la diffusion des connaissances auprès des entreprises. Elle est donc le pays qui saura faire évoluer les habitudes alimentaires, plus qu'un autre.

Néanmoins, plusieurs difficultés doivent être résolues pour que cette Ambition puisse atteindre son potentiel.

Le secteur des industries agroalimentaires est très éclaté avec 98% d'entreprises de moins de 250 salariés. Les moyens consacrés à la R&D et l'innovation sont très limités alors que les champs de recherche sont très importants (biotechnologies vertes notamment). L'enjeu est la capacité à s'organiser collectivement pour susciter des innovations de rupture. La France connaît un décrochage important depuis 2004 en termes d'export à l'échelle mondiale alors qu'elle rivalisait avec les États-Unis jusqu'au début des années 2000. Elle figure aujourd'hui derrière les Pays-Bas, l'Allemagne et le Brésil et est talonnée par la Chine. Même si les entreprises françaises disposent d'avantages structurels, l'acquisition d'une taille critique semble aujourd'hui leur faire défaut pour pouvoir investir, innover et exporter.

Vu du consommateur, il existe dans les pays développés, et en France en particulier, une défiance vis-à-vis des aliments transformés, éloignés de l'aspiration au « naturel » qui participe des tendances de fond de nos sociétés. Un sentiment anxigène peut même apparaître face à la multitude d'informations sur le sujet. Au-delà, le développement de la consommation des protéines végétales suppose une modification forte des comportements des consommateurs, qui aura lieu probablement dans les pays où les besoins alimentaires sont plus pressants et les barrières culturelles moindres. Cette contrainte peut sembler plus limitée dans le cas de l'alimentation animale qui est un autre vecteur de développement d'une alimentation à base de protéines végétales.

Par ailleurs, le secteur agroalimentaire demeure peu attractif auprès des jeunes et connaît des difficultés de recrutements y compris pour des emplois dans le transfert de technologies et de l'innovation.

## Proposition de leviers d'action

### 1. Susciter l'innovation par un concours d'innovations.

Les entreprises agroalimentaires n'innovent pas assez et l'innovation de rupture est encore rare. Il est donc proposé de lancer un concours d'innovations pour susciter des projets ambitieux en matière d'alimentation de demain, à l'image du concours Eco-Trophelia. Il s'agit de développer la R&D et des prototypes de nouveaux produits. Les progrès de la biologie de synthèse et l'exploitation des ressources marines (algues, aquaculture) seront pris en compte. Les projets recherchés seront préférentiellement des projets de consortia, le regroupement des acteurs étant un des besoins forts de ce domaine. Le soutien de l'État doit être complémentaire des appels à projets de R&D, très significatifs notamment dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir.

Par ailleurs, en réponse aux difficultés d'acceptation des nouveaux produits agroalimentaires, ces projets de R&D associeront le plus rapidement possible des spécialistes du design et du marketing.

### 2. Développer la commande publique pour favoriser l'acceptation de l'innovation.

L'acceptation des nouveaux produits agroalimentaire et de nouveaux modes de consommation passe par l'éducation culinaire. Or, les pouvoirs publics nationaux et locaux sont des prescripteurs importants en matière d'achat alimentaire par l'intermédiaire des restaurants administratifs et cantines scolaires. La transformation de la Semaine du goût en une Semaine du goût et de l'innovation culinaire y contribuerait aussi.

### 3. Expérimenter de nouvelles méthodes d'alimentation animale à base de protéines végétales.

### 4. Adapter et simplifier la réglementation.

Plusieurs aspects de la réglementation en matière agroalimentaire pourraient d'ores et déjà être simplifiés (ICPE, etc.). De même, les autorisations administratives pour lancer une unité de production demandent à être notifiées plus rapidement.

Plus fondamental en matière d'innovation de rupture, il importe de permettre aux scientifiques et industriels d'oser et d'innover. Ainsi un premier principe pourrait-il être de réglementer davantage sur des risques prouvés, en particulier en matière d'alimentation animale. Une autorité pourrait ainsi permettre au cas par cas des expérimentations dans un cadre contrôlé. Ici encore, un droit à l'expérimentation demande à être reconnu si l'on souhaite voir l'industrie agroalimentaire française se renforcer et devenir un atout économique.

### 5. Ouvrir un débat public sur l'alimentation de demain.

Les innovations en matière alimentaire font particulièrement l'objet d'une certaine appréhension, pour ne pas dire méfiance. Cependant, l'innovation est une nécessité. L'importance de l'enjeu du « produire plus » et la capacité à « produire mieux », c'est-à-dire en accord avec les exigences environnementales demandent à être présentés à nos concitoyens dans un cadre scientifique serein pour qu'ils soient en capacité d'appréhender cette thématique. Le potentiel en termes économique et d'emplois est aujourd'hui méconnu, de même que la capacité de l'agriculture intensive à travailler dans un plus grand respect de l'environnement.

## La chimie du végétal, pour de nouveaux matériaux

Dans un contexte de dépendance aux hydrocarbures avec 69 milliards d'euros de facture énergétique en 2012 et de tensions probables sur ces ressources dans les prochaines décennies, les biotechnologies blanches ou industrielles sont une solution positive à même de diminuer notre dépendance énergétique et de trouver des matières premières durables. L'enjeu est ainsi de s'affranchir partiellement des ressources fossiles sans créer de tension forte sur l'usage alimentaire.

En effet, les biotechnologies blanches visent à la transformation de matériaux grâce à des agents biologiques (procédés fermentaires ou enzymatiques). Elles sont un moyen de se positionner sur le développement et la mise sur le marché de nouvelles molécules, impossibles ou très difficiles à produire à partir de matières premières fossiles et qui seront donc à très forte valeur ajoutée. Elles permettront la mise en œuvre de procédés performants avec un impact environnemental favorable du fait de la réduction des consommations d'énergie et de matière, d'un recours à des températures de fonctionnement plus basse, de la suppression de l'emploi de produits dangereux ou de la réduction des rejets de polluants et de déchets. Elles peuvent apporter une meilleure acceptabilité sociale de l'industrie chimique par cette réduction de l'impact sur l'environnement mais également sur la santé humaine. Le marché mondial est en progression constante et est estimé à 300 milliards d'euros en 2015<sup>37</sup>. En France, la chimie du végétal pourrait permettre de créer 35 à 45 000 emplois et permettre 1,5 milliard d'euros de chiffre d'affaires à l'export. La chimie du végétal présente également de vastes perspectives de marchés applicatifs comme dans la santé, les éco-industries, l'énergie, les biopolymères etc., à partir de différentes sources de biomasse<sup>38</sup>. La biologie de synthèse pourrait donner naissance à de nouvelles sources de biomasse.

Face à cette évolution, la France présente des atouts significatifs. La recherche scientifique est de qualité avec des organismes appliqués (ARD, Toulouse White Biotechnology) et des laboratoires impliqués sur des sujets plus fondamentaux comme la biologie de synthèse, qui permettent de concevoir et de construire de nouveaux systèmes et mécanismes biologiques. Plusieurs industriels sont investis sur le sujet (Roquette, Téréos, Proteus, Metabolic Explorer, Deinove, Global Bioénergie, Fermentalg, Sofiprotéol, Solvay, etc.) dont 4 groupes parmi les 50 plus grands acteurs mondiaux. En sus de ces atouts industriels, la France bénéficie de la présence d'agro-industries fortes.

Néanmoins, plusieurs freins existent à ce développement.

La réalité de la chimie du végétal est complexe et multidimensionnelle. Elle dépend du type de biomasse utilisé - fonction des différentes matières végétales utilisées, de leur rendement à l'hectare, de leur disponibilité -, des procédés et technologies de fabrication et du niveau de complexité accepté en entrée (matières premières) et en sortie (mono ou multi produits).

Le secteur demeure très compartimenté. Son développement dépendra de sa capacité à intégrer les technologies en jeu dans un écosystème industriel optimisé pour exploiter les bio-ressources dans leur intégralité et rationaliser les coûts. D'une façon générale, les industries chimiques et des matériaux sont étroitement interconnectées dans la chaîne de transformation de la matière et à leurs débouchés en aval. Elles dépendent donc fortement du degré d'industrialisation français.

<sup>37</sup> Etude PIPAME, *Mutations économiques dans le domaine de la chimie*, Février 2010.

<sup>38</sup> L'utilisation de céréales et de sucres est beaucoup plus mature que celle du bois, de la paille ou des algues.

La concurrence est réelle. Des groupes d'envergure mondiale comme Cargill, Dow, DuPont, Ajinomoto, DSM sont présents sur ce sujet. D'autres pays apportent un soutien public important comme le Brésil, les États-Unis ou dans une moindre mesure en la Chine et l'Allemagne<sup>39</sup>. Des alliances internationales et particulièrement européennes seront les bienvenues pour mettre en commun compétences, R&D, approvisionnements et réseaux de distribution.

La problématique de la disponibilité des ressources et la question de la concurrence entre les usages des sols demande également à être posée.

### Propositions de leviers d'actions

#### 1. Lancer un concours d'innovations allant jusqu'au prototype.

L'objectif est d'inventer de nouveaux procédés permettant de produire à des coûts compétitifs des produits chimiques actuellement d'origine fossile, depuis la R&D nécessaire à l'optimisation jusqu'à la phase de démonstration. Le concours d'innovations sera complémentaire aux appels à projets de R&D existants, notamment l'AMI « chimie du végétal » du Programme d'investissements d'avenir.

#### 2. Introduire des normes exigeantes pour favoriser la demande.

Des standards communs à l'échelle européenne favoriseront l'émergence d'un marché de taille suffisante.

#### 3. Maintenir un prix de l'énergie compétitif pour les industriels.

Le prix de l'énergie est une composante importante des coûts de ces procédés.

#### 4. Assurer un environnement réglementaire comparable aux pays étrangers, et stable dans le temps.

#### 5. Assouplir le cadre réglementaire européen sur les aides publiques pour financer des unités industrielles.

Des prototypes sont indispensables pour aller jusqu'à l'industrialisation et les procédés doivent être constamment améliorés, pour optimiser le fonctionnement des réacteurs.

#### 6. Améliorer l'image de la filière « chimie et matériaux » auprès du grand public et des étudiants.

L'industrie chimique est perçue comme une industrie à risque et polluante. Les étudiants sont peu attirés par les métiers du génie des procédés ou de la science des matériaux. La profession et les pouvoirs publics pourront s'appuyer sur le caractère durable de la chimie du végétal, pour en promouvoir l'image. La conduite de débats publics contribuera à l'adhésion du public aux projets d'industrialisation en France.

<sup>39</sup> McKinsey, *ibid.*, p. 22

## Ambition 5 : La médecine individualisée

Le secteur de la santé au sens large représentait, en 2005, 11% du PIB et 2 500 000 emplois directs<sup>40</sup>. Il contribue positivement à la balance commerciale française depuis 1981, notamment grâce aux médicaments, et présente un effet d'entraînement sur l'ensemble de la société en apportant sécurité et meilleure santé collective. L'Académie des Technologies estime que ce secteur représentera de 15 à 20% de notre richesse nationale en 2030. Cette projection tient tant aux évolutions scientifiques en cours, qui vont révolutionner la manière d'envisager les soins, qu'au vieillissement de la population, qui entraîne la nécessité d'assistances et de suivis particuliers, et à l'accroissement de la prévalence de nouvelles pathologies chroniques.

Cette situation impose de repenser notre modèle de santé dans un horizon de temps assez proche. En effet, les besoins massifs qui vont émerger, alors que le coût des systèmes de santé occidentaux est déjà élevé, vont conduire à une nouvelle conception de l'innovation, alliant nouveautés technologiques et sobriété.

La manière de se soigner en 2025 sera très différente de ce que nous connaissons. Ainsi, il est d'ores et déjà acquis que la médecine saura personnaliser son diagnostic en fonction des caractéristiques propres de chaque individu et notamment de son génome. Elle pourra adapter les modalités d'interventions médicamenteuses ou chirurgicales aux spécificités de chaque patient, diminuant ainsi le coût des soins à l'échelle d'une société. L'individu et ses caractéristiques propres seront, plus que jamais, au cœur de la médecine de demain avec une forte diminution des risques associés aux soins. La relation au médecin aura évolué, un certain nombre d'actes pouvant être réalisés par le patient lui-même. Par exemple, l'imagerie portable à domicile sera une réalité rendant possible le suivi à distance et en continu du patient. Un nombre important d'interventions chirurgicales pourront être évitées et lorsque ce n'est pas le cas, pourront être programmées. L'observance des thérapeutiques par le patient sera également mieux contrôlée. L'ensemble de ces évolutions pourra être à l'origine d'une diminution des coûts de la santé et d'un gain de santé publique.

Les champs d'application de cette nouvelle manière de soigner seront très vastes : maladies chroniques, affections neurodégénératives et sensorielles, maladies cardiovasculaires, cancer, diabète, maladies respiratoires, maladies transmissibles, enjeux de l'autonomie et de la dépendance, etc. Les premiers produits développés seront à l'origine probable des normes et standards.

Cette évolution tient à trois facteurs principaux : le développement des sciences « omiques », dont la génomique à coût de plus en plus faible<sup>41</sup>, les liens de plus en plus étroits entre thérapies médicamenteuses et dispositifs médicaux ainsi que l'intégration du potentiel du numérique dans la médecine.

Cette révolution en cours est porteuse de richesses en termes d'emplois pérennes<sup>42</sup> et d'exportation. Au niveau mondial, McKinsey chiffre le seul impact économique sur la santé de l'évolution de la génomique entre 500 000 milliards et 1 200 000 milliards de dollars par an en 2025. Environ 80% de cette valeur proviendrait de la capacité à prolonger la vie par la détection plus facile de maladies et l'individualisation des thérapies. Les technologies médicales, quant à elles, représentaient un marché mondial de 206 milliards d'euros en 2010 dont l'Europe est le principal débouché (95 Mds€) devant les USA (68,5 Mds€) et l'Asie (24,5 Mds€)<sup>43</sup>. La France est le 4<sup>ème</sup> marché mondial derrière les USA, l'Allemagne et le Japon.

<sup>40</sup> Source : « La place de la santé dans l'économie française » de MM. Charles Pilarski (Insee) et Alexandre Bourgeois (DREES), 2008.

<sup>41</sup> McKinsey, *Disruptive Technologies*, op. cit, chapitre 7 « Next-generation genomics », p. 86 et suivantes, 2013. Ainsi en 2003, le premier séquençage du génome humain a coûté près de 3M\$ et a pris 13 ans dans le cadre d'une collaboration scientifique internationale. Aujourd'hui, le coût est d'environ 1000\$.

<sup>42</sup> A titre d'exemple, les effectifs de Sorin Group en France augmentent de plus de 10% par an depuis plusieurs années.

<sup>43</sup> Source : Eucomed, *The Medical Technology Industry in Europe*, 25 mai 2011, p.18.

Elle est également un sujet de souveraineté en termes de santé publique. Or, actuellement, le marché français des technologies médicales est couvert à plus de 70% par des importations en provenance d'Europe (Suisse et Allemagne en tête) et des États-Unis<sup>44</sup>. Inversement, la balance commerciale de la France en matière d'implants, domaine en croissance, est positive.

Enfin, cette révolution est fortement intégrative d'autres évolutions technologiques. Plusieurs technologies comme les TIC (Big Data, robotique, etc.) et les nanotechnologies (nanocomposants, etc.) impactent désormais de manière grandissante les technologies médicales, entraînant de ce fait leur mutation : communication à distance avec le personnel médical, maintien à domicile, amélioration du suivi post-implant du patient, etc. Elle est aussi une réponse aux questions soulevées par la silver économie.

C'est pourquoi la Commission est convaincue de l'importance à porter une ambition forte en matière de médecine individualisée d'une part s'appuyant sur les sciences dites « omiques », la biologie de synthèse, l'imagerie à haute résolution (au niveau tissulaire, voire cellulaire) et les Big Data, et d'autre part favorisant le ciblage des interventions thérapeutiques qu'elles soient pharmaceutiques ou interventionnelles par imagerie.

Face à cet enjeu, la France dispose de réels atouts.

Son système de santé est reconnu mondialement pour sa qualité. La France dispose également d'une recherche d'excellence efficace, qui a produit en 2010 entre 4,4 et 5,2% des publications mondiales, selon les disciplines (microbiologie, immunologie, cancérologie...), et 4,2% des brevets américains en pharmacie. Un lien étroit et efficace existe entre scientifiques, médecins et ingénieurs. Le système hospitalier et la recherche clinique sont reconnus pour leur compétence.

Plus précisément, en matière de sciences dites « omiques » (génomique nouvelle génération, transcriptomique, analyse du métabolisme cellulaire, etc.) et d'imagerie, l'excellence de l'école des mathématiques françaises sera un appui certain pour la valorisation des données recueillies. Des organismes de renommée internationale, comme l'Institut Pasteur, sont également en possession de premières biobanques nécessaires à la formalisation de la médecine personnalisée. En matière d'intervention thérapeutique ciblée, la France pourra s'appuyer sur un foisonnement académique autour de l'ESPCI, l'Institut d'optique, l'École Polytechnique, les facultés de médecine, etc.

La présence industrielle de la France sur ces sujets n'est plus à démontrer. L'Hexagone accueille des leaders mondiaux dans les orthèses, les implants, etc., ce qui explique que la balance commerciale en matière d'implants soit d'ores et déjà positive. Elle dispose par ailleurs d'un tissu de start-up très dynamiques. Carmat, Supersonic Imaging, Pixium Vision en sont des exemples.

La médecine individualisée pourra s'appuyer sur la puissance de la couverture de santé publique par la Sécurité sociale et le rôle de la Mutualité. Cette dernière en particulier pourra faciliter l'expérimentation de nouveaux dispositifs.

Les possibilités d'expérimentation, au niveau local, sont facilitées par l'efficacité et par l'implication des collectivités territoriales. Des opportunités existent également à l'échelle européenne où la santé a été identifiée comme un défi sociétal.

<sup>44</sup> Estimation Sorin Group.

Il n'en existe pas moins plusieurs difficultés à résoudre.

La première est que la génomique, discipline nouvelle où beaucoup demeure à découvrir, dispose déjà d'acteurs influents. Elle suppose également une part de risque élevé pour passer à une nouvelle étape et à des innovations de rupture.

Il existe ensuite une forte fragmentation du tissu industriel en capacité de répondre à cette ambition de médecine individualisée. 94% des entreprises françaises des technologies médicales sont des PME<sup>45</sup>. L'émergence de leaders qui soutiennent le développement des start-up constitue un réel enjeu afin que les entreprises gagnent en taille critique et sortent de marchés de niche. La faible coordination entre les différentes équipes de recherche est aujourd'hui un des points de faiblesse de ce secteur.

Des difficultés plus sociétales ensuite doivent être surmontées. La généralisation du séquençage du génome et la création d'avatars posent de nombreuses questions tant éthiques que de sécurité. La Cour suprême américaine a décidé le 13 juin 2013 que l'ADN humain « naturel » ne pouvait pas être breveté. Une autre question est celle de la propriété et de l'usage des données recueillies. Il existe en effet une réelle peur chez nos concitoyens de perte de contrôle de l'être humain sur lui-même qui demande des débats et des réponses.

Inversement, ces craintes renforcent le poids du principe de précaution sur le développement de ce secteur. Celui-ci est particulièrement présent en France. De plus, on peut constater une certaine frilosité à rembourser des solutions innovantes de télémédecine ou de télédiagnostic. Une implication du système de sécurité sociale s'avère nécessaire pour construire un modèle économique autour de ces révolutions technologiques. Aux surcoûts limités initiaux succéderont des économies substantielles et une amélioration des prises en charge. Cette frilosité ne facilite pas l'implication des grandes entreprises et conduit les start-up à porter le risque.

Plusieurs contraintes réglementaires ont également un impact négatif sur le développement de la médecine individualisée. Par ailleurs, une implication de l'État aux côtés des industriels de santé pour souligner son caractère stratégique et définir avec eux des priorités d'investissements est nécessaire.

## Propositions de leviers d'actions

### 1. Réaffirmer le caractère stratégique des industries de santé.

La constitution d'un relais politique face aux enjeux industriels de la santé apparaît nécessaire pour faciliter le développement des entreprises et leur capacité à exporter. Il importe de penser la santé comme une industrie et non uniquement comme un centre de coût.

### 2. Lancer un concours d'innovations.

Il s'agit d'organiser un concours d'innovations sur des initiatives très ciblées pour résoudre des problèmes précis, en articulation avec les appels à projets de R&D existants, et notamment ceux du Programme d'investissements d'avenir.

<sup>45</sup> Pôle interministériel des prospectives et des mutations économiques (PIPAME), *Dispositifs médicaux : diagnostic et potentialités de la filière française dans la concurrence internationale*, 2011.

### 3. Créer un institut virtuel de médecine individualisée, coordinateur des différentes initiatives locales.

Il existe aujourd'hui une grande diversité d'initiatives locales autour de start-up et de médecins qui constituent autant de briques vers le déploiement de la médecine individualisée. La force de ces initiatives est leur spontanéité et leur énergie. Néanmoins, à l'échelle nationale, une coordination souple pourrait être constituée, voire une incitation au regroupement de petites entreprises d'instrumentation et d'imagerie médicale afin de dégager une taille critique suffisante.

Dans un premier temps, il importe d'aider la filière à s'organiser et à créer un pôle de technologies médicales. Cet institut virtuel pourrait soutenir les initiatives locales, en faciliter la maturation, les coordonner, en assurer la reconnaissance et faciliter le partage d'expériences.

### 4. Faciliter l'expérimentation innovante par la réglementation.

Un premier acte simple consiste à mettre en place l'article L 165-1-1 qui permet d'expérimenter de nouveaux traitements. Cette évolution réglementaire aurait dû être applicable depuis plusieurs années.

Parallèlement, comme pour d'autres Ambitions, il importe de donner à la réglementation une dynamique de vigilance, mais non de blocage. Si de véritables sujets éthiques existent et si, bien sûr, l'innovation représente un risque, notamment pour le malade, l'innovation ne doit pas être muselée, mais encadrée. C'est pourquoi un droit à l'expérimentation encadrée doit être mis en pratique.

Les décisions en matière de santé sont aujourd'hui très lentes. Les organisations sont nombreuses (sécurité sociale, NSM, etc.) et les responsabilités de chacune difficilement identifiables.

Pour favoriser le développement de cette Ambition, il pourrait être envisagé de constituer une procédure de reconnaissance d'innovations de rupture en matière de médecine personnalisée à l'image de ce qu'envisage le FDA. Un cadre de pré-approbation pourrait être construit ; des discussions plus fréquentes et plus anticipées entre les industriels de santé et les décideurs publics pourraient être envisagées.

### 5. Mobiliser les financeurs du système de santé et en particulier la Mutualité Française.

### 6. Etablir des normes et standards européens favorables à la médecine individualisée « européenne ».

Outre la simplification de l'environnement administratif français d'autorisation de médicaments et de thérapies, il importe de développer des standards communs à l'échelle européenne permettant le déploiement des technologies liées à la médecine individualisée sur un marché d'une taille critique suffisante.

## 7. Soutenir financièrement les start-up et les PME innovantes par la commande publique

Un tissu de start-up existe aujourd'hui en France qui trouve, avec plus ou moins de facilité, des réponses à leur besoin financier d'amorçage. Les difficultés les plus importantes en termes financiers apparaissent au moment du 3e tour et donc des besoins en capital développement. Si les pouvoirs publics peuvent difficilement répondre à ce besoin *stricto sensu*, ils peuvent néanmoins consolider les premiers référencements des jeunes entreprises françaises par la commande publique.

## 8. Organiser les conditions d'un débat public régulier.

### Ambition 6 : La silver économie, l'innovation au service de la longévité

En 2025, dans leur ensemble, les populations devraient être en meilleure santé et vivre plus longtemps qu'aujourd'hui. Si les maladies infectieuses resteront prédominantes dans les pays en développement, dans les pays émergents l'adoption de modes de vie semblables à ceux des pays développés (tabagisme, régime à haute teneur en graisses, obésité et manque d'exercice) conduit à la généralisation de certaines maladies non directement transmissibles.

Par ailleurs, en 2030, un Français sur deux aura plus de 50 ans ; 30% de la population aura plus de 60 ans et 12,3% plus de 75 ans selon l'Insee. Or, selon une étude de mai 2010 « les seniors, une cible délaissée » du Centre de recherches pour l'étude et l'observation des conditions de vie (CREDOC), les seniors assureront la majorité des dépenses (54%) sur les différents marchés à compter de 2015 dont 64% pour la santé, 56% pour les dépenses d'assurance, 57% pour les loisirs et 58% pour les équipements de la maison.

Cette situation interroge les modèles actuels de financement de la solidarité mais ouvre aussi de nombreux marchés de biens et services pour répondre aux demandes spécifiques des seniors qu'ils soient actifs, en perte d'autonomie ou dépendants.

Les seniors bénéficient en effet d'une situation financière en moyenne plus favorable que le reste de la société. Les plus de 60 ans disposent ainsi en moyenne de revenus 30% supérieurs à ceux du reste de la population. Leurs revenus ont été multipliés par sept en 20 ans. Ils détiennent en France 60% du patrimoine des ménages et 75% du portefeuille boursier. Enfin, ils représentent 54% des dépenses des ménages. Or, entre 1990 et 2020, l'effectif des moins de 50 ans aura augmenté de 1% dans l'Union européenne quand celui des plus de 50 ans se sera accru de plus de 75%. Le marché de la silver économie pourrait augmenter de 0,81 point de PIB à horizon 2040 pour atteindre 2,4% du PIB.

Les seniors présentent des besoins spécifiques, mal couverts par les biens de consommation de masse, et des aspirations fortes pour des projets différés (engagement associatif, sport, voyages, équipements de la maison), exigence de qualité de vie, hygiène de vie et prévention des effets de l'âge. 30% des internautes ont aujourd'hui plus de 50 ans et 27% sont des cyberacheteurs. Les plus de 50 ans présentent ainsi une réelle appétence pour les nouvelles technologies. La révolution économique ouverte par les seniors concerne toutes les entreprises.

Ce segment de marché sera ainsi l'objet d'une forte croissance dans les années à venir pour partie par l'intermédiaire des biens de consommation, pour une autre en termes de prévention, de prolongement de l'autonomie et de maintien à domicile<sup>46</sup>. C'est sur ce second segment que ce positionne cette Ambition, même si la frontière entre les deux catégories est perméable.

<sup>46</sup> Selon l'étude *New waves of growth* rédigée par le cabinet Accenture, la *silver économie* pourrait apporter 46 milliards de livres sterling au Royaume-Uni d'ici à 2020 soit un surcroît de PIB de 2,5% au cours de cette période et un supplément de 1,3 million d'emplois.

En 2040, les plus de 60 ans feront partie des 4 millions de personnes qui auront plus de 80 ans. Actuellement prescripteurs et aidant familiaux, ils seront pour moitié fragilisés et dépendants mais mieux informés et correctement équipés : les seniors actifs d'aujourd'hui, ayant vu leurs parents vieillir, auront anticipé leur propre dépendance et organisé leur maintien à domicile personnalisé. L'autre moitié constituera une nouvelle population valide et dynamique à un âge très avancé avec une attente d'offres de produits et de services de grande consommation innovants et adaptés à leurs besoins.

En encourageant les seniors les plus jeunes à anticiper leur vieillissement, les politiques publiques amélioreront la prévention qui retarde la perte d'autonomie, encourageront les décisions individuelles d'équipement (notamment du domicile) à un stade où les individus sont encore financièrement indépendants. Cela permettrait un discours plus positif sur le vieillissement et éviterait la stigmatisation. A titre d'exemple, il est possible de renforcer les liens sociaux et intergénérationnels grâce aux TIC permettant de faciliter la communication entre les seniors et leurs proches dans le cadre d'activités privées et socioculturelles. Dans un autre cadre, la robotique de service professionnelle pourra proposer des interventions et examens à distance, l'assistance à la personne en manque d'autonomie dans sa rééducation et/ou sa vie personnelle, etc. De même, la domo-médecine par le suivi en continu et en direct des paramètres vitaux, la mise en place de test à domicile améliorera fortement la prévention et la prise régulière des traitements médicaux. Des bio-marqueurs propres à chaque grande pathologie et des capteurs de comportement et d'environnement pourront permettre d'identifier les situations à risque ou annonçant une pathologie.

Ceci suppose le développement d'une industrie autour des données personnalisées de santé, leur accès et leur traitement pour aider au diagnostic, à des soins préventifs, à des thérapies personnalisées (cf. Ambition n°5) voire au développement d'une nouvelle forme de politique de santé publique. La valorisation de ces données auprès d'acteurs du Big Data est de nature à faciliter le développement des applications pertinentes pour les utilisateurs. Il s'agit également d'une offre technologique à construire avec le développement de capteurs, d'actionneurs, de robots d'assistance, de systèmes intégrant ces divers objets, etc.

La France peut répondre à ces nouveaux besoins de personnalisation du maintien à domicile par l'intermédiaire de la domotique, de l'e-santé, d'une nouvelle relation entre médecine de ville et hôpital, etc.

Elle dispose tout d'abord d'une population âgée technophile, à même de tester un nombre important de solutions. Le système centralisé de santé (sécurité sociale, mutualité) peut devenir rapidement une force importante de déploiement. Les compétences académiques sont présentes et des talents reconnus. Quelques start-up innovantes existent à l'image d'Aldebaran en robotique humanoïde ou Robosoft qui propose un robot de télé-présence passive ainsi que des praticiens, des intégrateurs et des équipementiers de haut niveau (EADS, Thalès ou EDF) qui peuvent apporter des solutions intégrées. Un industriel comme Legrand est aujourd'hui un groupe majeur au niveau mondial en matière de domotique et notamment de téléassistance. Plusieurs assureurs et grands groupes de maisons de retraite se positionnent également sur le thème de la silver économie à l'heure actuelle.

La robotique est bien implantée en France avec plus de 200 sociétés en Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes et Ile-de-France et une communauté « Cap Robotique ». Or, le marché de la robotique devrait doubler entre 2012 et 2015.

De réelles opportunités peuvent également émerger à l'échelle européenne où le thème de la « santé, de l'évolution démographique et du bien-être » a été identifié comme une priorité par la Commission européenne et où plusieurs acteurs européens sont complémentaires des sociétés françaises.

Plusieurs contraintes ne doivent néanmoins pas être occultées.

Plusieurs solutions technologiques ou non, ciblées sur les personnes en perte progressive d'autonomie, existent aujourd'hui et peinent à atteindre leur potentiel en raison d'un rejet des utilisateurs. Ces derniers les vivent en effet comme une stigmatisation et refusent de les utiliser. Un discours positif autour de la prévention de la dépendance et de l'aide au maintien à domicile est donc nécessaire pour permettre l'acceptation des solutions technologiques et la visibilité de ces marchés potentiels pour motiver des investissements.

Par ailleurs, le fait de lier ces technologies uniquement à des situations de dépendance rend l'équation financière extrêmement difficile. Celles-ci sont en effet supportées par le système de solidarité nationale et les familles de la personne en dépendance alors que celle-ci doit faire l'objet d'un nombre de soins plus importants. Anticiper l'équipement de l'environnement du senior représenterait un étalement des coûts à des moments de la vie où la personne est plus à même de répondre à ce type de dépense, et permettrait d'éviter que les coûts pour la sécurité sociale handicapent toute expérimentation et toute mise en œuvre à grande échelle.

La concurrence internationale est réelle. Des sociétés comme Philips ou Siemens sont bien positionnées en matière de dispositifs médicaux. Néanmoins, elles ont tendance à introduire l'hôpital à la maison plutôt qu'à envisager un nouveau mode de vie avec une dépendance. Une place existe donc pour des entreprises françaises en pensant l'acceptation des produits, leur design et la vie personnelle avec dépendance plutôt que le soin. Entre 1500 et 2000 entreprises dans le monde ont pour activité principale la robotique de service. Les principaux concurrents se situent en Asie de l'Est et du Sud Est (Osaka) avec par exemple le développement de « robots infirmiers humanoïdes » au Japon. Les États-Unis conçoivent quant à eux des exosquelettes susceptibles de rendre la mobilité à des personnes invalides.

En France, la filière industrielle et de service autour des sujets de la silver économie n'est pas constituée. Il n'existe pas encore de grand leader structurant et nombre de PME connaissent des problèmes de taille critique. Nos entreprises font face à plusieurs enjeux dont celui de passer d'une phase d'expérimentation – il existe aujourd'hui de nombreux micros projets d'e-santé par exemple – à une véritable phase industrielle. Le transfert de technologies entre académiques et industriels demande également à être renforcé. Conscients de ces difficultés, les acteurs publics (collectivités territoriales, agences de développement économique, établissements d'enseignements supérieur et de recherche, etc.) soutiennent la création de Living Labs orientés vers la conception et l'évaluation de solutions pour les seniors<sup>47</sup>.

Le développement du suivi en continu des paramètres vitaux, par exemple, impose le développement de bases de données individuelles en matière de santé. La gestion de ces données médicales associées à des technologies de soins doit s'effectuer en toute sécurité (cf. Ambition n°7, valorisation des données massives).

Enfin, avec le développement de la robotique de service personnel, un nouveau champ de droit va s'ouvrir pour établir les règles de responsabilité associées à l'usage de ces nouvelles machines.

<sup>47</sup> On peut penser par exemple à Autonom'Lab (Limousin), LUSAGE (Hôpital Broca – Ile-de-France), Humanité (Université Catholique de Lille, Nord), Active Ageing (Champagne Ardennes) ou bientôt I2ML (Languedoc Roussillon).

## Propositions de leviers d'actions

### 1. Passer de l'expérimentation à l'industrialisation des solutions de santé à l'intention des seniors par la commande publique innovante.

Actuellement, faute de visibilité, ces marchés demeurent particulièrement risqués. L'offre en robotique, en e-santé et en domotique pourrait largement être soutenue par les pouvoirs publics via des commandes publiques et parapubliques, ces acteurs étant actuellement des prescripteurs importants. Ces premiers référencements apporteront une sécurité aux PME concernées par ces marchés mais également une visibilité qui faciliterait l'acceptation de leurs produits. Il importe à cette fin de mobiliser les financeurs du système de protection sociale.

### 2. Organiser un concours d'innovations pour soutenir la R&D de rupture en la matière.

L'innovation de rupture en matière de robotique et de domo-médecine est longue et coûteuse. Elle présente un risque réel. Il est donc proposé de lancer un concours d'innovations pour susciter des projets ambitieux de R&D conduisant à des prototypes. Les projets recherchés seront préférentiellement des projets de consortia, le regroupement des acteurs étant un des besoins de ce domaine. Le soutien de l'État doit être complémentaire des appels à projets de R&D notamment dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir.

Par ailleurs, en réponse aux difficultés d'acceptation de ces nouveaux produits et dans un souci de considération vis-à-vis des clients, ces projets de R&D associeront le plus rapidement possible des spécialistes de design et de marketing.

### 3. Elaborer un marketing adapté à cette nouvelle cible.

L'approche marketing des marchés de la silver économie est complexe. L'image de la vieillesse renvoie dans les sociétés occidentales à un désengagement social, au conservatisme et à la dégradation physique et mentale. Il est difficile de construire un discours positif. Les seniors développent d'autre part des comportements paradoxaux : refusant d'être stigmatisés, ils revendiquent pourtant des aspirations et des besoins spécifiques.

C'est pourquoi les efforts en termes de marketing doivent être particulièrement développés. Ils pourraient s'appuyer sur un label de solutions porteur de gages de qualité et de sécurité pour les clients.

De même, pour moderniser l'image de la silver économie, la mise en visibilité et en réseau des living labs constitués autour de l'intégration de technologies d'aide à la prévention de la dépendance dans le domicile pourrait être réalisée à très court terme. Ceci accélérerait la diffusion des technologies intégrées au domicile prenant le contre-pied de l'importation de l'hôpital dans son univers quotidien qui est souvent craint par nos concitoyens les plus âgés. Ces living labs permettraient d'évaluer, tant sur les plans médical, économique que de l'usage, ces solutions et leur acceptation par leurs véritables usagers. L'initiative « Forum LLSA », qui couvre le champ plus vaste de la santé et de l'autonomie, préfigure une telle mise en réseau.

### 4. Construire une normalisation européenne favorable au développement des entreprises.

La robotique étant en plein essor, toutes ses règles ne sont pas encore définies. Ceci est vrai également des systèmes technologiques du médico-social, malgré l'engagement, récent, d'organismes internationaux spécialisés (IHE, Continua Alliance).

A l'échelle mondiale, les travaux de normalisation portent sur la robotique industrielle que sur la robotique de service, sur les flux administratifs issus de l'activité soignante à domicile plutôt que sur les processus de soins eux-mêmes. Des propositions de normes et un lobbying actif permettraient donc de favoriser les entreprises européennes sur ce marché porteur.

#### 5. Créer un cadre fiscal simple favorisant les amortissements rapides dans le domaine de la robotique et des solutions adaptées à l'âge.

La France pourrait s'inspirer de la politique conduite par le Japon dans le cadre de son programme de relance Abenomics<sup>48</sup> qui a permis de faciliter fiscalement l'amortissement des investissements dans le domaine de la robotique. Un tel dispositif pourrait en particulier concerner la robotique de service personnalisée.

### Ambition 7 : La valorisation des données massives (Big Data)

Après plus de deux décennies de gains de productivité très importants dans l'entreprise, les technologies de l'information ont, depuis le début des années 2000, essentiellement bénéficié au grand public, avec l'adoption en masse de l'Internet, des réseaux sociaux ou encore du e-commerce. Ces nouveaux usages ont donné lieu à la naissance des géants comme Google, Yahoo, Facebook ou Amazon, pour ne citer que les plus grands, et a conduit ces derniers à recueillir des quantités de plus en plus considérables de données (moteurs de recherche, ciblage publicitaire, données d'usage, etc.). Les technologies existantes, comme les bases de données relationnelles, se révélant incapables de gérer de telles quantités de données, ces sociétés ont été amenées à développer leurs propres technologies de stockage et de traitement de ces données. Il s'agit là du Big Data.

D'autre part, de nouveaux usages sont apparus en lien avec le développement des applications sur smartphones, notamment dans les transports et la mobilité. Cette évolution met en évidence l'urgence, pour le secteur numérique, de mettre à disposition des développeurs de données d'intérêt général comme les statistiques en tous genres détenues par les pouvoirs publics. C'est ce que l'on appelle les données ouvertes ou « Open Data ». D'autres types de données, détenues par des acteurs privés ou parapublics, sont aussi essentielles au développement des nouveaux usages comme les données de consommation des compteurs électriques ou les informations sur l'état des parkings de vélos dans des systèmes de type Vélib. Il ne s'agit néanmoins pas de données ouvertes.

L'exploitation de ces données massives dont disposent les entreprises et les pouvoirs publics sont porteuses d'applications nouvelles et de gains de compétitivité considérables dans des domaines aussi variés que la santé (gestion des systèmes d'assurance maladie, génomique, épidémiologie, etc.), l'environnement, l'agriculture, le secteur de la banque/assurance, la culture, le tourisme, la publicité en ligne, le marketing, la recherche, l'éducation, les études économiques ou démographiques, la relation client... Des projets émergents comme les « smart cities » ou les « smart grids » généreront beaucoup d'informations qu'il faudra traiter en temps réel.

La capacité pour les entreprises, les individus et les objets intelligents (robots, interfaces hommes-machines, objets intelligents connectés, capteurs, ...) à exploiter de façon pertinente ces énormes quantités d'informations est un enjeu d'autant plus important que des données issues de secteurs éloignés d'une entreprise peuvent être d'un intérêt primordial pour elle (par exemple, la détection de la propagation d'une épidémie en temps réel par les requêtes sur les moteurs de recherche). Ces nouvelles méthodes de traitement des données permettront également d'accroître l'automatisation, d'agir plus rapidement mais aussi de mieux connaître ses clients.

<sup>48</sup> Le Japon a développé un plan de relance Abenomics qui soutient l'investissement en matière de robotique humanoïde.

Cette exploitation des données est donc un enjeu économique indéniable des prochaines années. Mc Kinsey estime qu'en 2025, les Big Data représenteront 5 000 milliards de dollars par an. Les applications seront multiples et concerneront tous les domaines industriels. La valeur ajoutée française de cette filière est estimée à 4,8 Mds € en 2010 avec une croissance d'environ 7% par an, mais avec un impact bien supérieur sur tous les secteurs économiques, et notamment par la « marchandisation » progressive de bases de données (Massive Open Online Courses, par exemple).

Cette évolution technologique rencontre des tendances sociétales de fond. Le citoyen consommateur souhaite avoir accès à de plus en plus d'informations pour décider par lui-même. Il demande également de plus en plus une information personnalisée, c'est-à-dire adaptée à son cas précis. L'information extraite doit donc être individualisée pour répondre à un besoin précis : traiter ses maladies en fonction de son génome et de ses habitudes de vie, apprendre selon son profil et ses ambitions, définir son profil de risque personnel, etc. De telles offres doivent également scrupuleusement respecter la vie privée des individus. L'enjeu est donc non seulement technologique mais aussi législatif et réglementaire pour concilier compétitivité et capacité d'innovation des entreprises avec le respect de la vie privée.

En dehors des enjeux de compétitivité des entreprises, déjà cités, ce secteur comporte aussi des enjeux de souveraineté sur les données, de sécurité nationale (cyber sécurité) et d'exploitation de ce potentiel dans l'administration. Il s'agit aussi de permettre un accès efficace des petites entreprises à l'international, pour en assurer un développement aussi rapide qu'aux États-Unis, et développer une offre française à l'échelle mondiale.

Face aux enjeux économiques que représente la valorisation des données massives, la Commission est persuadée qu'il s'agit d'un enjeu qu'il importe que la France maîtrise d'ici 2025. Différentes temporalités existent. Une partie des évolutions seront incrémentales et ne sont pas envisagées ici. Des ruptures avec des efforts de R&D à une échelle de temps plus long peuvent parallèlement être envisagées.

Pour ce faire, la France peut compter sur plusieurs points forts.

Le système éducatif français forme des ingénieurs généralistes ayant une très bonne maîtrise des mathématiques et des statistiques, nécessaires aux algorithmes capables de traiter des informations hétérogènes et gigantesques. L'école française de mathématiques et de statistiques est ainsi internationalement reconnue comme une des meilleures au monde et nos étudiants sont très recherchés. La recherche publique française présente également un haut niveau d'excellence en la matière.

La France abrite plusieurs sociétés de niveau international, notamment dans le domaine de l'Internet des objets (Withings, Sigfox, Parrot, ...) qui n'ont rien à envier à leurs concurrents, ou encore des sociétés comme Critéo dans le domaine du ciblage publicitaire, qui est l'un des champions mondial, avec une taille déjà très significative. Plusieurs grands groupes sont leaders de sous-segments (Dassault Systèmes, Gemalto, Ingenico, Morphosytèmes,...). Un écosystème dynamique de start-up existe ainsi en France autour de ce sujet. Des pôles de compétitivité du domaine des TIC, qui favorisent les coopérations publiques privées, tels que Systematic, Cap Digital, Images & réseaux ou Solutions communicantes sécurisées, sont un outil de concentration de cet écosystème.

Le statut de jeune entreprise innovante est particulièrement pertinent pour ce domaine.

La France a une tradition de pionnier, avec la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL), dans la gestion raisonnée des données personnelles et, moyennant une réglementation équilibrée, notre pays pourrait devenir le terreau d'innovations d'usage dans le domaine du Big Data.

Enfin, un nombre important de données sont disponibles à l'échelle nationale et ne demandent qu'à être valorisées, l'État français étant construit autour d'une organisation centralisée.

La valorisation des données massives en France fait néanmoins face à plusieurs difficultés.

Il importe tout d'abord d'inventer des solutions innovantes (bases de données en mémoire, nouvelles architectures de traitement, analyse en temps réel, méthodes d'apprentissage automatique, nouveaux modèles de modélisation de données, etc.) et des modèles économiques autour de ces données. La question de l'accès au financement pour la croissance des entreprises du secteur est ainsi fondamentale.

Ensuite, face à ces données, les débats sont nombreux. Il importe d'assurer à la fois la sécurité de ces données et leur accessibilité, la protection de la vie privée et la liberté d'usage. Ainsi, le traitement et l'exploitation des informations numériques ne doivent-ils pas porter atteinte au respect de la vie privée et aux libertés individuelles. En dehors des fichiers qui comportent des données personnelles et qui, en France, sont contrôlés et régulés par la CNIL, toute personne laisse des traces numériques qui peuvent permettre de recueillir des informations sur elle : recherches sur Internet, commandes en ligne, etc. Des affaires récentes, comme le système de cyber-surveillance PRISM de la NSA américaine, sont révélatrices de la frontière fragile qui existe entre le respect de la vie privée et la nécessité de disposer de technologies avancées (cybersécurité) pour lutter contre le terrorisme, la pédophilie, etc. La personnalisation de l'offre de services, comme l'apparition de bannières publicitaires ciblées sur Internet, présente une valeur ajoutée à la fois pour l'utilisateur et pour le vendeur, mais repose sur la collecte d'informations sur les pages consultées par l'utilisateur. L'agrégation et/ou l'anonymisation des données est cruciale. Dans la plupart des cas, il n'est pas nécessaire d'obtenir des informations nominatives. Au-delà, la question de la propriété des données doit être posée.

Si des règles, acceptées à l'échelle internationale, apparaissent clairement nécessaires, pour proscrire la surveillance d'individus en dehors de tout cadre légal, il ne faut pas que celles-ci deviennent une interdiction *a priori* de technologies par la France qui empêcherait les entreprises françaises d'expérimenter et de promouvoir de nouveaux usages.

### Propositions de leviers d'actions

#### 1. Ouvrir les données publiques, rendues anonymes, pour favoriser la création de start-up et créer des écosystèmes en France par la valorisation de certains usages à des fins commerciales.

Cette mesure, déjà adoptée notamment en Grande-Bretagne sous le terme d'« Open Data », est gratuite pour l'État et peut permettre une meilleure connaissance des marchés par les entreprises. Tous les secteurs et toutes les infrastructures sont concernés : santé, énergie, transport...

#### 2. Faire changer d'échelle les entreprises françaises en lançant des défis de valorisation de stocks de données massives.

La France, par sa tradition centralisée, dispose de stocks de données de dimension très importante (INSEE, données administratives, sécurité sociale, etc.). Il s'agit de lancer des programmes de valorisation par licence de cinq « stocks » de données massives dont l'analyse pourra apporter une plus-value à l'ensemble de notre société : Pôle emploi, la Sécurité sociale, l'éducation nationale et enseignement supérieur ainsi que les aides à la valorisation du patrimoine touristique. D'autres défis de valorisation comme la gestion intelligente de l'énergie peuvent également être envisagés par les pouvoirs publics en lien avec le monde économique.

Par leur masse, l'exploitation de ces données représente un objectif essentiel pour les entreprises participantes et constitue une référence de valeur. Par ailleurs, cette valorisation des données publiques permettra de renforcer l'efficacité de l'action publique par l'exploitation « intelligente » des données considérables dont dispose l'administration et la découverte de nouvelles possibilités d'analyse.

Ponctuellement, l'intervention de l'État pourra aussi se concrétiser par le soutien au développement des start-up du domaine, souvent très consommateur de capital dans les premières phases.

Il importe également de favoriser les start-up qui créent et accumulent des données en propre. Ces entreprises auront en effet un avantage compétitif décisif sur le marché et capteront une part essentielle de la valeur.

### 3. Créer un droit à l'expérimentation.

L'approche traditionnelle (réglementation et administration de contrôle) est mal adaptée aux constantes du temps des usages qui se développent grâce à ces technologies. Un droit à l'expérimentation doit être reconnu, et encadré par un « observatoire des données ».

Il importe en effet de ne pas légiférer sur ce thème de manière générique. L'usage des données est sectoriel et demande une approche au cas par cas. Cette méthode pourrait être progressivement élargie à l'échelle européenne de manière, dans la mesure du possible, à construire une réglementation commune au niveau européen.

La Commission pense possible, par une approche sectorielle et par type d'usage, de définir une législation et une réglementation pertinente. Il importera de prendre le temps d'observer le développement des nouveaux usages avant de légiférer. L'exemple de la relation de confiance entre les banques et les usagers prouve qu'il est possible d'avoir une approche gagnant-gagnant dans le domaine de la gestion des données personnelles, mais certains systèmes comme le profilage des utilisateurs pour la publicité devront sans doute être gérés de manière spécifique.

De même, il est indispensable d'imposer une étude d'impact économique avant toute législation sur ce sujet, afin de préserver l'équilibre souhaitable entre innovation, compétitivité et respect de la vie privée.

### 4. Créer un centre de ressources technologiques.

Un « centre de ressources technologiques » dédié pourrait contribuer à abaisser considérablement la barrière à l'entrée que constitue la maîtrise des technologies très complexes du Big Data, et ainsi réduire le time-to-market des « jeunes pousses », maximalisant leurs chances de devenir des leaders mondiaux.

Il s'agirait de mettre à la disposition des acteurs innovants des outils logiciels, des méthodes statistiques ou mathématiques, des jeux de données massives ou des infrastructures de calcul massivement distribuées, permettant de mettre au point très rapidement de nouveaux usages fondés sur les technologies du Big Data. Ce centre de ressources technologiques serait ouvert à tous (start-up comme grand groupes) et chacun pourrait y contribuer.

## 5. Renforcer la capacité à l'export des PME du Big Data.

Le marché français est trop limité pour assurer une croissance à long terme des jeunes entreprises du Big Data. Le passage à l'export doit donc s'effectuer assez rapidement. Pour cela,

- les grands groupes pourraient être incités à accompagner les PME lors de leur déploiement à l'international ;
- les pouvoirs publics pourraient cibler leurs interventions vis-à-vis de ce secteur particulier et apporter l'information nécessaire sur les outils existants (VIE, Coface, etc.).

## ANNEXES

—

## Annexe 1 : lettre de mission de la Commission



*Le Premier Ministre*

Paris, le **18 AVR. 2013**

• 6 3 3 / 1 3 / SG

Madame,

Dans un monde en évolution permanente marqué par une concurrence technologique et économique accrue et l'apparition de nouveaux besoins, de nombreux pays s'organisent pour disposer d'entreprises capables de répondre aux défis des sociétés de demain, en stimulant dès aujourd'hui l'innovation dans des domaines définis comme prioritaires.

Renouant avec la logique d'anticipation qui a permis la construction de nos champions industriels, le Gouvernement a lancé, lors du conseil des ministres du 30 janvier dernier, une politique industrielle ambitieuse et renouvelée articulée autour de trois axes :

- le soutien aux filières industrielles existantes, par la mise en place de contrats partenariaux de filière dans le cadre du conseil national de l'industrie ;
- la consolidation des filières industrielles émergentes, afin que la France dispose, à horizon d'une dizaine d'années, de compétences et d'entreprises de référence dans des domaines tels que la transition énergétique et écologique, le numérique, la santé, l'alimentation ou la sécurité, dont l'importance ne cesse de croître ;
- le renforcement de l'avance industrielle de nos entreprises, en encourageant et soutenant les projets d'innovation répondant aux besoins essentiels de notre société à l'horizon 2030.

Afin de donner corps à ce troisième axe, je souhaite vous confier la présidence d'une commission de personnalités qualifiées, la commission « Innovation 2030 ».

Prenant en compte les modifications du paysage concurrentiel mondial, les impératifs du développement durable ainsi que l'évolution de nos habitudes de vie, cette commission aura pour mission d'identifier et d'analyser, en lien avec le Commissariat général à la stratégie et à la prospective, les principaux enjeux technologiques et industriels auxquels notre société sera confrontée à cette échéance, et de sélectionner des secteurs et des technologies dans lesquels la France devra acquérir un savoir-faire de premier plan pour maintenir sa compétitivité. Vous privilégiez naturellement à cette fin les activités qui créeront la plus grande valeur et le plus d'emplois sur notre territoire.

Madame Anne LAUVERGEON  
14 avenue Pierre 1er de Serbie  
75116 Paris

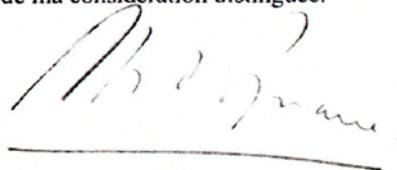
Afin de stimuler dès à présent la créativité de nos entreprises à l'égard de ces défis industriels, dont la maîtrise représente un réel enjeu économique de long terme, j'ai décidé en début d'année la mise en œuvre par les investissements d'avenir d'un programme d'innovation de rupture, doté de 150M€, qui servira de déclencheur aux projets les plus prometteurs et permettra de les accompagner durant toutes les étapes de leur développement. Ses financements ont vocation à être largement complétés par des financements privés.

Vous me remettrez, avant la fin du mois de juillet, des propositions de tels défis industriels qui vous semblent prioritaires pour l'avenir de notre pays ; des appels à projets seront alors lancés par le Commissariat général à l'investissement, afin de faire émerger ceux qui permettront de relever ces défis. Chacun de ces projets sera accompagné jusqu'à son industrialisation.

Vous formulerez également des recommandations concernant la mise en place de stratégies d'accompagnement de long terme, mobilisant l'ensemble des outils publics, afin de favoriser l'atteinte des objectifs de ces différents projets. Enfin, vous assurerez le suivi de ces recommandations et me rendrez régulièrement compte de leur mise en œuvre.

Les travaux de la commission « Innovation 2030 » seront conduits sous l'égide du ministre du redressement productif et de la ministre déléguée chargée des petites et moyennes entreprises, de l'innovation et de l'économie numérique, et en association étroite avec la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche. Outre les autres ministères concernés, vous associerez également à vos travaux le Commissaire général à la stratégie et à la prospective, le Commissaire général à l'investissement et le directeur général de la Banque publique d'investissement. Un ingénieur général des mines sera mis à votre disposition par le ministère du redressement productif, et vous pourrez vous appuyer sur les services des administrations compétentes, à qui je demande de vous prêter assistance pour la réalisation de votre mission.

Je vous prie de croire, Madame, à l'assurance de ma considération distinguée.



Jean-Marc AYRAULT

## Annexe 2 : Composition de la Commission

---

### Présidente

Anne LAUVERGEON

### Membres

Philippe AGHION	Jacques BIOT
François BOURDONCLE	Philippe BOUYOUX
Jean-Louis CAFFIER	Alain DEMAROLLE
Nicolas DUFOURCQ	Mercedes ERRA
Mathias FINK	Claudie HAIGNERE
Jean-Claude LEHMANN	Didier LOMBARD
Thierry MANDON	Jean PISANI-FERRY
Pierre PRIEUX	Alain ROUSSET
José Alain SAHEL	Michel SERRES

Henri VERDIER

### Rapporteurs

Aurélie FAITOT

Benoît LEGAIT

## Annexe 3 : La démarche de choix de la Commission

La Commission a recueilli l'avis de nombreux acteurs.

Elle a entendu des spécialistes de la prospective, des fondateurs d'entreprises innovantes, des scientifiques, des représentants de syndicats, des présidents d'entités opérant sur des champs intéressants la Commission, des ministres, etc. Elle s'est ouverte à de jeunes étudiants et/ou entrepreneurs, ceux qui construiront la France de demain.

Ces auditions, dont un grand nombre a été rendu public, ont porté sur la vision de 2025, les marchés, les forces et les faiblesses de la France. Elles ont permis à la Commission de percevoir les tendances en cours sur lesquelles l'innovation de demain devra s'appuyer pour rencontrer le marché mais aussi d'identifier et analyser les principaux enjeux technologiques et industriels auxquels notre société sera confrontée d'ici 10 ans. Au cours de ce travail, l'enjeu transversal de la révolution du numérique et des matériaux a été soulevé. De même, la Commission est convaincue que les innovations qui répondront le plus efficacement aux attentes de la société résulteront de croisements entre disciplines et dépasseront la distinction traditionnelle entre produits et services.

La Commission a ensuite choisi sept Ambitions sur la base de critères sociétaux et économiques. Ce cheminement peut être illustré à travers les matrices suivantes :

TABLEAU 1 : RÉPONSES AUX ATTENTES SOCIÉTALES

	Préoccupations pour la planète	Longévité	Urbanisation	Approvisionnement	Utilité, vivre mieux, simplicité	Responsabilité individuelle	Sobriété	Besoin de sécurité
Stockage énergie	X		X	X	X	X	X	X
Recyclage des matières	X		X	X		X	X	X
Exploitation des ressources marines	X			X				X
Protéines végétales et chimie verte	X	X		X	X	X	X	X
Médecine individualisée		X			X	X	X	X
« Silver economy »	X	X	X		X	X	X	X
Valorisation des données massives			X	X	X	X		X

TABLEAU 2 : IMPACT DES AMBITIONS POUR LA FRANCE

Critères de choix	Capacité à générer de la croissance, des exportations et/ou des emplois,	Réponse aux évolutions sociétales <sup>49</sup>	Enjeu de souveraineté	Atouts scientifiques et techniques de la France <sup>50</sup>	Atouts industriels de la France	Potentiel d'innovations majeures	Leviers de l'action publique
Stockage de l'énergie							
Recyclage des matières							
Exploitation des ressources marines : matières premières et dessalement de l'eau de mer							
Protéines végétales et chimie du végétal							
Médecine individualisée							
« Silver economy »							
Valorisation des données massives							

L'intensité de la couleur retenue est proportionnelle à la réponse à chaque critère.

<sup>49</sup> Ce critère est une pondération des résultats du tableau 1 précédent.

<sup>50</sup> Ce critère est construit notamment à partir des brevets et publications portés par des acteurs de recherche français sur des domaines connexes.

## Annexe 4 : Premier soutien financier aux sept Ambitions : principes de mise en œuvre

Le Gouvernement a décidé la mise en œuvre par les investissements d'avenir d'un premier soutien de 150 M€ à des projets qui répondront à ces Ambitions dans le cadre d'une action « innovation de rupture ».

150 M€ est à la fois beaucoup et bien peu. Cette enveloppe est une première étape qui doit servir de déclencheur pour lancer de premiers projets<sup>53</sup>. Ce programme devra être démultiplié par effet levier sur des financements privés ainsi que par d'autres formes de soutien public ultérieur, y compris non financiers. Une politique d'innovation ciblée sur des secteurs de croissance nécessite des moyens budgétaires significativement plus importants dans la durée. Un signal fort serait d'annoncer une montée en régime du soutien financier à ces Ambitions par l'intermédiaire d'autres soutiens financiers de l'État.

Le soutien des projets doit s'effectuer dans la durée en distinguant deux phases : la phase d'amorçage où un appel à projets large doit créer un bouillonnement d'idées (i) et la phase de levée de risque et de développement qui doit permettre de sélectionner les projets les plus prometteurs et d'accompagner leur évolution (ii). Les modalités d'intervention des pouvoirs publics lors de ces deux phases ne seront pas les mêmes. Tous les projets n'ont pas à suivre ce chemin linéaire.

Pour qu'un effet déclencheur existe, la Commission propose les principes suivants d'emploi de la première enveloppe de 150 M€ ainsi qu'un calendrier indicatif.

### La phase d'amorçage.

1. Sept appels à projets lancés d'ici fin 2013 pour cibler quelques dizaines de projets par Ambition.

Des appels à projets similaires seront régulièrement mis en place.

Ces appels à projets sont ouverts à des sociétés, petites ou grandes, françaises ou étrangères souhaitant s'implanter en France. La procédure sera rapide et simple. Les entrepreneurs décriront en dix pages maximum leur projet d'innovation majeure. Ils expliqueront en quoi leur projet est porteur d'innovations susceptibles de les différencier favorablement au plan international tout en présentant sa crédibilité. Il n'existera aucun critère supplémentaire de recevabilité en dehors de la réponse à l'Ambition. Le formalisme sera le plus léger possible.

2. Le choix de créateurs au-delà des projets.

Aucun financement ne sera accordé sans audition du ou des créateur(s) des projets. Celle-ci permettra d'identifier des personnalités entreprenantes et motivées.

La Commission se mobilisera sur l'organisation du processus de choix.

<sup>53</sup> En particulier, plusieurs appels à projets de R&D des investissements d'avenir ont pu permettre de soutenir des projets sur les thèmes des différentes ambitions choisies par la Commission

### 3. Une sélection et un conventionnement rapides des projets au 1<sup>er</sup> trimestre 2014.

La sélection des projets d'amorçage sera décidée par le Commissariat général à l'investissement, sur proposition d'un Comité de pilotage associant la Commission. Chaque projet fera l'objet d'une convention entre l'entreprise et Bpifrance. L'État s'engage à prendre une décision de financement et à conventionner avec le porteur dans un délai d'un mois après la clôture de l'appel à projets. Les subventions attribuées au cours de cette première phase sont forfaitisées.

## Les phases de levée de risque et de développement

### 4. Une sélection rigoureuse des projets prêts à passer de l'amorçage au développement.

Au terme de la phase d'amorçage, les projets sélectionnés mais aussi d'autres qui accéderont directement à cette phase ne seront pas tous en capacité d'aborder les phases de levée de risque et de développement. Il importe d'exercer un filtre lucide vis-à-vis de ces projets, tout en faisant preuve d'audace et d'ambition. Un suivi individualisé et une rencontre avec les porteurs du projet sont incontournables pour valider le passage à cette deuxième étape.

### 5. Une utilisation souple et pragmatique de toutes les modalités de financement.

Lors de la phase de levée de risque (approximativement 12 à 24 mois), des subventions avec intéressement aux résultats ou des avances remboursables seront sans doute les plus appropriées. Au cours de la phase de développement d'une durée variable selon les projets, il importe que l'État puisse agir en tant qu'actionnaire, par des prises de participations ou des dotations en capital. L'État sera ainsi pleinement associé à la prise de risque capitalistique qui fonde la démarche entrepreneuriale ainsi qu'aux profits pouvant en résulter. Pour ce faire, des financements complémentaires à la première enveloppe devront être mobilisés.

### 6. Un financement à parité public et privé.

A l'issue de la phase d'amorçage, le cofinancement privé est pour la Commission un principe important : sauf exception, aucun financement public ne devrait être accordé sans un financement privé au moins équivalent.

### 7. Mobiliser la commande publique.

Tous les leviers d'actions publiques doivent être mobilisés en faveur des ambitions afin que les projets suscités aient les meilleures chances de succès. Parmi eux, la commande publique est un outil puissant de sécurisation des premiers marchés des entreprises innovantes. C'est pourquoi la Commission demande :

- l'étude systématique de la pertinence et de la faisabilité de marchés publics par l'État et ses opérateurs mais aussi les collectivités territoriales pour les différentes Ambitions. Le Médiateur des marchés publics pourra être mobilisé à ce titre. Une attention particulière à l'articulation avec les financements de R&D devra être apportée d'un point de vue juridique mais également opérationnelle, une vigilance sur la bonne temporalité étant nécessaire ;
- le lancement de marchés publics dès lors que ceci est possible et pertinent pour accompagner la création d'un marché sur les thèmes des différentes Ambitions.

## Annexe 5 : Personnes auditionnées, contributions reçues et principales sources de réflexion

### Personnes auditionnées

- M. Philippe AGHION, économiste, membre de la Commission
- M. Oliver APPERT, Président de l'Institut français du pétrole (IFP)
- M. André Michel BALLESTER, CEO, Sorin Group
- M. Jean-Louis BEFFA, Président d'honneur et administrateur de Saint-Gobain
- M. Jean-Louis BELLINGARD, Président de Biomérieux
- M. Pierre BELLON, Président fondateur de Sodexo
- M. Philippe BERNA, Président du comité Richelieu, ainsi que M. Christophe LECANTE, vice-président et M. Thomas SERVAL, entrepreneur et membre du comité Richelieu
- M. Xavier BEULIN, Président de Sofiprotéol ainsi que M. Jean-Philippe PUIG, Directeur général, M. Michel BOUCLY, Directeur général adjoint, M. Jean-François ROUS, Directeur de l'innovation et M. Stéphane YRLES, Directeur des affaires publiques et des relations institutionnelles
- M. Jean-Lou BLACHIER, Médiateur des achats publics
- M. Philippe BOUYOUX, Commissaire général adjoint aux investissements, rapporteur des travaux de la Commission Juppé-Rocard, membre de la Commission
- M. Jean-Louis CAFFIER, journaliste, membre de la Commission
- M. Frédéric CUVILLIER, Ministre délégué chargé des transports et de l'économie maritime
- M. François DARCHIS, Directeur de la société Air Liquide et membre du comité exécutif ainsi que M. Pierre Etienne FRANC, Vice-président Advanced Business & Technologies, et M. Thierry SUEUR, Vice-Président, European & International Affairs
- M. Marc DAUNIS, Sénateur des Alpes-maritimes, secrétaire du Sénat
- Mme Isabelle DELANNOY, Dirigeante de DoGreen
- Mme Michèle DELAUNAY, Ministre déléguée chargée des personnes âgées et de l'autonomie
- Mme Agnès DENIS, Directrice de (conseil&recherche) ainsi que M. Bertrand DALLE, Directeur associé et M. François BOTTELIER-DEPOIS, consultant
- M. Nicolas DUFOURCQ, Directeur général de Bpifrance, membre de la Commission et Mme Laure REINHART, Directrice des partenariats et des écosystèmes innovants Bpifrance
- Mme Mercedes ERRA, Fondatrice de BETC, Présidente exécutive d'Havas Worldwide et membre de la Commission
- Mme Geneviève FIORASO, Ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche
- M. Thierry GAUDIN, Président de Prospective 2010
- M. François GERIN, Directeur général adjoint Siemens France
- M. Alain GIFFARD, Secrétaire national en charge du secteur de l'économie et de l'industrie, CFE-CGC
- M. Marc GIGET, prospectiviste, fondateur de l'Institut européen de stratégies créatives
- M. Pierre LAFFITTE, Sénateur honoraire des Alpes-maritimes
- Mme Marie-Cécile LEBAS, Directeur des affaires publiques, Syngenta
- M. Jean-Pierre LETARTRE, Directeur du pôle France 2020, MEDEF, et M. Alain DAMAIS, Directeur général adjoint en charge des affaires économiques et internationales, MEDEF
- M. Bruno MAISONNIER, Président directeur général d'Aldebaran
- M. Gérard MESTRALLET, Président directeur général de GDF Suez, ainsi que M. Marc FLORETTE, membre du comité exécutif et directeur recherche et innovation et M. Edouard SAUVAGE, membre du comité exécutif et directeur stratégie
- M. Arnaud MONTEBOURG, Ministre du redressement productif

- M. Matthieu PELISSIE DU RAUSSAS, Directeur, Mc Kinsey & Company, ainsi que Karim TADJEDDINE, partner
- M. Pascal PAVAGEAU, Secrétaire confédéral chargé des questions économiques, Force Ouvrière
- Mme Fleur PELLERIN, Ministre déléguée chargée des PME, de l'innovation et de l'économie numérique
- M. Patrick PIERRON, Secrétaire national en charge des politiques industrielles, CFDT
- M. Jean PISANI-FERRY, Commissaire général à la stratégie et à la prospective, membre de la Commission
- M. Navi RADJOU, Directeur exécutif de Centre for India & Global Business, Université de Cambridge
- M. Joël DE ROSNAY, prospectiviste, conseiller de la présidente d'Universcience
- M. Gérard ROUCAIROL, Président de l'Académie des technologies ainsi que M. Jean-Claude RAOUL, membre de l'Académie des technologies
- M. Jean-Baptiste RUDELLE, Président directeur général de Critéo
- M. Serge SARLAT, Président de Urban Morphology Institute
- M. Pierre TAMBOURIN, Président du Génomopole, corédacteur du rapport « L'innovation, un enjeu majeur pour la France »
- M. François THIBOUST, Directeur des affaires publiques, Bayer CropScience
- M. Daniel RAOUL, Sénateur et Président de la commission des affaires économiques, et M. Raymond VALL, Sénateur et Président de la commission du développement durable, des infrastructures, de l'équipement et de l'aménagement du territoire, ainsi que leurs collègues Jean-François MAYET, Benoît HURE, André VAIRETTO, Gérard BAILLY, Michel MAGRAS, Bruno SIDO, Charles REVET, Rémy POINTEREAU, Roland COURTEAU, Hervé MAUREY, Marcel DENEUX, Alain CHATILLON, Bernadette BOURZAI, Odette HERVIAUX, Michel TESTON, Jean-Jacques MIRASSOU, Yannick VAUGRENARD, Jean-Jacques FILLEUL, Robert NAVARRO, Didier GUILLAUME et Ronan DANTEC
- Un groupe d'étudiants et de jeunes entrepreneurs composé de Thibaut COLLETTE, Pauline ROZENBERG, Cécile OZANAM, Benjamin ASKENAZI, Manola VYARAVANH, Julien HOBEIKA, Rémy ROUSSEAUX, Ayrton GIAVEDONI, Florian COLAS, Thomas HELD et Grégoire HENRION

Ces auditions ont, pour un grand nombre d'entre elles, été enregistrées et rendues publiques sur <http://www.dgcis.gouv.fr/politique-et-enjeux/innovation-2030>

### Contributions écrites reçues

La Commission a sollicité et reçu de la part d'entreprises, d'organismes de recherche, d'administration ou de la société civile des contributions écrites sur la base d'une grille de questions ou transmises de manière spontanée.

#### • Entreprises

- M. Jean-Claude ANDREINI, Vice-président du COSEI
- Mme Elisabeth BARGES, Directrice des politiques publiques d'innovation, Google
- M. Philippe BERNA, Président du comité Richelieu
- M. Jean-Luc BEYLAT, Président du pôle de compétitivité Systematic et Président d'Alcatel-Lucent Bell Labs France
- M. Patrick BOISSIER, Président directeur général DCNS
- M. Yves GABRIEL, Président directeur général de Bouygues Construction
- M. Philippe BREGIER, Président et CEO Airbus
- M. Pierre CALLEJA, fondateur et Président directeur général de Fermentalg
- M. Eric CARREEL, Président fondateur de Sculpteo
- M. Ivan CAUSSE, ingénieur

- M. Philippe DEMIGNE, Directeur général Bertin
- M. Jean-Paul DERIAN, senior VP/research, innovation and performance, Suez environnement
- M. Manuel DIAZ, fondateur Emakina
- M. Antoine FREROT, Président directeur général Véolia
- Hitachi Group, de la part de M. JL Archambault, Lysios
- M. Olivier HOMOLLE, Président BASF France
- M. Xavier HUIILLARD, Président directeur général Vinci
- M. Olivier LAFFITTE, Directeur de projet de Séréo
- M. Jean-Gabriel LEVON, Président directeur général d'Ynsect
- M. Bertin NAHUM, association MEDTECH
- M. Jean-Claude NOACK, Président du pôle de compétitivité Optitec et Mme Katia MIROCHNITCHENKO, Directrice générale
- M. Thierry MISSONIER, Directeur du pôle de compétitivité Aquimer
- M. Hervé MULTON, Directeur de la stratégie, recherche et technologies, Thales
- Mme Catherine ORPHELIN, direction des affaires publiques et communication, Roche SAS
- M. Thierry PENET, Business Development Manager, Laster Technologies
- M. Guillaume PEPY, Président directeur général, SNCF
- M. Edouard ROQUETTE, Président du conseil d'administration de Roquette Frères
- M. Adrien SCHMIDT, entrepreneur, Président de « Silicon Sentier »

#### • Acteurs scientifiques

- M. Olivier APPERT, Président directeur général IFP Energies nouvelles
- M. Michel AVIGNON, CNES
- M. Jean-Michel BILLAUT, Président de l'association Broadband78
- M. François HOULLIER, Président directeur général INRA
- M. Thomas DUBOUCHET, Nanothinking
- M. A HATCHUEL, titulaire de la chaire « Théorie et méthodes de la conception innovante », Mines Paris Tech
- Mme Hélène JACQUOT- GUIMBAL, Directrice IFSSTAR
- M. Christian JOACHIM (CNRS), M. N. SILLON (CEA-TEC), M. Xavier BAILIN (CEA-Leti)
- M. Franck MOLINA, Directeur de Sysdiag et président de l'alliance européenne des clusters du diagnostic (EDCA)
- M. Maurice ROULOT, ingénieur conseil
- M. Alain SYROTA, Président directeur général INSERM

#### • Administrations

- M. Jean-Paul ALBERTINI, Commissaire général au développement durable
- M. ALLAIN, Directeur général des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires
- M. Emmanuel BERTHIER, Délégué interministériel à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale
- Mme Michèle DELAUNAY, Ministre déléguée chargée des personnes âgées et de l'autonomie
- M. Pascal FAURE, Directeur général de la compétitivité, de l'industrie et des services
- M. Emmanuel DESCLEVES, Vice-amiral
- M. Roger GENET, Directeur général de la recherche et de l'innovation
- M. Patrick GANDIL, Directeur général de l'aviation civile
- M. Jean-Marc MICHEL, Directeur général de l'aménagement, du logement et de la nature
- M. Luc ROUSSEAU, Vice-président du conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies
- Mme Laure REINHART, Directrice générale déléguée innovation, Bpifrance
- M. Justien VAISSE, Directeur du centre d'analyse de prévision et de stratégie, ministère des Affaires étrangères

## • Société civile

- M. Patrick PIERRON, Secrétaire national en charge des politiques industrielles, CFDT
- Mme Anne-Sophie NOVEL, journaliste et blogueuse ([www.demoinsenmieux.com](http://www.demoinsenmieux.com))

## Eléments de Benchmark international

La Commission tient à remercier le ministère des affaires étrangères qui lui a adressé un « position paper » sur le rôle des innovations technologiques françaises dans le rayonnement international de la France et a mobilisé les ressources de l'ADIT et des services économiques des ambassades afin d'apporter des éléments de comparaisons internationales en matière de choix d'investissements des principaux concurrents mondiaux.

Les postes des pays suivants ont été sollicités : États-Unis, Royaume-Uni, Allemagne, Suède, Finlande, Danemark, Chine, Japon, Corée, Singapour, Hong Kong, Inde, Norvège, Brésil. Par ailleurs, des informations ont été recueillies sur Horizon 2020 de l'Union européenne.

Une synthèse de ces éléments est présentée sur le site : <http://www.dgcis.gouv.fr/politique-et-enjeux/innovation-2030>.

## Autres éléments d'information

- Commissariat général à la stratégie et la prospective, *Internet 2030*, 2013
- David WILLETTS, Policy Exchange, *Eight Great Technologies*, 2013
- McKinsey Global Institute, *Disruptive Technologies : Advances that will transform life, business, and the global economy*, 2013
- Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, *France Europe 2020, un agenda stratégique pour la recherche, le transfert et l'innovation*, 2013
- Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, *État de l'enseignement supérieur et de la recherche*, février 2013
- Navi RADJOU, Jaideep PRABHU, Simone AHUJA, *L'innovation JUGAAD, Diateino*, 2013
- Jean-Luc BEYLAT, Pierre TAMBOURIN, *L'innovation, un enjeu majeur pour la France, Dynamiser la croissance des entreprises innovantes*, 2013
- M. Eric CARREEL et M. Clément MOREAU, *L'impression 3D en France : qui fait quoi et où en impression 3D en France ?*
- Union des industries chimiques (UIC), *Chimie Innovation 2030*, 28 juin 2013
- IFSSTAR, CSTB, CERIB, Syndicat français de l'industrie cimentière, *Vers des produits et des matériaux de construction technologiques pour les bâtiments et les infrastructures de la ville de demain*
- IFSSTAR, IDRRIM, *La route de cinquième génération*
- OCDE, *Perspectives économiques*, 2013 ;
- BETC et Havas Worldwide, *Etude sur les tendances sociétales*, juillet 2012
- Geneviève FIORASO, *Les enjeux de la biologie synthétique, rapport de l'OPECST*, février 2012
- DATAR, *Territoires 2040, Des systèmes spatiaux en prospective*, in *Revue d'études et de prospective* n°4, 2011
- Association des centraliens, *8 priorités pour dynamiser l'innovation en France*, Armand Colin, 2011
- Centre d'analyse stratégique, *France 2030 : 5 scénarios de croissance*, avril 2011
- Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services, *Technologies clés 2015*, mars 2011
- Roland Berger Strategy Consultants, *Global Future Trends*, 2011
- McKinsey, *Global Forces : how strategic trends affect your business*,
- Alain JUPPE et Michel ROCARD, *Investir pour l'avenir, priorités stratégiques d'investissement et emprunt national*, novembre 2009
- OPECST, *Rapport sur le principe de précaution : bilan de son application quatre ans après sa constitutionnalisation*, 2009

- Commission européenne, *Le monde en 2025*, 2009
- Conseil d'analyse stratégique, sous la direction d'Eric Besson, *France 2025*, avril 2008
- Frédéric BIZARD, *Refonder le modèle social français*,



