



Bruxelles, le 9.4.2014
C(2014) 2230 final

<p>Dans la version publique de cette décision, des informations ont été supprimées conformément aux articles 24 et 25 du règlement du Conseil (CE) n° 659/1999 concernant la non-divulgaration des informations couvertes par le secret professionnel. Les omissions sont donc indiquées par [...].</p>		<p>VERSION PUBLIQUE</p> <p>Ce document est publié uniquement pour information.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------

Objet : Aide d'État SA.36392 (2014/N) – France
Aide accordée par la Caisse des Dépôts et Consignations au projet de R&D « TOURS 2015 » de STMicroelectronics dans le cadre du programme d'investissements d'avenir

Monsieur le Ministre,

1. PROCÉDURE

- (1) Par lettre du 16 janvier 2014, enregistrée le même jour, les autorités françaises ont notifié à la Commission l'intention de la Caisse des Dépôts et Consignations (ci-après « CDC ») d'octroyer une aide à STMicroelectronics (ci-après « ST ») pour la réalisation du projet de R&D « TOURS 2015 ».
- (2) Les 26 février et 7 mars 2014, la Commission a demandé par courriel aux autorités françaises de bien vouloir lui transmettre un certain nombre d'informations complémentaires, nécessaires à l'examen du dossier. Ces dernières ont apporté les précisions demandées par courriel du 13 mars 2014. À cette date, la Commission disposait donc de l'ensemble des informations nécessaires pour définir sa position sur la mesure notifiée.

2. DESCRIPTION

2.1. Le contexte du projet TOURS 2015

- (3) La nanoélectronique s'inscrit dans un contexte économique-industriel particulier. Les autorités françaises soulignent que le secteur des semi-conducteurs constitue une industrie très innovante, dont la très haute technologie littéralement « irrigue » les secteurs situés à l'aval. Selon elles, le caractère générique de ces « technologies clés »

les place à la racine de l'innovation dans de nombreuses filières industrielles¹. Leur poids relatif ne cesse de croître dans la valeur ajoutée intégrée des différents produits et systèmes. En raison de leur rythme particulièrement élevé d'innovation, il devient stratégique d'en conserver la maîtrise. Il s'agit même d'une condition critique pour continuer d'accéder aux composants et briques technologiques indispensables aux avancées industrielles. Le cas des technologies de base du numérique, c'est-à-dire du « couple » formé par la nanoélectronique et les briques génériques du logiciel embarqué, serait à ce titre particulièrement prégnant.

- (4) Cependant, la complexité croissante et le raccourcissement des cycles de vie des produits compliqueraient le processus d'innovation dans ce secteur : pour amortir les investissements nécessaires au développement de nouvelles générations (R&D) et à la fabrication d'importants volumes (capacité productive) de semi-conducteurs, les acteurs industriels doivent disposer d'une « taille critique ». En fonction du modèle économique retenu (internalisation ou externalisation), ces différents acteurs disposant d'une telle se répartissent en trois grandes catégories :
- (a) « Intégration » : les IDM (« *Integrated Device Manufacturers* » ou « fabricants intégrés ») conçoivent et fabriquent eux-mêmes leurs composants électroniques : ST a précisément adopté ce mode d'organisation ;
 - (b) « Externalisation » : la responsabilité de la conception et de la fabrication des composants électroniques est confiée à des entités différentes :
 - Les « fondeurs » sont spécialisés dans la fabrication ; localisés essentiellement en Asie, ils bénéficient des économies d'échelle liées à cette spécialisation pour réduire leurs coûts de fabrication ;
 - Les « *fabless* » se concentrant sur la conception des circuits intégrés ; ne disposant pas d'outil de production, ils sous-treatent intégralement la fabrication à des fondeurs.
- (5) Les autorités françaises constatent que les principaux producteurs sont installés en dehors de l'Union européenne : à l'échelle mondiale, seules 2 entreprises européennes figurent dans le palmarès des 15 producteurs² de semi-conducteurs les plus importants, confrontés à la concurrence de 5 entreprises américaines, de 6 entreprises japonaises, et de 2 entreprises

¹ Les autorités françaises indiquent que le marché des semi-conducteurs (304 Mds\$ en 2010) conditionne les marchés aval des industries électroniques (1 600 Mds\$) et des services associés (6 800 Mds\$), mais est également lié au marché des équipements de production (environ 39 Mds\$) et au marché des matériaux pour la nanoélectronique (environ 47 Mds\$). Elles estiment que les semi-conducteurs fourniraient de la connaissance et des technologies générant plus de 10 % du produit intérieur brut mondial. À titre d'illustration, elles rappellent l'« omniprésence » des semi-conducteurs, non seulement pour les industries traditionnellement liées à la microélectronique, mais également en dehors : nouveaux usages numériques (très haut débit accessible à tous, *cloud computing*, réseaux électriques intelligents, e-santé, sécurité des réseaux, systèmes de transports intelligents), innovation dans l'industrie et les services, notamment au regard des enjeux du développement durable (véhicules du futur, aéronautique, gestion intelligente et efficace de l'énergie, en particulier dans les bâtiments, terminaux intelligents). À titre d'illustration, dans l'automobile, la part du contenu électronique est passée de 22 % du prix total en 2000 à 40 % en 2015. En matière de médecine, le stockage des images médicales, les nouveaux équipements d'analyse, le suivi des dossiers des patients par tag électronique, les laboratoires « sur puce » constituent d'autres exemples d'innovation. Même le secteur du textile serait concerné, avec l'introduction de composants électroniques dans des vêtements dit « intelligents ».

² Ces 15 premières entreprises représentent environ 55 % du marché total, sur lequel les autorités françaises identifient environ 300 acteurs au total.

coréennes. Pour faire face à l'inflation des coûts de R&D, ces acteurs de la nanoélectronique se sont par ailleurs regroupés au sein d'alliances prenant la forme de « clusters » technologiques : le cluster « IBM » à *Fishkill New York* (États-Unis), le cluster « TSMC » à *Hsinchu* (Taiwan), et le cluster japonais (centré sur les acteurs nationaux de ce pays).

- (6) Premier acteur européen, ST n'occupe que la 7^{ème} position mondiale. Selon les autorités françaises, la pérennité de son modèle d'« IDM » reposerait sur une stratégie de différenciation par le haut : il s'agirait non seulement de maintenir la compétitivité « coût » de l'outil industriel, mais aussi de gagner en compétitivité « hors-coûts », en proposant au marché des produits fortement différenciant grâce à l'innovation [...]*. Avec « TOURS 2015 », ST s'inscrirait précisément dans cette logique de renforcement de la compétitivité hors-coûts par l'innovation.
- (7) C'est dans le cadre d'un appel à projets lancé le 30 septembre 2010 que « TOURS 2015 » a été sélectionné par les autorités françaises. Cet appel à projets « Nanoélectronique » n°1 s'inscrivait dans le cadre de l'action « développement de l'économie numérique » du programme des investissements d'avenir, et portait sur la R&D relative aux prochaines générations de technologies de la nanoélectronique. Son cahier des charges visait spécifiquement des projets « ambitieux, en rupture par rapport à une simple amélioration incrémentale des techniques, et à fort contenu innovant » dans des thématiques visant certaines filières de composants³, « collaboratifs, conduits par une entreprise chef de file » et impliquant « a minima une entreprise et un établissement de recherche ».

2.2. Les objectifs du projet

- (8) Le projet « TOURS 2015 » vise à développer :
 - (a) Objectif 1 : les prochaines générations de composants améliorant l'efficacité énergétique [...];
 - (b) Objectif 2 : des composants passifs intégrés de nouvelle génération pour les [...];
 - (c) Objectifs 3 : des micro-batteries solides en film mince [...].
- (9) En matière de semi-conducteurs, deux domaines majeurs ont été identifiés : le « *More Moore* » (c'est-à-dire la course à la miniaturisation des composants) et le « *More than Moore* » (c'est-à-dire l'intégration d'éléments hétérogènes utilisant des architectures et des techniques d'assemblage innovantes pour former de nouveaux micro et nano-composants). Selon les autorités françaises, le projet « TOURS 2015 » apporterait une contribution importante à la préservation par l'Europe de la maîtrise des technologies et de la production les plus avancées dans le domaine du « *More Than Moore* ».
- (10) En effet, sur le plan scientifique, l'état de l'art en nanoélectronique se rapproche actuellement des limites de la physique. Cette évolution entraîne des problèmes théoriques pour lever un certain nombre de verrous technologiques. Pour contourner ces difficultés, il

* Secrets d'affaires

³ Composants visés : circuits numériques ; mémoires embarquées ; imageurs numériques ; RF embarquée ; composants analogiques ; composants mixtes analogiques/numériques ; composants de puissance ; matériaux et substrats pour la micro-nanoélectronique et l'optoélectronique ; LED et composants optoélectroniques intégrés ; MEMS/NEMS ; passifs intégrés ; « Systems in Package » ; micro-sources intégrées d'énergie.

est nécessaire d'explorer des domaines d'application considérés comme « fondamentaux », tels que la chimie supramoléculaire, la chimie des polymères faisant référence à la science de la matière condensée, la mécanique des matériaux et des structures.

- (11) En s'inspirant des modèles de clusters mis en place pour le « *More Moore* » (voir le point (5) ci-dessus), le projet TOURS 2015 sera conditionné et structuré par la logique⁴ du « *More Than Moore* » (organisée autour de connaissances systèmes). Il devra s'adapter à certaines de ses spécificités pour répondre, par la technologie, à des besoins et évolutions applicatifs. Compte tenu de la grande diversité des champs technologiques possibles, des choix stratégiques devront être effectués. Pour chaque grande filière [...] des « nœuds technologiques » devront être franchis. Après chaque étape, [...] de nouvelles innovations [...] seront nécessaires pour [...]. En effet, [...].
- (12) Les trois axes stratégiques majeurs du projet TOURS 2015 sont au cœur du « *More Than Moore* ». En effet, le projet :
 - (a) constituera un « *socle permettant l'émergence de matériaux, de procédés, d'architectures et d'interconnexions nouveaux grâce aux différents partenariats scientifiques et techniques* ». Les nouveaux composants ainsi développés dans les domaines des composants de puissance, des composants passifs intégrés et des micro-batteries solides en film mince seront ensuite diffusés dans de nombreuses applications ;
 - (b) rassemblera les moyens scientifiques et humains de 15 organismes de recherche⁵ ;
 - (c) permettra d'associer les travaux et les équipements de R&D, en mettant notamment en œuvre des moyens techniques (installation pilote⁶) dans le domaine des micro-batteries⁷ pour lever certains verrous scientifiques et technologiques.
- (13) En termes d'objectifs opérationnels, le projet « TOURS 2015 » vise à la fois à lever les verrous technologiques dans les trois domaines d'activité (composants de puissance, passifs intégrés et micro-sources d'énergie) par des travaux de R&D menés en parallèle dans quatre domaines⁸, mais également les verrous financiers, grâce à un partage des risques entre différents acteurs industriels et les pouvoirs publics. Ses finalités sont multiples :
 - (a) Amélioration de la performance des produits d'un facteur deux par rapport à l'état de l'art actuel, en termes de consommation d'énergie, de poids, de volume et de coût ;

⁴ Les autorités françaises précisent que les défis technologiques du « *More Than Moore* » ne résident pas dans la dimension critique des éléments de base, mais dans l'utilisation et l'équilibre pertinent des matériaux, des architectures, des procédés et des interconnexions avec l'extérieur.

⁵ Il s'agira d'un effort de plus de [...] hommes-an sur la durée du projet.

⁶ Cette installation pilote sera constituée d'un ensemble d'équipements permettant de réaliser des travaux de R&D. Après avoir permis de lever les verrous à l'issue de la phase de R&D, elle pourra être utilisée pour industrialiser et produire les solutions développées. Cette seconde phase relevant de l'industrialisation ne fait cependant pas partie du périmètre du projet TOURS 2015. Ceci permettra un amorçage rapide de la production, sans qu'il ne soit nécessaire de réadapter les résultats de la R&D à une ligne de fabrication industrielle. En revanche, la phase de pleine exploitation industrielle et commerciale nécessitera un investissement beaucoup plus important dans une véritable ligne de fabrication pour fournir les volumes demandés par le marché.

⁷ [...]

⁸ Il s'agit des composantes suivantes : i) exploration et utilisation de nouveaux matériaux ; ii) maîtrise de nouveaux procédés de mise en œuvre ; iii) interconnexion et encapsulation ; et iv) conception des composants et de leur architecture.

- (b) Renforcement de l'écosystème d'innovation local (et de sa visibilité) ;
- (c) Génération de propriété intellectuelle sur des technologies amont très avancées ;
- (d) Consolidation du réseau d'acteurs (organismes de recherche et industriels) de la filière microélectronique/électronique.

2.3. Le contenu du projet

- (14) Le projet TOURS 2015 s'articule autour de trois grands objectifs techniques

2.3.1. Objectifs techniques

2.3.1.1. Efficacité énergétique

- (15) Selon la France, les applications de la conversion de puissance vont évoluer pour satisfaire un tel objectif.
- (a) Des normes d'efficacité énergétique⁹ de plus en plus exigeantes requièrent des systèmes électroniques, et donc des diodes, des interrupteurs alternatifs plus efficaces;
 - (b) Pour réaliser des alimentations de plus en plus petites pour les serveurs, PC portables, chargeurs de téléphone, il est de plus en plus important de développer des redresseurs¹⁰ capables de travailler à des densités de puissance supérieures.
 - (c) Dans le domaine de l'éclairage, les lampes incandescentes sont amenées à disparaître au profit de solutions plus efficaces en énergie, telles les lampes CFL et l'éclairage à LED¹¹, qui nécessiteront le développement des composants redresseurs et interrupteurs alternatifs adaptés à ces nouvelles exigences.
 - (d) Dans l'industrie automobile, la percée des moteurs hybrides, voire complètement électriques, nécessitera le développement de diodes de puissance capables de fonctionner à des températures, niveaux de tension et courants élevés.

⁹ Les autorités françaises citent les recommandations du type 80PLUS, « Energy Star », 90PLUS, ou Blue Angel, qui sont apparues au cours des dernières années. Elles constatent un durcissement de ces normes : pour se qualifier pour le label 80PLUS par exemple, une alimentation à découpage doit pouvoir démontrer un rendement $\geq 80\%$ à 20, 50 et 100 % de la charge annoncée et un facteur de puissance $>0,9$ à la charge annoncée. Au premier trimestre 2008, les recommandations ont été révisées, avec l'addition des niveaux « Bronze », « Argent » et « Or », pour viser plus d'efficacité énergétique. Pour les niveaux plus élevés, l'exigence d'un facteur de puissance $>0,9$ a été élargie pour des applications également aux niveaux de 20, 50 et 100 % de charge. L'objectif pour la période de Juillet 2008 à Juin 2009 est le niveau 80 PLUS Bronze, pour l'année suivante 80 PLUS Argent et pour l'année suivante 80 PLUS Or.

¹⁰ [...].

¹¹ Plusieurs États dans le monde ont introduit des mesures pour réduire et remplacer progressivement les lampes à incandescence avec l'interdiction de la vente et de l'importation des lampes de ce type (Brésil et Venezuela ont commencé en 2005 ; Australie, Suisse et Irlande ont prévu de commencer en 2009 ; Argentine, Italie, Russie et Royaume-Uni en 2011 ; Canada en 2012 ; Etats-Unis entre 2012 et 2014). Les États de l'Union européenne (UE) ont approuvé le 8 décembre 2008 l'interdiction progressive des ampoules à incandescence à partir du 1er septembre 2009, avec un abandon total en 2012. Le passage à des méthodes d'éclairages moins dépensières en énergie permettrait selon l'UE d'économiser à l'échelle européenne la consommation en électricité de la Roumanie (soit environ 11 millions de ménages européens) et ainsi réduire les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) de 15 millions de tonnes par an.

- (16) Les technologies devront permettre à la fois d'améliorer les performances¹² des composants de puissance, de faire émerger de nouvelles fonctions¹³, d'utiliser de nouveaux matériaux¹⁴ et des architectures compatibles moyennes/hautes tensions (> 1500 V), [...].
- (17) Pour l'instant, le silicium reste le substrat majoritairement utilisé pour les fonctions de redressement et de pilotage de la tension secteur alternative. [...] . D'après les informations communiquées par les autorités françaises, les domaines applicatifs des diodes se répartissent, selon ST en fonction des matériaux silicium (Si), nitrure de gallium (GaN) et carbure de silicium (SiC) et de leurs performances respectives dans le domaine courant/tension (I / V) :
- (a) Le matériau Si permettrait une structure Schottky pour des puissances inférieures à 150 V ;
 - (b) Les matériaux SiC et GaN, à large bande, sont complémentaires vis-à-vis des applications ; ils permettent une extension de la structure Schottky et sont la réponse pour un gain radical de performance de tout système de puissance supérieur à 150V :
 - Le matériau SiC est dédié aux fortes tensions et forts courants [...] ;
 - Le matériau GaN s'adresse aux applications « moyen courant » et faible et moyenne tension de fort volume, grâce à la possibilité de le déposer sur des substrats Si de diamètre 6''.
- (18) Le projet TOURS 2015 a donc pour objectif de développer :
- (a) une diode de puissance [...] en matériau GaN (nitrure de gallium) sur substrat silicium [...]. Ces travaux s'effectueront en collaboration étroite entre les experts des matériaux, des procédés et des architectures de composants. Selon les autorités françaises, le résultat attendu pour ces composants est l'amélioration de la performance d'un facteur 2 (consommation d'énergie, poids, volume, coût) ;
 - (b) de « nouveaux interrupteurs secteur » permettant la double conversion « forte tension <> basse tension » et « courant alternatif <> courant continu » [...]. Ces travaux seront notamment utilisés [...], toujours en collaboration étroite entre les experts des matériaux, des procédés et des architectures de composants. Les autorités françaises indiquent que le résultat attendu est une amélioration importante de ces produits en termes de performances et de coûts tout en assurant une meilleure sécurité pour les utilisateurs ;
 - (c) des thyristors [...] à partir de différents procédés [...], ce qui devrait permettre l'amélioration importante du compromis « performance/coût ».

2.3.1.2. Intégration nomadique

- (19) Selon les autorités françaises, les équipements portables sont de plus en plus capables de se connecter à d'autres équipements via une liaison sans fil pour traiter des informations¹⁵. Ceci peut créer un problème de cohabitation de fonctions hétérogènes dans des systèmes de taille de plus en plus réduite. Assurer la convergence requiert des composants de filtrage

¹² En termes de [...].

¹³ Exemples cités : [...].

¹⁴ Exemples cités pour la réalisation de composants discrets de puissance : SiC, GaN [...].

¹⁵ Exemples cités : vidéo, audio, jeux et données.

performants et une miniaturisation poussée. [...]. Les composants de filtrage doivent en particulier être capables [...], tout ceci sans compromettre les niveaux de protection ESD (« *electrostatic discharge* »). La miniaturisation des circuits intégrés, grâce aux technologies submicroniques et aux nanotechnologies, accroît le besoin en protection.

- (20) Avec la cohabitation des systèmes de radio fréquence (RF) qui fonctionnent sur plusieurs standards et fréquences, la complexité des antennes augmente. Pour que les systèmes communiquent efficacement, [...]. Cette fonctionnalité sera gérée avec des circuits d'adaptation dynamique de l'impédance des antennes, grâce à des filtres ajustables et les circuits de contrôle associés.
- (21) L'autonomie des systèmes portables est un facteur clef pour les consommateurs. Les fabricants de ces équipements cherchent sans cesse des solutions pour l'augmenter. Ce qui implique, pour les composants de protection et les IPADTM¹⁶ une réduction permanente [...] des pertes associées à leur fonctionnement [...].
- (22) Finalement, la convergence des applications et l'utilisation des équipements portables avec un débit des données de plus en plus élevé requièrent l'utilisation de composants de protection et IPADTM compatibles avec cette bande passante qui est en permanente augmentation. Pour que ceci soit possible, les fonctions de protection doivent être réalisées avec des capacitances de jonction de plus en plus faibles.
- (23) Les technologies de connexion des fonctions aux circuits des clients doivent également évoluer en ligne avec la miniaturisation et les fonctions hétérogènes qui cohabitent. [...].
- (24) La miniaturisation des systèmes, leurs complexités croissantes liées à la multifonctionnalité des objets, l'augmentation des performances intrinsèques des composants poussent les technologies vers les voies suivantes :
 - (a) De nouveaux matériaux offrant des performances [...] permettront une [...];
 - (b) L'intégration hétérogène : la [...] présente des avantages fonctionnels et de coûts rendant l'intégration hétérogène possible ;
 - (c) Des micro-boîtiers [...];
 - (d) Des nouveaux procédés de fabrication [...];
 - (e) Des technologies d'interconnexion 3D [...].
 - (f) La [...];
 - (g) Des technologies [...].
- (25) Les matériaux fonctionnels sont au cœur de l'innovation dans les laboratoires mais leur essor industriel peut être freiné par leur intégration dans les technologies existantes. C'est pourquoi quelques centres de recherche [...] s'attaquent aux deux aspects simultanément. [...]. On se met alors à parler de matériaux multifonctionnels en termes applicatifs, c'est-à-dire dans lesquels plusieurs propriétés pourraient être exploitées simultanément [...]. Tout cela est sous réserve que le couplage mutuel entre ces propriétés soit fort et exploitable dans les applications, principale difficulté en soi. Il s'agirait alors d'un accélérateur d'innovation qu'il conviendrait de pousser aux premiers rangs de l'état de l'art mondial.

¹⁶ IPAD : *Integrated Passive and Active Devices*.

(26) Le projet TOURS 2015 vise donc :

- (a) En matière d'accordabilité, des développements [...]. Ces développements technologiques ne seront possibles que [...]. Les solutions technologiques devraient être très performantes et optimisées sur le plan industriel, avec des perspectives d'amélioration des performances, de diminution des coûts de production, notamment par l'augmentation de diamètre du substrat ;
- (b) L'émergence de nouvelles générations de composants passifs intégrés avec des performances améliorées et une miniaturisation plus importante [...].

2.3.1.3. Micro-sources d'énergie

(27) Le projet TOURS 2015 vise la création de composants de stockage et de récupération d'énergie miniatures. Les besoins¹⁷ en la matière seraient très importants. Le caractère « perversif » de ces technologies serait lié aux bénéfices apportés : un bon compromis densité d'énergie et tenue en puissance crête ; une faible épaisseur [...] ; une recharge simple à tension constante, des milliers de fois pour une durée de vie au moins égale à celle de l'électronique qui l'accompagne ; la possibilité d'embarquer la micro-batterie avec d'autres circuits intégrés [...] ; un facteur de forme ajustable à l'application ; une absence de solvants, de mercure, de fuite de liquides, de risques d'explosion ou d'inflammation ; et des tensions d'utilisation ajustables aux systèmes électroniques connectés.

(28) L'invention de nouveaux matériaux¹⁸ et de nouveaux procédés de dépôts a permis la création de composants microélectroniques pour le stockage de l'énergie : ces micro-batteries à couches minces rendent maintenant possible l'émergence de microsystèmes autonomes récupérant l'énergie sous différentes formes et la stockant afin de garantir une durée de vie de l'application supérieure à 10 ans. Malgré un potentiel important, à la fois pour des applications fort volumes/bas coût et spécifiques à haute valeur ajoutée, le développement du marché connaît certains freins : la levée de certains verrous technologiques ; l'absence à ce jour de démonstration de la maîtrise industrielle de la technologie ; des besoins financiers importants pour la mise en place des futurs équipements compatibles avec une activité industrielle de fort volume. Une fois la preuve de concept de ces objets acquise, les enjeux d'innovation portent donc de plus en plus sur les stades de recherche industrielle et de développement expérimental. Pour lever ces verrous, le laboratoire commun créé en 2007 entre le CEA Liten et ST à Tours serait le seul acteur européen de taille critique disposant des compétences requises pour rivaliser avec la concurrence internationale d'autres acteurs d'importance mondiale¹⁹.

¹⁷ À l'horizon 2017, les autorités françaises estiment la taille du marché des micro-batteries solides à plus d'1 Md\$ (source Nanomarket). Elles soulignent que de nombreuses applications requièrent des sources d'énergie miniatures permettant l'autonomie des systèmes, la communication entre systèmes, ainsi que l'amélioration des performances et l'accroissement du nombre de fonctions embarquées. Les domaines concernés vont de la communication, l'électronique grand public, la traçabilité des biens, l'identification des biens et personnes, la transaction bancaire, les implants médicaux, jusqu'à l'environnement intelligent (capteurs autonomes) et l'Internet des objets. L'introduction de micro-batteries couches minces permettrait de rendre les appareils moins consommateurs d'énergie en mode veille (grâce à une micro-batterie) comme en mode actif (au travers de la récupération d'énergie).

¹⁸ Exemples cités : LiPON, LiCoO₂, etc.

¹⁹ Selon la France, [...].

- (29) La micro-batterie fine solide²⁰ (« *Solid State thin Film Battery* ») a été développée pour répondre aux besoins d'énergie embarquée sur des microsystèmes. Ses avantages²¹ sont nombreux, mais son coût reste très élevé par rapport aux technologies traditionnelles (y compris vis-à-vis des batteries fines imprimées). Il n'est pas attendu que son coût d'accès soit comparable à celui des batteries traditionnelles, mais plutôt qu'il reflète à juste niveau les valeurs ajoutées²² apportées à l'application. [...] ²³. [...] Il est à noter que les autorités françaises perçoivent dans l'évolution des brevets publiés à l'échelle de la planète²⁴ le signe d'une maturité technologique pour une première génération de micro-batteries.
- (30) Les principaux atouts de cette technologie sont :
- (a) Haut niveau de sécurité : pas de risque de fuites, d'intoxication ou d'échauffement dangereux grâce à l'utilisation d'un électrolyte solide inorganique ;
 - (b) Autonomie : la batterie est rechargeable et supporte plus de 1000 cycles de charge / décharge ;
 - (c) Forte densité de puissance et d'énergie ainsi qu'une puissance spécifique élevée (temps de charge ou décharge de 3 min pour les batteries lithium, soit 10 fois mieux que la concurrence) ;
 - (d) Polymorphisme. Sa forme peut être ajustée en fonction des besoins Elle peut être reportée de manière conforme sur des surfaces courbes (flexibilité des couches minces) et sur des substrats de nature différentes ;
 - (e) Procédé de fabrication issu de la microélectronique [...].
- (31) Les autorités françaises rappellent qu'en matière de micro-batteries, plusieurs preuves de concept ont d'ores et déjà été réalisées²⁵, et soulignent que les travaux conduits par l'équipe commune du CEA et de ST ont notamment permis de démontrer la faisabilité de la technologie sur substrat 200 mm et de se situer au meilleur niveau mondial avec des avantages²⁶ par rapport aux concurrents. A l'heure actuelle, aucun d'entre eux n'aurait franchi les sauts technologiques visés par le projet TOURS 2015 [...].
- (32) Le projet TOURS 2015 a donc pour objectif de développer :
- (a) [...] nouvelles générations de micro-batteries « haute capacité » [...];
 - (b) [...] nouvelles générations de micro-batteries « haute température » [...]. Les autorités françaises indiquent que les procédés développés devront être compatibles avec des marchés « fort volume ».

²⁰ Il s'agit d'un composant intégré situé entre le condensateur et la pile bouton. Sa capacité de stockage d'énergie est supérieure de plusieurs ordres de grandeur à celle d'un condensateur ; si son temps de réponse est plus faible, elle peut néanmoins délivrer des pics de courant importants. L'encombrement du composant est particulièrement réduit grâce à son procédé de fabrication en couches minces [...].

²¹ Il s'agit essentiellement des batteries [...].

²² Exemples cités : durée de vie, cyclabilité, sécurité, etc.

²³ [...]

²⁴ Accélération du nombre des développements et évolution vers des brevets d'architecture et d'intégration.

²⁵ Exemples cités : micro-batterie en boîtier microélectronique LGA (Land Grid Array – matrice de pastilles) fonctionnelle après plusieurs passages en température, micro-batterie sur substrats polymère ou verre, micro-batterie sur circuit intégré, micro-batterie obtenue avec des étapes de photolithographie...

²⁶ Exemples cités : niveaux de tension différents, procédé basse température, procédé de photolithographie sur matériaux actifs.

- (c) des modules autonomes d'énergie intégrant les micro-batteries citées précédemment et alliées à des systèmes de récupération d'énergie [...].

2.3.2. Allotissement des travaux de recherche

2.3.2.1. Efficacité énergétique

- (33) Comme précédemment expliqué, ce premier volet de TOURS 2015 concerne les fonctions de conversion d'énergie électrique. Il vise à en améliorer l'efficacité énergétique, contribuant ainsi à la diminution de la consommation énergétique et des émissions de CO₂.

a) Matériaux

- (34) Le silicium poreux est un matériau clé pour cette partie de programme [...].
- (35) Les propriétés des matériaux piézoélectriques et du SOI épais sont également mises à profit [...], et l'utilisation du GaN [...].

b) Procédés

- (36) De nouveaux procédés seront développés pour l'élaboration des structures 3D [...] des interconnexions verticales [...].
- (37) [...] l'utilisation du matériau GaN (nitrure de gallium) entraîne la refonte intégrale des procédés. Ainsi, les procédés, bien connus sur silicium, d'implantation ionique, se heurtent sur le GaN à des verrous technologiques inédits [...].

c) Architectures

- (38) Afin d'améliorer les densités de puissance, de nouvelles structures de composants seront développées [...].

d) Activités de R&D

[...]

Tableau 1 : Principaux projets de R&D du premier volet du programme TOURS 2015

2.3.2.2. Intégration nomadique

a) Matériaux

- (39) [...], les couches minces magnétiques entrent aujourd'hui dans la composition de nombreuses technologies utilisant des applications hyperfréquences²⁷. Selon les autorités françaises, leur succès tiendrait aux possibilités offertes par l'ingénierie d'adapter les propriétés des couches minces magnétiques aux applications visées grâce à de nouveaux matériaux (homogènes ou hétérogènes) [...].

²⁷ Exemples cités : oscillateurs à électronique de spin, inductances planaires et antennes.

- (40) [...]. Selon la France, la famille de matériaux la plus attrayante serait celle des « pérovskites²⁸ ». Pour aller plus loin, il serait nécessaire de sonder plus avant cette famille des « pérovskites » en améliorant le champ de claquage, la constante diélectrique, le comportement en température. [...]. Pour illustrer les progrès potentiels liés aux pérovskites, les autorités françaises donnent l'exemple [...] ²⁹. Elles attendent donc des résultats intéressants d'une recherche [...] sur les propriétés diélectriques en couches minces. Une forte marge de progression existerait également pour [...] ³⁰. Finalement, les autorités françaises notent que cette famille de matériaux possède de très bonnes propriétés [...].

b) Procédés

- (41) Afin d'obtenir des performances matériaux les plus élevées possibles, les partenaires devront développer des procédés [...].

c) Architectures

- (42) L'intégration de passifs intégrés, de diodes de protection contre les décharges électrostatiques [...], d'inductances radiofréquence disposant d'un noyau ou une isolation magnétique est clé pour supporter les évolutions des applications nomades.

d) Activités de R&D

[...]

Tableau 2 : Principaux projets de R&D du deuxième volet du programme TOURS 2015

2.3.2.3. Micro-sources d'énergie

a) Matériaux

- (43) Les technologies de micro-batteries actuellement développées ne couvrant qu'une partie des marchés applicatifs visés, le projet TOURS 2015 s'efforcera d'assurer une couverture complète, de répondre aux différents cahiers des charges fonctionnels, et d'assurer la synthèse de nouveaux matériaux [...], en veillant en particulier à satisfaire aux critères de durée de vie et de capacité sur les différentes gammes de tension-courant spécifiées. [...].

b) Procédés

- (44) De nouveaux procédés seront développés pour mettre en œuvre les matériaux actifs des micro-batteries et des récupérateurs d'énergie [...].

c) Architectures

- (45) Les micro-batteries en couches minces [...] s'appuieront sur des architectures innovantes compatibles avec les nouveaux matériaux et procédés développés. [...].

d) Caractérisations

²⁸ La formule chimique des pérovskites est de type ABO_3 , comme le PTZ, de formule $Pb(Zr,Ti)O_3$. [...].

²⁹ [...].

³⁰ [...].

- (46) Les matériaux actifs couches minces sont le cœur des micro-batteries et des récupérateurs d'énergie. Or, il s'agit pour la plupart de matériaux qui, non seulement n'ont jamais été mis en œuvre à échelle industrielle, mais se dégradent aussi rapidement en atmosphère non-contrôlée. Pour pouvoir à terme les maîtriser industriellement, il est donc essentiel d'acquérir une compréhension fondamentale des facteurs régissant leurs propriétés physico-chimiques, de l'impact de ces propriétés sur les performances et la fiabilité des composants fabriqués, et des interactions entre ces matériaux.

e) Activités de R&D

- (47) Les micro-sources d'énergie permettront non seulement d'alimenter des composants fortement réduits en taille, mais également de stocker de l'énergie récupérée de l'environnement ambiant et au final d'améliorer le bilan énergétique global d'objets nomades. De nombreuses applications³¹ les utiliseront. À la différence des batteries traditionnelles, ces micro-batteries ont la particularité de mettre en œuvre un électrolyte solide [...].
- (48) Les premières démonstrations ont été faites par le laboratoire *Oak Ridge* (États-Unis) dans les années 1990 avec un matériau céramique : le LiPON. Les avantages de ce matériau sont nombreux mais celui-ci conduit à un coût qui reste encore très élevé et le passage de ce concept à un procédé de niveau industriel [...] demande un travail important d'innovation [...].

[...]

Tableau 3 : Principaux projets de R&D du troisième volet du programme TOURS 2015

2.4. L'installation pilote

- (49) Pour réaliser une partie importante des travaux, une installation pilote sera mise en place dans le cadre du projet TOURS 2015.
- (50) Cette installation pilote qui sera acquise par le CEA grâce à un financement³² intégral³³³⁴ du fonds national pour la société numérique (« FSN »), sera rendue accessible aux partenaires en contrepartie du paiement de frais d'accès « *reflétant l'intégralité des coûts de possession et d'utilisation [...] au prorata de son taux d'utilisation, afin d'éviter toute aide indirecte* » au profit du partenaire utilisateur. L'éventuel rachat de l'installation pilote par un industriel « *se fera à une valeur de marché* ».

³¹ Exemples cités : [...]

³² Les modalités de financement par le FSN de l'installation pilote acquise par le CEA sont précisées dans la « *convention globale du CEA-LITEN regroupant le support aux travaux de R&D et à l'installation pilote* ». Les autorités françaises précisent que les conditions particulières sont accompagnées des conditions générales du FSN, des annexes financières pour la R&D et l'installation pilote, de l'annexe technique et de l'accord « installation pilote » entre le CEA et STMicroelectronics.

³³ La convention de financement entre le CEA et le FSN prévoit que le CEA reverse au FSN 90 % des sommes collectées auprès des industriels au titre de l'utilisation de l'installation pilote, et 85 % du prix de la revente des machines. Selon la France, la partie conservée par le CEA correspond à un remboursement forfaitaire de ses « peines et soins » au titre de la gestion des installations pilotes. Le solde de la somme totale versée par le FSN au CEA et qui n'aura pas fait l'objet de remboursements restera définitivement acquise au CEA au solde du projet. Ce revenu sera réinjecté dans le budget du CEA afin de financer ses activités de R&D. Dans le cas où le projet de R&D collaboratif échouerait ou que le prix de revente des équipements serait inférieur à celui prévu, le FSN s'engage à accorder au CEA la remise du solde restant dû.

³⁴ Remboursement à un taux de 100 % des factures d'achat, d'installation et dans certains cas de maintenance.

- (51) Plus précisément, l'installation pilote :
- (a) sera la propriété du CEA, qui détachera une « équipe dédiée » pour travailler sur projet de R&D collaborative TOURS 2015 ;
 - (b) sera installée sur le site de ST à Tours, le choix du site d'un tiers pour l'implantation de l'installation pilote du CEA étant justifiée par l' « *environnement anhydre spécifique et adapté à la mise en œuvre des travaux de R&D* » ;
 - (c) sera d'abord utilisée pendant trois ans pour les activités de R&D collaborative menées par le CEA et ST dans le cadre de TOURS 2015 ;
 - (d) sera ensuite revendue par le CEA à ST (qui bénéficie d'une option d'achat) au terme de trois années d'utilisation en R&D collaborative.
- (52) **Usages** : l'installation pilote sera acquise par le CEA pour réaliser plusieurs types d'activités de R&D :
- (a) À titre principal, l'installation pilote sera utilisée pour réaliser les travaux de recherche collaborative menés par ST et le CEA sur le volet 3 « Micro-sources d'énergie » du projet TOURS 2015 ;
 - (b) À titre accessoire, elle sera également utilisée pour mener des projets de R&D collaboratifs avec des partenaires académiques en dehors de TOURS 2015 ;
 - (c) À titre très accessoire, elle sera utilisée pour produire des échantillons permettant d'alimenter les travaux de R&D réalisés par, et tester les « recettes » proposées par les laboratoires académiques partenaires.
- (53) Par conséquent, l'installation pilote a vocation à être très majoritairement utilisée pour des activités de R&D collaborative du CEA (dans et en-dehors du projet TOURS 2015), et de façon extrêmement minoritaire, à l'issue de la phase de R&D, et si cette dernière a permis de lever les verrous technico-économiques, pour une production limitée de composants électronique (il s'agira « *d'amorcer rapidement la production, sans qu'il ne soit nécessaire de réadapter les résultats de la R&D à une ligne de fabrication industrielle* »). En revanche, les autorités françaises précisent que cet outil de production sera inadapté à la phase de « *pleine exploitation industrielle et commerciale* » qui requiert des investissements complémentaires très importants pour mettre en place « *une véritable ligne de fabrication* » capable de fournir les volumes demandés par le marché.
- (54) **Répartition des coûts d'acquisition/fonctionnement** :
- (a) Acquisition des équipements : le coût global de l'installation-pilote pris en charge par le CEA sera de 34 millions d'euros, répartis entre deux lignes d'équipements :
 - Pour un montant de 23 millions d'euros [...] : une 1^{ère} ligne utilisée principalement pour les activités de R&D collaboratives sur les micro-batteries [...] ;
 - Pour un montant de 11 millions d'euros [...] : une 2^{ème} ligne utilisée principalement pour les activités de R&D collaboratives sur les micro-batteries [...]

- (b) Implantation des équipements : les équipements du CEA seront installés dans les locaux de ST à Tours. Sur la base d'une analyse de la jurisprudence applicable, les autorités françaises qualifient de bien « mobilier³⁵ » au sens du droit civil français cette installation « démontable » composée d'équipements³⁶ implantés dans les locaux d'autrui.

Les travaux de préparation des salles blanches et de connexion aux réseaux électriques et gaz nécessaires à la mise en place de l'installation-pilote, ainsi que les frais liés à l'installation des équipements dans les locaux³⁷ de Tours, estimés à [...]M€, seront intégralement pris en charge par ST.

- (c) Exploitation des équipements : les coûts d'exploitation de l'installation pilote³⁸ soit [...]M€, seront intégralement pris en charge par ST.

- (d) Maintenance des équipements : elle sera prise en charge par ST.

- (55) **Répartition des droits d'accès** : les équipements du CEA seront utilisés pour ses besoins propres, mais également mis à disposition du personnel de ST, au fur et à mesure de leurs arrivées, après les formations réglementaires. Le personnel détaché par le CEA sur le site de ST Tours et le personnel de ST travailleront donc conjointement sur ces équipements.

- (56) Indemnité d'usage : en vertu de l'accord de consortium, le CEA sera indemnisé pour l'utilisation de l'installation pilote par ST. Le montant de cette indemnité d'usage est calculé en proportion des taux d'utilisation dans le cadre du projet collaboratif TOURS 2015, eux-mêmes comptabilisés en termes de lots technologiques respectivement affectés au CEA ou à ST en fonction de la maturité des développements R&D. Le taux d'utilisation de l'installation pilote par ST a été estimé annuellement à pour chacune des lignes [...] :

Taux utilisation par ST ³⁹	2012	2013	2014	2015	2016
Installation pilote [...]""	[...]%	[...]%	[...]%	[...]%	[...]%
Installation pilote [...]""	[...]%	[...]%	[...]%	[...]%	[...]%

³⁵ Au regard de l'arrêt de la 3^{ème} chambre civile de la Cour de cassation du 5 mars 1980, un bien ne peut être immeuble par destination, au regard de l'article 524 du Code civil, que si le meuble et l'immeuble au service duquel il a été placé appartiennent au même propriétaire. Dans la mesure où l'installation-pilote (bien meuble appartenant au CEA) et le site d'implantation (bien immeuble appartenant à STMicroelectronics) appartiennent à des propriétaires différents, cette jurisprudence permettrait de déduire, selon les autorités françaises, que l'installation pilote n'est pas un immeuble par destination, mais un bien mobilier.

³⁶ Il s'agit d'équipements liés à l'industrie du semi-conducteur et à l'industrie des écrans plats. D'un point de vue comptable, ces équipements seront comptabilisés dans les immobilisations du CEA et seront amortis de façon linéaire, sur cinq années. Les autorités françaises précisent que la valeur des équipements « ne sera pas impactée par les résultats de la R&D collaborative entre le CEA et STMicroelectronics ». Dans la mesure où l'installation pilote sera composée d'« équipements standards achetés sur catalogue auprès des équipementiers de la microélectronique », et où le projet de R&D collaborative ne porte pas sur l'installation pilote elle-même, mais sur la mise au point de « recettes » utilisant ces équipements génériques, les autorités françaises excluent que les équipements de l'installation pilote n'acquiescent de valeur du fait du projet de R&D.

³⁷ Adaptation de l'hébergement, connexion des équipements.

³⁸ [...]

³⁹ Les autorités françaises expliquent la trajectoire croissante du taux d'utilisation de l'installation pilote par STMicroelectronics par la logique collaborative mise en œuvre avec le CEA : les travaux initiaux de ce dernier établissent les preuves de faisabilité et de concepts R&D, puis l'industriel intervient dans les développements R&D.

Total Installation pilote	[...]%	[...]%	[...]%	[...]%	[...]%
----------------------------------	--------	--------	--------	--------	--------

Tableau 4 : Taux d'utilisation anticipés de l'installation pilote par STMicroelectronics

- (57) L'estimation actuelle de la moyenne pondérée du taux d'utilisation annuelle des deux sous-ensembles de l'installation pilote par ST s'établit à [...] %, de sorte que l'indemnité d'usage serait calculée à due proportion des coûts d'acquisition supportés par le CEA⁴⁰, augmentés d'une marge raisonnable. Les autorités françaises précisent néanmoins que l'accord de consortium prévoit que le montant réel de l'indemnité d'usage soit déterminé « *chaque année par application du taux d'utilisation de STMicroelectronics aux coûts d'acquisition assumés par le CEA (amortissements, frais financiers)* » :

<i>Flux financiers de ST vers le CEA (en millions d'euros)</i>	2012	2013	2014	2015	2016	Total (sur 5 années)
Droit d'accès à l'installation pilote [...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	5,084
Droit d'accès à l'installation pilote [...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	2,275
Droit d'accès total (pour l'ensemble de l'installation pilote)	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	7,359

Tableau 5 : Redevances d'utilisation versées par STMicroelectronics au CEA

- (58) Conditions d'accès : en tant que partenaire du projet de R&D collaboratif TOURS 2015, ST bénéficiera d'un accès prioritaire, mais non exclusif, à l'installation pilote.
- (59) Comme expliqué au point (52) ci-dessus, outre la recherche collaborative entre ST et le CEA, l'installation pilote permettra la réalisation d'échantillons pour les laboratoires partenaires du projet, et la réalisation de tests sur les travaux proposés par ces mêmes organismes de recherche. Ces opérations ne donneront pas lieu au paiement de droits d'usage supplémentaires.
- (60) Par ailleurs, l'installation pilote sera ouverte à d'autres entités, qu'elles soient « *partenaire[s] de TOURS 2015 ou d'un autre programme de R&D collaborative.* »⁴¹. L'utilisation par ces partenaires de l'installation pilote sera conditionnée au versement⁴² d'une redevance d'accès calculée selon les mécanismes décrits aux points (56) et (57) ci-dessus.

⁴⁰ Dotations aux amortissements augmentés de frais financiers sur la valeur résiduelle de la phase concernée de l'installation pilote.

⁴¹ Le cas échéant, l'utilisation de l'installation-pilote donnera lieu à la négociation de bonne foi d'un accord entre les Parties et le tiers consenti, afin de préciser les droits et devoirs des différentes parties.

⁴² Les autorités françaises précisent que STMicroelectronics se réserve le droit de financer l'accès à l'installation pilote d'un laboratoire partenaire. Le cas échéant, la redevance correspondante s'ajoutera à l'indemnité d'usage versée par STMicroelectronics pour couvrir ses propres coûts d'utilisation.

- (61) Les sommes versées par les utilisateurs de l'installation pilote et perçues par le CEA font l'objet de déclarations annuelles par chacun.
- (62) **Conditions de revente** : Après trois années d'utilisation en R&D collaborative pour le projet TOURS 2015, soit après les premiers résultats de fiabilité des filières technologiques [...] et [...], le CEA revendra l'installation pilote⁴³.
- (63) L'accord de consortium entre STMicroelectronics et le CEA prévoit que ST bénéficie d'une option prioritaire d'achat de l'installation pilote, exerçable en années 4 (1^{ère} ligne) et 5 (2^{ème} ligne)⁴⁴, après son utilisation pour le projet TOURS 2015. Si ST n'exerce pas son option d'achat, le CEA fera ses meilleurs efforts pour revendre l'installation pilote à un tiers, dans les mêmes conditions que celles prévues pour ST (cf. ci-dessous).
- (64) Les autorités françaises indiquent que les équipements composant l'installation pilote seront rachetés « à leur valeur de marché ». Le prix de marché d'un équipement, préalablement à sa revente, fera l'objet d'une expertise en consultant des « brokers »⁴⁵ spécialistes du marché de l'occasion des équipements pour la microélectronique. Ce marché étant fluctuant, l'accord de consortium entre ST et le CEA stipule que la valeur des équipements « ne pourra pas être inférieure à leur valeur résiduelle comptable (...) augmentée de la marge appliquée par le CEA »⁴⁶, soit un montant de [...]M€.
- (65) Les autorités françaises indiquent que l'option prioritaire d'achat de l'installation pilote dont bénéficie ST n'a pas fait l'objet d'un *pricing* explicite, son prix n'est pas fixé dans l'accord de consortium entre ST et le CEA. Il est néanmoins possible d'estimer son prix de la façon suivante.
- (66) ST supportera l'intégralité des coûts d'exploitation de l'installation pilote (soit [...]M€), alors que sa quote-part d'utilisation correspond à [...]M€ (soit [...] % x [...]M€). L'écart de [...]M€ constitue donc une somme que ST paye en excès par rapport à son utilisation de l'installation pilote dans le cadre du projet collaboratif de R&D : l'entreprise supporte les coûts d'exploitation de l'installation pilote liés à son utilisation par le CEA ou par des tiers. Ce montant de [...]M€ est donc assimilable à la contrepartie de ST pour pouvoir bénéficier de l'option prioritaire d'achat.
- (67) **Rachat des équipements** :

⁴³ Selon les autorités françaises, l'activité de revente de l'installation pilote au terme des trois années de R&D collaborative est marginale et accessoire pour le CEA. Elle ne représente qu'un faible pourcentage du budget du CEA. Et elle est accessoire à l'activité principale du CEA, à savoir la R&D collaborative, dans la mesure où elle correspond au terme logique du projet. En effet, l'installation pilote correspond à un outil pour mener la R&D collaborative ; elle ne sera pas modifiée ou améliorée durant le projet. Ainsi, la fin du projet de R&D collaboratif rend caduque la possession par le CEA de l'installation pilote, d'où la nécessité de sa revente.

⁴⁴ L'option d'achat a été contractualisée entre le CEA et STMicroelectronics via un accord global sur les installations pilotes liées au projet TOURS 2015 qui précise le calendrier de levée des options et le calcul du montant à verser au CEA par STMicroelectronics pour racheter les installations pilotes. Les autorités françaises indiquent que STMicroelectronics ne dispose pas de conditions spécifiques autres que ce qui est décrit dans cet accord et dans le mémoire de notification.

⁴⁵ Majoritairement américains ou asiatiques (CAE Online ; Macquarie Electronic ; SurplusGLOBAL ; ClassOneEquipit ; KeyAsset), les autorités françaises indiquent qu'ils sont peu présents en Europe. Elles indiquent que STMicroelectronics a peu de pouvoir d'influence sur ces fournisseurs d'équipements : les achats d'équipements de STMicroelectronics sont marginaux par rapport à ceux d'autres acteurs de la microélectronique [...].

⁴⁶ Soit la valeur d'achat des équipements y compris la TVA non récupérable diminuée des amortissements calculés sur cette base à la date de rachat.

- (a) En cas de rachat de l'installation pilote par ST avant la fin du projet, l'installation pilote restera accessible à l'équipe mixte « CEA + STMicroelectronics » pour réaliser les travaux de R&D sur les générations technologiques suivantes, ST n'étant plus redevable de droits d'accès ;
- (b) En cas de non levée de l'option d'achat par ST, cette dernière s'engage à supporter l'ensemble des frais de fonctionnement de maintenance et de désinstallation de l'installation, à donner, pendant un an après la notification de non levée de l'option, accès à l'installation pilote au CEA ou au tiers susceptible de racheter les équipements.
- (68) Le coût global de l'installation pilote et son financement par les partenaires est résumé dans le tableau suivant :

<i>En M €</i>	Achats des équipements	Frais d'installation	Coûts d'exploitation	Total
CEA	34 M€			34 M€
STMicroelectronics		[...]M€	[...]M€	[...]M€

Tableau 6 : Coût total de l'installation pilote

- (69) NB : Le coût total supporté par STMicroelectronics en lien avec l'installation pilote s'élève *in fine* à [...] + 7,4 (indemnité d'usage) = [...]M€.

2.5. L'organisation du projet

2.5.1. Les partenaires du projet TOURS 2015

- (70) **STMicroelectronics**⁴⁷, chef de file du projet, est un groupe industriel spécialisé dans les semi-conducteurs et composants électroniques⁴⁸. Le groupe est issu de la fusion opérée en 1987 entre SGS Microelettronica (Italie) avec Thomson Semi-conducteurs (France). Implanté essentiellement en France (à Crolles, Rousset et Tours) et en Italie (Agrate Brianza et Catane), il dispose également de sites à Malte, ainsi qu'en dehors de l'Union européenne, à Singapour, en Chine, en Malaisie, aux Philippines et au Maroc. Pour un effectif employé d'environ 50 000 personnes, ST a réalisé un chiffre d'affaires net de 8,49 milliards de dollars (USD) en 2012. En matière de technologies avancées, ST opère en tant qu'IDM (*Integrated Design Manufacturer*) : il conçoit, fabrique et vend ses composants de façon intégrée. Pour réaliser le projet TOURS 2015, le groupe mobilisera son site de Tours en France, spécialisé dans le domaine des composants discrets de puissance (thyristors, triacs, diodes et protection). À la fin de l'année 2010, les effectifs tourangeaux actifs de ST étaient de 1 513 personnes, dont environ 229 employées en R&D (effectif moyen). Le groupe STMicroelectronics est organisé en groupes « produits », déclinés ensuite en divisions « produits », puis en « business units »⁴⁹ ayant chacun leurs ressources de R&D.

⁴⁷ Pour la réalisation du projet, le groupe sera représenté par sa filiale à 100 % STMicroelectronics (Tours) SAS.

⁴⁸ À l'exception des microprocesseurs et des mémoires *standalone* DRAM ou Flash.

⁴⁹ La division « produits », et non la filiale, constitue le niveau organisationnel auquel les décisions sont prises pour le lancement de nouveaux produits, le maintien des familles de produits, voire l'arrêt (centre de décision/profit). La division « produits » est contrainte par des objectifs de ventes et de résultats financiers qui obéissent aux objectifs du groupe ST. Depuis l'annonce par ST en décembre 2012 de sa nouvelle stratégie, la société s'est réorganisée en créant 2 segments, EPS (Embedded Processing Solutions) et SPA

- (71) **Ampère**, laboratoire situé à l'INSA de Lyon, est labellisé par le CNRS. Il est structuré en trois départements scientifiques : « bio-ingénierie », « méthodes pour l'ingénierie des systèmes », et « énergie électrique ». Le groupe EPI (« Électronique de Puissance et Intégration ») est rattaché à ce dernier département. Son objectif général est de développer des nouveaux convertisseurs, avec pour ambition d'aboutir à l'augmentation de l'efficacité énergétique, la compacité et la réduction des perturbations électromagnétiques dans les domaines de la haute tension et la haute température. Le groupe EPI possède une expérience significative dans l'intégration de systèmes et composants de puissance en matériaux « grand gap ». [...].
- (72) Deux instituts de recherche de l'établissement public de recherche à caractère scientifique technique et industriel (« EPST ») Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives (« CEA ») contribueront au projet TOURS 2015 :
- (a) Le Laboratoire d'Innovation pour les Technologies des Énergies Nouvelles (« **CEA-LITEN**⁵⁰ ») a des activités de recherche centrées sur les domaines des énergies renouvelables⁵¹, de l'efficacité énergétique⁵² et des matériaux hautes performances pour l'énergie. Disposant d'un budget annuel de 175 M€ et s'appuyant sur des plateformes de recherche (notamment à Grenoble et Chambéry), il emploie environ 1 000 personnes et accueille plus de 80 thésards chaque année. En 2011, ses recherches ont conduit au dépôt de 160 brevets et à 120 publications avec un facteur d'impact supérieur à 3. [...].
- (b) Le Laboratoire d'Électronique et de Technologie de l'Information (« **CEA-LETI**⁵³ ») a pour domaines d'activité les micro-nanotechnologies et leur intégration dans des systèmes pour différents domaines d'application⁵⁴. Disposant d'un budget annuel de 250 M€ en 2011, le CEA-LETI rassemble 1 700 personnes, en grande partie sur le campus d'innovation Minatec et le pôle de recherche grenoblois. Chaque année, le CEA-LETI contribue à de nombreuses formations supérieures, accueille 200 doctorants en thèse, procède à plus de 800 publications (dont plus de 80 % de rang A⁵⁵), et dépose environ 250 brevets. Enfin, le CEA-LETI participe à des manifestations visant à ouvrir les nanotechnologies et leurs applications à un large public (plateau d'innovation Minatec). [...]. [...]⁵⁶. [...]⁵⁷. [...]⁵⁸.
- (73) Le Groupe de Recherches sur l'Énergétique des Milieux Ionisés (« **GREMI** ») est une Unité Mixte de Recherche (UMR 7344) du CNRS et de l'Université d'Orléans, qui appartient à la fédération de laboratoires EPEE (Énergétique, Propulsion, Espace et Environnement) du CNRS et de l'Université d'Orléans. Le GREMI coordonne les activités de recherche orléanaise dans les domaines de l'aéro-thermodynamique, de la combustion et des explosions, des plasmas et du rayonnement. Les programmes de recherche du GREMI

(Sense & Power and Automotive products). La Division ASD/IPAD relève désormais du segment SPA et plus particulièrement du groupe produit IPG (Industrial Power & Discrete Group).

⁵⁰ Source citée: <http://www-liten.cea.fr>.

⁵¹ Exemples cités: énergie solaire, biomasse.

⁵² Exemples cités: véhicules et bâtiments basses consommations, filière hydrogène, gestion des réseaux électriques.

⁵³ Source citée: <http://www-leti.cea.fr>.

⁵⁴ Exemples cités: télécommunications, internet des objets, biologie et santé, photonique, énergie.

⁵⁵ Il s'agit d'articles scientifiques publiés dans revues internationales ou nationales avec comité de lecture, conférences, invités et communications internationales avec actes.

⁵⁶ Exemples cités : [...]

⁵⁷ Exemples cités : [...]

⁵⁸ Exemples cités : [...]

s'intéressent notamment aux applications des plasmas et lasers. Regroupant actuellement près de 60 personnes⁵⁹, le GREMI interviendra dans TOURS 2015, au sein du volet n°1 « Efficacité énergétique », où il sera contribuable à la gravure du GaN épitaxié sur substrat de silicium 6'' appliquée à des structures verticales de diodes de puissance et du volet n°3 « Micro sources d'énergie », où il sera impliqué dans le projet de « recherche sur les filières *HiCap* » (microbatteries tout solide EnFilm™ Haute Capacité), sur des problématiques de gravure sélective par ablation laser, s'appuyant sur l'étude de l'interaction laser-matière. Le GREMI sera aussi impliqué dans les projets « Démonstrateurs systèmes » et « Développements technologies de récupération PEM™ », respectivement par l'étude de l'état de l'art sur les thermogénérateurs et leur intégration, et par des travaux relatifs aux tests d'efficacité thermoélectrique et à la mesure du facteur de mérite.

- (74) L'Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux (« **ICMCB** ») est une unité propre du CNRS, dont les recherches sont focalisées sur la chimie du solide, la science des matériaux et les sciences moléculaires. L'un des objectifs majeurs de l'ICMCB vise à contrôler les propriétés de la matière et à optimiser les fonctions spécifiques des matériaux. Pour ce faire, les matériaux (des nanoparticules aux monocristaux macroscopiques) sont conçus, mis en forme, caractérisés et modélisés. Fort d'une expérience de plus de 30 ans sur les matériaux ferroélectriques massifs, sur les différents matériaux d'électrodes et d'électrolyte en couches minces ainsi que sur les micro-batteries au lithium tout solide, et ayant mené depuis une dizaine d'années de nombreuses études sur les couches minces ferroélectriques déposées par PVD, l'ICMCB a développé des partenariats nationaux et internationaux avec des laboratoires publics et des entreprises, notamment à travers le réseau d'excellence européen FAME. Une partie significative des recherches est menée dans le cadre de pôle de compétitivité, comme Aerospace Valley (AESE) ou l'Institut Carnot (MIB, Label Carnot). [...] ⁶⁰.
- (75) L'Institut des Matériaux Jean Rouxel (« **IMN** ») est une Unité Mixte de Recherche (UMR 6502) du CNRS et de l'Université de Nantes. Son équipe Stockage et Transformation Electrochimique de l'Energie (« ST2E ») sera impliquée dans le projet TOURS 2015. Composée de 10 chercheurs et enseignants-chercheurs, 4 ingénieurs et techniciens, 14 doctorants, 5 post-doctorants, elle regroupe les compétences de l'IMN en BaLi, piles à combustible haute température (« PAC »), calculs-simulations-spectroscopies (« CaSi »), et supercapacités (« SC »). [...].
- (76) L'Institut des Sciences Analytiques et de Physico-chimie pour l'Environnement et les Matériaux (« **IPREM** ») est une Unité Mixte de Recherche (UMR 5254) du CNRS et de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (« UPPA »). Il regroupe environ 220 personnes réparties dans 4 équipes de recherche spécialisées dans les sciences analytiques et la physico-chimie pour l'environnement et les matériaux : une équipe de Physique et Chimie des polymères (« EPCP ») ; une équipe Environnement et Microbiologie (« EEM ») ; une équipe Chimie Analytique Bioinorganique et Environnement (« ECABIE ») ; et une équipe de Chimie Physique (« ECP »). [...].
- (77) L'Institut des Molécules et Matériaux du Mans (« **IMMM** ») ⁶¹ est une Unité Mixte de Recherche (UMR 6283) du CNRS et de l'Université du Maine. Il comprend 59 enseignants-chercheurs, 16 chercheurs du CNRS, 32 ingénieurs, techniciens et administratifs, une

⁵⁹ [...].

⁶⁰ Exemples cités: [...]

⁶¹ Les autorités françaises précisent qu'il s'agit de la nouvelle dénomination, à compter du 1^{er} janvier 2012, de l'ancien Institut de Recherche en Ingénierie Moléculaire et Matériaux Fonctionnels (« IRIM2F »), unité CNRS 2575. L'IMMM est issu de la fusion de 4 UMR CNRS au 1^{er} janvier 2012.

soixantaine de doctorants, une trentaine d'étudiants de Master et un flux annuel d'une dizaine de stagiaires postdoctoraux, visiteurs et professeurs invités. Les thématiques de recherche des 4 départements reposent essentiellement sur les méthodologies de synthèse de molécules organiques et des structures moléculaires, l'élaboration, la caractérisation et la modélisation de polymères, de surfaces, d'oxydes et fluorures inorganiques cristallisés, vitreux ou hybrides, et de structures fonctionnelles et (nano)composites. Elles visent des composés bioactifs et des matériaux avancés ayant des applications dans différents domaines⁶². [...]⁶³.

- (78) Le Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (« **LAAS** ») est une unité propre du CNRS rattachée à l'Institut des Sciences et Technologies de l'Information et de l'Ingénierie (« **INST2I** »). La logique de recherche du laboratoire est de modéliser, de concevoir et de maîtriser les systèmes complexes, hétérogènes, en interaction avec d'autres systèmes ou avec l'Homme, dans une approche constructiviste et intégrative autour de ces objets de recherche. Le LAAS traite de sujets amont et en lien avec des problématiques réelles du monde socio-économique en vue d'applications futures. Il travaille sur divers types de systèmes⁶⁴ pour différents domaines d'application⁶⁵. [...].
- (79) Le Laboratoire de Chimie de Coordination (« **LCC** ») est une Unité Propre de Recherche (UPR 8241) du CNRS. Constitué, à ce jour, de 14 équipes de recherche et de services scientifiques et techniques, ses travaux portent sur la thématique centrale « Synthèse et Réactivité en Chimie de Coordination et en Hétérochimie », dont trois grandes lignes de force précisent les directions de recherche vers les interfaces avec les autres disciplines : i) chimie fine et catalyse à l'interface avec le génie des procédés ; ii) matériaux moléculaires à l'interface avec la physique ; et iii) chimie bioinorganique et rôle des métaux en biologie à l'interface avec les sciences de la vie. Le LCC poursuit le développement de ses projets de recherche à la charnière de la chimie et de l'industrie (catalyse, matériaux, capteurs chimiques), de la chimie et de la physique (nanomatériaux et matériaux aux propriétés physiques nouvelles ou mieux contrôlées) et de la chimie et des sciences de la vie (radio-traceurs, médicaments, outils chimiques pour la génétique, modèles biomimétiques). Dans le cadre du projet TOURS 2015, le LCC contribuera, [...]^{66,67}.
- (80) Le Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques (« **LCPO** ») est une Unité Mixte de Recherche (UMR 5629) du CNRS, de l'Université de Bordeaux et de l'Institut Polytechnique de Bordeaux (« **IPB** ») spécialisée dans les domaines de la synthèse des polymères et des techniques de polymérisation, et de l'étude et de la valorisation des propriétés des polymères et de leurs applications en tant que matériaux de fonction. Ses trois axes de recherche principaux sont i) la chimie et l'ingénierie macromoléculaire des polymères au service du développement durable, ii) les polymères et nanotechnologies pour

⁶² Exemples cités: énergie, développement durable, santé, agroalimentaire, plasturgie, matière molle et optique.

⁶³ Plus précisément : [...]

⁶⁴ Exemples cités: micro- et nano- systèmes, systèmes embarqués, systèmes intégrés, systèmes répartis à large échelle, systèmes biologiques, systèmes mobiles, systèmes robotiques et autonomes et infrastructures critiques.

⁶⁵ Principaux domaines cités : l'aéronautique, l'espace, les transports, l'énergie, les services, la santé, les télécommunications, l'environnement, la production et la défense.

⁶⁶ [...]

⁶⁷ [...]

les sciences de la vie, et iii) les polymères pour l'électronique organique. Le LCPO, sera impliqué [...] ⁶⁸.

- (81) Le Laboratoire d'Électrodynamique des Matériaux Avancés (« **LEMA** » ⁶⁹) est une Unité Mixte de recherche (UMR 6157) du CNRS et du CEA, qui synthétise ⁷⁰, caractérise et étudie les propriétés ⁷¹ de matériaux oxydes principalement de structure pérovskite et dérivé. Il développe en particulier la problématique des condensateurs planaires par ablation laser combinatoire sur substrat silicium 6 pouces. Il est composé de 2 chercheurs du CNRS, 17 enseignants chercheurs, 17 doctorants et post-doctorants. L'activité de ses chercheurs s'est traduite par 257 publications ces six dernières années. Le LEMA interviendra dans TOURS 2015, [...] ⁷²⁷³.
- (82) Le Laboratoire des Multimatériaux et Interfaces (« **LMI** ») est une Unité Mixte de Recherche (UMR 5615) du CNRS et de l'Université de Lyon. Il a pour activités principales la conception, l'élaboration et la caractérisation de multi-matériaux et de matériaux inorganiques multifonctionnels. Restructuré en 2010, il s'articule autour de quatre équipes centrées sur des champs scientifiques complémentaires : Épitaxie et Réactivité d'Interface (équipe 1); Matériaux Fonctionnels et Nanostructures (équipe 2); Cristallographie et Ingénierie Moléculaire (équipe 3); et Biomatériaux et Interfaces Biologiques (équipe 4). [...] ⁷⁴.
- (83) Le Laboratoire de Microélectronique de Puissance (« **LMP** ») appartient ⁷⁵ au GREMAN précité. Ses activités couvrent un large spectre de l'électronique et de l'électronique de puissance. Ses activités de recherche s'articulent autour de quatre grandes lignes directrices : i) les technologies de la microélectronique, ii) les structures de composants, iii) l'architecture des systèmes et iv) la conversion de puissance. Le LMP a développé un intérêt particulier pour les nouveaux matériaux et les développements technologiques de la microélectronique et a participé à la conception de nouveaux composants et de nouvelles architectures de puissance. Il poursuit aussi ses efforts en matière de composants actifs et passifs radiofréquences, de fiabilité des dispositifs. Enfin, la thématique historique du LMP, la conversion d'énergie, s'est ouverte aux applications énergies renouvelables. [...] ⁷⁶⁷⁷⁷⁸.

⁶⁸ Exemples cités : microbatteries tout solide EnFilm™ Haute Température, au sein des projets « Développement filière Hi Temp Gen 2 » et « Développement filière Hi Temp Gen 3 » ; microbatteries tout solide EnFilm™ Haute Capacité, au sein du projet « Recherche sur filières Hi Cap ».

⁶⁹ Le LEMA a fusionné avec deux autres équipes, LMP et une partie de l'Unité INSERM 930, pour devenir le Groupement de recherche Matériaux Microélectronique Acoustique Nanotechnologies (« GREMAN ») (UMR 7347) au 1^{er} janvier 2012. De même que le LMP et U930, également partenaires de TOURS 2015, le LEMA est désormais intégré au sein d'une nouvelle UMR créée en janvier 2012, le GREMAN (Groupe de Recherche en Matériaux, Microélectronique, Acoustique et Nanotechnologies), Unité Mixte de Recherche n°7347 (Université de TOURS/ CNRS).

⁷⁰ Exemples cités : poudres, céramiques frittées, films par ablation laser, monocristaux.

⁷¹ Exemples cités : électriques, diélectriques, électroniques, supraconductrices, magnétiques, optiques.

⁷² [...]

⁷³ [...]

⁷⁴ [...]

⁷⁵ De même que le LEMA et U930, également partenaires de TOURS 2015, il a été intégré au sein de cette nouvelle UMR créée en janvier 2012.

⁷⁶ [...]

⁷⁷ [...]

⁷⁸ [...]

- (84) Le laboratoire **U930** appartient⁷⁹ au GREMAN précité. Il travaille sur les technologies cMUTs, en collaboration avec la société STMicroelectronics. Le domaine d'expertise de l'équipe concerne la compréhension, l'étude et l'expérimentation des mécanismes d'émission et réception des ondes ultrasonores par membranes électrostatiques, auxquelles s'associe une compétence dans la mise en œuvre d'outils de calculs numériques. L'équipe a développé des moyens de caractérisation originaux basés sur deux techniques : l'interférométrie et l'impédancemétrie, à partir desquelles les performances finales de la sonde sont directement obtenues. Le « métier » historique du laboratoire U930 (E5-E6) concerne les dispositifs piézoélectriques, avec une compétence reconnue internationalement dans la conception, la caractérisation et la modélisation (modèles analytique et numérique) des transducteurs ultrasonores pour l'imagerie médicale. L'utilisation de structures intégrées utilisant des films épais piézoélectriques (correspondant à des épaisseurs de quelques dizaines de micromètres) est actuellement une thématique importante pour les applications ultrasonores haute-fréquence et la récupération. Dans le cadre du projet TOURS 2015, le Laboratoire U930 sera impliqué⁸⁰ dans la thématique des [...] ⁸¹.

2.5.2. *L'organisation du partenariat*

- (85) Le partenariat sera régi par :
- (a) Un « accord de consortium » qui formalise les principes de gouvernance prévus pour le projet (2.5.2.1) ainsi que les détails du partage de la gestion, du partage et de l'exploitation de la propriété intellectuelle (2.5.2.2) ;
 - (b) Deux « conventions d'aide », entre la CDC et STMicroelectronics d'une part et la CDC et le CEA d'autre part, qui définissent les étapes clés et jalons décisionnels propres à chaque lot, les modalités de suivi du projet ainsi que les modalités de financement du projet.

2.5.2.1. Répartition des responsabilités entre partenaires

- (86) STMicroelectronics a été désigné comme coordinateur du projet. Une assemblée générale, composée d'un membre pour chaque partenaire du projet et présidée par le représentant de ST est chargée du pilotage scientifique et stratégique du projet TOURS 2015.
- (87) La gouvernance du projet sera assurée par un comité de pilotage paritaire⁸², qui sera responsable du suivi de l'accord de consortium, et notamment l'avancement des travaux du projet. Il assure également le suivi des connaissances nouvelles et des demandes de brevets.
- (88) Compte tenu de la taille du projet TOURS 2015 et de l'indépendance relative de ses trois axes, il sera constitué un comité de pilotage pour chacun de ces axes. L'exécution des travaux de chaque lot est effectuée sous le contrôle de chefs de projet désignés par le comité de pilotage.

2.5.2.2. Propriété intellectuelle

- (89) **Propriété**

⁷⁹ De même que le LEMA et U930, également partenaires de TOURS 2015, il a été intégré au sein de cette nouvelle UMR créée en janvier 2012.

⁸⁰ [...]

⁸¹ [...]

⁸² Composé d'un représentant qualifié de chacun des partenaires et présidé par le représentant de STMicroelectronics.

- (a) Connaissances antérieures : chaque partenaire reste propriétaire des informations, inventions brevetées ou non, y compris savoir-faire, secrets commerciaux ou tout autre type d'informations sous quelque forme qu'elles soient qui lui appartiennent ou qu'elle détient antérieurement à l'entrée en vigueur de l'accord de collaboration ou qui seraient développées ou acquises par elle en parallèle à l'exécution de l'accord de collaboration et indépendamment de celui-ci ;
- (b) Connaissances nouvelles : chaque partie sera propriétaire de la propriété intellectuelle obtenue par ses employés (« Connaissances nouvelles propres ») et en cas de co-invention par des employés appartenant à deux parties (« Connaissances nouvelles communes »), les brevets nouveaux en découlant seront détenus en copropriété au prorata des apports de chaque partenaire au projet.
- (90) **Exploitation** : les résultats des organismes de recherche qui ne donnent pas lieu à des droits de propriété intellectuelle (ci-après « DPI ») seront largement diffusés en faisant l'objet d'une communication scientifique dans le cadre de communications orales lors de conférences et de publications dans des revues scientifiques. Chaque partie sera libre d'exploiter comme elle le souhaite ses résultats faisant l'objet de DPI. Les résultats des organismes de recherche qui donneront lieu à des droits de propriété intellectuelle pourront faire l'objet d'une concession de licence d'exploitation. ST aura la possibilité de négocier avec les organismes de recherche des licences exclusives et dans ce cas, l'exclusivité, limitée au domaine d'exploitation de ST, fera l'objet d'une rémunération supplémentaire de l'entreprise aux organismes de recherche.
- (91) Les autorités françaises indiquent que les licences seront payées au prix de marché, sur la base d'une négociation entre ST et l'organisme de recherche, tout en rappelant la « *difficulté inhérente à l'établissement objectif du prix de marché des droits de propriété intellectuelle* » reconnue par l'Encadrement R&D&I⁸³, difficulté qui affecte le secteur de la micro-nanoélectronique, en raison de l'hétérogénéité des DPI échangés⁸⁴.
- (92) En cas de désaccord sur le montant des licences, un expert peut être saisi. Les autorités françaises précisent que la pratique est usuelle dans le secteur de la microélectronique afin de déterminer un prix de marché et que les pourcentages qui seront utilisés dans les accords de licence entre ST et les laboratoires sont conformes à la pratique⁸⁵.

⁸³ Voir la note de bas de page 29, p. 19.

⁸⁴ Les DPI peuvent porter sur des briques relevant de domaines technologiques très différents, être plus ou moins proches du marché, faire l'objet de transactions isolées ou par blocs, etc. La valorisation présente en outre une grande variance : selon la France, les statistiques sur les portefeuilles de brevets indiquent que, pour près de la moitié d'entre eux, les brevets ne génèrent aucun revenu, tandis qu'un brevet particulièrement rentable génère à lui seul plusieurs dizaines de pourcents des revenus du portefeuille.

⁸⁵ Les autorités françaises s'appuient sur une étude du cabinet KPMG International publiée en 2012 et intitulée « *Profitability and royalty rates across industries: Some preliminary evidence* ». Elle s'intéresse au prix payé pour l'exploitation de droits de propriété intellectuelle, sous la forme de redevances proportionnelles aux ventes (*royalty rates*). Elle mobilise des outils statistiques sur des données d'enquêtes relatives à différents secteurs industriels, afin d'établir si l'utilisation d'un tel mécanisme de fixation du prix est efficace, c'est-à-dire s'il reflète de manière adéquate les coûts et les profits liés à l'exploitation de droits de PI pour industrialiser et commercialiser un produit. Dans le secteur de la microélectronique, les redevances sont calculées comme un pourcentage des ventes réalisées pour la classe de produit défini dans les domaines d'application spécifiés. L'étude indique que le taux de redevance moyen, incluant toutes les typologies de licence du semi-conducteur, est compris entre 4 % et 5 % (cf. tableaux 1 et 2 en pp.9 et 12 de l'étude). Elle identifie une corrélation positive entre le taux de redevance et différentes mesures de profitabilité des secteurs industriels. L'étude conclut alors que, même s'il est déterminé de façon simple comme un pourcentage des ventes, le taux de redevance semble bien refléter les différences de coûts et de profitabilité d'une industrie à une autre : ce mécanisme de fixation du prix conduit donc à un marché

- (93) Concrètement, la méthodologie généralement utilisée par le CEA pour déterminer le prix des licences tient compte de la qualité de la propriété intellectuelle développée, d'une analyse des plans d'affaires de l'entreprise licenciée, et des transactions comparables éventuellement connues.
- (94) Les autorités françaises justifient l'octroi d'une licence par les besoins de l'industriel de tester la preuve du concept technologique à des fins applicatives et d'industrialisation tout en précisant qu'en cas d'exclusivité, le domaine et la durée de l'exclusivité sont obligatoirement limités dans le temps. Par ailleurs, en cas de non exploitation des technologies aux fins applicatives prévues dans la licence dans un délai contractuel raisonnable (au regard des tests effectués), l'exclusivité tombera de plein droit afin de ne pas bloquer la diffusion des technologies dans le domaine concerné.
- (95) Selon les autorités françaises, il y aura peu de licences exclusives sur la PI issue de TOURS 2015 [...].
- (96) **Valorisation et dissémination** : le projet TOURS 2015 générera des résultats protégés par des droits de propriété intellectuelle mais également faisant l'objet d'une diffusion à titre gratuit qui ont été estimés, pour chaque volet du projet à :
- (a) Volet 1 – efficacité énergétique : 10 brevets, 6 publications et 6 externalités liées à la diffusion de connaissances ;
 - (b) Volet 2 – intégration nomadique : 12 brevets, 5 publications et 5 externalités ;
 - (c) Volet 3 – micro-sources d'énergies : 18 brevets, 9 publications et 9 externalités.

2.6. La mesure d'aide d'État

2.6.1. Chronologie d'octroi

- (97) Le projet, d'une durée de 5 ans, a fait l'objet d'une demande d'aide auprès des autorités françaises le 5 janvier 2011, et n'avait pas démarré à cette date. En tout état de cause, la mise en œuvre effective de l'aide d'État au projet TOURS 2015 reste conditionnée à l'approbation préalable de la Commission.

2.6.2. Les coûts éligibles

- (98) Les autorités françaises ont indiqué que le projet TOURS 2015 serait constitué de recherche industrielle (31,25 %) et de développement expérimental (68,75 %). La répartition des coûts entre partenaires et catégories de recherche est la suivante :

Partenaires	Recherche industrielle	Développement expérimental	Total
STMicroelectronics	[...]	[...]	85 531 656
CEA LITEN	[...]	[...]	68 944 000
CEA LETI	[...]	[...]	33 540 000

AMPERE	[...]	[...]	362 880
GREMI	[...]	[...]	1 879 374
LMI	[...]	[...]	339 200
LMP	[...]	[...]	1 037 356
LAAS	[...]	[...]	978 472
U930	[...]	[...]	593 468
ICMCB	[...]	[...]	858 681
LCC	[...]	[...]	339 442
LEMA	[...]	[...]	582 375
IPREM	[...]	[...]	527 667
IRIM2F	[...]	[...]	264 816
LCPO	[...]	[...]	237 351
IMN	[...]	[...]	2 399 138
Total	62 007 283	136 408 593	198 415 876
Pourcentage	31,25 %	68,75 %	100,00 %

Tableau 7 : Coûts du projet par partenaire (en euros)

(99) Les coûts éligibles du projet TOURS 2015 se répartissent de la manière suivante selon la typologie du point 5.1.4 de l'Encadrement communautaire des aides d'État à la Recherche, au Développement et à l'Innovation (ci-après « Encadrement R&D&I »)⁸⁶:

Partenaires	Coûts de personnel	Coûts des instruments et du matériel	Coûts des bâtiments et terrains	Coûts de sous-traitance	Frais généraux additionnels	Autres frais	Total
ST	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	85 531 656
CEA LITEN	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	68 944 000
CEA LETI	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	33 540 000
AMPERE	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	362 880

⁸⁶ JO C 323, 30.12.2006, p.1.

GREMI	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	1 879 374
LMI	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	339 200
LMP	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	1 037 356
LAAS	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	978 472
U930	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	593 468
ICMCB	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	858 681
LCC	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	339 442
LEMA	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	582 375
IPREM	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	527 667
IRIM2F	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	264 816
LCPO	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	237 351
IMN	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	2 399 138
Total	63 601 925	50 962 056	0	456 400	42 751 387	40 644 108	198 415 876

Tableau 8 : Coûts éligibles du projet par nature des dépenses (en euros)

2.6.3. Montant et intensité de l'aide

(100) L'aide du FSN à STMicroelectronics s'élève à 34,212 M€ et se décompose de la façon suivante :

- (a) 26,176 M€ de subvention qui se décomposent en 2,120 M€ au titre des activités de recherche industrielle et 24,056 M€ au titre des activités de développement expérimental ;
- (b) 8,036 M€ d'avances récupérables (au titre des activités de développement expérimental).

(101) Tant pour la recherche industrielle que le développement expérimental, les coûts éligibles de ST seront couverts à hauteur de 40 % par les subventions et avances récupérables. Le taux d'intensité maximal est atteint pour les activités de développement expérimental (25% prévu au point 5.1.2 de l'Encadrement R&D&I auxquels s'ajoutent une prime de 15% au titre de la collaboration effective entre une grande entreprise et des organismes de recherche). Les autorités françaises indiquent en revanche que le taux retenu pour les activités de recherche industrielle (40%) est inférieur au taux maximal prévu par l'Encadrement (50% au point 5.1.2 de l'Encadrement R&D&I auxquels s'ajoutent une prime de 15% au titre de la collaboration effective entre une grande entreprise et des organismes de recherche).

2.6.4. Avances récupérables

(102) Les avances récupérables seront remboursées selon les modalités suivantes :

- (a) **Taux d'actualisation** : égal au taux de référence en vigueur le 23 mars 2012, date de décision de principe d'octroi de l'aide (validation du projet par le Comité de Pilotage du programme des « investissements d'avenir »), soit 3,07% pour la France.
 - (b) **Montants** : le montant du remboursement est déterminé en fonction du chiffre d'affaires cumulé [...]:
 - (c) **Echéancier** : une avance de [...] M€ est à verser au plus tard le [...] et un solde de régularisation au plus tard le 30/06/2023.
- (103) [...]. Les autorités françaises ont indiqué que le remboursement de l'échéancier a été établi suivant l'issue favorable du projet à partir d'une hypothèse prudente et raisonnable (plan de ventes [...]). En cas de succès allant au-delà de l'issue favorable définie dans le scénario nominal, le FSN continuera de percevoir un intéressement une fois l'avance totalement remboursée en valeur actualisée. A l'inverse, en cas d'échec total ou partiel, le remboursement des 8,036 M€ sera proportionnel au degré de réussite du programme.

2.6.5. *Évaluation continue*

- (104) Le suivi du projet TOURS 2015 sera assuré par le Ministère du Redressement productif grâce à la remise régulière (et obligatoire) par ST de rapports d'avancement et d'état récapitulatifs des dépenses. Les comités de pilotage assureront en outre des revues régulières, calées sur les étapes clés du projet. A cette fin, [...] jalons décisionnels ont été définis conjointement entre la CDC et STMicroelectronics dans le projet de convention d'aide, permettant le cas échéant de réorienter le projet. Dans tous les cas, l'évaluation des paramètres techniques sera effectuée par l'équipe projet et lorsque cela sera jugé nécessaire, une validation externe par un expert indépendant pourra avoir lieu.

3. **ÉVALUATION**

- (105) Les autorités françaises ont notifié cette aide en tant que mesure d'application du régime exempté n° SA.32915, pris en application des articles 31 à 33 du règlement CE n°800/2008 de la Commission européenne déclarant certaines aides compatibles avec le marché commun en application des articles 87 et 88 du Traité CE (devenus articles 107 et 108 du TFUE).
- (106) La base juridique de cette mesure en droit national est la loi n°2010-237 du 9 mars 2010 de finances rectificative pour 2010, relative au Programme d'Investissements d'Avenir, notamment son article 8⁸⁷.
- (107) Compte tenu du montant en jeu – supérieur à 7,5 millions d'euros pour un projet de R&D majoritairement composé de développement expérimental – l'aide octroyée à STMicroelectronics est soumise à un examen approfondi en vertu du chapitre 7 de l'Encadrement R&D&I.

⁸⁷ Journal Officiel de la République Française n°58, 10 mars 2010, p. 4746.

3.1. Existence d'une aide d'État

3.1.1. Présence d'aide d'État directe

- (108) Les subventions et avances récupérables octroyées à STMicroelectronics proviennent du fonds national pour la société numérique (FSN), un fonds créé par l'Etat ; il s'agit donc de ressources d'État.
- (109) Seule STMicroelectronics bénéficie des soutiens financiers sous examen approfondi ; la mesure est donc sélective.
- (110) En contribuant à ses dépenses de R&D, la mesure procure à STMicroelectronics un avantage économique.
- (111) Le secteur des micro-technologies dans lequel opère STMicroelectronics est ouvert au commerce intra-européen ; la mesure est donc susceptible d'affecter les échanges commerciaux entre les États membres.
- (112) L'avantage conféré à STMicroelectronics étant susceptible de renforcer sa position de marché par rapport à ses concurrents, la mesure est également susceptible de fausser la concurrence entre les entreprises opérant sur le marché intérieur.
- (113) Aussi la Commission est-elle en mesure de conclure que le soutien financier octroyé par la France à STMicroelectronics pour la réalisation du projet TOURS 2015 constitue bien une aide d'État au sens de l'article 107, paragraphe 1 du TFUE.

3.1.2. Absence d'aide indirecte liée au financement de l'installation pilote

- (114) Comme indiqué au point 2.4 ci-dessus, l'installation pilote mise en œuvre pour le volet 3 « Micro-sources d'énergie » est achetée par le CEA pour un coût global de 34 M€ et installée sur le site et dans les locaux de ST à Tours pour bénéficier de l'environnement spécifique et adapté à la mise en œuvre des travaux de R&D. Les coûts afférents à ces locaux et à cette installation sont intégralement supportés par ST, à hauteur de [...]M€
- (115) Afin d'exclure toute aide indirecte à STMicroelectronics du fait de l'acquisition par le CEA des lignes pilotes nécessaires à la réalisation du volet 3, les autorités françaises ont fait l'hypothèse d'un scénario fictif dans lequel ST, et non le CEA, ferait l'acquisition de ces lignes pilotes :

[...]

Tableau 9 : Présentation des différents scénarios d'achat de l'installation pilote

- (116) Comme indiqué au point (66) ci-dessus, le prix de l'option d'achat de [...]M€ correspond à la somme que ST paye en excès par rapport à son utilisation de l'installation pilote dans le cadre du projet collaboratif de R&D et est donc déduit des frais d'exploitation.
- (117) Cette comparaison montre que les charges supportées par ST dans le scénario fictif selon lequel elle acquerrait directement les équipements sont inférieures (40,5 M€) à celles qui lui incombent dans le scénario TOURS 2015, que l'option d'achat soit levée (61,7 M€) ou non (41,8 M€).

(118) La Commission est donc en mesure de conclure que STMicroelectronics ne bénéficie d'aucune aide indirecte liée à l'installation pilote, que ce soit en raison de l'utilisation des équipements, de leur installation sur le site de Tours, de l'existence d'une option prioritaire d'achat ou du prix de rachat de ces équipements.

3.1.3. Absence d'aide indirecte liée aux activités de R&D en collaboration avec des organismes de recherche

(119) En dehors de ces aides directes, la Commission n'a pas détecté d'aides indirectes dont bénéficierait ST en raison de ses activités en lien avec des structures publiquement financées.

(120) La Commission note en effet que le CEA est un établissement public à caractère scientifique, technique et industriel dont la mission principale, définie dans ses statuts consiste à poursuivre des activités de R&D indépendantes dans les domaines de la défense et la sécurité, des technologies pour l'information et la santé, et de l'énergie. Le CEA diffuse les résultats de ses recherches par le biais de l'enseignement, de publications et de transferts de technologies. Il réinvestit totalement les recettes tirées des transferts de technologies dans ses activités principales. Dans TOURS 2015, les CEA-LETI et CEA-LITEN interviendront dans plusieurs lots de travaux pour le développement de briques technologiques. Le CEA-LITEN aura aussi un rôle de coordination et d'intégration des travaux dans le domaine des micro-sources d'énergie. Le CEA répond à la définition d'organisme de recherche au sens du point 2.2 d) de l'Encadrement R&D&I.

(121) Comme indiqué à la section 2.5.1 ci-dessus, treize autres laboratoires d'organismes de recherche sont partenaires du projet TOURS 2015, chacun travaillant à développer des modèles scientifiques et des briques technologiques spécifiques. Les autorités françaises indiquent que leurs missions principales sont la formation supérieure, la recherche indépendante et le transfert des résultats de cette recherche. Ces laboratoires réinvestissent totalement les recettes tirées des transferts de technologies dans leurs activités principales. Aucune entreprise n'est actionnaire ni membre de leurs conseils.

(122) Les autorités françaises ont indiqué que les travaux effectués dans le cadre du projet TOURS 2015 par les équipes des 15 laboratoires d'organismes publics de recherche sont des activités indépendantes de R&D qui relèvent de la mission de service public de ces laboratoires (activités non économiques). Il est en outre précisé que ces laboratoires disposent de systèmes de gestion et de comptabilité qui leur permettent de distinguer leurs activités économiques et non économiques, ainsi que leurs coûts et financements. La Commission est donc en mesure de conclure que ces organismes répondent à la définition d'organisme de recherche au sens du point 2.2 d) de l'Encadrement R&D&I.

(123) Les autorités françaises ont clairement indiqué que tous les résultats tirés du projet TOURS 2015 ne donnant pas lieu à des DPI pourraient être largement diffusés (voir en particulier les points (90) et (96)).

(124) Pour le reste (c'est-à-dire les DPI résultant de l'activité de R&D des organismes de recherche) :

- (a) S'agissant des DPI non-transférés à ST, les organismes de recherche en seront bien « titulaires » au sens de la deuxième condition prévue au point 3.2.2 (tel qu'éclairée par la note de bas de page n°28) de l'Encadrement R&D&I : l'organisme jouira de l'ensemble des avantages économiques liés à ces droits, notamment le droit de (co-)propriété et le droit de licence.

- (b) S'agissant des DPI pour lesquels l'organisme de recherche a décidé de conclure avec ST un contrat de licence d'exploitation (voir points (90) et suivants) :
- Avec des exclusivités : il est précisé au point (94) ci-dessus que l'exclusivité, qui sera limitée au domaine d'exploitation de ST et dans sa durée, fera l'objet d'une rémunération supplémentaire de l'entreprise aux organismes de recherche de façon à garantir une exploitation effective dans des délais raisonnables de la propriété intellectuelle concédée ;
 - En dehors des exclusivités, il ressort du point (90) ci-dessus que les organismes de recherche seront libres d'exploiter et de faire exploiter les connaissances et brevets qu'ils détiennent en copropriété avec un ou plusieurs partenaires, en non-exclusivité.

(125) Dans tous les cas, le mécanisme de détermination du prix de ces licences concédées à ST, décrit au point (91) ci-dessus, est de nature à garantir que la rémunération perçue par les organismes de recherche sera équivalente à un prix de marché, conformément à la troisième condition prévue au point 3.2.2 (tel qu'éclairée par la note de bas de page n°29) de l'Encadrement R&D&I.

(126) Au vu de ce qui précède, la Commission est d'avis que les conditions du point 3.2.2 de l'Encadrement R&D&I seront respectées, de sorte qu'elle peut conclure que la collaboration entre entreprises et organismes de recherche menée dans le cadre de TOURS 2015 n'emporte l'octroi d'aucune aide d'État indirecte en faveur de STMicroelectronics.

3.2. Légalité de l'aide – clause de suspension

(127) La mesure a été notifiée individuellement le 16 janvier 2014, en application des dispositions de l'Encadrement R&D&I.

(128) Conformément à l'article 108, paragraphe 3 du TFUE, la mise en œuvre effective de cette aide d'État par les autorités françaises est conditionnée à l'approbation préalable de la Commission.

3.3. Base de l'analyse de la compatibilité de l'aide

(129) Au vu des objectifs de la mesure et de la nature des activités soutenues, la Commission a procédé à l'analyse de la compatibilité de l'aide au regard des dispositions de l'Encadrement R&D&I. Cet encadrement distingue deux niveaux d'analyse de la compatibilité pour les projets de R&D :

- (a) Les chapitres 5, 6 et 8 décrivent les conditions formelles de la compatibilité des projets de R&D. Celles-ci correspondent au premier niveau d'analyse.
- (b) Le point 7.1 de l'Encadrement R&D&I indique que si le projet de R&D consiste à titre principal en du développement expérimental et le montant d'aide excède 7,5 millions d'euros par entreprise, la mesure d'aide doit faire l'objet d'un examen approfondi. Celui-ci doit garantir que les montants élevés d'aides à la R&D ne faussent pas la concurrence dans une mesure contraire à l'intérêt commun, mais qu'elles contribuent bien à ce dernier. La Commission procède à l'examen approfondi de l'aide suivant les éléments positifs et négatifs décrits respectivement dans les sections 7.3 et 7.4 de l'Encadrement R&D&I. Ceux-ci correspondent au second niveau d'analyse.

- (130) L'aide d'État à STMicroelectronics pour la réalisation du projet TOURS 2015 étant de 34,212 millions d'euros, soit largement plus que le seuil de 7,5 millions d'euros par entreprise et par projet, et les coûts éligibles du projet étant composés à 68,75 % de développement expérimental, la présente mesure doit faire l'objet d'un examen aux deux niveaux d'analyse susmentionnés.
- (131) Il convient de réaliser une analyse complète des justifications avancées par la France pour démontrer le caractère nécessaire et proportionné de l'aide au projet TOURS 2015 mené par ST (section 3.4), d'apprécier les risques de distorsion de la concurrence que l'octroi de cette aide est susceptible d'emporter (section 3.5), et enfin de procéder au bilan des différents effets de l'aide pour vérifier si son octroi peut être compatible avec le marché intérieur (section 3.6).

3.4. Effets positifs

3.4.1. Existence d'une défaillance de marché

- (132) Le point 7.3.1 de l'Encadrement R&D&I indique que le résultat spontané du marché conduit parfois à un résultat sous-optimal en termes d'effort de R&D des entreprises. Il convient donc d'identifier le plus précisément possible les défaillances de marché spécifiques auxquelles le bénéficiaire devra faire face, en tenant compte du contexte concurrentiel dans lequel ce dernier opère.
- (133) A titre liminaire, les autorités françaises considèrent que le projet TOURS 2015, en réunissant les compétences complémentaires d'une grande entreprise du secteur et de 15 organismes de recherche, viserait des objectifs technologiques et un niveau de risque inédits. En effet, elles considèrent qu'en dépit des possibilités de financement au niveau national et européen des projets de R&D en nanoélectronique, un projet d'envergure similaire à TOURS 2015 (certaines tâches des trois volets pourraient faire l'objet de collaborations européennes) ne pourrait voir le jour avant 2015 (soit 3 ans après le démarrage du projet TOURS 2015), en raison d'importants délais liés à la définition du projet, sa sélection et son conventionnement avec pour conséquence, des tâches, collaborations et coût additionnels par rapport au projet TOURS 2015.
- (134) Les autorités françaises soulignent que le secteur du semi-conducteur bénéficie de soutiens publics importants en Europe, en Asie⁸⁸ et en Amérique du Nord. Elles indiquent que des projets menés au niveau international par des concurrents interviennent dans le périmètre des trois volets du projet TOURS 2015 tout en précisant que les projets conduits dans le cadre du projet TOURS 2015 sont plus ambitieux⁸⁹.
- (135) Bien qu'insuffisantes pour justifier en soi l'existence d'une défaillance de marché, ces informations seront prises en compte dans la suite de la présente décision, notamment au stade de l'analyse des effets incitatifs de l'aide. En tout état de cause, il ressort du dossier que les projets de micro-électronique souffrent d'une imperfection et d'une asymétrie de

⁸⁸ A titre d'exemple, en Corée du Sud, le programme « Tera-Level Devices », d'un budget annuel proche de 160 M€ et qui concerne le développement de nano-composants ultra-rapides, ultra-intégrés et très faiblement énergivores pour surmonter les limites technologiques et physiques que rencontrera l'industrie du semi-conducteur dans les 5 à 10 années à venir.

⁸⁹ A titre d'exemple, dans le cadre du volet 1 – efficacité énergétique, les autorités françaises indiquent que seul le projet ADEPT financé par l'ARPA-E et mené par la société américaine Transphorm soit en réelle concurrence avec l'un des volets du projet TOURS 2015. [...]. Il semble, à ce jour, que l'Europe dispose au travers des développements des technologies « grand gap » et de la potentialité de produits [...] d'un avantage compétitif notable par rapport à ceux existants sur les autres continents (USA, Japon.)

l'information nuisibles au financement de leur développement (3.4.1.1), que les concepteurs de systèmes et les organismes de recherche connaissent des difficultés à se coordonner, alors qu'une mise en commun de leurs compétences respectives est nécessaire à la réalisation de briques technologiques (3.4.1.2) et que les innovations technologiques promues par le projet TOURS 2015 sont porteuses d'importantes externalités positives (3.4.1.3).

3.4.1.1. Information imparfaite et asymétrique

- (136) Dans leur notification, les autorités françaises renvoient à l'argument traditionnel de la difficulté à obtenir le financement des grands programmes de R&D (plusieurs années, ruptures technologiques ambitieuses, etc.). Le handicap viendrait de la perception des perspectives et des risques financiers de ces projets par les pourvoyeurs de fonds. À l'appui de cette argumentation, deux articles d'économie sont cités (l'un théorique – Hall (2002)⁹⁰ – l'autre empirique – Bulletin de la Banque de France (2002)⁹¹), ainsi que des documents plus politiques⁹² soulignant la contraction des crédits au financement des activités innovantes des entreprises, dans le contexte de la crise économique et financière actuelle. Cette défaillance particulière a en outre été reconnue par la Commission dans le domaine des *Key Enabling Technologies* (KETs) dont fait partie la micro-électronique⁹³.
- (137) Interrogées sur la question de savoir si ST avait fait des efforts particuliers pour obtenir un financement du projet TOURS 2015 auprès d'établissements financiers, et le cas échéant, si elle avait essuyé des refus de leur part, les autorités françaises ont expliqué que le groupe ST, présentant un ratio dépenses R&D/ventes plus important que la concurrence, la capacité du groupe avait rencontré des difficultés à se financer sur les marchés de capitaux. Sa dette s'est par conséquent détériorée en 2011/2012.
- (138) L'organisation du groupe ST en groupes « produits », déclinés ensuite en divisions « produits », puis en « business units »⁹⁴ ayant chacun leurs ressources de R&D propres fait que la division ASD/IPAD (dont relève le projet TOURS 2015⁹⁵) doit financer ses propres ressources de R&D, mais aussi contribuer au financement de celles du groupe IPG auquel elle appartient, et au financement des ressources de l'entité TR&D transverse à ST⁹⁶. Selon les autorités françaises, depuis la crise économique et financière de 2008/2009, la division ASD/IPAD s'est trouvée en difficulté pour financer ses activités, ce qui l'a obligée à être plus sélective dans le choix de ses projets (projets plus rentables à court terme).

⁹⁰ Hall, B.H. (2002), *The Financing of Research and Development*, *Oxford Review of Economic Policy*, Oxford University Press, vol. 18(1), pp. 35-51.

⁹¹ Banque de France (2002), *Financement des entreprises industrielles innovantes : contraintes financières et risque*, Bulletin de la Banque de France – n°98 – Février 2002.

⁹² A. Juppé, M. Rocard, *Investir pour l'avenir. Priorités stratégiques d'investissement et emprunt national*, 2009, pp. 20-21, <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/094000547/0000.pdf>.

⁹³ CE (2009), "Preparing for our future: Developing a common strategy for key enabling technologies in the EU", 30 septembre 2009.

⁹⁴ Voir point (70) ci-dessus.

⁹⁵ Le projet TOURS 2015 est un projet de la division ASD/IPAD, dont relève le site de Tours. Cette division appartient au Groupe produits IPG (Industrial Power & Discrete Group). La division ASD/IPAD et le groupe IPG sont spécifiques dans l'entreprise car leurs innovations relèvent de la R&D *More than Moore*, minoritaire dans STMicroelectronics.

⁹⁶ Pour ses activités de R&D, ST est structurée selon un logique matricielle : les ressources de R&D sont regroupées dans une entité dénommée TR&D. les divisions financent ces ressources et les mobilisent pour leurs développements produits. Les autorités françaises indiquent que la division ASD/IPAD, menant des activités de R&D *More than Moore* minoritaire dans l'entreprise ne fait pas appel aux ressources de cette unité transversale.

- (139) Les autorités françaises indiquent que ST a dépensé, en 2012, 2 413 M\$ en R&D, soit 28,4 % de son chiffre d'affaires réalisé lors de la même année. Les projets de R&D sont donc financés par ST au regard de ses profits et revenus. Seuls les projets R&D de grande envergure comme TOURS 2015 font appel à des financements des pouvoirs publics, notamment au regard des risques technologiques, économiques et financiers. Pour ces raisons, ST n'a pas entrepris de démarche afin d'accéder à un financement externe, et n'a pas essuyé de refus d'intermédiaires financiers pour financer le projet TOURS 2015⁹⁷.
- (140) La Commission reconnaît qu'au vu de ses risques (importants) et de son impact sur la division qui le porte, la mobilisation des fonds nécessaires à la réalisation du projet TOURS 2015 auprès des seuls investisseurs privés était très improbable. En effet, les ruptures technologiques visées par ST et ses partenaires présentent des niveaux d'ambition, de coût et de risque susceptibles de décourager les acteurs de la chaîne de valeur.

3.4.1.2. Problèmes de coordination

- (141) La R&D requise dans le domaine du « *More than Moore* » est d'un niveau de complexité tel qu'aucune entreprise, ni aucun organisme public de recherche, ne peut la réaliser seul. Comme décrit aux points (9) et (12) ci-dessus, les nombreux défis technologiques à relever supposent de réunir dans un même partenariat de recherche des compétences rares, tout en couvrant un très large spectre de domaines scientifiques et technologiques. En effet, il est nécessaire que le développement des innovations soit réalisé selon une logique systémique et dynamique. [...].
- (142) **Difficultés de coordination entre les entreprises du secteur micro-nanoélectronique et leurs clients** : les autorités françaises considèrent que le schéma traditionnel de développement de nouveaux produits dans le cadre de commandes de clients ne permet pas de concevoir et réaliser un grand programme de R&D&I comme le projet TOURS 2015, visant de nombreuses ruptures technologiques (notamment du fait des contraintes liées à la commande du client en termes de montant des contrats, de périmètre technique des activités de R&D, nécessairement incrémentales, limité aux besoins du client et de délais de livraison).
- (143) **Difficultés de coordination entre les entreprises du secteur et les laboratoires de recherche** : les autorités françaises considèrent que la mise en œuvre d'une collaboration de cette ampleur, entre quinze laboratoires et une grande entreprise, portant sur des connaissances interdisciplinaires et permettant la mutualisation de l'ensemble des connaissances de chaque partenaire n'aurait pas été possible sans l'aide du FSN. Le schéma traditionnel de R&D du secteur de la micro-électronique ne permettrait pas d'aborder frontalement les activités des trois volets du projet TOURS 2015 (selon les autorités françaises, les partenaires réduiraient les risques et la complexité en travaillant de façon séquentielle et mono-disciplinaire sur chaque axe de R&D).
- (144) Aussi, la Commission partage-t-elle l'opinion des autorités françaises, selon laquelle, sans l'intervention des pouvoirs publics, le défaut intrinsèque de coordination résultant du fonctionnement spontané du marché n'aurait jamais permis la mise en œuvre d'une approche

⁹⁷ Les autorités françaises indiquent en complément que STMicroelectronics a sollicité et obtenu en septembre 2010 un prêt de 350 M€ auprès de la BEI pour financer ses activités de R&D en France. Ce prêt avait vocation à financer les dépenses de STMicroelectronics sur la période 2009-2012 ; il a été intégralement décaissé fin 2012. Ce prêt a donc financé des activités de R&D de STMicroelectronics antérieures au lancement du projet TOURS 2015. Il est possible d'estimer le montant correspondant à ~15 M€ sur 3 ans (soit 6 %) du montant total du prêt, au prorata des dépenses de R&D du site de Tours par rapport aux dépenses de R&D totales de STMicroelectronics en France - taux de change €/ \$=1,4).

aussi intégrée et interdisciplinaire, entre des acteurs aussi nombreux et différents, pourtant nécessaire à la réalisation d'un projet de recherche de l'ampleur de TOURS 2015.

3.4.1.3. Externalités positives

i. Diffusion des connaissances

- (145) **Publications** : comme indiqué au point (96) ci-dessus, le projet TOURS 2015 devrait générer une vingtaine de publications et la diffusion des résultats par voie de communications et de conférences. Les autorités françaises indiquent également que le projet conduira à la réalisation de thèses de doctorat et post-doctorat (une trentaine environ) dont les résultats seront largement diffusés.
- (146) **Création d'un nouveau cluster** : selon les autorités françaises l'aide du FSN au projet TOURS 2015 devrait contribuer à former et développer un nouveau cluster dans la région de Tours qui accueillera de nouveaux membres, permettra l'émergence de nouveaux projets de R&D et d'innovation et perdurera ainsi au-delà du projet. Les résultats du projet TOURS 2015 seront donc largement diffusés au-delà du cercle de ses partenaires par le biais du cluster et notamment vers d'autres industriels du secteur, *via* les laboratoires académiques qui sont partenaires du projet TOURS 2015 et qui seront actifs dans le cluster⁹⁸. En outre, les autorités françaises indiquent que ceci devrait permettre la mise en place d'une filière professionnelle d'ingénieurs et techniciens dédiés, en associant étroitement les travaux de R&D avec des programmes d'enseignement supérieur.
- (147) **Participation aux programmes collaboratifs européens** : les autorités françaises indiquent que les domaines de recherche couverts par le programme TOURS 2015 sont au cœur des *roadmaps* technologiques des programmes CATRENE et ENIAC, qui sont établies conjointement par l'ensemble des acteurs européens du secteur (en particulier ST, NXP et Infineon). Les partenaires de ces projets mèneront des travaux de recherche complémentaires de ceux réalisés dans le projet TOURS 2015 et leurs contributions devraient s'appuyer largement sur des connaissances et des savoir-faire développés dans le cadre du projet TOURS 2015. Il convient également de noter que ces programmes de recherche européens renforceront les coopérations entre le *cluster* de Tours et les principaux *clusters* européens dans le domaine de la nanoélectronique : Eindhoven-Louvain (Pays-Bas, Belgique), Munich (Allemagne), etc. De ce fait, des concurrents européens de ST tels qu'Infineon et NXP, qui sont des acteurs clés de ces clusters, pourront bénéficier de connaissances et savoir-faire développés dans le cadre du projet TOURS 2015. Ceci permettra en particulier de poursuivre le développement d'ambitieuses *roadmaps* technologiques européennes partagées par tout le secteur.

ii. Autres bénéfices externes

- (148) **Effet positif sur d'autres technologies et d'autres marchés** : le projet TOURS 2015 devrait avoir des retombées positives pour d'autres applications que celles qui vont être

⁹⁸ Les autorités françaises indiquent, à titre d'exemple, que le projet de R&D structurant nommé G2REC, lancé en 2007 dans la région de Tours, dans le domaine des matériaux grand gap et associant des laboratoires publics et des start-up technologiques à STMicroelectronics a déjà amorcé une dynamique de cluster qui devrait être renforcée puis étendue à d'autres domaines, grâce à l'aide du FSN au projet TOURS 2015 et avec l'augmentation du nombre de partenaires associés.

développées par ST, les nanotechnologies se caractérisant par une grande complémentarité entre les inventions fondamentales et la co-invention d'applications⁹⁹.

- (149) **Effet pionnier** : en cas de succès du projet TOURS 2015, ST sera pionnier en matière d'industrialisation et de commercialisation de composants d'accordabilité, de diodes grand gap et de micro-batteries, par exemple. Ceci enverrait un signal fort à tous les acteurs du secteur, avec d'autant plus d'impact que les marchés sont embryonnaires. Ceci contribuera à donner confiance au secteur, en levant un risque technologique générique auquel tout acteur du domaine est confronté tant qu'une telle validation n'est pas réalisée. A l'inverse, l'échec global du projet TOURS 2015 ou des échecs sur certains axes d'innovations [...] pourraient fournir une information susceptible d'améliorer l'allocation des efforts de R&D des concurrents : certains acteurs du secteur pourraient être conduits à réorienter voire abandonner leurs projets de R&D.
- (150) **Économies d'énergie** : la réussite du projet entraînera la production d'appareils plus économes en énergies. A titre d'exemple, la disparition des lampes incandescentes au profit des lampes CFL et de l'éclairage à LED devrait permettre d'économiser à l'échelle européenne la consommation en électricité de la Roumanie (soit environ 11 millions de ménages européens) et ainsi réduire les émissions de CO₂ de 15 millions de tonnes par an. S'agissant du volet portant sur les micro-sources d'énergie, celui-ci a l'ambition de réaliser une percée majeure au travers de la création de composants de stockage et de récupération d'énergie miniatures. Rendre les appareils moins consommateurs d'énergie en mode veille (grâce à une micro-batterie) et en mode actif à travers la récupération d'énergie sont deux tendances lourdes rendues possibles grâce à l'introduction des micro-batteries couches minces. [...].

iii. Conclusion sur les externalités

- (151) En ce qui concerne la diffusion de connaissances, la Commission considère que la non-réalisation du projet TOURS 2015 entraînerait une réduction des externalités positives pour la collectivité : pas ou peu de publications (en l'absence de participation d'organismes de recherche) ; pas de retombées pour d'autres secteurs et d'autres domaines de recherche, en raison de la réduction du champ de la R&D entreprise. En particulier, la Commission reconnaît que le projet TOURS 2015 permettra aux organismes de recherche impliqués de diffuser librement et largement certaines des connaissances développées par voie de publications scientifiques. Cette dissémination se fera au bénéfice de l'ensemble de la communauté scientifique et technologique de l'Union européenne.
- (152) En tant que compléments aux externalités de connaissance évoquées dans la partie 3.4.1.3 ci-dessus, la Commission considère que les externalités environnementales et sociétales générées par le projet TOURS 2015 seront autant de contributions positives pour l'Union européenne.
- (153) Au vu de l'ensemble des points qui précèdent, la Commission considère que le projet TOURS 2015 est affecté par des défaillances de marché au sens du point 7.3.1 de l'Encadrement R&D&I (asymétrie d'information, défaut de coordination et externalités positives), et qu'en conséquence, il ne serait probablement pas réalisé en l'absence d'aide d'État.

⁹⁹ Exemple : Dans le domaine des thyristors et des diodes grand gap, les travaux du projet TOURS 2015 visent des applications industrielles sur des marchés à forts volumes, tels que le marché automobile et celui de l'éclairage. Mais les résultats du projet pourront également bénéficier à divers secteurs non visés par le projet TOURS 2015, tels que les secteurs ferroviaire et aéronautique, à travers par exemple de qualification des performances des composants « grand gap ».

3.4.2. *Moyen d'action adapté*

- (154) Les autorités françaises estiment que l'aide d'État notifiée constitue un moyen d'action adapté pour permettre la réalisation du projet TOURS 2015 et remédier aux défaillances de marché identifiées. Elles considèrent qu'il n'existerait pas d'autre type d'intervention publique qui permette également d'inciter ST à mener ce projet de R&D, tout en induisant un effet de distorsion de la concurrence et des échanges moins important.
- (155) Le recours à la réglementation ne répondrait pas adéquatement à la finalité poursuivie : la voie réglementaire ne permettrait pas à l'État d'imposer aux entreprises et/ou aux organismes de recherche compétents de réaliser les activités de R&D nécessaires au développement des innovations envisagées dans TOURS 2015, notamment en raison des incertitudes pesant sur les technologies à développer. À supposer qu'une telle solution soit possible, le choix technologique imposé par la puissance publique aurait de grandes chances d'être moins pertinent que celui émanant de la collaboration d'acteurs spécialisés du domaine.
- (156) En outre, un meilleur financement des activités de recherche, publiques ou privées, ne serait pas plus adapté qu'une aide d'État :
- (a) Un meilleur financement pourrait sans doute accroître la portée de la recherche publique indépendante des organismes de recherche. Pour autant, il ne permettrait pas d'obtenir une meilleure coordination des activités respectives du (ou des) organisme(s) de recherche (qui apporte(nt) ses (ou leurs) compétences scientifiques) et des industriels (qui apportent leur connaissance des marchés et des outils industriels).
 - (b) Selon la même logique, une mesure fiscale de portée générale en faveur des activités de R&D des entreprises, bien qu'ayant un effet positif en termes d'effort de recherche privée, s'avèrerait inefficace pour modifier le comportement des organismes de recherche publiquement financés, notamment lorsqu'il s'agit de les inciter à une logique de collaboration avec des entreprises.
- (157) Compte tenu de ce qui précède, la Commission estime, elle aussi, que le recours à une aide d'État constitue un moyen d'action adapté pour inciter STMicroelectronics (et ses partenaires) à réaliser le projet TOURS 2015.

3.4.3. *Effet d'incitation et nécessité de l'aide*

- (158) Les aides d'État doivent avoir un effet d'incitation, c'est-à-dire déclencher chez les bénéficiaires un changement de comportement les amenant à intensifier leurs activités de R&D.
- (159) Le chapitre 6 de l'Encadrement R&D&I prévoit des conditions formelles démontrant l'effet d'incitation des aides aux activités consistant principalement en du développement expérimental inférieures à 7,5 millions d'euros. Ce premier niveau d'analyse est inséré dans le raisonnement de la façon suivante : le respect de la condition relative à la date de démarrage du projet est analysé à la partie 3.4.3.1 ci-dessous, alors que l'évaluation *ex ante* de l'augmentation de l'activité de R&D associée à cette aide individuelle sur la base des critères d'analyse posés par le chapitre 6 de l'Encadrement R&D&I (augmentation de la taille, de la portée ou du rythme du projet ou du montant total affecté à la R&D&I) est réalisée à la partie 3.4.3.2 ci-dessous, section (ii), au point (168) ci-dessous.

3.4.3.1. Date de démarrage du projet

- (160) Le chapitre 6 de l'Encadrement R&D&I indique que l'aide est réputée dépourvue d'effet d'incitation lorsque les activités de R&D ont démarré avant la demande d'aide adressée par le bénéficiaire aux autorités nationales. Il ressort du point (97) ci-dessus que cette condition formelle a bien été respectée : l'effet incitatif de l'aide en cause ne peut donc être réputé nul.

3.4.3.2. Effet d'incitation de l'aide

- (161) L'Encadrement R&D&I précise que les indicateurs de son chapitre 6 (augmentation du montant total affecté à la RDI, de la taille, de la portée ou du rythme du projet, analysés à la lettre (ii) ci-dessous) peuvent être insuffisants pour démontrer l'effet d'incitation des aides supérieures à 7,5 millions d'euros à des activités de R&D principalement composées de développement expérimental, comme au cas d'espèce.
- (162) Les autorités françaises ont soumis les renseignements supplémentaires requis en vertu du point 7.3.3 de l'Encadrement R&D&I. La Commission analyse donc l'effet d'incitation des aides accordées à STMicroelectronics conformément aux critères additionnels suivants : analyse contradictoire (au (i) ci-dessous), précision du changement visé (au (ii) ci-dessous), niveau de rentabilité (au (iii) ci-dessous), montant des investissements et calendrier des flux de trésorerie (au (iv) ci-dessous), niveau de risque (au (v) ci-dessous) et évaluation continue (au (vi) ci-dessous).

i. Analyse contradictoire

- (163) Selon les autorités françaises, sans le soutien de l'État, le projet TOURS 2015 n'aurait pas vu le jour.
- (164) ST aurait mené un projet dit « contrefactuel », dans lequel l'entreprise poursuivrait des activités de R&D exploratoire et incrémentale dans les domaines Efficacité énergétique, Intégration nomadique et Micro-sources d'énergie, dans la continuité de ses activités passées et en concentrant sa R&D sur quelques briques technologiques, les moins ambitieuses et les moins risquées, avec une bien moindre visibilité industrielle (limitée à 3 ans).
- (165) **Du point de vue collaboratif**, ST n'aurait pu fédérer un partenariat de recherche capable de porter un grand programme de R&D et d'innovation qui soit intégré de l'amont (étude de nouveaux concepts) jusqu'à l'aval (démonstration de la viabilité technico- économique des innovations à l'échelle préindustrielle), en passant par le maillon intermédiaire de l'intégration technologique.
- (166) **Du point de vue technique**, ST n'aborderait pas frontalement les travaux sur les trois axes d'innovations du *More than Moore*. Il ne serait donc pas possible de coordonner les travaux de R&D sur ces trois axes d'innovation de manière simultanée, ce qui limiterait très significativement les niveaux de performance visés pour les nouveaux composants (absence de fertilisations croisées). Il en résulterait des retards probables de mise sur le marché des nouveaux dispositifs, ainsi que des pertes de chiffres d'affaires et d'activité industrielle associée. Les travaux d'intégration des différentes briques technologiques seraient eux aussi réduits au strict minimum [...]:

Tableau 10 : Exemples de travaux entrepris dans le scénario contrefactuel

(167) Ainsi, les autorités françaises considèrent que seul le lancement simultané de l'ensemble des volets 1, 2 et 3 permet d'atteindre le résultat recherché par le projet TOURS 2015. Les activités de R&D mises en œuvre par ST dans le cadre du scénario contrefactuel portent sur les champs thématiques du projet TOURS 2015, mais elles ne bénéficient pas des synergies liées au lancement simultané de l'ensemble des tâches et à la collaboration avec 15 partenaires. Au vu du nombre et de la diversité des acteurs impliqués, la Commission reconnaît que le scénario contrefactuel proposé repose sur des hypothèses raisonnables : il est vraisemblable qu'en l'absence d'aide d'État, un tel partenariat n'aurait pas été institué, et que les activités de R&D planifiées n'auraient pas été réalisées.

ii. Augmentation de l'activité de R&D liée à l'aide et précision du changement visé

(168) Il ressort de l'analyse de la Commission des différents indicateurs économiques communiqués par la France que l'aide d'État permet à la fois :

(a) Une augmentation de la **taille** du projet, y compris en ce qui concerne le **montant total** et les **effectifs** affectés à la R&D du projet. L'aide va notamment permettre d'augmenter l'effort de R&D de ST de 74,4 millions d'euros sur les cinq années du projet¹⁰⁰ ;

(b) Une augmentation de la **portée** et du **rythme** du projet : comme expliqué au point (166) ci-dessus, l'aide du FSN à ST permet une augmentation majeure du nombre de résultats attendus du projet TOURS 2015, sur des briques technologiques ambitieuses et présentant un risque important d'échec.

(169) Ces effets sont significatifs, et constituent des indicateurs pertinents pour démontrer que l'aide envisagée a un effet incitatif sur le comportement de ST. Cependant, dans la mesure où la Commission doit réaliser un examen approfondi de cette mesure individuelle, il convient de procéder à une analyse supplémentaire sur la base du point 7.3.3 de l'Encadrement R&D&I, en analysant plusieurs indicateurs complémentaires, notamment le processus de décision du bénéficiaire, le niveau de rentabilité, le montant des investissements et le calendrier des flux de trésorerie, et le niveau de risque du projet.

iii. Niveau de rentabilité

(170) Pour vérifier l'impact de l'aide sur le niveau de rentabilité, il est possible d'évaluer la valeur actuelle nette (ci-après « VAN ») et/ou le taux de rendement interne (ci-après « TRI ») du projet. L'Encadrement R&D&I précise également que « *peuvent servir d'éléments d'appréciation des états financiers et des plans d'entreprise concernant des informations sur les prévisions de demande, des prévisions de coûts, des prévisions financières, des documents présentés à un comité d'investissement développant divers scénarios d'investissement ou des documents fournis aux marchés financiers* ». Les autorités françaises ont fourni les critères standards de décision d'investissement (VAN, TRI, délai de récupération du capital, exposition financière maximale) à la Commission dans les situations suivantes :

¹⁰⁰ Les autorités françaises indiquent que grâce à l'aide du FSN, le budget de R&D de ST pour le projet TOURS 2015 est de 85,5 M€ sur les cinq années du projet. En l'absence de l'aide du FSN, dans le cadre de son scénario contrefactuel, ST dépenserait seulement [...] M€ pendant la même période. Sous cet angle, la taille du projet est donc multipliée par un facteur supérieur à 7,7 sur sa période de réalisation. De manière similaire, sous l'angle des effectifs de R&D, la taille du projet de R&D est multipliée par 6 sur la période (de [...] ETP dans le scénario contrefactuel à [...] ETP sur les cinq années du projet TOURS 2015).

- (a) Un premier scénario « TOURS 2015 avec aide » qui décrit le programme de R&D, d'industrialisation et de commercialisation des résultats qui sera réalisé grâce à l'aide du FSN, dans un scénario nominal prudent et raisonnable ;
- (b) Un second scénario « TOURS 2015 sans aide » : est un scénario fictif dans lequel ST et ses partenaires réaliseraient le projet sans aide du FSN. ST prendrait alors à sa charge le financement des coûts de ses partenaires académiques qui ne sont pas financés par le FSN ;
- (c) Le scénario « contrefactuel » qui décrit les activités de R&D&I que ST réaliserait sans l'aide du FSN, dans le même périmètre d'activités que le projet TOURS 2015 (voir points (164) à (167) ci-dessus).
- (171) Les évaluations portent sur une période de 11 ans, qui correspond à l'horizon stratégique pertinent dans le secteur de la micro-électronique (environ 3 ans de développement et 7 ans de cycle de vie d'une nouvelle technologie). Les autorités françaises ont indiqué que la valeur nette comptable des actifs est comptabilisée au terme des plans d'affaires. Le taux d'actualisation utilisé dans ces plans d'affaires correspond au coût moyen pondéré du capital (*Weighted Average Cost Of Capital* ou « WACC ») estimé à [...] % pour STMicroelectronics au moment de la constitution du dossier.
- (172) Les autorités françaises ont indiqué que le TRI du projet contrefactuel [...] plus élevé que le scénario avec aides) s'explique principalement en raison d'investissements en R&D et en manufacturing beaucoup moins élevés que dans le scénario avec aides mais sur des produits qui demeureront performants (et donc rentables). Le scénario contrefactuel envisage en effet de commercialiser des produits innovants mais qui ne concerneront qu'une génération de produits (voir le tableau 10 au point (166) ci-dessus). Le TRI moins élevé du scénario nominal, de même que la durée de retour sur investissement inférieure et une exposition financière moindre dans le scénario contrefactuel, semblent s'expliquer comme étant le prix du choix stratégique de l'entreprise pour conserver son modèle IDM, ne pas dépendre des fonderies et proposer une large gamme de produits innovants.
- (173) L'impact de l'aide réside donc essentiellement dans l'atténuation du risque endossé par ST. En l'absence d'aide, la prise de risque financière serait bien plus importante : l'exposition financière présente un écart de [...] millions d'euros entre le scénario TOURS 2015 avec aides et le scénario sans aides. En réduisant substantiellement [...] l'exposition maximale, l'aide octroyée rend donc possible la réalisation de TOURS 2015.

	Projet TOURS 2015		Projet contrefactuel
	Avec aide	Sans aide	
VAN	[...]millions d'euros	[...]millions d'euros	[...]millions d'euros
TRI	[...] %	[...] %	[...] %
Durée de retour sur investissement	[...] mois	[...] mois	[...] mois
Exposition maximale	[...]millions d'euros	[...]millions d'euros	[...]millions d'euros

Tableau 11 : Indicateurs financiers du projet TOURS 2015

(174) En conclusion, en réduisant sensiblement l'exposition financière du projet et en permettant à ST de conserver son modèle d'IDM, l'aide d'État permettrait à ST de réaliser le projet TOURS 2015.

iv. Processus de décision du bénéficiaire

(175) Comme indiqué aux points (70) et (138) et ci-dessus, le projet TOURS 2015 est un projet de la division ASD/IPAD dont relève le site de Tours. L'outil de planification des divisions est le « *five years plan* » (5YP). Ce document est une prévision de *profits and losses* (P&L) qui projette les activités et les développements de chaque division à un horizon de cinq ans. Les besoins de financement des divisions sont ensuite consolidés au niveau *corporate* à partir des plans transmis par les divisions.

(176) La conception des grands programmes de R&D est encadrée par le document de procédure du groupe ST intitulé [...]. Les indicateurs qui doivent être calculés pour une prise de décision sont le TRI et la VAN. Tout projet supérieur à [...] M\$ doit suivre cette procédure. Les autorités françaises ont indiqué que la division ASD/IPAD exige en général, pour lancer un nouveau projet industriel, que celui-ci présente un TRI minimum d'environ deux fois le WACC de ST, soit [...]%. Elles ont fourni, à titre de comparaison les TRI de projets récemment décidés par la division (allant de [...]% à [...]%).

(177) Le 5YP de la division ASD/IPAD (qui couvre la période 2010-2015) répond aux trois axes de développement de la division : efficacité énergétique, intégration nomadique et micro-sources d'énergie. Le projet TOURS 2015 a été conçu dans le respect des procédures internes au groupe puis validé, sous réserve de l'octroi de l'aide, au niveau du groupe produit en octobre 2010. Le dossier de demande d'aide a alors été déposé le 5 juin 2011 dans le cadre de l'appel à projets nanoélectronique du programme Investissements d'avenir.

(178) Les processus d'évaluation et d'éligibilité du projet puis son instruction ont été menés par les autorités françaises au cours du 1er semestre 2011. C'est à l'issue du processus de soumission que l'inscription de TOURS 2015 dans le 5YP de la division ASD/IPAD a acté la décision officielle de ST de lancer le projet TOURS 2015 sous réserve de l'obtention de l'aide.

(179) Au vu de ce qui précède, la Commission considère que l'aide octroyée à ST a bien eu un effet incitatif, au sens où elle a déclenché chez le bénéficiaire un changement de comportement l'amenant à réaliser le projet TOURS 2015 plutôt que le scénario contrefactuel.

v. Analyse financière, montant des investissements et flux de trésorerie

(180) Le projet TOURS 2015 prévoit un budget total de R&D de plus de 85 millions d'euros sur cinq ans, soit en moyenne 17 millions d'euros, ce qui est bien supérieur, selon les autorités françaises aux efforts de R&D effectués lors des projets habituellement menés sur le site de Tours (de l'ordre de [...] millions d'euros). En outre, en cas de succès, l'équilibre des recettes par rapport aux dépenses ne devrait être atteint qu'au cours de la [...] année : les flux nets de trésorerie (« *cash-flows* ») annuels actualisés deviendront alors positifs.

(181) La Commission considère l'investissement de départ élevé et le fait qu'une partie importante des flux de trésorerie ne seront générés que dans un avenir éloigné comme des éléments positifs de l'appréciation de l'effet d'incitation au cas d'espèce.

vi. Niveau de risque

- (182) De façon générale, plus la technicité d'un projet de R&D est grande, plus la probabilité d'échec augmente. En l'espèce, en raison de l'ambition technologique du projet TOURS 2015, les risques attachés sont particulièrement importants.
- (183) **Risque technologique:** le risque d'échec ou de non viabilité technique est d'autant plus important que les voies technologiques explorées sont novatrices et mises en œuvre dans une logique systémique [...]. Ce risque technologique, lié à l'ambition du projet est amplifié par un « **risque de partenariat** » qui résulte des difficultés à organiser, sur la durée du projet TOURS 2015, la coordination entre les nombreux partenaires du projet.
- (184) **Risque lié aux grands programmes de R&D:** la durée et l'ambition du programme TOURS 2015 l'exposent à des risques qui ne sont pas quantifiables *ex ante*. Le calendrier initial ou le budget prévisionnel pourraient ne pas être respectés, ces deux risques étant d'ailleurs associés (chaque retard induit généralement un surcoût). Par ailleurs, les objectifs nominaux pourraient ne pas être atteints et certains pourraient faire face à des difficultés inattendues en cours de programme.
- (185) **Risque commercial:** l'industrie microélectronique est très intensive en R&D et fonctionne dans un contexte de « chrono-compétition » permanente, avec des marchés à forte croissance mais fortement cycliques. Les autorités françaises reconnaissent qu'en micro-électronique, la compétitivité des produits visés n'est pas intrinsèque, mais étroitement liée à la date à laquelle ces nouveaux produits arrivent sur le marché¹⁰¹. Le risque commercial provient donc des possibles dérives du calendrier du projet mais aussi des incertitudes stratégiques liées au développement des produits.
- (186) **Risque stratégique et organisationnel:** ces risques sont plus particulièrement associés à la dépendance stratégique de STMicroelectronics à une filière et au pouvoir de marché que pourraient avoir un ou plusieurs de ses fournisseurs.
- (187) La Commission en conclut que le projet TOURS 2015 présente un niveau de risque important et que l'aide du gouvernement français, en réduisant les coûts fixes à la charge des innovateurs, participe d'un partage de ces risques sans lequel le projet ne pourrait sans doute pas être réalisé.

vii. Évaluation continue

- (188) Comme précisé au point (104) ci-dessus, le projet TOURS 2015 fera l'objet d'un suivi avec des échéances bien définies pour réorienter ou interrompre le projet en fonction des difficultés rencontrées. La Commission considère qu'il s'agit d'un élément positif dans la démonstration de l'effet d'incitation de l'aide, comme indiqué au dernier alinéa du point 7.3.3 de l'Encadrement R&D&I.

viii. Conclusion sur l'effet d'incitation

- (189) Au regard de tout ce qui précède, la Commission est en mesure de conclure que STMicroelectronics n'entreprendrait pas le projet TOURS 2015 si une aide d'État ne lui était pas octroyée.

¹⁰¹ Les autorités françaises précisent qu'un composant microélectronique subit une érosion de prix notable s'il arrive sur le marché avec un retard de six mois.

3.4.4. Proportionnalité de l'aide

- (190) L'analyse de la proportionnalité des aides d'État à la R&D est réalisée tout d'abord au moyen des conditions formelles prévues par la section 5.1 de l'Encadrement R&D&I. Le respect de ces conditions est analysé à la partie 3.4.4.1 ci-dessous, en ce qui concerne les catégories de recherche et les coûts éligibles, à la partie 3.4.4.2 ci-dessous, en ce qui concerne les intensités d'aide.
- (191) L'Encadrement R&D&I précise qu'indépendamment des critères visés au chapitre 5, des informations complémentaires sont nécessaires pour démontrer la proportionnalité des aides supérieures à 7,5 millions d'euros à des projets majoritairement composés de développement expérimental. En conformité avec le point 7.3.4 de l'Encadrement R&D&I, la Commission analyse donc à la partie 3.4.4.5 ci-dessous dans quelle mesure l'aide accordée à ST est proportionnelle et limitée au minimum nécessaire. Enfin, le respect des règles de cumul précisées au chapitre 8 de l'Encadrement R&D&I est vérifié à la partie 3.4.4.3 ci-dessous.

3.4.4.1. Catégories de recherche et coûts éligibles

- (192) Conformément au point 5.1.1 de l'Encadrement R&D&I, la Commission s'est référée à sa propre pratique pour vérifier la qualification des activités de R&D en tant qu'activités de recherche industrielle et de développement expérimental. Il ressort du point (98) ci-dessus que :
- (a) Une partie minoritaire (31,25 %) des travaux réalisés dans le cadre du projet TOURS 2015 consistera en des travaux répondant à la définition de « recherche industrielle » au sens du point 2.2. f) de l'Encadrement R&D&I.
 - (b) Une partie majoritaire (68,75 %) des travaux réalisés dans le cadre du projet TOURS 2015 consistera en des travaux répondant à la définition de « développement expérimental » au sens du point 2.2. g) de l'Encadrement R&D&I.
- (193) Enfin, la Commission a vérifié que les coûts éligibles décrits dans le Tableau 8 du point (99) sont bien conformes aux coûts identifiés par le point 5.1.4 de l'Encadrement R&D&I :
- (a) Les dépenses de personnel correspondent aux chercheurs, techniciens et autres personnels d'appui dans la mesure où ils sont employés pour le projet de recherche ;
 - (b) Le coût des instruments et du matériel est retenu dans la mesure où et aussi longtemps qu'il est utilisé pour le projet de recherche ;
 - (c) Les coûts de la recherche contractuelle et de services équivalents couvrent les coûts utilisés exclusivement pour le projet de recherche ;
 - (d) Les frais généraux se limitent aux frais généraux additionnels supportés directement du fait du projet de recherche ;
 - (e) Les autres frais d'exploitation sont retenus dans la mesure où ils sont supportés uniquement du fait de l'activité de recherche.

3.4.4.2. Intensité des aides en faveur des projets de R&D

- (194) Comme indiqué au point (101) ci-dessus :

- (a) Recherche industrielle : l'aide est versée sous la forme de subvention et limitée à 40% des coûts éligibles, soit moins que le maximum permis par la section 5.1.3 de l'Encadrement R&D&I pour des projets menés en collaboration (65%).
 - (b) Développement expérimental : l'aide est versée sous la forme de subvention et d'avance récupérable limitée à 40% des coûts éligibles, soit le maximum permis par la section 5.1.4 de l'Encadrement R&D&I pour des projets menés en collaboration (l'intensité maximale retenue étant celle permise pour les subventions, qui représente la majorité de l'aide fournie au titre du développement expérimental).
- (195) La Commission peut donc conclure que le taux d'intensité des subventions et le taux de couverture des coûts éligibles par les avances récupérables respectent les maxima fixés par la section 5.1. de l'Encadrement R&D&I.

3.4.4.3. Remboursement des avances récupérables

- (196) Comme expliqué au point (171) ci-dessus, la Commission a vérifié le caractère prudent et raisonnable des hypothèses retenues par les partenaires et les autorités françaises pour établir le calendrier de remboursement des avances récupérables. Il ressort du point (103) ci-dessus que ces modalités conduisent, en cas d'issue favorable du projet TOURS 2015, à un remboursement supérieur, en valeur actualisée, aux avances versées, et sinon, à un remboursement proportionnel au degré de réussite du projet. En cas de réussite du projet TOURS 2015 supérieure aux attentes, un système d'intéressement de l'État est également prévu en plus du remboursement proprement dit de l'avance actualisée.
- (197) Au vu de ce qui précède, la Commission peut donc conclure que les conditions de remboursement des avances récupérables sont conformes aux dispositions du point 5.1.5 de l'Encadrement R&D&I.

3.4.4.4. Cumul

- (198) Les autorités françaises ont confirmé que, concernant les coûts admissibles du projet, STMicroelectronics ne bénéficierait d'aucune autre aide d'État.
- (199) Par conséquent, la Commission est en mesure de conclure que les règles de cumul définies au chapitre 8 de l'Encadrement R&D&I sont bien respectées.

3.4.4.5. Aide limitée au minimum

- (200) Conformément au point 7.3.4 de l'Encadrement R&D&I, il convient de vérifier que l'aide à STMicroelectronics est limitée au minimum nécessaire pour permettre la réalisation du projet TOURS 2015.
- (201) Tel que mentionné au point (194) ci-dessus, l'intensité des subventions et le taux de couverture des avances récupérables, en pourcentage des coûts admissibles, sont en partie inférieurs aux plafonds prévus par l'Encadrement R&D&I.
- (202) En outre, l'impact principal des avances récupérables en tant qu'instrument d'aide réside dans la possibilité d'un partage de risque entre les entreprises bénéficiaires et l'État¹⁰². D'une façon générale, il convient donc de relativiser l'importance du montant nominal de l'aide, qui sera, en cas de succès, remboursé intégralement (au taux d'actualisation en vigueur). De

¹⁰² Par conséquent, en cas d'échec ou de succès partiel du projet, l'avance ne sera pas intégralement remboursée, mais un remboursement proportionnel au degré de réussite du projet sera opéré.

plus, comme rappelé aux points (103) puis (196) ci-dessus, si le projet se déroule conformément aux prévisions initiales, l'État percevra, au-delà du remboursement de l'avance actualisée, une redevance assise sur le chiffre d'affaires réalisé par l'entreprise.

- (203) Enfin, le projet a été sélectionné dans le cadre d'une procédure de sélection ouverte, comme indiqué au point (7) ci-dessus.
- (204) Compte tenu de ce qui précède, la Commission considère que l'aide versée à STMicroelectronics est limitée au minimum nécessaire.

3.4.4.6. Conclusion sur la proportionnalité de l'aide

- (205) En conclusion, pour l'ensemble des raisons évoquées ci-avant, la Commission estime que l'aide accordée à STMicroelectronics est proportionnée.

3.5. Distorsion de la concurrence et des échanges

- (206) Le point 7.1 de l'Encadrement R&D&I précise que l'examen approfondi des aides d'un montant élevé a pour objet de garantir qu'elles ne faussent pas la concurrence dans une mesure contraire à l'intérêt commun, mais qu'elles contribuent bien à ce dernier.

3.5.1. Identification du marché pertinent

3.5.1.1. Définition du marché de produits

- (207) La R&D qui sera réalisée par STMicroelectronics et ses partenaires académiques dans le cadre du projet TOURS 2015 vise à terme et en cas de succès, à commercialiser trois familles de produits :
- des nouveaux composants microélectroniques de puissance (diodes GaN/Si [...], thyristors Si [...] et interrupteurs Si [...]). Les principaux marchés applicatifs visés sont l'électroménager (segment basse puissance), les véhicules hybrides et/ou électriques et les applications des réseaux électriques intelligents (segment moyenne puissance). Les marchés affectés sont celui des diodes Low et Medium power de types fast, ultra fast et Schottky¹⁰³ et celui des thyristors Low et Medium power¹⁰⁴ ;
 - des nouveaux composants microélectroniques d'intégration nomadique (nouveaux composants pour l'accordabilité, nouveaux composants [...]). Les principaux marchés applicatifs visés sont la téléphonie mobile et les tablettes numériques. Le marché affecté par l'aide à STMicroelectronics est celui des composants microélectroniques pour l'intégration nomadique réalisant les fonctions de filtrage et de protection ;
 - des nouveaux composants micro-sources d'énergie [...]. Les marchés applicatifs visés pour les micro-batteries et les modules d'énergie autonomes sont incertains

¹⁰³ Selon la segmentation proposée par le cabinet spécialisé IMS Research.

¹⁰⁴ Selon la segmentation proposée par IMS Research. Les autorités françaises indiquent que les isolations galvaniques et les interrupteurs Si bidirectionnels visés dans le projet TOURS 2015 sont des solutions visant à assurer l'alimentation et la protection des applications du segment basse puissance (ex : électroménager) ; ces produits sont inclus dans le segment des thyristors Low power.

car il s'agit de nouveaux produits n'ayant pas encore fait leurs preuves¹⁰⁵. Le marché affecté est celui des micro-sources d'énergie.

3.5.1.2. Définition du marché géographique

- (208) Selon les autorités françaises, les marchés affectés sont de dimension mondiale dans la mesure où aucune norme technique ou réglementation nationale n'est susceptible de créer des barrières à l'entrée dans un pays donné, les standards étant internationaux et dans la mesure où les coûts de transports et éventuelles taxes aux frontières n'influencent que de façon marginale le prix de vente.

3.5.2. Structure et fonctionnement du marché

- (209) **Structure de l'industrie nanoélectronique** : comme indiqué au point (5) ci-dessus, l'industrie micro-nanoélectronique a subi des modifications structurelles majeures au cours de la dernière décennie. Les grands acteurs américains et européens, qualifiés d'IDM¹⁰⁶ parce qu'ils ont adopté dès l'origine un modèle de production intégré dans lequel ils conçoivent et fabriquent eux-mêmes leurs composants électroniques, sont aujourd'hui fortement concurrencés par les fonderies asiatiques (qui se concentrent sur la seule fabrication et bénéficient d'importantes économies d'échelle) et les sociétés « *fabless* » (qui ne réalisent que la conception des circuits intégrés et sous-traitent entièrement la fabrication à des fondeurs).
- (210) STMicroelectronics a conservé son modèle IDM, qui en fait le premier acteur européen du secteur et le numéro 7 mondial¹⁰⁷. Dans ce contexte de vive concurrence au niveau mondial, ST maintient le cœur de ses activités de R&D et de production sur le territoire de l'Union européenne. Les autorités françaises indiquent que la viabilité de ce modèle passe nécessairement par une stratégie de R&D&I très ambitieuse, de façon à améliorer constamment la compétitivité hors coût de ses produits et à faire face à la concurrence des produits « low costs » fabriqués par les fondeurs asiatiques. Sur les volets 1 (Efficacité énergétique) et 2 (Intégration nomadique) du projet TOURS 2015, les concurrents de ST sont localisés hors d'Europe¹⁰⁸. Dans le domaine des micro-sources d'énergies, qui est un marché émergent, ST est le seul acteur industriel européen majeur à se positionner avec TOURS 2015 sur un programme de R&D de pointe (les principaux concurrents sont nord-américains).
- (211) Les autorités françaises ont indiqué disposer d'un ensemble d'informations montrant que plusieurs Etats non-européens, leaders en microélectronique, tels que les Etats-Unis, Taïwan, le Japon, la Corée, ou cherchant à le devenir, telle que la Chine, accordent des aides très importantes au secteur des nanotechnologies, et en particulier à celui de la nanoélectronique. Celles-ci prennent la forme de financements de la R&D au travers d'aides

¹⁰⁵ Les autorités françaises indiquent que ST pourrait commercialiser des micro-sources d'énergie pour des applications dans le domaine médical, de l'environnement ou de la téléphonie mobile et des tablettes numériques par exemple.

¹⁰⁶ IDM pour « *Integrated Device Manufacturers* ».

¹⁰⁷ Source citée : ISuppli – Mars 2011.

¹⁰⁸ A titre d'exemple : dans le domaine de l'efficacité énergétique, l'entreprise affronte principalement des concurrents nord-américains et japonais sur les marchés des diodes, des thyristors et des nouveaux interrupteurs secteurs. Dans le projet TOURS 2015, elle développera en particulier des activités de R&D de pointe uniques en Europe dans le domaine des matériaux « grand gap » (composants à base de GaN). Dans le domaine des composants passifs intégrés de nouvelle génération, les deux principaux concurrents de ST sont aussi nord-américains et japonais. Dans le projet TOURS 2015, ST conduira en particulier des activités de R&D très ambitieuses et uniques au monde pour le développement de nouveaux matériaux pour l'accordabilité.

directes ou indirectes, mais aussi d'incitations fiscales ou de facilités financières, ceci au bénéfice d'activités industrielles. Selon elles, un certain nombre de positions concurrentielles favorables ont pu être - ou sont en train d'être - acquises par ces pays grâce à ce soutien public.

(212) **Taille et dynamique du marché** : comme indiqué au point (5) ci-dessus, les autorités françaises ont identifié environ 300 acteurs évoluant sur les marchés de la micro-nanoélectronique, les 15 premières entreprises représentant environ 55 % du marché total. Sur la base d'analyses fournies par le cabinet IMS Research susmentionné, la taille et les principaux acteurs des marchés impactés est la suivante :

- (a) Le marché mondial des diodes Low power représentait [3 300 - 3 700] M\$ en 2011 (dont [100 - 200]M\$ pour les diodes fast, [800 - 900]M\$ pour les diodes ultrafast et [1 300 - 1 700]M\$ pour les diodes Schottky) et celui des diodes Medium power, [100 - 200]151 M\$. La taille du marché impacté dans le domaine des diodes Low et Medium power peut donc être évaluée à [2 300 - 2700] M\$ en 2011, avec une croissance annuelle estimée à 5 %. ST Microelectronics se classe au 3ème rang mondial avec une part de marché d'environ 6%¹⁰⁹;

Rang	Entreprise	Part de marché mondiale 2011
1	Vishay	10,4%
2	Shindengen Magnaquest	7,8%
3	STMicroelectronics	5,9%
4	ON Semiconductor	5%
5	NIEC	4,9%

Tableau 12 : Les principaux acteurs du marché des diodes Low et Medium power

- (b) Le marché impacté dans le domaine des thyristors Low et Medium power représentait [600 - 700] M\$ en 2011 ([400 - 500] M\$ correspondant au marché mondial des thyristors Low et Medium power et [200 - 300] M\$ correspondant à la moitié du marché des modules SCR)¹¹⁰. Sa croissance en 2011 était négative, à -3 %. STMicroelectronics est le leader du marché, avec une part de marché de 19 %.

Rang	Entreprise	Pays	Chiffre d'affaires 2011	Part de marché mondiale
1	STMicroelectronics	France-Italie	129 M\$	19%
2	NXP	Pays-Bas	52 M\$	8%
3	Renesas	Japon	47 M\$	7%
4	Littelfuse	USA	34 M\$	5%
5	Microsemi	USA	20 M\$	3%

Tableau 13 : Les principaux acteurs du marché des thyristors Low et Medium power

- (c) Le marché mondial des composants d'intégration nomadique représentait 1 536 M\$ en 2011, avec une croissance annuelle de 7,3 %. STMicroelectronics est n°2 sur ce

¹⁰⁹ Aucun autre acteur européen ne figure parmi les 15 premiers mondiaux (pas de concurrence directe avec Infineon, au 21^{ème} rang avec un CA sur ce segment de 43M\$ en 2011, qui a construit son modèle d'affaires sur la commercialisation de modules de puissances et de transistors de puissance).

¹¹⁰ La segmentation du marché proposée par IMS Research conduit à inclure la moitié du marché des modules SCR dans le marché impacté. En effet, les modules SCR intègrent des thyristors de moyenne puissance, lesquels contribuent à environ 50 % de la valeur de ces modules. D'après les données IMS Research, le marché mondial des modules SCR représentait 488 M\$ en 2011.

marché, avec une part de marché de 16 % (le leader, ROHM semiconductor, japonais détient une part de marché de 20%).

Rang	Entreprise	Pays	Chiffre d'affaires 2011	Part de marché mondiale
1	ROHM semiconductor	Japon	305 M\$	20%
2	STMicroelectronics	France-Italie	243 M\$	16%
3	ON semiconductor	USA	207 M\$	13%
4	NXP	Pays-Bas	194 M\$	13%

Tableau 14 : Les principaux acteurs du marché des composants d'intégration nomadique

- (213) La Commission est donc en mesure de conclure que les marchés des diodes Low et Medium power, les marchés des thyristors Low et Medium power ainsi que le marché des composants d'intégration nomadique sont fortement atomisés. Elle constate que les investissements sur ces marchés ont déjà été faits par les concurrents de STMicroelectronics et l'aide qui lui est accordée est peu susceptible d'avoir un effet d'assèchement.
- (214) S'agissant du marché des micro-sources d'énergie, ce dernier est embryonnaire. Les autorités françaises indiquent qu'en 2010, quelques *startups* technologiques très majoritairement américaines commercialisaient de petits volumes avec des prix de revient élevés, sur des technologies propriétaires. Sa taille était estimée à quelques millions de dollars en 2010 et pourrait atteindre entre 600 et 1 000 M\$ en 2017¹¹¹. La Commission en conclut que les investissements déjà effectués par ces entreprises ne seront pas affectés par l'aide octroyée à STMicroelectronics. De plus, les autorités françaises font valoir qu'aucune entreprise européenne n'est présente sur ce marché. L'aide devrait donc dynamiser le marché en permettant l'arrivée sur le marché d'un nouvel entrant ayant la capacité de promouvoir une nouvelle ligne de produits.

3.5.3. Impact sur le marché

- (215) Conformément au point 7.4 de l'encadrement R&D&I, les aides à la R&D peuvent fausser la concurrence de trois manières distinctes :
- (a) Elles peuvent fausser les incitants dynamiques des opérateurs à investir ;
 - (b) Elles peuvent créer ou maintenir des positions de pouvoir de marché ;
 - (c) Elles peuvent perpétuer une structure de marché inefficace.

3.5.3.1. Distorsion des incitants dynamiques

- (216) L'Encadrement R&D&I indique que la principale préoccupation que soulèvent les aides à la R&D concerne le risque qu'elles faussent les incitants dynamiques des entreprises concurrentes à investir. En effet, la probabilité de succès des activités de R&D augmentant avec l'octroi d'une aide, l'entreprise bénéficiaire pourrait accroître sa présence sur le marché visé et, de ce fait, mener les concurrents à réduire leurs plans d'investissements initiaux sur ce marché (« effet d'assèchement »). Le point 7.4.1 de l'Encadrement R&D&I prévoit plusieurs indicateurs susceptibles d'atténuer la distorsion des incitants dynamiques. Les

¹¹¹ Source citée: Étude Nano market de 2010. Selon les autorités françaises, il s'agit d'un marché très risqué. ST considère que les prévisions de marché de l'étude Nano market 2010 sont très optimistes, et table plutôt sur un marché de l'ordre de 600 M\$ en 2017.

indicateurs les plus pertinents, au regard des caractéristiques du projet, sont présentés ci-dessous.

- (217) **Montant d'aide** : les autorités françaises ont évalué que l'effort de R&D dans le domaine du « *More than Moore* » associé aux marchés impactés serait en moyenne de 380 M\$ par an sur la période du projet TOURS 2015 (2011-2015), soit 270 M€ par an¹¹². L'aide de 6,8 M€ par an sur la période devrait donc représenter 2,5 % des dépenses de R&D du secteur dans le domaine des composants de puissance, de l'intégration nomadique et des micro-sources d'énergie
- (218) **Éloignement du marché** : il convient de noter que 31,25 % des coûts éligibles encourus par STMicroelectronics concernent des activités de recherche industrielle, activités situées plus en amont des marchés ciblés que les activités de développement expérimental (lesquelles seront, au demeurant, en partie soutenues par des avances récupérables, appelées à être remboursées en grande partie à l'État). Il convient aussi de noter, comme indiqué au point (53) ci-dessus, que pour achever le développement et l'industrialisation des produits issus du projet de R&D, STMicroelectronics devra consentir des dépenses additionnelles de 81 M€. L'importance de ces coûts confirme que les activités soutenues conservent une distance au marché relativement importante.
- (219) **Procédure de sélection ouverte** : comme indiqué au point (7) ci-dessus, le projet TOURS 2015 a été sélectionné dans le cadre d'un appel à projet ouvert organisé sur la base d'une procédure ouverte et transparente, mobilisant des critères objectifs et non discriminatoires.
- (220) **Barrières à la sortie** : les investissements consentis par les acteurs de l'industrie micro-nanoélectronique pour développer des outils et des méthodes de R&D propres à leurs choix scientifiques constituent autant de barrières à la sortie. Dans ce secteur, les trajectoires technologiques sont variées et les sommes engagées étant à la fois importantes et largement irrécouvrables, un abandon des développements technologiques ne permettrait de récupérer qu'une faible valeur résiduelle des projets en cours. La Commission estime par conséquent qu'il est très peu probable que les concurrents de STMicroelectronics choisissent de réduire ou d'abandonner leurs efforts de R&D en raison de l'octroi d'une aide au projet TOURS 2015.
- (221) **Incitations à se disputer un marché futur** : compte tenu de la croissance des marchés impactés, il semble que les différents acteurs du secteur de la micro-nanoélectronique conserveront à l'avenir des incitations à se disputer les marchés des diodes, thyristors, composants nomadiques et plus particulièrement le marché des micro-sources d'énergies, émergent, avec des perspectives de rentabilité pour chacun d'eux. Le projet TOURS 2015 pourrait même renforcer les incitations des concurrents de STMicroelectronics à investir, en démontrant la viabilité de certaines briques technologiques.
- (222) **Intensité de la concurrence** : le secteur compte un grand nombre de concurrents efficaces (grands groupes de dimension mondiale principalement nord-américains et asiatiques) et la variété des voies technologiques empruntées devrait inciter ces acteurs à poursuivre, voire intensifier leurs activités de R&D.
- (223) Au vu de ce qui précède, la Commission considère que l'aide ne présente pas de risques importants de distorsion des incitants dynamiques.

¹¹² Avec un taux de change nominal de 1,4\$ pour un 1€ sur la période.

3.5.3.2. Création ou renforcement d'un pouvoir de marché

- (224) Les aides à la R&D peuvent avoir un effet de distorsion en renforçant ou en entretenant le degré de pouvoir de marché d'un opérateur. Ce pouvoir de marché peut se traduire par une capacité à influencer les prix, la production, la variété ou la qualité des biens pendant une période significative au détriment des consommateurs. Le point 7.4.2 de l'Encadrement R&D&I prévoit plusieurs indicateurs susceptibles d'atténuer la création de pouvoir de marché. La Commission a analysé les indicateurs les plus pertinents.
- (225) **Pouvoir de marché du bénéficiaire** : en 2011, STMicroelectronics possédait une part de marché mondiale inférieure ou égale à 20% sur chacun des marchés affectés par l'aide (voir point (212) ci-dessus). Ses parts de marché mondiales seraient estimées en 2022 à :

	2011	2022	Taux de croissance annuel moyen du marché jusqu'en 2022 ¹¹³
Marché des diodes Low et Medium power	5,9%	[...]%	4%
Marché des thyristors Low et Medium power	19%	[...]%	3%
Marché des composants d'intégration nomadique	20%	[...]%	5%
Marché des micro-sources d'énergie	-	[...]%	9%

Tableau 15 : Positions de marché de ST sur les différents marchés impactés par l'aide du FSN

- (226) **Barrières à l'entrée** : les autorités françaises indiquent que, la R&D et l'innovation dans le domaine du « *More than Moore* », sont accessibles à un grand nombre d'acteurs, les investissements productifs s'élevant classiquement à quelques dizaines de millions d'euros, l'intensité de R&D tournant autour de 7 % du chiffre d'affaires et les voies technologiques étant très variées.
- (227) **Puissance d'achat** : les autorités françaises indiquent que, sur le marché des composants micro-électroniques, les acheteurs disposent d'un pouvoir de négociation important. En effet, il s'agit essentiellement de grandes multinationales, achetant d'importants volumes et mettant en œuvre une politique de double-approvisionnement.
- (228) Compte tenu de ce qui précède, la Commission peut écarter tout risque lié à un éventuel pouvoir de marché de STMicroelectronics sur les marchés affectés par l'aide.

3.5.3.3. Maintien de structures de marché inefficaces

- (229) STMicroelectronics est une entreprise performante : en l'espace de 20 ans, elle a atteint une dimension mondiale en se positionnant sur des marchés à fort potentiel et est un des rares acteurs européens du secteur à avoir maintenu une stratégie d'IDM.
- (230) Les marchés concernés par l'aide sont en forte croissance, avec un taux de renouvellement des produits important.

¹¹³ Les autorités françaises indiquent que ST a fait le choix de construire ses plans d'affaires sur des taux de croissance annuel moyens inférieurs aux prévisions fournies par IMS Research ou l'étude Nano market 2010 pour ce qui concerne le marché des micro-sources d'énergie.

- (231) Compte tenu de ce qui précède, la Commission est d'avis que l'aide à STMicroelectronics pour la réalisation du projet TOURS 2015 ne présente aucun risque de soutenir une entreprise non performante ni de maintenir une structure de marché inefficace.

3.5.4. Conclusion

- (232) En conséquence, la Commission considère que l'aide au projet TOURS 2015 n'est pas de nature à perturber le fonctionnement concurrentiel des marchés visés dans une proportion contraire à l'intérêt commun.

3.6. Mise en balance

- (233) L'aide d'un montant supérieur à 7,5 millions d'euros accordée à STMicroelectronics pour réaliser un projet de R&D majoritairement composé de développement expérimental vérifie les critères des chapitres 5, 6 et 8 de l'Encadrement R&D&I. Au surplus, au regard du montant de l'aide, il a été procédé à un examen approfondi en vertu du chapitre 7 de l'Encadrement R&D&I.

- (234) Cette aide respecte les critères de l'Encadrement R&D&I. En particulier, à l'issue de son examen approfondi, la Commission estime que :

- (a) L'aide vise à remédier à une défaillance de marché;
- (b) L'aide constitue un moyen d'action adapté ;
- (c) L'aide a un effet d'incitation ;
- (d) L'aide est proportionnée ;
- (e) L'aide n'est pas de nature à perturber le fonctionnement concurrentiel des marchés visés dans une mesure contraire à l'intérêt commun.

- (235) Au regard de ces éléments, la Commission considère que les effets positifs de l'aide consentie à STMicroelectronics pour la réalisation du projet TOURS 2015 l'emportent sur ses effets négatifs en conformité avec les critères du chapitre 7 de l'Encadrement R&D&I.

4. DÉCISION

- (236) La Commission a décidé de considérer l'aide comme compatible avec le TFUE en application de son article 107, paragraphe 3, point c) et de ne pas soulever d'objection à l'encontre de la mesure notifiée.
- (237) Cette appréciation positive comporte néanmoins l'obligation de notifier à la Commission un rapport annuel sur l'application de l'aide et de lui notifier les changements éventuels du projet.

Dans le cas où cette lettre contiendrait des éléments confidentiels qui ne doivent pas être divulgués à des tiers, les autorités françaises sont invitées à en informer la Commission, dans un délai de quinze jours ouvrables à compter de la date de réception de la présente. Si la Commission ne reçoit pas une demande motivée à cet effet dans le délai prescrit, elle considérera que les autorités françaises sont d'accord avec la communication à des tiers et avec la publication du texte intégral de la lettre, dans la langue faisant foi, sur le site Internet : <http://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/index.cfm>.

Cette demande devra être envoyée par lettre recommandée ou par télécopie à :

Commission européenne
Direction générale de la Concurrence
Grefe Aides d'État
1049 BRUXELLES
Belgique
Fax : + 32 (0)2.29.61.242

Veillez croire, Monsieur le Ministre, à l'assurance de ma haute considération.

Par la Commission

Joaquín ALMUNIA
Vice-président

Annexe 1 – Plan de la décision

1.	PROCÉDURE	3
2.	DESCRIPTION.....	3
2.1.	Le contexte du projet TOURS 2015.....	3
2.2.	Les objectifs du projet.....	3
2.3.	Le contenu du projet.....	5
2.3.1.	Objectifs techniques	5
2.3.2.	Allotissement des travaux de recherche	10
2.4.	L'installation pilote.....	12
2.5.	L'organisation du projet.....	17
2.5.1.	Les partenaires du projet TOURS 2015	17
2.5.2.	L'organisation du partenariat.....	22
2.6.	La mesure d'aide d'État.....	24
2.6.1.	Chronologie d'octroi.....	24
2.6.2.	Les coûts éligibles	24
2.6.3.	Montant et intensité de l'aide.....	26
2.6.4.	Avances récupérables.....	26
2.6.5.	Évaluation continue.....	27
3.	ÉVALUATION.....	27
3.1.	Existence d'une aide d'État	28
3.1.1.	Présence d'aide d'État directe	28
3.1.2.	Absence d'aide indirecte liée au financement de l'installation pilote.....	28
3.1.3.	Absence d'aide indirecte liée aux activités de R&D en collaboration avec des organismes de recherche.....	29
3.2.	Légalité de l'aide – clause de suspension	30
3.3.	Base de l'analyse de la compatibilité de l'aide.....	30
3.4.	Effets positifs.....	31
3.4.1.	Existence d'une défaillance de marché.....	31
3.4.2.	Moyen d'action adapté.....	36
3.4.3.	Effet d'incitation et nécessité de l'aide.....	36

3.4.4.	Proportionnalité de l'aide.....	42
3.5.	Distorsion de la concurrence et des échanges	44
3.5.1.	Identification du marché pertinent	44
3.5.2.	Structure et fonctionnement du marché.....	45
3.5.3.	Impact sur le marché	47
3.5.4.	Conclusion.....	50
3.6.	Mise en balance	50
4.	DÉCISION	50