



COMMISSION EUROPEENNE

Bruxelles, le 8.X.2008
C(2008)5603 final

Objet: Aide d'État N 1/2008 – France
Soutien de l'Agence de l'Innovation industrielle en faveur du Programme
« H2E »

Monsieur le Ministre,

1. PROCÉDURE

- (1) Par courrier électronique du 4 janvier 2008, enregistré par la Commission le même jour, les autorités françaises ont notifié le projet de soutien de l'OSEO en faveur du programme « H2E ».
- (2) Suite aux demandes de la Commission datées du 5 mars, les autorités françaises ont communiqué des informations supplémentaires par courriers datés du 28 avril 2008. Une conférence téléphonique s'est tenue entre les représentants de la France et la Commission en date du 18 juin 2008, suite à laquelle des informations additionnelles ont été transmises en date du 24 juin 2008 et en date du 2 juillet 2008, enregistrés par la Commission les mêmes jours. Des informations complémentaires ont été transmises le 18 août 2008 et le 22 septembre 2008, en réponses aux questions de la Commission du 24 juillet 2008.

2. DESCRIPTION

2.1. Objectif de la mesure et programme de travail

- (3) La mesure notifiée est un cas d'application du régime N121/2006 approuvé par la Commission par décision du 19 juillet 2006¹. Elle vise le soutien d'un programme de

¹ Lettre SG(2006)D/204076 du 20.7.2006; JO C 218 du 9.9.2006, p. 9.

Son Excellence Monsieur Bernard KOUCHNER
Ministre des Affaires étrangères
Quai d'Orsay 37
F - 75007 - PARIS

recherche-développement (R&D) intitulé « H2E ». Ce programme a pour objet de constituer une filière de l'"hydrogène énergie"² en permettant une amorce par des marchés précurseurs ou "précoces", c'est-à-dire: alimentation de sites isolés, alimentation de secours, véhicules spéciaux et groupes électriques mobiles.

- (4) La mise en place d'une filière hydrogène énergie implique la levée de ruptures technologiques sur l'ensemble des maillons de la filière, depuis la production d'hydrogène jusqu'à la pile à combustible à hydrogène (PàC) en passant par les différents composants de la logistique hydrogène. Ces avancées concernent tout autant les produits que les procédés industriels associés à la fabrication de ces produits ou à leur exploitation.
- (5) Concernant la production d'hydrogène, le Programme H2E se concentre sur une technologie par électrolyse, l'électrolyse PEM³, développée par la société Héliion. Le procédé étudié est un de ceux qui permettra de développer le plus rapidement et le plus efficacement la production décentralisée d'hydrogène à un coût compétitif tout en limitant les émissions de CO₂ de la future filière «hydrogène énergie».
- (6) Le programme H2E étudiera la logistique «hydrogène énergie» sous forme gazeuse à haute pression. L'objectif global est de parvenir au déploiement d'une filière reposant sur un modèle logistique optimal en termes de coût, de sécurité et de performance, notamment environnementale. Cela implique de générer tout au long de la chaîne les innovations nécessaires pour obtenir ce résultat. Il s'agira notamment d'augmenter la densité de stockage de l'hydrogène, par rapport aux standards actuellement utilisés pour « hydrogène marchand », pour faciliter son transport et de choisir les modalités de distribution les plus pertinentes par rapport aux publics visés et aux conditions d'usage impliquées.
- (7) Concernant la PàC, elle convertit de l'énergie chimique en énergie électrique, en créant les conditions d'une réaction chimique inverse à celle de l'électrolyse de l'eau. Le fonctionnement à l'hydrogène d'une telle pile est totalement propre puisqu'il ne produit que de l'eau, et donc, dans la mesure où l'hydrogène a été produit et distribué sans émission de gaz à effet de serre, l'utilisation d'une PàC fonctionnant à l'hydrogène est considérée comme totalement propre. Le Programme H2E porte sur le développement de deux types de PàC : la PàC dite « H₂/air », fonctionnant avec l'air atmosphérique, et la PàC dite « H₂/O₂ », nécessitant l'apport d'oxygène en sus de l'hydrogène (et donc plus souvent couplée avec un électrolyseur).

² L'hydrogène comme vecteur de stockage d'énergie; par opposition à l'"hydrogène marchand" - l'hydrogène chimique utilisé aujourd'hui dans l'industrie.

³ PEM : Proton Exchange Membrane

- (8) Le programme est structuré en cinq sous-programmes techniques et deux sous-programmes transverses dont la logique d'enchaînement est illustrée en Figure 1.

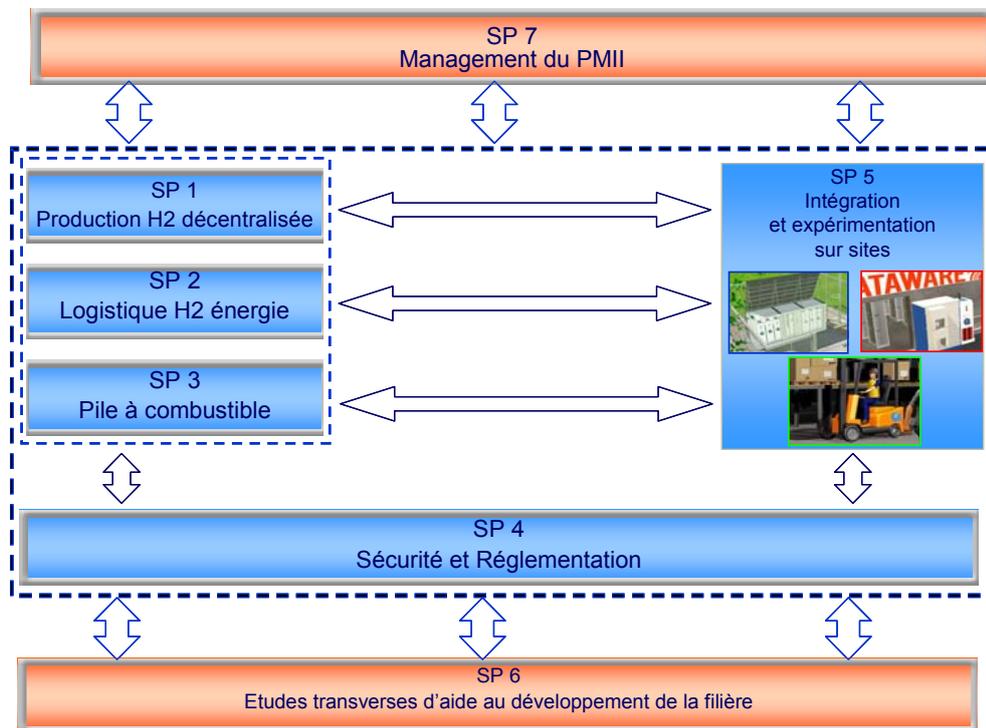


Figure 1 : La structuration en lots du Programme

- (9) Les sous-programmes « Production H2 décentralisée », « Logistique H2 énergie », « Pile à combustible » sont construits en parallèle et sont découpés en lots technologiques (orientés vers le développement d'objets spécifiques) selon les différents maillons de la filière « hydrogène énergie », des innovations étant en effet nécessaires à tous les niveaux de cette filière.
- (10) Le sous-programme « Sécurité et Réglementation » a pour rôle essentiel, sur la base d'études de risques et d'accidentologie et dans le cadre d'une démarche itérative avec les autorités en charge de la réglementation, de construire et valider les éléments de futures normes. De plus, ce sous-programme contribue à la mise en œuvre des déploiements expérimentaux dans un cadre réglementaire approprié, éventuellement transitoire.
- (11) Le sous-programme « Intégration et expérimentations sur sites » permet de gérer l'interface entre les lots technologiques et les marchés visés par le Programme, pour lesquels devront être mises en œuvre des solutions « hydrogène énergie » globales à partir des différentes technologies développées. De l'ordre de [...] * prototypes fonctionnels et démonstrateurs expérimentaux sont prévus sur la période 2008-2014, selon un plan de déploiement établi en fonction des besoins de tests et de validation expérimentale des diverses technologies issues des sous-programmes « Production H2 décentralisée », « Logistique H2 énergie » et « Pile à combustible ».

* Secret d'affaires

- (12) Le sous-programme « Etudes transverses d'aide au développement de la filière » permet un travail transversal d'évaluation sur différents aspects critiques pour le succès du programme, à partir de l'évaluation des besoins fonctionnels des usages potentiels à l'évaluation des performances des technologies issues des certains sous-programmes.
- (13) Le sous-programme « management du programme » assure l'ensemble des fonctions de gestion du programme (coordination, pilotage stratégique et opérationnel, gestion financière, contractuelle, etc.) et de reporting à l'Agence OSEO.

2.2. Innovations du programme

- (14) Le Programme H2E visera à développer des ruptures technologiques critiques aux différents niveaux de la filière «hydrogène énergie» :
 - à côté de la production à grande échelle d'hydrogène par reformage du gaz naturel, il s'agit de développer des systèmes de production d'hydrogène par de petites installations décentralisées par électrolyse de l'eau (PEM), à un coût compétitif pour des applications ciblées, qui pourront le cas échéant être couplées à des sources d'énergie renouvelables autonomes ;
 - de nouveaux équipements à très haute pression et offrant une sécurité maximale seront développés pour servir une logistique hydrogène dédiée aux applications «hydrogène énergie» ; celle-ci devra permettre de réduire considérablement les coûts de stockage, de transport et de mise à disposition de l'hydrogène, tout en intégrant les nouvelles attentes d'utilisateurs non familiarisés à l'utilisation de l'«hydrogène énergie», telles que la compacité et la convivialité, en assurant toujours la sécurité et la fiabilité ;
 - les technologies de PàC à hydrogène devront subir des évolutions critiques, afin de réduire de manière significative leurs coûts de fabrication et d'améliorer fortement leurs performances, en particulier leur durée de vie.
- (15) L'objectif du programme H2E est de développer des technologies qui diviseront jusqu'à un facteur [...] le coût de mise à disposition de l'hydrogène et jusqu'à un facteur [...] celui des piles à combustible.

2.3. Partenaires

- (16) Le programme est réalisé par un consortium de partenaires dont le chef de file est Air Liquide, avec 7 partenaires industriels, une association et 9 partenaires publics. Parmi les entreprises qui participent au programme six sont des grandes entreprises: Air Liquide SA (filiale du groupe Air Liquide), Axane (filiale en propriété exclusive d'Air Liquide), Alfa Laval Vicarb (filiale du groupe Alfa Laval), Hélion (filiale d'Areva), EADS Composite Aquitaine (filiale de EADS SOGERMA), Imphy Alloys (filiale du groupe Arcelor-Mittal) et deux sont des PME : Alphaplast et Raigi. Etant donné que l'analyse détaillée est effectuée uniquement pour Air Liquide et Axane (voir section 3), seules ces deux entreprises sont présentées ci-après.
- (17) Le chef de file du programme est AIR LIQUIDE S.A. filiale française, par après: Air Liquide (CA : 1 550 M€, 4 991 collaborateurs) du Groupe international Air Liquide

(CA : 10 949 M€, 37 000 collaborateurs), spécialiste des gaz industriels, purs et en mélange, pour les artisans, industries et laboratoires, et des matériels et services associés (distribution, maintenance, équipements).

- (18) Axane est une filiale à 100 % du groupe Air Liquide (CA : [0-1000] k€, [20-60] collaborateurs). Elle se positionne comme l'un des acteurs européens pour le développement de systèmes d'équipements complets de production d'énergie à partir de piles à combustible alimentées par de l'hydrogène.
- (19) L'association participante au programme est l'Institut de soudure (CA : 62,8 M€ ; 740 collaborateurs). Les autres partenaires publics sont: le Laboratoire d'Etudes Thermiques (LET) et le Laboratoire de Mécanique et de Physique des Matériaux (LMPM) rattachés au ENSMA, le Laboratoire de Combustion et de Détonique (LCD) et le Laboratoire Matériaux Organiques aux Propriétés Spécifiques (LMOPS) rattachés au CNRS, le Laboratoire Energétique Explosions Structures (LEES) rattaché à l'Université d'Orléans, le Laboratoire d'Energétique et de Mécanique Théorique et Appliquée (LEMTA) rattaché à l'Institut national polytechnique de Lorraine, le Laboratoire d'Electrochimie et de Physicochimie des Matériaux et des Interfaces (LEPMI) rattaché à l'Institut national polytechnique de Grenoble, le Laboratoire de Génie Mécanique et Matériaux (LGM2B) et le Laboratoire de Mécanique Physique rattachés à l'Université de Bordeaux 1, le Département des Technologies de l'Hydrogène, le Laboratoire d'Etudes des Transferts et de Mécanique des Fluides CEA/LTMF, le Département des Matériaux du CEA, l'Equipe de Physique et Chimie des Polymères de l'Université de Pau et des pays d'Adour et l'INERIS (Institut de l'Environnement Industriel et des Risques).

2.4. Les produits développés

- (20) Le programme H2E vise uniquement le développement des produits suivants:
- Piles à combustibles développées par Axane;
 - Bouteilles à haute pression, distribuées aux clients ou disponibles dans des points de distribution. La distribution sera effectuée par Air Liquide;
 - Fourniture d'équipement: Air Liquide commercialisera non seulement [...], mais aussi [...].

2.5. La mesure

- (21) Le programme est constitué de recherche industrielle et de développement expérimental, tels que définis aux points 2.2 f) et g) de l'encadrement communautaire des aides d'Etat à la recherche et au développement et à l'innovation⁴ (ci-après désigné par "Encadrement R&D&I"). Le montant total retenu comme assiette éligible est de 190 320 000 €, répartis entre 104 454 000 € pour les activités de recherche industrielle et 85 866 000 € pour les activités de développement expérimental.

⁴ JO C 323 du 30.12.2006, p. 10.

- (22) Les coûts de chaque lot ont été décomposés en dépenses de personnel, coûts des instruments et du matériel, coûts de la recherche contractuelle, frais généraux additionnels et autres frais d'exploitation. Les coûts du programme se répartissent entre les bénéficiaires comme suit:

Partenaire	Total des coûts constituant l'assiette de l'Aide en k€	Total des coûts classés en RI, en k€	Total des coûts classés en DE, en k€
Air Liquide	69 387	35 920	33 468
Axane	53 625	28 584	25 040
Autres	67 308	39 950	27 358
Total	190 320	104 454	85 866

- (23) Le total des aides proposées s'élève à 67,6 M€, dont 36,1 M€ de subventions et 31,5 M€ d'avances remboursables. Les aides par partenaire sont présentées dans le tableau suivant:

Partenaires	Coûts éligibles <i>En M€</i>	Subvention pour recherche industrielle	Subventions pour le développement expérimental	Avances remboursables pour le développement expérimental	Aide totale
Air Liquide	69,387	10,791	0	13,387	24,178
Axane	53,625	7,316	0	10,016	17,332
Autres	67,308	15,294	2,74	8,07	26,103
Total	190,320	33,401	2,736	31,475	67,613

- (24) Pour les phases de recherche industrielle, le taux appliqué aux grandes entreprises et au CEA a été volontairement limité pour tenir compte des orientations récentes des autorités françaises de soutenir en priorité les entreprises moyennes. Pour les grandes entreprises, le taux de subvention à la recherche industrielle a été calculé en considérant un taux d'aide de 50 % pour la part des travaux sous-traitée à des PME et en réduisant le taux d'aide à 20 % pour les autres travaux. Pour le CEA, le taux de subvention retenu a été limité à 45,3 %. L'intensité maximale de l'aide est de 50 % pour les activités de recherche industrielle pour les autres partenaires industriels et pour l'association. Les laboratoires publics (à l'exception du CEA) et l'EPST peuvent recevoir 100 % des coûts additionnels (hors personnels statutaires), les financements des établissements publics ne constituant pas des aides d'Etat.
- (25) En ce qui concerne les activités de développement expérimental, des avances remboursables ont été retenues pour les entreprises AIR LIQUIDE, AXANE,

HELION, EADS COMPOSITES AQUITAINE s'élevant à 40 % des dépenses retenues correspondantes; une subvention à 25 % est retenue pour ALFA LAVAL VICARB, IMPHY ALLOYS et le CEA ;une subvention à 50 % (25 % augmentés de la prime « PME » et de la prime « coopération effective» prévue par l'Encadrement R&D&I) est prévue pour les PME et le CEA; les laboratoires publics (à l'exception du CEA) et l'EPST peuvent recevoir 100 % des coûts additionnels (hors personnels statutaires), les financements des établissements publics ne constituant pas des aides d'Etat.

(26) Les taux d'aide sont présentés dans le tableau suivant:

Bénéficiaire	Taux de subvention (RI)	Taux Avance Remboursable (DE)
Air Liquide ⁵	26,1 %	40 %
Air Liquide – Lot Management uniquement	50 %	40 %
Axane	25,6%	40%

- (27) Concernant les avances remboursables, la convention signée entre l'Agence et les partenaires prévoit un mécanisme global de retour financier. Les retours financiers permettent le remboursement de l'avance remboursable actualisée à un taux de 5,42 % sur une durée de [...] années.
- (28) Le remboursement prévu est échelonné sur [...] ans et progressif; il est défini en fonction du [...] par Air Liquide⁶ et du [...] pour Axane⁷ et associé à un taux de remboursement en fonction de l'atteinte d'un seuil retenu. Le remboursement est proportionnel au degré de réussite puisque les taux de remboursement sont établis en fonction de l'atteinte des seuils retenus.
- (29) Les remboursements des avances remboursables impliquent, en cas d'issue favorable, la récupération par l'Agence du principal de l'avance et des intérêts supérieurs à ceux calculés en appliquant le taux de référence et d'actualisation prévu par la Commission pour l'Etat membre concerné au moment de la décision d'octroi de l'aide, soit 5,42 %.
- (30) Pour Air Liquide, la valeur actualisée des remboursements prévus s'élève à [...]€ et dépasse la valeur actualisée des avances ([...]€); pour Axane, la valeur actualisée des remboursements prévus s'élève à [...]€ et dépasse la valeur actualisée des avances ([...]€).

⁵ Taux moyen compte tenu d'un taux de subvention de 50 % pour les travaux réalisés en sous-traitance par des PME au sens communautaire et 20 % pour tous les autres travaux.

⁶ Les prévisions [...] d'Air Liquide sont basées sur plusieurs études de marchés réalisées par des cabinets spécialisés.

⁷ Les prévisions [...] pour Axane sont basées sur les évaluations de marché réalisées par Air Liquide.

- (31) Au-delà du remboursement de l'avance remboursable et de ses intérêts, Air Liquide et Axane sont encore tenus de verser à l'Agence un retour financier. En effet, dans le scénario optimiste⁸, les retours financiers permettront un remboursement de [...] fois l'avance remboursable actualisée à un taux de 4,62 %⁹. Il est précisé que ce montant est supérieur, dans tous les cas, au montant des avances remboursables actualisées à un taux de 5,42 % (taux légal à la date de décision de l'aide).

2.6. Les marchés visés

- (32) Le programme H2E vise uniquement les marchés précurseurs (les « marchés précoces ») pour lesquelles les solutions énergétiques actuelles ne répondent pas, ou mal, aux besoins exprimés sur ces marchés. Les bénéfices de la solution «Hydrogène Energie» y seraient mieux valorisés par l'utilisateur et les écarts à franchir en termes de logistique hydrogène et de réglementation seraient moins importants. Les quatre segments de marché visés sont :
- Segment de marché M1 : alimentation de sites isolés,
 - Segment de marché M2 : alimentation de secours,
 - Segment de marché M3 : véhicules spéciaux,
 - Segment de marché M4 : groupes électriques mobiles.

Les deux premiers segments correspondent à des applications stationnaires de la technologie «Hydrogène Energie», les deux derniers segments à des applications mobiles.

- (33) Segment M1 « Sites isolés »: sur ce segment de marché, les produits commercialisés serviront l'alimentation électrique en continu de sites isolés, c'est-à-dire d'installations qui ne peuvent pas être raccordées au réseau électrique à moindre frais : relais de télécommunication, balises aéroportuaires et maritimes, capteurs, commandes à distance. Selon les informations fournies¹⁰, le nombre de sites isolés à équiper serait d'environ [...] au niveau mondial en 2008 ([...] en Europe) ; le taux de croissance annuel serait de l'ordre de [...] au niveau mondial ([...] par an au niveau européen).
- (34) Les acteurs actuellement en place sur ce marché sont les fabricants de groupes électrogènes. La technologie des groupes électrogènes, avec laquelle la technologie PàC devra rivaliser, est éprouvée et parfaitement connue des utilisateurs. Il y a aujourd'hui pas ou très peu de projets d'alimentation de site isolés en base par des PàC. En particulier, Axane n'est pas présente sur ce marché¹¹.
- (35) Segment M2 « Alimentations de secours »: sur ce segment de marché, les produits commercialisés serviront la fourniture d'énergie électrique en mode secours à des

⁸ La Commission a examiné trois scénarios: nominal, pessimiste et optimiste. La France a aussi présenté un scénario d'échec total du programme, analysé dans la section sur l'effet d'incitation.

⁹ Les échanges avec l'OSEO avaient été initiés lorsque le taux d'actualisation de 4,62 % était en vigueur.

¹⁰ Etude Frost &Sullivan

¹¹ La seule activité d'Axane sur ce marché à ce jour concerne de déploiement expérimental de PàC sur [...].

installations critiques, en cas d'interruption accidentelle de l'alimentation principale (le réseau électrique essentiellement). Il s'agit: d'infrastructures télécoms pour la téléphonie mobile, typiquement les stations de contrôle (BCS) ou les antennes relais (BTS), d'infrastructures télécoms filaires, typiquement les terminaux isolés qui servent de support et de point d'accès au réseau (roadside cabinets), des centres de données locaux du secteur de la finance et de l'assurance (bureaux, agences locales) et des centres de données locaux du secteur de la santé (hôpitaux).

- (36) Les entreprises qui comptent le plus de projets en cours sont la société canadienne Hydrogenics, ainsi que les sociétés américaines ReliOn, Idatech et Plug Power. On peut également citer P21 (Allemagne) avec plusieurs dizaines de projets d'alimentation de secours en 2007 dans le cadre de démonstrations financées par le gouvernement allemand. Axane se situe sur ce segment dans le deuxième tiers, constitué par les acteurs d'importance moyenne.
- (37) Segment M3 « Véhicules professionnels »: ce segment regroupe des applications mobiles de la solution hydrogène énergie qui consistent à embarquer dans des véhicules professionnels une PàC de faible puissance ([0,25-10 kW]) dans le but de fournir de l'énergie à des fins de propulsion ou d'utilités (levage, climatisation, chauffage, appareillage, etc.). Les véhicules visés sont: les chariots élévateurs électriques, les véhicules spéciaux (pompiers, police, armée, ambulances, régie mobile, chariots à bagages d'aéroports, etc).
- (38) Le segment des chariots élévateurs électriques (i.e. fonctionnant avec des batteries électriques) est celui qui présente aujourd'hui le potentiel le plus important pour la pénétration des solutions hydrogène énergie dans les applications « véhicules professionnels » ; le nombre de chariots élévateurs à équiper serait d'environ [...] au niveau européen en 2008 ; le taux de croissance annuel serait de l'ordre de [...].
- (39) Les acteurs actuellement en place sur ce marché des chariots élévateurs électriques sont les principaux fabricants de batteries au niveau mondial tels que Enersys, Exide, Invensys, FIAMM, Panasonic ou C&D Technologies. Tous ces acteurs sont présents sur le marché européen. En ce qui concerne le développement de la technologie PàC, les acteurs les plus avancés (avec le plus de projets en cours de démonstration) sont les sociétés canadiennes Ballard et Hydrogenics, la société américaine Plug Power, ainsi que la société allemande Proton Motor. Axane n'est pas présente sur ce marché. Ballard, Hydrogenics et Plug power mènent plusieurs programmes de démonstration de chariots élévateurs à PàC (le segment le plus prometteur parmi les véhicules professionnels). Pour sa part, la société [...] participe avec [...] à un programme de démonstration financé [...].
- (40) Segment M4 « Générateurs électriques mobiles »: ce segment regroupe des applications mobiles de la solution hydrogène énergie qui consistent à alimenter en électricité pendant de longues durées (plusieurs heures) des activités temporaires ou d'intervention comme l'organisation d'événements, le tournage de films, les camps militaires, les travaux d'entretien de réseaux d'eau, de télécoms, l'intervention d'équipes de secours : (SAMU, pompiers, etc.,...). L'essentiel de ces applications nécessitent une puissance comprise dans la gamme [1-6 kW].

- (41) Ainsi, sur ce segment de marché, les offres résultant du programme H2E seront en concurrence avec la fourniture d'électricité à partir de groupes électrogènes silencieux et de batteries électriques. Pour ces deux technologies, les activités économiques concernées sont la fabrication / commercialisation ainsi que les services associés de location, de mise à disposition et de maintenance.
- (42) Les acteurs en place sur ce marché sont les grands fabricants de groupes électrogènes et les fabricants de batteries cités ci-dessous. Il y a aujourd'hui pas ou très peu de projets d'alimentation de site isolés en base par des PàC. En particulier, Axane n'est pas présente sur ce marché¹².

2.6.1 Produits concurrents:

- (43) Les produits concurrents par rapport à ceux développés dans le cadre de H2E sont:
- les groupes électrogènes et les batteries électriques.
 - les piles à combustible,
- (44) Le marché des groupes électrogènes et celui des batteries semblent être de dimension mondiale. En témoigne la présence sur ces marchés de grands groupes industriels de dimension mondiale, pour la plupart. Parmi les fabricants de groupes électrogènes, on peut citer Caterpillar (Etats-Unis), FG Wilson (Etats-Unis ; filiale de Caterpillar), General Electric Energy (Etats-Unis), SDMO (France), Cummins Power Generation (Etats-Unis), Grupo Guascor (Espagne), et Pramac (Italie). S'agissant des batteries, les principaux acteurs sont Enersys, Exide et C&D Technologies (Etats-Unis). On compte également un groupe d'origine japonaise, Panasonic, et deux groupes d'origine européenne, Invensys (Grande Bretagne) et FIAMM (Italie).
- (45) Dans sa dimension industrielle, le marché des piles à combustible est lui aussi de dimension mondiale¹³. Dans le domaine des piles à combustibles, les concurrents d'Axane, et notamment ses concurrents européens, sont en grande majorité des PME spécialisées et très innovantes. Ces entreprises sont dans une situation assez semblable à celle d'Axane : elles sont pour l'essentiel en phase de démarrage, et après plusieurs années d'existence, elles ont dépensé des dizaines de M€ en R&D pour développer des produits dont les marchés sont (i) très prometteurs à moyen terme mais (i) encore balbutiants, la plupart n'étant pas profitables à ce jour¹⁴.

¹² La seule activité d'Axane sur ce marché à ce jour concerne de déploiement expérimental [...].

¹³ 2006 Fuel Cell Industry Survey réalisée par PricewaterhouseCoopers

¹⁴ Aucune entreprise de l'échantillon étudié par PricewaterhouseCoopers dans son étude citée à la note en bas de page n. 12 n'est profitable

3. ANALYSE

3.1. Existence d'une aide d'Etat

- (46) Le soutien financier octroyé par l'Agence OSEO aux entreprises participant au programme H2E constitue une aide d'Etat au sens de l'article 87, paragraphe 1 du traité CE :
- La mesure est financée grâce à la dotation budgétaire accordée par l'Etat français à l'Agence OSEO. Il s'agit donc de ressources d'Etat.
 - Elle est sélective puisqu'elle accorde à un nombre défini d'entreprises un soutien financier.
 - En contribuant à leurs dépenses de R&D, la mesure procure aux entreprises bénéficiaires un avantage.
 - Les entreprises bénéficiaires opérant dans des secteurs économiques ouverts au commerce intracommunautaire, la mesure est susceptible d'affecter les échanges commerciaux entre les Etats membres.
 - Les entreprises bénéficiaires renforçant leur position par rapport à leurs concurrents (plusieurs de ces concurrents sont basés en Europe) du fait de l'avantage octroyé, la mesure risque de fausser la concurrence.

3.1.1. *Les organismes de recherche et l'association.*

- (47) Les organismes de recherche ainsi que l'association partenaires du programme H2E (CEA, LMPM, LCD, LEES, EPCP, LMOPS, LEMTA, LEPMI, LGM2B, LMP, CEA, INERIS, LET) correspondent à la définition communautaire d'organisme de recherche (point 2.2 d de l'Encadrement R&D&I). En effet il s'agit d'entités dont le but premier est d'exercer des activités de recherche fondamentale, de recherche industrielle ou de développement expérimental et de diffuser leurs résultats par l'enseignement, la publication ou le transfert de technologie; les profits sont intégralement réinvestis dans ces activités, dans la diffusion de leurs résultats ou dans l'enseignement; les entreprises qui peuvent exercer une influence sur une telle entité, par exemple en leur qualité d'actionnaire ou de membre, ne bénéficient d'aucun accès privilégié à ses capacités de recherche ou aux résultats qu'elle produit.
- (48) Les financements alloués à ces organismes de recherche publics ainsi qu'à l'Association ne constituent pas des aides d'Etat, dans la mesure où les subventions de l'Etat couvriront uniquement leurs activités non-économiques.

3.1.2. *Aide indirecte à Air Liquide et Axane par le biais de la recherche en collaboration*

- (49) Les partenaires industriels exploitant les résultats développés par des partenaires académiques respecteront, au minimum, l'une des trois conditions suivantes :
- les partenaires industriels supporteront l'intégralité des coûts ayant permis le développement du résultat exploité ; ou

- dans le cas de résultats qui ne donnent pas lieu à des droits de propriété industrielle, le partenaire académique pourra diffuser largement ces résultats, et dans le cas de résultats qui donnent lieu à des droits de propriété intellectuelle, il en conservera la propriété ; ou

- les partenaires industriels exploitant un résultat développé par un partenaire académique lui verseront une rémunération équivalente aux conditions du marché.

- (50) Aussi, les conditions du point 3.2.2 de l'encadrement R&D&I sont respectées. Par conséquent, la Commission considère qu'aucune aide indirecte n'est octroyée à Air Liquide et Axane par l'intermédiaire des organismes susmentionnés en raison des modalités favorables de la coopération.

3.2. Légalité de l'aide

- (51) Le cas a été notifié individuellement en application des dispositions de l'encadrement R&D&I. L'OSEO a décidé d'attribuer l'aide en objet le 11 Octobre 2007. Toutefois et conformément à l'article 88, paragraphe 3 du traité CE, la mise en œuvre de cette décision est conditionnée à l'approbation de la Commission.

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

- (52) Au vu des objectifs de la mesure, la Commission a procédé à l'analyse de la compatibilité de l'aide au regard de l'article 87, paragraphe 3, sous c) du traité CE, plus particulièrement au regard des dispositions de l'encadrement R&D&I. L'Encadrement R&D&I distingue deux niveaux d'analyse de la compatibilité pour les projets de R&D. Les paragraphes 5.1, 6 et 8 décrivent les conditions de la compatibilité des projets de R&D, qui correspondent au premier niveau d'analyse.

- (53) Le point 7.1 de l'Encadrement R&D&I considère que les aides en faveur de projets ne relevant pas de la recherche fondamentale à titre principal, dont le montant excède 10 millions € par entreprise et par projet doivent faire l'objet d'un examen approfondi.

- (54) Puisque les coûts retenus du programme H2E sont composés à 55 % par des activités de recherche industrielle (soit 104,4 M€ sur un total éligible de 190,3 M) sur la base du point 7.1 de l'Encadrement, le seuil à prendre en considération pour l'examen approfondi des aides est de 10 M€. Seules les entreprises Air Liquide et Axane reçoivent une aide supérieure à 10 M€ et font donc l'objet d'une analyse détaillée. Comme précisé au point 106, la Commission considère Air Liquide et Axane séparément et aussi sur la base de leurs plans d'affaires consolidés. La Commission procède à l'examen approfondi de l'aide suivant les éléments décrits respectivement aux paragraphes 7.3 et 7.4 de l'Encadrement R&D&I. Ceux-ci correspondent au second niveau d'analyse.

3.4. Compatibilité de l'aide – Premier niveau d'examen

- (55) La Commission a procédé à l'analyse de la compatibilité de l'aide en regard des conditions décrites aux paragraphes 5.1, 6 et 8 de l'Encadrement R&D&I.

3.4.1 Catégories de recherche

- (56) Le point 5.1.1 de l'Encadrement R&D&I précise que le volet subventionné du projet de R&D doit relever intégralement de la recherche fondamentale, de la recherche industrielle ou du développement expérimental.
- (57) La Commission a analysé la nature des travaux au regard de ces définitions. Elle en déduit que les activités du programme relèvent effectivement de la recherche industrielle¹⁵ et du développement expérimental¹⁶ au sens de l'Encadrement R&D&I. Plus précisément, les études du programme relèvent de la recherche industrielle tandis que les travaux de spécification, de construction de prototypes fonctionnels et de démonstrateurs du programme tombent dans le champ du développement expérimental au sens de l'Encadrement R&D&I.
- (58) Le point 5.1.1 de l'Encadrement R&D&I est donc respecté.

3.4.2 Coûts éligibles

- (59) Les coûts éligibles du programme H2E sont supportés exclusivement du fait de l'activité de recherche et sont conformes aux catégories définies au point 5.1.4 de l'Encadrement R&D&I¹⁷. De plus, tous les coûts éligibles sont alloués à une catégorie spécifique de R&D. Le point 5.1.4 de l'Encadrement R&D&I est donc respecté.

¹⁵ Le paragraphe 2.2, point f) de l'Encadrement R&D&I définit la recherche industrielle comme « la recherche planifiée ou des enquêtes critiques visant à acquérir de nouvelles connaissances et aptitudes en vue de mettre au point de nouveaux produits, procédés ou services, ou d'entraîner une amélioration notable de produits, procédés ou services existants. Elle comprend la création de composants de systèmes complexes, nécessaire à la recherche industrielle, notamment pour la validation de technologies génériques, à l'exclusion des prototypes visés au point g) ».

¹⁶ Le paragraphe 2.2, point g) de l'Encadrement R&D&I définit le développement expérimental comme « l'acquisition, l'association, la mise en forme et l'utilisation de connaissances et de techniques scientifiques, technologiques, commerciales et autres existantes en vue de produire des projets, des dispositifs ou des dessins pour la conception de produits, de procédés ou de services nouveaux, modifiés ou améliorés. Il peut s'agir notamment d'autres activités visant la définition théorique et la planification de produits, de procédés et de services nouveaux, ainsi que la consignation des informations qui s'y rapportent. Ces activités peuvent porter sur la production d'ébauches, de dessins, de plans et d'autres documents, à condition qu'ils ne soient pas destinés à un usage commercial. La création de prototypes et de projets pilotes commercialement exploitables relève également du développement expérimental lorsque le prototype est nécessairement le produit fini commercial et lorsqu'il est trop onéreux à produire pour être utilisé uniquement à des fins de démonstration et de validation ».

¹⁷ Le point 5.1.4 de l'Encadrement R&D&I prévoit que les coûts suivants peuvent bénéficier d'une aide : les dépenses de personnel (chercheurs, techniciens et autres personnels d'appui dans la mesure où ils sont employés pour le projet de recherche) ; les coûts des instruments et du matériel, dans la mesure où et aussi longtemps qu'ils sont utilisés pour le projet de recherche ; les coûts des bâtiments et des terrains dans la mesure où et aussi longtemps qu'ils sont utilisés pour le projet de recherche ; les coûts de la recherche contractuelle, des connaissances techniques et des brevets achetés ou faisant l'objet de licences auprès de sources extérieures au prix du marché, lorsque la transaction est effectuée dans les conditions normales de la concurrence et qu'il n'existe aucun élément de collusion, ainsi que les coûts des services de consultants et des services équivalents utilisés exclusivement pour l'activité de recherche ; les frais généraux additionnels supportés directement du fait du projet de recherche et les autres frais d'exploitation, notamment les coûts des matériaux, fournitures et produits similaires, supportés directement du fait de l'activité de recherche.

3.4.3 Intensité des aides

Subventions aux activités de recherche industrielle

- (60) S'agissant des subventions aux activités de recherche industrielle, l'intensité des aides est fixée à 20 % pour Air Liquide (les travaux sous-traités par Air Liquide aux PME, ainsi que le lot "management" sont financés à la hauteur de 50%, ce qui donne une moyenne de 26,1%) et à 25,6 % pour Axane. Cette intensité est bien au-dessous de l'intensité prévue au point 5.1.2 de l'Encadrement R&D&I, qui est de 50% pour la recherche industrielle.

Avances remboursables aux activités de développement expérimental

- (61) S'agissant des avances remboursables accordées, le montant de l'avance s'élève à 40% des coûts éligibles relatifs aux activités de développement expérimental, en conformité avec les points 5.1.5 et 5.1.3 de l'Encadrement R&D&I.
- (62) Conformément au point 5.1.5 de l'Encadrement R&D&I, la Commission peut autoriser des avances remboursables correspondant à 40% des coûts éligibles pour des travaux de développement expérimental dès lors que :
- La définition de l'issue favorable, déclenchant le remboursement de l'avance, a été établie sur la base d'une hypothèse prudente et raisonnable.
 - En cas d'issue favorable du projet, le prêt est remboursé à un taux d'intérêt au moins égal au taux applicable résultant de l'application de la communication de la Commission concernant la méthode de fixation des taux de référence et d'actualisation¹⁸.
 - Dans l'hypothèse d'une réussite allant au-delà de l'issue favorable définie, l'Etat membre concerné doit pouvoir continuer d'exiger des versements au-delà du remboursement du montant de l'avance, y compris des intérêts au taux de référence prévu par la Commission.
 - En cas d'échec du projet, l'avance ne doit pas être intégralement remboursée. En cas de succès partiel, la Commission demandera généralement que le remboursement soit proportionnel au degré de réussite du projet.
- (63) Dans le cas d'espèce, les conditions de remboursement des avances ont été établies sur base des plans d'affaires des partenaires industriels recevant des avances remboursables, dont les objectifs sont exprimés en [...] pour Air Liquide et en [...] pour Axane.
- (64) Les prévisions de vente d'hydrogène d'Air Liquide sont basées sur nombre d'études de marchés réalisées par des cabinets spécialisés et sont confortées par des analyses de la plateforme EHFP¹⁹. Elles sont établies sur la base d'une hypothèse prudente et raisonnable et sont notamment conditionnelles à l'exécution du Plan de Mise en Œuvre de l'EHFP (Snapshot 2020)²⁰. L'issue favorable est définie par l'objectif commercial

¹⁸ JO C 273 du 09.09.1997, p. 3.

¹⁹ EHFP signifie European Hydrogen & Fuel Cell Technology Platform

²⁰ Voir section 3.5.1.3. Information Imparfaite

d'Air Liquide d'atteindre [...], correspondant au seuil de déclenchement des avances remboursables, à l'horizon [...].

- (65) A coté du scénario nominal, qui a été utilisé pour déterminer le déclenchement du remboursement des avances, les autorités françaises ont aussi présenté un scénario d'échec total, un scénario pessimiste et un scénario optimiste, pour ventiler les différentes issues du programme.
- (66) Concernant Axane, les prévisions de [...] pour Axane sont basées sur les évaluations de marché réalisées par Air Liquide. L'issue favorable est définie par l'objectif commercial d'Axane d'atteindre [...] de [...] d'euros, correspondant au seuil de déclenchement des avances remboursables, à l'horizon [...]. Ici aussi, un scénario un scénario d'échec total, un scénario optimiste et un scénario pessimiste ont été présentés pour encadrer le scénario nominal.
- (67) En cas d'issue favorable du projet, la simulation des flux financiers montre que le mécanisme retenu, remplit pleinement, au plan économique, les exigences concernant à la fois la prise en compte d'intérêts dans le cas d'issue favorable du programme (succès nominal) et celle d'un intéressement dans le cas de succès plus important.
- (68) Les retours financiers permettent le remboursement de l'avance remboursable actualisée à un taux de 5,42 % sur une durée de [...] années. Le mécanisme d'échelonnement permet, en cas d'issue favorable, la récupération par l'Agence du principal de l'avance et des intérêts supérieurs à ceux calculés en appliquant le taux de référence et d'actualisation prévu par la Commission pour l'Etat membre concerné au moment de la décision d'octroi de l'aide, soit 5,42 %²¹. En effet :
- pour Air Liquide, la valeur actualisée des remboursements prévus s'élève à [...] millions d'euros et dépasse la valeur actualisée des avances ([...] millions d'euros) ;
 - pour Axane, la valeur actualisée des remboursements prévus s'élève à [...] millions d'euros et dépasse la valeur actualisée des avances ([...] millions d'euros) ;
- (69) Au-delà du remboursement de l'avance remboursable et de ses intérêts, Air Liquide et Axane sont encore tenus de verser à l'Agence un retour financier. En effet, dans le scénario optimiste²², les retours financiers permettront un remboursement supérieur à l'avance remboursable actualisée à un taux de 5,42 %.
- (70) Ces retours sont indiqués dans le tableau suivant:

²¹ Taux applicable à la France le 11 octobre 2007, au moment de l'attribution de l'aide, consultable à l'adresse http://ec.europa.eu/comm/competition/state_aid/legislation/reference.html.

²² Dans le scénario optimiste, la croissance des différents marchés est supérieure à celle du scénario nominal au delà de l'année 10, à cause de la mise en place d'un cadre réglementaire permettant l'accès du grand public aux technologies développées dans le cadre H2E, de l'apparition de nouveaux segments de marchés non encore identifiés, d'un cadre réglementaire devenant plus contraignant pour les technologies classiques et d'une évolution favorable des coûts technologiques. Il a été estimé qu'une combinaison de ces différents facteurs permettrait d'envisager une croissance de [...] % supérieure à celle du scénario nominal à partir de l'année 10.

Partenaire	Aides totales actualisées, en k€	Avances Remboursables actualisées, en k€	Critère de déclenchement du remboursement	Estimation des retours financiers actualisés, en k€
Air Liquide	20 847	11 340	[...]	[...] k€ dans le cas nominal Au maximum [...] K€ dans le scénario optimiste
Axane	14 347	7 990	[...]	[...] k€ dans le cas nominal Au maximum [...] K€ dans le scénario optimiste

(71) En cas de succès partiel le remboursement est proportionnel au degré de réussite puisque les taux de remboursement sont établis en fonction de l'atteinte des seuils retenus.

3.4.4 Effet incitatif des aides – premier niveau d'analyse

Date de démarrage du projet

- (72) En premier lieu, sur la base de la section 6 de l'Encadrement R&D&I, la Commission considère que l'aide est dépourvue d'effet d'incitation lorsque l'activité de R&D&I a déjà démarré avant la demande d'aide adressée par le bénéficiaire aux autorités nationales.
- (73) Dans le cas d'espèce, Air Liquide a présenté formellement le programme H2E à l'OSEO le 26 janvier 2007 et la proposition écrite a été reçue par l'OSEO le 26 Avril 2007. Le programme a été sélectionné par l'OSEO le 11 Octobre 2007. L'activité de recherche a démarré après la demande d'aide aux autorités nationales, en conformité avec le point 6 de l'Encadrement R&D&I.

Evaluation ex ante de l'augmentation de l'activité de R&D&I

- (74) En second lieu, sur la base de la section 6 de l'Encadrement R&D&I, les aides d'Etat doivent déclencher chez les bénéficiaires un changement de comportement les amenant à intensifier leurs activités de R&D. Pour toutes les mesures individuelles, ce changement de comportement doit être démontré par l'Etat membre par une évaluation *ex ante* de l'augmentation de l'activité de R&D&I que différents critères peuvent illustrer (augmentation de la taille du projet, augmentation de la portée, augmentation du rythme du projet et augmentation du montant total affecté à la R&D&I).
- (75) Conformément à la section 6, paragraphe 10 de l'Encadrement R&D&I, si un effet significatif peut être démontré sur au moins un de ces critères, la Commission considère, compte tenu du comportement normal d'une entreprise du secteur concerné, que l'aide a un effet d'incitation. Dans le cas d'espèce, le programme déterminera une augmentation de la taille et de la portée.

Augmentation de la taille du projet

- (76) Le budget de R&D d'Air Liquide sur les thématiques hydrogène énergie sera compris dans la fourchette [6-15] M€ sur toute la durée du programme. Il sera donc environ trois fois plus élevé qu'en l'absence d'aide [2-5 M€], du fait de l'augmentation du nombre d'éléments constituant les résultats attendus du programme, de son ambition accrue et de l'augmentation de son rythme. Pour les mêmes raisons, les effectifs de R&D d'Air Liquide seront en moyenne de [30 – 100] personnes sur toute la durée du programme, contre [5 – 20] dans le scénario contradictoire²³.
- (77) Le budget de R&D d'Axane sera compris entre [2 - 20] M€ par an sur toute la durée du programme, pour un effort total de près de [30-80] M€ sur 7 ans, soit une moyenne d'environ [...] M€ / an. Il sera en moyenne [...] fois plus élevé qu'en l'absence d'aide. D'ici la fin du programme, une multiplication par un facteur supérieur à [...] de l'effectif de R&D d'AXANE est prévu (aujourd'hui [...] personnes) afin de faire face à l'ampleur du programme de R&D à mener.

Augmentation de la portée du projet

- (78) Grâce à l'aide, Air Liquide va réaliser les activités de R&D suivantes, qu'elle ne réaliserait pas dans le scénario contradictoire :
- l'étude et le développement de nouveaux [...] des opérations et la réduction d'un facteur [...] environ du coût de [...];
 - l'étude et le développement de technologies de [...] des bouteilles Haute Pression;
 - l'étude et le développement de nouvelles [...] pour les applications stationnaires;
 - l'étude et le développement de systèmes [...] de bouteilles, nécessaires pour les marchés précoces, et d'infrastructures permettant [...];
 - l'étude et le développement de modèles [...] la conception et le déploiement d'un outil logiciel d'aide à la décision et au pilotage;
 - l'étude des phénomènes à l'échelle [...] de PàC .
- (79) Sans aide, l'activité d'Axane se limiterait aux activités qu'elle a engagées sur quelques projets. Dans le cadre de H2E, Axane s'engage, en parallèle, dans 4 grands thèmes de R&D spécifiques qu'elle n'aurait pas pu traiter sans aide : « Techno & Matériaux » , « Procédés », « Produits » et « Sécurité » .
- (80) L'analyse de premier niveau montre qu'il y a bien un effet d'incitation indu par l'aide. Néanmoins, conformément à la section 6, paragraphe 11 de l'Encadrement R&D&I, ces indicateurs positifs peuvent ne pas être considérés comme suffisants dans le cas d'un examen approfondi d'une aide individuelle. En effet, l'examen approfondi des aides d'un montant élevé vise notamment à éviter des distorsions de concurrence indues.

²³ Le scénario contradictoire est précisé dans la section sur l'effet d'incitation.

3.4.5 Cumul

- (81) Le point 8 de l'Encadrement R&D&I prévoit que les plafonds d'aide fixés dans l'Encadrement sont applicables, que l'aide au projet soit financée intégralement au moyen de ressources d'Etat ou en partie par la Communauté.
- (82) Dans le cas d'espèce, l'aide peut être cumulée avec des aides perçues au titre d'autres régimes pour couvrir les mêmes coûts éligibles, dans les limites des taux maximum d'aides prévus par la présente décision. Les bénéficiaires sont dans l'obligation de déclarer l'ensemble des aides publiques reçues au titre du programme avant l'octroi de l'aide et avant le versement du solde.
- (83) La Commission conclut que l'aide est en conformité avec le point 8 de l'Encadrement R&D&I.

3.4.6 Conclusion sur le premier niveau d'analyse de la compatibilité

- (84) Au vu des éléments qui précèdent, la Commission conclut que le projet d'aide remplit les conditions définies dans les sections 5, 6 et 8 de l'Encadrement R&D&I.

3.5. Les défaillances de marché

3.5.1. Existence d'une défaillance de marché

- (85) La section 7.3.1 de l'encadrement R&D&I indique que les aides d'Etat peuvent se révéler nécessaires pour renforcer les activités de R&D dans l'économie uniquement dans la mesure où le marché seul ne génère pas un résultat optimal. L'encadrement R&D&I établit par ailleurs que certaines défaillances du marché entravent le niveau global de R&D dans la Communauté.
- (86) Néanmoins, l'encadrement R&D&I indique que toutes les entreprises ne sont pas confrontées de la même façon aux dites défaillances. L'encadrement R&D&I précise qu'en ce qui concerne les aides soumises à un examen approfondi, il convient d'établir les défaillances de marché spécifiques rencontrées par les bénéficiaires.
- (87) Dans le cas d'espèce, les autorités françaises ont présenté un certain nombre d'éléments visant à démontrer que le projet H2E corrige plusieurs défaillances de marché concernant, notamment:
 - (a) Des externalités positives résultantes des réductions d'émissions de gaz à effet de serre dues à l'utilisation des produits développés dans H2E;
 - (b) Des externalités positives résultantes du caractère de bien public pour tous les producteurs et consommateurs potentiels de produits eH résultants des sous-programmes « Etudes transverses d'aide au développement de la filière » et « Sécurité et Réglementation » de H2E;
 - (c) Information imparfaite et défaillances de coordination.
- (88) La Commission souligne à cet égard qu'elle finance elle-même des travaux sur la thématique "hydrogène énergie" via le 7^{ème} programme cadre de recherche et développement. Par ailleurs, une initiative conjointe Piles à combustible et Hydrogène a été mise sur place partant du constat que des stimulants supplémentaires pour

investir dans ces technologies sont nécessaires afin que l'industrie européenne gagne en compétitivité²⁴.

3.5.1.1. Bénéfices environnementaux

- (89) Le développement de l'hydrogène énergie en général et le programme H2E en particulier peuvent générer des bénéfices environnementaux importants et contribuer à la sécurité d'approvisionnement. L'hydrogène est un vecteur énergie qui peut être produit à partir de l'ensemble des énergies primaires existantes. L'usage de sources d'énergies primaires renouvelables et non carbonées permet une réduction très importante des émissions de CO₂. Les piles à combustible (PàC) alimentées à l'hydrogène sont également à l'origine d'effets externes positifs importants car elles n'émettent pas de gaz à effet de serre ni de polluants atmosphériques locaux.
- (90) La "propreté" de la filière restera toujours dépendante de l'énergie primaire utilisée pour générer l'hydrogène. Néanmoins, il est estimé qu'en cas de succès technologique, à l'horizon de la fin du programme R&I, jusqu'à [10-30]% de l'hydrogène utilisé pour les applications du programme sera produit par électrolyse²⁵. Au-delà de 2015, l'expansion de la proportion de l'électrolyse dans le bouquet de la production d'hydrogène reste envisageable, notamment avec l'utilisation de sources énergétiques primaires renouvelables, engendrant des réductions encore plus fortes des émissions de CO₂.
- (91) En fait, l'ensemble des choix technologiques effectués dans le cadre du programme H2E a été motivé par des considérations environnementales:
- Développement d'une production d'hydrogène par électrolyse PEM. Cette technologie permet de produire l'hydrogène avec les émissions CO₂ les plus faibles, en particulier lorsque l'électricité utilisée provient d'énergies renouvelables. Cette technologie est envisageable [...].
 - Stockage d'hydrogène à haute pression. Cela permettra de transporter davantage d'hydrogène à chaque livraison et de réduire ainsi les émissions spécifiques de CO₂ par m³ d'hydrogène transporté.
 - Amélioration du rendement énergétique des PàC. Cela devrait permettre de réduire la quantité d'hydrogène utilisée et donc l'empreinte CO₂ qui est générée pour produire l'hydrogène.
- (92) Les technologies développées dans le cadre du programme permettront donc, sur l'ensemble de la filière, de réduire les émissions de CO₂.

3.5.1.2. Diffusion des connaissances

- (93) Le programme H2E contribuera à la mise en place de conditions réglementaires favorables au développement des marchés de l'hydrogène énergie. Le sous-programme

²⁴ COM 2007/571

²⁵ Avec très faibles émissions de CO₂, sous base des sources primaires d'énergies utilisées actuellement en France

"Sécurité et Réglementation" sera consacré à la définition et validation des éléments de futures normes. Ces études prénormatives viseront principalement à déterminer les conséquences d'accidents de système hydrogène, et ce afin d'évaluer, par exemple, des distances de sécurité minimums, des conditions de confinement ou de ventilation acceptables, etc. Afin d'alimenter les processus normatifs, les partenaires chercheront à partager ces résultats dans le cadre de conférences ou directement auprès de comités de normalisation.

- (94) La mise en place de normes ne visera pas uniquement la sécurité mais également l'interopérabilité. L'industrie des gaz industriels a depuis longtemps recours à la normalisation pour l'établissement et la généralisation des bonnes pratiques permettant de garantir la sécurité. En permettant le développement et la mise à l'épreuve des solutions en conditions réelles, le programme H2E accélérera la capacité à proposer des interfaces pour la standardisation. Néanmoins, d'autres acteurs, ne faisant pas partie du programme H2E, pourront également proposer des interfaces; l'ensemble du processus de développement d'une norme étant transparent. De plus la réalisation de adaptateurs physiques avec l'interface repris est jugée une possibilité réelle non couteuse. La normalisation ne constitue donc pas un levier pour transformer l'aide au développement technologique en avantage concurrentiel.
- (95) Dans le cadre du sous-programme "Etudes transverses d'aide au développement de la filière", H2E comprendra des études d'acceptation sociétale. Celles-ci visent à identifier et comprendre les perceptions négatives à l'égard de l'hydrogène énergie et ce afin de faire évaluer ces perceptions par le biais d'actions spécifiques. Cette démarche ne saurait être spécifique aux produits du programme H2E. Les difficultés d'acceptation sociétale concernent la technologie de l'hydrogène énergie au sens large. De ce fait, l'ensemble des acteurs du secteur, en ce inclus les concurrents d'Air Liquide, bénéficieront directement de la levée de différents verrous sociétaux engendrée par H2E. Les connaissances générées durant ces études seront d'ailleurs publiées ou présentées lors de conférences.
- (96) Les autorités françaises soulignent que les études transverses réalisées dans le cadre d'H2E (tant sur le thème de la sécurité que de l'acceptation sociale) ne concernent pas uniquement les produits du programme. Leur but est en effet de permettre d'accélérer le développement d'un cadre réglementaire et d'un niveau d'acceptation sociale suffisant de la technologie et ce, afin de permettre le déploiement à grande échelle de l'hydrogène énergie. Cela serait donc au bénéfice des partenaires du programme, ainsi qu'à l'ensemble des acteurs de l'hydrogène énergie.

3.5.1.3. Information imparfaite et défaillances de coordination

- (97) Le marché de l'hydrogène énergie est aujourd'hui embryonnaire. Pour appuyer leurs dires, les autorités françaises se réfèrent notamment à une étude indépendante réalisée par PricewaterhouseCoopers qui indique que l'utilisation à une échelle commerciale des piles à combustibles est actuellement une promesse plutôt qu'une

réalité.²⁶ Les experts de la Commission confirment que le marché de l'hydrogène énergie n'est en effet qu'embryonnaire actuellement.

- (98) Des avancées technologiques importantes sont requises afin d'améliorer les performances et les durées de vie des systèmes ainsi que de réduire leurs coûts, afin de satisfaire les consommateurs potentiels. Le marché de l'hydrogène ne s'ouvrira donc que si des efforts importants, et des budgets élevés, y sont consacrés. Dans son plan d'implémentation 2007, l'EHFP vise des investissements publics et privés d'approximativement € 7,5 milliard pour la période 2007-2015 (Snapshot 2020). Pour atteindre cet objectif, des contributions au niveau communautaire, national et enfin au niveau du secteur privé sont nécessaires. L'EHFP couvre 4 domaines: 1) véhicules à hydrogène (2) PàC pour les générateurs; (3) offre d'hydrogène durable, et (4) PàC pour les marchés précoces.
- (99) L'initiative Européenne (JTI: joint technology initiative) sur les PàC et l'hydrogène énergie représente, avec son budget d'environ 1 milliard € (50% public et 50% privé), et d'autres initiatives nationales déjà en cours, comme le NIP Allemand (Plan Nationale d'Innovation pour les Technologies de PàC et l'Hydrogène (budget d'environ 500 M €), représentent encore seulement une fraction des ressources nécessaires pour atteindre l'objectif de 7,5 milliards €. Cette initiative peut couvrir uniquement une partie des 4 domaines visés par l'EHFP. Pour les applications sur les marchés précoces, le plan pluriannuel de mise en œuvre du JTI dispose d'un budget réservé préliminaire ~115 M €, ce qui n'est qu'une fraction des investissements totaux de R & D exigés pour le développement complet de ces types d'applications.
- (100) Il faut noter que les plans d'affaires soumis par les autorités françaises s'appuient en partie sur les projections de croissance des marchés établies par l'EHFP sur base de l'objectif "Snapshot 2020"; objectif encore incertain. En effet, bien que le plan d'implémentation de l'EHFP conclue que les perspectives d'atteindre les € 7,5 milliards d'investissement public/privé sont réalistes, à l'heure actuelle, les engagements financiers n'atteignent encore qu'approximativement 2,5 milliards d'euros.
- (101) Si le 7,5 milliards € ne sont pas investis, il est probable qu'il y aura encore des activités démonstratives dans ce secteur, mais assez réduites en volume, ce qui retarderait ultérieurement le développement du marché et augmenterait donc les aléas liés au programme.
- (102) Par ailleurs les autorités françaises s'appuient sur une communication de la Commission pour conforter leur opinion que l'information est imparfaite et ne permet pas aux agents économiques de recevoir les bonnes incitations et d'allouer de manière satisfaisante leurs investissements dans l'hydrogène énergie. La communication susmentionnée fait référence au fait qu'il n'y a "pas d'accord sur un plan budgétaire à long terme et sur des objectifs techniques et commerciaux pour encourager l'industrie

²⁶ 2007 Fuel Cell Industry Survey de PriceWaterhouseCoopers, cité "*Commercial scale use of fuel cells as integrated or stand-alone products is still elusive and remains a promise. How long it remains a promise as opposed to a reality depends on the entrepreneurial skill and drive of those building the public and private companies in the sector.*"

et la communauté de la recherche à engager davantage de leurs ressources propres pour l'hydrogène énergie".

- (103) En outre, les risques qui pèsent sur le développement de l'hydrogène énergie sont élevés et de différente nature. Ils ont été clairement identifiés par l'EHFP. En bref, pour que l'hydrogène énergie se développe, il est nécessaire de disposer des percées technologiques dans plusieurs secteurs, y compris les matériaux, la fiabilité et la durabilité et la performance. Aucun acteur privé ou public unique ne peut essayer de relever tous ces défis techniques seul. L'économie d'hydrogène exige un changement radical du système énergétique existant. Il y a très peu de place pour réutiliser des infrastructures existantes d'énergie. De nouvelles solutions/composantes et infrastructures de système sont exigées pour la production, le transport, la distribution et le stockage de ce nouveau vecteur d'énergie. Par conséquent, les coûts d'investissement totaux nécessaires sont beaucoup plus élevés que pour les solutions de substitution. Ensuite les technologies de l'hydrogène et de la pile à combustible sont actuellement considérablement plus coûteuses que les technologies classiques. Elles livrent des bénéfices sociaux plus importants par rapport aux fonctionnalités ajoutées, avec un manque conséquent d'intérêt du marché. Le manque de coordination des efforts publics et privés pour le financement des activités de recherche à moyen terme mène à une utilisation sub-optimale des ressources. Il faut aussi souligner que le manque de règlements et de normes régissant l'utilisation sûre et l'interopérabilité des solutions basées sur hydrogène est aussi une limite à son développement.
- (104) Un risque particulièrement important pour l'hydrogène énergie et qui est particulièrement aigu dans le programme H2E est le risque systémique. Il s'agit de développer toute la filière de l'hydrogène énergie, de la production à la distribution et à l'utilisation finale. Le marché de l'énergie d'hydrogène n'émergera pas aussi longtemps que toutes les difficultés susmentionnées n'ont pas été résolues. Puisqu'aucun acteur du marché ne peut résoudre seul toutes ces difficultés, il y a une incitation négative substantielle pour l'investissement dans le secteur, puisqu'il devient très difficile d'assurer un rendement des investissements raisonnable et prévisible.
- (105) Les risques plus spécifiquement associés au programme H2E sont détaillés dans la section sur l'effet d'incitation.

3.5.1.4. Conclusion sur la défaillance de marché

- (106) Au vu de ce qui précède, la Commission considère que le projet H2E serait affecté par des défaillances de marché reconnues au point 7.3.1 de l'encadrement R&D&I, dans la mesure où les acteurs du marché ne peuvent s'approprier les externalités positives (environnementales et en termes de connaissance) générées par un programme du type H2E. Par ailleurs, le programme souffre d'information imparfaite. En particulier, il n'existe pas encore de signaux de prix satisfaisants accessibles aux acteurs du marché.

3.5.2. *Moyen d'action adapté*

- (107) Les autorités françaises estiment que l'aide d'Etat constitue un instrument adapté pour remédier aux défaillances de marché identifiées. L'aide répond au problème d'information imparfaite et de défaillances de coordination, en incitant les partenaires à s'engager ensemble dans un programme caractérisé par un haut niveau d'incertitude et de risque et qui couvre l'ensemble de la filière de production. L'aide permet la mise en

place de toute une filière de l'hydrogène énergie qui nécessite une logique collaborative. Enfin, l'aide compense l'éventuel découragement que pourraient vivre les entreprises de par le partage des connaissances dont bénéficieraient leurs concurrents grâce au programme.

- (108) La Commission estime donc que le recours à une aide d'Etat apparaît comme un moyen d'action adapté pour inciter Air Liquide et ses partenaires à réaliser ce programme de R&D.

3.5.3. Effet d'incitation de l'aide

- (109) L'effet d'incitation est la condition la plus importante prise en considération dans l'examen des aides d'Etat à la R&D&I. Les aides d'Etat 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. La Commission a analysé l'effet d'incitation de l'aide accordée à Air Liquide et à Axane conformément aux critères additionnels prévus par le point 7.3.3 de l'encadrement R&D&I.
- (110) Une précision s'impose: Axane est une filiale à 100% d'Air Liquide. Comme indiqué ci-après (section: "scénario contradictoire d'Axane"), elle n'a pas de marge de manœuvre dans le choix de s'engager sur un type de recherche de cette envergure, en considération des contraintes financières imposées par son actionnaire. La Commission considère donc que, de ce fait, l'effet d'incitation doit être apprécié au niveau d'Air Liquide sur la base de plans d'affaires consolidés. La France a fourni ces plans d'affaires et la Commission analyse le changement de comportement engendré par l'aide non seulement par rapport aux deux bénéficiaires d'aide, mais aussi sur la base des plans d'affaires consolidés.
- (111) Pour évaluer l'effet d'incitation, il faut tout d'abord déterminer ce que l'entreprise aurait fait sans l'octroi de l'aide en question, dans un scénario contradictoire, c'est à dire quel serait le niveau d'activité prévu sans l'aide. La différence entre les hypothèses dans un scénario contradictoire et dans un scénario avec aide est considérée comme l'incidence de la mesure d'aide et illustre l'effet d'incitation.
- (112) Ensuite, il est important de déterminer si l'entreprise aurait fait le même projet H2E sans aide. Pour ce faire, la Commission considère les indicateurs financiers liés à la rentabilité du projet et les risques, ainsi que les processus interne de l'entreprise et les contraintes qui l'empêcheraient d'entreprendre ce type de recherche.

3.5.3.1. Scénario contradictoire d'Air Liquide:

- (113) Selon les autorités françaises, les activités dans un scénario contradictoire consisteraient exclusivement en de la R&D touchant principalement des sujets exploratoires. Ces activités ne déboucheraient pas sur des livrables de court terme et n'incluraient pas de démarche d'innovation. Cette absence de résultats tangibles et valorisables, en l'absence d'aide au programme H2E, empêcherait Air Liquide d'amorcer une démarche [...] liés à l'hydrogène énergie.
- (114) Ces travaux de R&D seraient réalisés dans le cadre de projets de collaboration cofinancés par des fonds publics (7ème PCRD en Europe, DOE aux Etats-Unis, programme PAN-H de l'ANR en France), selon une logique d'opportunités, à défaut

de pouvoir mettre en œuvre une stratégie globale et cohérente d'innovation et de marché en s'appuyant sur de tels financements. Ce cadre ne permettrait pas non plus de nouer des partenariats industriels forts.

- (115) Les déploiements expérimentaux en conditions réelles de test seraient d'ambition technologique et d'ampleur limités, et réalisés principalement dans le cadre de projets de démonstration en cours, eux aussi cofinancés par des fonds publics [...]. L'ampleur réduite des réductions de coûts et des gains de performance associés à ces déploiements expérimentaux ne permettrait pas d'envisager sérieusement le déclenchement d'une croissance durable des marchés associés.
- (116) Air Liquide intensifierait les activités de R&D suivantes, qu'elle ne réaliserait qu'à un niveau réduit dans le scénario contradictoire: la recherche de ruptures technologiques sur les [...] (en environnement grand public, en particulier), une étude de sécurité relative [...], dans le contexte des applications visées et le développement de systèmes et de pratiques permettant de minimiser les risques associés, une démarche systématique dans le domaine de l'acceptation sociétale de l'hydrogène énergie et, en matière de réglementation, H2E va conduire Air Liquide à participer de manière proactive aux travaux des groupes de normalisation requis pour permettre le développement des applications visées.

3.5.3.2. Scénario contradictoire d'Axane

- (117) Les activités de RDI d'Axane, en l'absence d'aide d'état, traduiraient une continuité de ses activités actuelles. Elles seraient ainsi limitées à l'accompagnement des projets en cours dans lesquels Axane est engagée jusqu'à fin 2010, à savoir : [...]. Le scénario contradictoire d'Axane est conditionné par [...]. En effet, comme spécifié par après, [...] a fixé de ne pas dépasser [...], en raison d'une limitation sur le budget global des sujets exploratoires menés par le groupe. Axane étant encore impliqué dans plusieurs projets financés [...], le montant des subventions perçues permet de consacrer en 2008 un budget de R&D de l'ordre de [...] M€ afin de respecter son objectif [...]. Il est prévisible que, malgré une participation dans quelques nouveaux projets financés, le budget de R&D glisserait progressivement jusqu'à [...] M€ en 2011.
- (118) Dans cette situation, aucune nouvelle génération de pile ne serait développée, faute d'évolutions suffisantes sur les composants de la pile justifiant une nouvelle architecture. Enfin, il serait totalement prématuré d'envisager le développement d'une [...], ainsi que les [...] associés.
- (119) Dans le scénario contradictoire, où Axane continuerait sur la lancée de ses projets actuels, l'engagement dans des projets relativement disparates ne permettrait pas de soutenir une stratégie technologique et commerciale suffisamment cohérente. Afin d'augmenter les volumes de production, Axane participerait à des campagnes de démonstration de piles à combustible, mais avec un impact négatif sur le résultat de l'entreprise, en raison d'un prix de revient encore trop élevé.
- (120) Dans ce scénario, l'activité de R&D d'Axane et ses partenariats technologiques deviendraient trop limités pour développer les ruptures technologiques nécessaires. En conséquence, le développement d'une offre [...] serait très compromis, ainsi que les premiers [...]. A fortiori, l'objectif d'un retour à l'équilibre pour [...] serait

inatteignable selon toute vraisemblance (le scénario contradictoire prévoit encore un [...]).

(121) Pour Axane, le scénario contradictoire implique [...].

Scénario contradictoire consolidé

(122) Pour Air Liquide et Axane, le scénario contradictoire consolidé serait profitable avec un taux de rendement interne de [10-25]% et un retour à la rentabilité prévu pour [...]. Les indicateurs financiers du scénario contradictoire consolidé sont résumés dans le tableau suivant:

	Exposition financière maximale (M€)	Année d'exposition maximale	Année de retour à la rentabilité	VAN (M€)	TRI (%)
Projet contradictoire	[5-50]	[...]	[...]	[5-50]	[10-25]

(123) Le scénario contradictoire est donc rentable et intéressant pour Air Liquide, dans la mesure où sa VAN est positive et le taux de rendement interne (TRI) suffisamment élevé.

(124) L'aide engendre une recherche significativement plus importante par rapport au scénario contradictoire. Toutefois, il est opportun de vérifier si le programme H2E serait stratégique pour Air Liquide et donc sa poursuite inévitable, ce qui impliquerait que la société devrait effectuer la recherche même sans aide.

Processus interne de décision et sélection de projets

(125) Il faut tout d'abord noter que le programme H2E est en dehors de tout type de projet de recherche [...] par Air Liquide. Sur la base des informations soumises, le programme H2E n'est pas du tout comparable aux projets de R&D d' Air Liquide. Ces projets sont pour [...] des projets qui ont une perspective [...], et, offrent donc un niveau de garantie suffisant en termes de faisabilité technique, d'atteinte des coûts par l'industrialisation ou encore de réponse à un besoin précis du marché. Le reste des projets sont appelés [...] et sont caractérisés par leur caractère plus risqué, leur horizon de plus long terme et, en particulier, le fait qu'ils n'offriraient pas [...].

(126) Néanmoins, H2E n'a pas été l'objet d'une analyse du type [...], pour les raisons suivantes: H2E serait beaucoup trop volumineux pour être considéré comme un projet [...]. Le budget et les ressources humaines nécessaires correspondent à [...] % des ressources dédiées au [...] (uniquement pour le périmètre Air Liquide d'H2E).

(127) Par ailleurs, H2E serait beaucoup trop risqué en termes de [...] pour être considéré comme un projet [...] et être soutenu par une branche d'activités. En tout état de cause, H2E n'offrirait pas la perspective d'une activité commerciale rentable à [0-10] ans. Enfin, H2E serait beaucoup trop long. Il impliquerait un engagement majeur pour Air Liquide sur une durée de 7 ans, alors même que le plan stratégique de croissance est

établi sur un horizon de [0-7] ans. [...]. Sur les dernières années, le programme le plus important a duré [...], pour un montant total de [...]€. [...].

[...]

- (128) Le programme H2E a donc été évalué en tant que projet [...] (c'est-à-dire des projets qui sortent du périmètre habituel de recherche du Groupe) et a fait l'objet d'une instruction par [...].
- (129) En effet, dans le cas où l'aide ne serait pas octroyée, le coût total consolidé de H2E serait pour Air Liquide et Axane de l'ordre de [...]€ sur 7 ans²⁷. L'hypothèse de base sur laquelle se fondent ces calculs, est que l'ensemble des partenaires du programme fonctionneraient dans une logique de fournisseur vis-à-vis d'Air Liquide et Axane. Air Liquide et Axane seraient donc obligés de supporter leurs coûts de R&D afférents au programme.
- (130) Pour étayer cette affirmation, la France a fourni des documents internes qui attestent de ce que les partenaires du programme H2E ne feraient pas la recherche prévue dans H2E sans aide. Les plans de travail produits à ce jour dans les différents lots du programme indiquent tous une date de démarrage glissante, montrant que, sans certitude d'aide, aucun partenaire ne s'est lancé dans ce programme [...].
- (131) Si on considère le budget total du programme ([...] M€), l'effort pour le groupe Air Liquide²⁸ est de [...] M€/an durant les 7 années du programme (soit une augmentation de [...] M€/an par rapport au programme H2E avec aide, ou [...]).
- (132) En effet, le budget « R&D Groupe Air Liquide » en 2007 était de [...] M€ et alimentait l'ensemble des 5 branches d'activité mondiales du Groupe (Grande industrie, Client Industriel, Electronique, Santé, Soudage), ainsi que d'autres domaines d'activité couverts par les différentes filiales du Groupe, [...]
- (133) La répartition des dépenses par filiale montre, qu'à dépenses globales de R&D constantes, l'allocation d'un budget annuel de R&D de 11,6 M€ (soit le coût du programme H2E avec aide) représente déjà une focalisation majeure de l'effort de R&D du Groupe, sur un sujet très risqué. En comparaison, le budget R&D de toute la branche d'activité [...] est de [...] M€, et dans ce domaine, les projets R&D sont

²⁷ Si on considère que Air Liquide devrait financer toute la recherche nécessaire au déploiement du programme, on obtiendrait un budget de R&D total de l'ordre de [...] sur 7 ans, qui serait réduit à [...] en supposant que les travaux de R&D d'Air Liquide puissent être financés à hauteur de [...] par différentes agences publiques (programmes nationaux et européens). En termes de financement, selon la France il faudrait rajouter à ces coûts de R&D, [...]. Ainsi, le coût total du scénario « H2E sans aide » pour Air Liquide s'élèverait à [...] M€. Concernant Axane, l'hypothèse a été faite que les partenaires d'Axane dans le programme (laboratoires LEPMI, LEMTA, LMOPS, ainsi qu'Alfa Laval et Imphy Alloys) fonctionneraient dans une logique de fournisseur vis-à-vis d'Axane. Celle-ci serait donc obligée de supporter leurs coûts de R&D afférents au programme ([...] € environ). En outre, Axane devrait investir elle-même [...]. On obtient dans ce cas un budget de R&D total de l'ordre de [...] sur 7 ans, qui est réduit à [...]€ en supposant de façon résolument optimiste que les travaux de R&D d'Axane puissent être financés à hauteur de [...] par différentes agences publiques (programmes nationaux et européens).

²⁸ Vu que H2E serait financé dans le cadre du budget [...], il y a lieu de considérer l'impact du programme sur les dépenses R&D [...].

beaucoup plus courts, moins risqués et contribuent directement à soutenir et faire progresser un chiffre d'affaires existant de [...] M€.

- (134) Porter cet effort à [...] M€ (cas du scénario H2E sans aide) sur le seul thème de l'hydrogène énergie nécessiterait des réductions budgétaires [...], et ce durant une période de 7 ans. Pour exemple, il faudrait ainsi sacrifier plus de [...] des budgets alloués aux [...] plus grandes branches d'activité du Groupe [...] alors que ces branches contribuent à [...] du chiffre d'affaires du Groupe).
- (135) Le groupe Air Liquide consacre déjà des ressources importantes à l'activité R&D et son effort global augmente régulièrement depuis de nombreuses années, avec une croissance annuelle moyenne des dépenses de l'ordre de [0-15] % sur la période 1995-2007. Sans aide, le groupe devrait donc non seulement augmenter significativement les efforts de recherche, mais aussi les focaliser sur un seul sujet très risqué.
- (136) En plus, Air Liquide est actuellement face à un nombre significatif de gisements de croissance, notamment dans des domaines similaires à celui de l'hydrogène énergie (développement durable / nouvelles technologies de l'énergie).
- (137) Le lancement du programme H2E sans aide impliquerait à lui seul une augmentation significative des dépenses R&D, alors que par ailleurs de nombreux autres sujets émergents nécessitent des efforts de R&D supplémentaires pour Air Liquide et que les sujets situés dans son cœur de métier ([...]) appellent également à un accroissement des dépenses [...] pour suivre l'évolution rapide des besoins de clients ([...]). Air Liquide ne peut pas poursuivre en même temps sa recherche dans les domaines qui sont au cœur de son métier et H2E sans aide.
- (138) Il faut par ailleurs noter que ce scénario H2E sans aide impliquerait [...]. Un document interne [...] atteste [...].
- (139) En effet, Axane utilise comme principal critère de décision pour évaluer son engagement dans des nouveaux projets de RDI la capacité qu'ont ces projets de lui permettre de suivre la feuille de route industrielle et financière [...]. Les principaux objectifs de cette feuille de route sont les suivants :
- Développement à l'horizon 2010 d'une gamme de produits piles à combustibles, visant des marchés précurseurs, et ayant atteint un niveau de coût et de performance [...];
 - Exposition limitée à un [...];
 - Retour à l'équilibre [...].
- (140) Ces objectifs, en particulier le non-dépassement [...] de [...] M €, ont été remplis jusqu'à présent, [...]. Toutefois, ni le scénario H2E sans aide ni le scénario contradictoire ne permettrait à Axane d'atteindre ces 3 objectifs [...].
- (141) En outre, vu que le marché de l'hydrogène énergie pourrait ne jamais se matérialiser (comme mentionné aux considérants (96-100)), Air Liquide pourrait choisir une stratégie de veille technologique ou d'attente des nouvelles possibilités. Uniquement quand le marché de l'hydrogène énergie commencerait à se définir, Air Liquide

pourrait choisir de s'engager dans un programme important qui pourrait lui assurer une position importante dans ce marché.

- (142) Dans le marché de l'hydrogène énergie, une stratégie d'attente pourrait se révéler profitable dans la mesure où la plupart des risques seraient supportés par d'autres entreprises et présente pour le Groupe l'avantage de ne pas s'épuiser financièrement ou humainement, notamment quand le niveau de risque est évalué comme important. Dans le domaine technologique, la focalisation longue et intense présente le risque de limiter la capacité financière, humaine et managériale à considérer d'autres opportunités.
- (143) Le scénario contradictoire est donc un scénario réaliste et l'entreprise pourrait opter pour une stratégie d'attente ou veille technologique, en vue aussi des limites de la focalisation des activités de recherche sur H2E.
- (144) Le scénario contradictoire est un scénario de développement stratégique réaliste pour l'entreprise et il apparaît que le programme H2E sans aide amputerait considérablement le budget R&D disponible pour les autres branches d'activité. Néanmoins, il faut encore regarder si la rentabilité du programme H2E; même sans aide, est telle que l'entreprise ferait ce choix de toute façon.

3.5.3.3. Rentabilité du programme

- (145) La France a fourni des plans d'affaires pour le projet H2E avec aide et sans aide, ainsi que pour le scénario contradictoire sur un horizon temporel de [...] ans, en justifiant cet horizon par le fait qu'il permet l'amortissement complet des investissements et donc reflète la fin du cycle d'investissement. La Commission note que sur la base de ces plans, le dernier investissement est réalisé en [...], mais il continue à produire un chiffre d'affaire jusqu'à [...]. La Commission considère que les plans d'affaires à [...] ans permettent de considérer tous les éventuels revenus associés au programme de recherche. Ces plans dans un scénario nominal²⁹ sont résumés dans le tableau suivant:

	VAN	TRI
	<i>En million €</i>	En %
H2E avec aide	[100-500]	[10-25]
H2E sans aide	[100-500]	[10-25]
Scénario contradictoire	[10-50]	[10-25]

- (146) Ces plans d'affaire sont basés sur le scénario nominal à [...] ans. Le taux d'intérêt considéré pour actualiser les flux financiers est de [10-20]% et correspond au coût d'opportunité [...] par Air Liquide³⁰. La prise en compte des risques spécifiques du programme H2E se fait à travers l'introduction des différents scénarios d'activation des risques et les probabilités d'occurrence associées (comme détaillé aux points 149-150 ci après). Sur base des ces plans, la VAN du programme H2E sans aide demeure

²⁹ Il s'agit du scénario de base utilisé pour le calcul des retours des avances remboursables.

³⁰ Ce taux d'actualisation a été aligné sur le [...].

supérieure à celle du scénario contradictoire [...]. Par contre, le TRI du scénario contradictoire reste supérieur à celui du programme sans aide et même avec aide.

- (147) Toutefois les autorités françaises estiment que ces indicateurs doivent être nuancés, à la lumière des considérations suivantes:
- (148) Tout d'abord, des indicateurs basés sur un plan d'affaires à [...] ans doivent être considérés avec prudence. En effet, une projection à [...] ans est forcément plus incertaine étant donné que l'impact du programme est extrêmement difficile à évaluer sur les marchés précoces, à partir de 2020, à cause du développement des technologies de l'hydrogène énergie pour le marché des transports. Air Liquide n'utilise pas elle-même ni la VAN ni le TRI pour ses projets de recherche et développement plus risqués. Ses principaux critères de décision qui ont été pris en compte par [...] pour évaluer le programme H2E sont les suivants: le niveau de risque global du programme (pouvant conduire à un échec partiel ou total du programme), les perspectives de marché, les allocations de ressources nécessaires et l'exposition financière maximale en cas d'échec en phase R&D.
- (149) En effet, il y a de fortes probabilités d'échec technologique du programme, qui reflètent le risque important qui y est associé. Ces risques ont été l'objet d'une analyse quantitative et qualitative sur la base de la méthode suivante:
- calcul de l'impact de l'échec d'un maillon de la filière sur le coût de possession global de la solution hydrogène énergie;
 - identification de l'intensité de ces risques d'échec, c'est-à-dire la probabilité d'échec sur chacun de ces maillons, pour classer de manière relative les risques technologiques sur les différents maillons et de juger de l'adéquation des moyens mis en œuvre avec le risque évalué.
- (150) Sur la base des probabilités de succès et d'échec des différents composants du programme, 4 scénarios ont été présentés pour intégrer le risque dans l'analyse de rentabilité:
- un scénario optimiste qui résulterait non seulement d'une combinaison importante de succès technologiques, mais également d'un renforcement plus important et surtout plus rapide que prévu des drivers favorables à l'émergence des solutions hydrogène énergie. Ce scénario aurait seulement [1-10]% des probabilités d'occurrence;
 - un scénario nominal, qui est le scénario de base, correspondant à un scénario où peu de risques se matérialisent et en tout état de cause avec un impact très limité, aurait ainsi une probabilité résultante de l'ordre de [30-50]%;
 - un scénario pessimiste qui comporte au moins l'activation d'un risque important qui déterminerait un surcoût de l'ordre de 25 % par rapport à la cible initiale, pour chacun des risques activés, soit un surcoût total de 50 %. La probabilité d'un tel cas de figure est de l'ordre de [30-50]%;
 - un scénario d'échec total qui comporterait un surcoût supérieur à 75 % par rapport à la cible initiale. La probabilité d'un tel cas de figure apparaît de l'ordre de [...] sur [...].

(151) L'activation de tels risques aurait donc un impact significatif sur la profitabilité des déploiements considérés dans le programme H2E, en impactant directement les coûts d'investissement et les déploiements. Selon les autorités françaises, le programme aurait [...] chance sur [...] d'échec total. Dans ce cas, Air Liquide serait exposé de manière excessive (VAN de -[...] M€ sans aide et -[...] M€ avec aide, provenant pour une très grande part de ses coûts de R&D), même dans le cas de figure où cet échec serait prononcé suffisamment tôt. De plus, même l'activation d'au moins un risque aurait un impact de surcoût de l'ordre de 25 % par rapport à la cible initiale, pour chacun des risques activés, soit un surcoût total de 50 %. La probabilité d'un tel cas de figure apparaît de l'ordre de [...] (scénario pessimiste). Ce cas serait extrêmement dangereux pour la société, puisque la VAN dans cette hypothèse serait de - [...] M€ (dans le cas sans aide) et - [...] M€ (dans le cas avec aide). Finalement, dans le scénario optimiste la VAN dans cette hypothèse serait de [...] M€ (dans le cas sans aide) et de [...] M€ (dans le cas avec aide).

(152) Ces projections montrent que il ya une probabilité de [30-70]% que l'échec total ou même partiel dégraderait significativement la VAN qui deviendrait même négative, en pondérant tous les scénarios [...]. Le scénario contradictoire, dès lors, demeure toujours plus intéressant pour l'entreprise dans la mesure où les risques y sont fortement limités et la possibilité de création de valeur ajoutée pour l'entreprise n'y est pas en question.

(153) D'autres indicateurs sont aussi pertinents dans le cas d'espèce, tel que le montant des investissements, le calendrier des flux de trésorerie, ainsi que le niveau de risques:

3.5.3.4. Montant des investissements, calendrier des flux de trésorerie et niveau de risque que présente le projet de recherche

(154) Les plans d'affaires consolidés montrent la durée particulièrement importante pendant laquelle la VAN du programme reste négative sans aide: [...].

(155) En plus, le programme H2E sans aide expose financièrement la société à un investissement de l'ordre de [30-60] fois plus important que le scénario contradictoire pendant une période rallongée de [...] années. Les investissements de R&D des entreprises dans le domaine de l'hydrogène énergie doivent faire face à une difficulté supplémentaire : les délais très longs qui prévalent, de manière générale, en matière d'innovation dans le domaine des technologies de l'énergie. Ces délais se mesurent souvent en décennies, du fait de l'inertie inhérente aux systèmes énergétiques existants³¹. En outre, dans le domaine spécifique de l'hydrogène énergie, la R&D et l'apprentissage technologique nécessitent des investissements sur des durées plus longue que celles qui sont habituellement acceptées par les entreprises, tant pour les technologies d'infrastructures que pour les applications. Dans le cas particulier de H2E le programme dure 7 ans et Air Liquide doit faire face à une période d'exposition supérieure à [...] années pendant laquelle son chiffre d'affaires cumulé reste inférieur à ses investissements cumulés (valeurs non actualisée du scénario nominal).

³¹ Communication de la Commission 2006/847 *Vers un plan stratégique européen pour les technologies énergétiques*

(156) Concernant les risques, ils pourraient mettre en péril l'émergence de solutions hydrogène énergie commercialement viables. Ils sont principalement de 4 types :

- Risques technologiques, plus importants pour l'hydrogène énergie que des ruptures sont encore nécessaires avant de pouvoir envisager une quelconque commercialisation des solutions et que toute solution hydrogène énergie requiert l'association de nombreuses technologies innovantes au travers d'une approche système. Il y a donc un fort risque systémique qui conduirait à une déviation importante par rapport aux cibles de coûts et de performances. De plus, les objectifs de cible de performances et de coûts des empilements de cellules pour les piles à combustible (assemblages membranes électrodes + plaques métalliques) ont été placés à un niveau d'ambition très élevé, indispensable pour atteindre des coûts de pile à combustible compétitifs avec les prix des technologies concurrentes. Cependant, il est évident que l'atteinte d'une réduction d'un facteur [...] reste très incertaine, d'autant que certaines des ruptures nécessaires restent encore à identifier. partant d'une situation où des prototypes de piles sont aujourd'hui fabriqués au maximum par lots de [...], il est également évident qu'un risque significatif existe que ce procédé d'industrialisation ne permette pas d'atteindre les gains escomptés, ou bien altère les performances des systèmes, ce qui dans les deux cas aurait un impact immédiat sur la compétitivité de la solution

- Risques de marché, vu que les marchés hydrogène énergie n'existent pas aujourd'hui. Des technologies concurrentes éprouvées (telles que les groupes électrogènes ou les batteries) sont déjà bien établies sur les segments de marché visés par le programme H2E et commercialisées par des acteurs qui jouissent de barrières à l'entrée. Les marchés précoces ont été identifiés et retenus comme cible pour leur capacité à valoriser les bénéfices supplémentaires apportés par la solution hydrogène énergie, tels que sa disponibilité, l'absence d'émissions ou encore l'absence de bruit. Cependant, dans la majorité des cas, la valeur économique précisément associable à ces bénéfices est difficile à évaluer (au-delà du coût d'investissement ou des coûts d'exploitation, impact sur des gains de productivité, sur la qualité de prestation, sur du temps de main d'œuvre économisé, etc.). Ceci complique fortement l'analyse concurrentielle vis-à-vis des solutions alternatives telles que les batteries ou les groupes électrogènes.

- Risques réglementaires

Il existe peu ou pas de cadre réglementaire spécifique pour les applications hydrogène énergie au jour d'aujourd'hui. Le déploiement à grande échelle de technologies hydrogène énergie est totalement dépendant de la mise en œuvre de ce cadre et tout retard dans cette démarche aurait un impact négatif sur le plan de déploiement visé par le programme H2E, ainsi que sur les coûts de mise en œuvre des technologies.

- Risques d'acceptation sociétale

Le plan de déploiement du programme H2E vise des « early adopters » de la technologie afin de permettre une transition efficace et rapide vers ce nouveau vecteur énergétique. Cependant il existe de nombreux obstacles à cette transition, en particulier une perception du risque de l'hydrogène et un manque de connaissance de l'hydrogène (notamment en matière de sécurité), qui pourraient impacter sévèrement les objectifs de déploiement.

- (157) Les éléments présentés ci-dessus montrent que le scénario contradictoire serait tout à fait une option réaliste pour Air liquide dans le cas où l'aide ne serait pas octroyée..

3.5.4. Evaluation continue.

- (158) Le programme fait l'objet d'une évaluation opérationnelle continue précisée contractuellement. [...] jalons décisionnels ont été convenus qui, s'ils n'étaient pas franchis avec succès, pourraient remettre en cause tout ou partie de l'aide de l'OSEO. Ces jalons portent notamment sur la validation des cibles de marché, [...] répondant aux spécifications de coût et de performance, l'atteinte des performances visées sur la pile à combustible ou encore [...] – ce qui souligne la criticité et les risques de ces travaux. La procédure d'évaluation continue est donc marquée par des passages de jalons qui sont des points de décision.

3.5.5. Conclusion sur l'effet d'incitation de l'aide

- (159) L'analyse des scénarios contradictoires montre que, grâce à l'aide, l'entreprise s'engage sur un programme de recherche très risqué et avec plus d'envergure que dans le cas où l'aide ne serait pas octroyée. En effet, même si les plans d'affaire montrent que la rentabilité du programme H2E sans aide en terme de VAN est supérieure à celle du contradictoire dans certains scénarios, leurs probabilités de réalisation restent significativement en dessous des probabilités d'échec total ou partiel. La VAN pondérée sans aide demeure donc négative et inférieure à celle du contrefactuel. En plus l'entreprise serait exposée, même dans le cas de succès du programme, à flux de trésorerie [...], avec un retour sur investissement [...] L'aide va donc avoir un effet d'incitation pour l'entreprise à effectuer ce programme.

3.5.6. Proportionnalité

- (160) Le point 7.3.4 de l'Encadrement R&D&I prévoit que, indépendamment des critères visés au chapitre 5, l'Etat membre concerné est invité à avoir recours à une procédure de sélection ouverte ou à démontrer que l'aide est limitée au minimum.
- (161) H2E implique par rapport au scénario contradictoire des coûts additionnels d'une valeur actualisée de [20-60] M€ pour Air Liquide et de [20-50] M€ pour Axane. Dans le scénario de succès raisonnable, l'aide nette des remboursements d'avances représente [6-12] M€ pour Air Liquide et [4-8] M€ pour Axane. Air Liquide apporte par conséquent une contribution financière supplémentaire de [10-40] M€ et Axane une contribution financière supplémentaire de [14-44] M€. Dans un scénario de succès commercial raisonnable, Air Liquide et Axane conserveront in fine une aide uniquement pour leurs travaux de recherche industrielle
- (162) En plus, Air Liquide et Axane auraient pu recevoir des subventions d'une intensité maximale de 50 % pour leurs travaux de recherche industrielle. Les autorités françaises ont limité leur aide à un taux de 26,1 % pour la recherche industrielle hors management de programme d'Air Liquide et de 25,6 % pour la recherche industrielle d'Axane, valeurs inférieures aux plafonds prévus par l'encadrement RDI.
- (163) Au regard de ces appréciations, la Commission considère que l'aide est bien limitée au minimum.

3.5.7. *Distorsion des marchés pertinents.*

(164) Conformément au point 7.4 de l'encadrement R&D&I, les aides d'État à la RDI peuvent avoir une incidence sur la concurrence à deux niveaux, à savoir: i) la concurrence dans le processus d'innovation, c'est-à-dire la concurrence en matière de RDI qui s'exerce sur les marchés de produit en amont, et ii) la concurrence sur les marchés de produit sur lesquels les résultats des activités de RDI sont exploités. Pour apprécier l'éventuelle distorsion de concurrence, il faut tout d'abord identifier les marchés visés ou concernés par le programme H2E.

(165) Comme détaillé au point 2.6 de la décision, le programme H2E vise 4 marchés précoces:

- M1: alimentation de sites isolés
- M2 : alimentation de secours
- M3 : véhicules spéciaux
- M4 : groupes électriques mobiles.

(166) Air Liquide fournira les services suivants dans ces 4 marchés:

- Fourniture d'hydrogène [...]
- Fourniture d'équipement

Axane quant à lui développera les piles à combustible.

(167) Il faut noter que la fourniture d'hydrogène dans le cadre d'H2E ne concerne que l'hydrogène énergie et non pas l'"hydrogène marchand".

Hydrogène énergie vs. hydrogène marchand

(168) Air Liquide est fortement présent dans le secteur de l'hydrogène marchand. Avec un chiffre d'affaire de [...] le Groupe Air Liquide est l'un des quatre acteurs [...] du marché de l'hydrogène marchand (avec Air Products (USA), Praxair (USA), Linde (Allemagne)).

(169) Néanmoins, les développements promus par H2E dans l'"hydrogène énergie" n'aura pas d'impact sur la position d'Air Liquide dans le domaine de l'"hydrogène marchand" car il s'agit de 2 marchés complètement séparés.

(170) Bien qu'il soit basé sur la même molécule, l'hydrogène vecteur d'énergie (« hydrogène énergie ») se distingue de l'hydrogène chimique utilisé aujourd'hui dans l'industrie (« hydrogène marchand »)

(171) Les exigences de l'hydrogène énergie, que ce soit par exemple en termes d'autonomie, d'ergonomie ou de sécurité, seraient radicalement différentes de celles de l'hydrogène marchand. A cet effet :

- les technologies seraient différentes (notamment production [...], bouteilles [...], systèmes de mise à disposition [...]),
 - le cadre réglementaire serait spécifique (notamment pour assurer la sécurité de mise en œuvre de l'hydrogène [...]),
 - la qualité de l'hydrogène énergie serait différente de celle de l'hydrogène marchand (notamment au travers [...]).
- (172) Les technologies existantes dans l'hydrogène marchand ne permettent pas de répondre aux besoins des marchés futurs hydrogène énergie. C'est dans ce contexte que le programme H2E est requis.
- (173) Ces différents développements, qui feront l'objet du programme H2E, impliquent la mise en œuvre d'une logistique [...] pour servir les marchés hydrogène énergie, [...] utilisée pour les marchés hydrogène marchand. Cette filière [...], qui sont eux-mêmes distincts des clients hydrogène marchand.
- (174) Par ailleurs, les marchés de l'hydrogène marchand ne permettrait pas de valoriser les fonctionnalités supplémentaires associées à cet hydrogène issu de la filière hydrogène énergie (notamment, [...]), le surcoût de l'hydrogène énergie ne pourrait être compensé par des gains suffisants, ce qui ne le rendrait pas exploitable économiquement sur ces marchés hydrogène marchand. Les autorités françaises estiment que la mise en œuvre de technologies et service hydrogène sur une application typique du marché de l'hydrogène marchand engendrerait un surcoût de l'ordre de [20-60]% par rapport à la solution hydrogène marchand existante. Ce surcoût s'explique par les fonctionnalités supplémentaires requises par l'hydrogène énergie mais qui ne sont pas nécessaire, et donc pas valorisables, pour l'hydrogène marchand.
- (175) Les technologies développées dans le cadre du programme H2E seront donc valorisées exclusivement sous forme de produits hydrogène énergie distincts des produits hydrogène marchand, auprès de nouveaux clients et à un prix non corrélé avec celui de l'hydrogène marchand.

3.5.8. *Distorsion des incitants dynamiques*

- (176) L'encadrement R&D&I indique que la principale préoccupation que soulèvent les aides à la R&D en faveur des entreprises concerne leur capacité à fausser 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 pourrait accroître sa présence sur le marché visé et, de ce fait, inciter les concurrents à réduire leurs plans d'investissements initiaux sur ce marché (effet d'assèchement). Dans son analyse, la Commission considère les éléments suivants :

Montant de l'aide

- (177) L'aide à Air Liquide et Axane s'élève à 41,7 millions d'euros (respectivement 24,2 et 17,3 millions d'euros). Elles seront versées sur une durée de sept ans, ce qui conduit à une aide annuelle moyenne légèrement inférieure à 6 millions d'euros. Ce montant d'aide n'apparaît pas comme significatif au vu du montant global des dépenses de

R&D dans le domaine des PàC s'élèverait à 500 millions d'euros en 2006, d'après les autorités françaises³². L'aide à Air Liquide et Axane correspond à 1,2% de ces dépenses. En outre, les aides accordées à Air Liquide et Axane le sont sous forme d'avances remboursable pour un montant de 23,4 millions e. En cas de succès au-delà du scénario nominal, les entreprises rembourseront jusqu'à [...] fois le montant d'aide.

Proximité du marché / catégorie d'aide

(178) Le programme H2E est constitué à 55% de recherche industrielle et à 45% de développement expérimental. Les travaux aidés par Air Liquide et Axane portent tant sur des activités de recherche industrielle (respectivement 52% et 53%) que de développement expérimental (respectivement 48% et 47%). Ces derniers travaux ne sont pas trop éloignés du marché et par conséquent l'impact sur les incitations des concurrents à investir pourrait être significatif. Néanmoins, il faut noter que l'aide en faveur du développement expérimental est octroyée uniquement sous forme d'avances remboursables. Les avances remboursables se révèlent par construction moins distortives que les autres formes d'aide.

Procédure de sélection ouverte

(179) L'OSEO a mis en place un appel à projets permanent et elle sélectionne les programmes de RDI soutenus sur la base de critères objectifs préétablis. Les entreprises sont invitées à manifester leur intérêt à l'OSEO et à proposer un programme mobilisateur pour l'innovation industrielle (PMII). Les propositions de PMII sont recueillies par l'Agence de façon continue, examinées sur base d'un canevas de référence et font l'objet d'expertises indépendantes. La Commission observe de manière favorable le fait que l'OSEO sélectionne ses projets dans le cadre d'un appel à projets permanent.

Barrières à la sortie

(180) Le point 7.4.1 de l'encadrement R&D&I indique que l'existence de barrières à la sortie peut atténuer la distorsion des incitants dynamiques. La majorité des entreprises actives dans le domaine des PàC, les concurrents d'Axane, sont des PME innovantes. Les barrières à la sortie sont relativement importantes car elles signifieraient la cessation de leurs activités. En effet, le coût associé à une sortie de ce domaine d'activité est très élevé étant donné d'une part la difficulté rencontrée pour valoriser des actifs intangibles issus de la R&D, et d'autre part le coût d'opportunité que constitue la sortie d'un marché aux perspectives intéressantes à moyen terme. Par conséquent, il est raisonnable de penser que d'autres acteurs maintiendront leurs plans d'investissement au vu des barrières à la sortie élevée dans le domaine des PàC.

Incitations à se disputer un marché futur

³² Les autorités françaises s'appuient sur les chiffres présentés dans l'édition 2006 du Fuel Cell industry Survey de Pricewaterhousecoopers. L'étude mentionne un budget de R&D de 213 millions de dollars pour le secteur des piles à combustible, à l'exclusion de filiales des groupes industriels impliqués dans les développements de PàC (soit environ deux tiers des activités visées par PWC). Les autorités françaises estiment sur cette base que les investissements privés pourraient donc s'élever à 639 millions de dollars, soit approximativement 500 millions d'euros, en 2006.

- (181) L'aide accordée vise un marché avec un fort potentiel de croissance. Plutôt que de réduire les incitations à se disputer un marché futur, le programme H2E aura par certains aspects tendance à renforcer les incitations. En effet, le programme contribuera à la mise en place de conditions favorisant le démarrage de l'hydrogène énergie (notamment via un cadre réglementaire et normatif ou le renforcement de l'acceptation sociétale). En outre, H2E a pour vocation d'enclencher le cercle vertueux qui fait actuellement défaut dans le secteur, à savoir:
- Le marché des PàC ne se développera pas en l'absence d'une infrastructure logistique permettant la mise à disposition de l'hydrogène pour les différentes applications visées;
 - L'infrastructure logistique de mise à disposition de l'hydrogène ne se développera pas non plus en l'absence d'un développement satisfaisant des applications à base de PàC pouvant tirer la demande, et étant donné l'ampleur des investissements.
- (182) Le partenariat permettra de sécuriser les investissements de RDI requis pour développer une infrastructure logistique de mise à disposition de l'hydrogène ainsi que pour déployer commercialement des installations hydrogène à moyen terme. Les partenaires du programme H2E ne seront néanmoins pas liés [...], de sorte que [...] H2E contribuera à ouvrir le marché de l'hydrogène énergie aux concurrents d'Air Liquide et d'Axane.

Différenciation des produits et intensité de la concurrence

- (183) Les PàC issues du programme H2E seront principalement en concurrence avec les entreprises développant des PàC de technologie PEMFC qui suivent une stratégie similaire orientée vers les marchés précoces et dont les piles sont alimentées en hydrogène pur.
- (184) Sur les 4 marchés précoces visés par le programme H2E, il faut noter que le taux de pénétration de la solution hydrogène énergie sur ces marchés serait de maximum [30-50]%. La concurrence entre solutions différentes devrait donc être bien présente.

Conclusion sur la distorsion des incitants dynamiques

- (185) Etant donné que le marché de l'hydrogène énergie est actuellement inexistant mais présente de fortes potentialités, et eu égard au faible montant d'aide par rapport aux dépenses du secteur, la Commission estime que l'aide accordée à Air Liquide et Axane ne devrait pas induire de forte distorsion des incitants dynamiques. Les concurrents de ces deux entreprises devraient donc maintenir leurs plans d'investissement en R&D sur les marchés affectés par l'aide.

3.5.9. Création de pouvoir de marché

- (186) Les aides en faveur de la R&D&I peuvent avoir un effet de distorsion en renforçant ou en maintenant le degré de pouvoir de marché des bénéficiaires. La Commission est essentiellement préoccupée par les mesures qui permettent à leurs bénéficiaires de transférer vers de futurs marchés de produit un pouvoir de marché qu'ils détiennent déjà sur des marchés de produit existants, ou de le renforcer. Il est donc peu probable qu'elle relève des problèmes de concurrence liés au pouvoir de marché si les

bénéficiaires d'aide possèdent une part de marché inférieure à 25% et si la concentration sur les marchés affectés, mesurée selon l'indice de Herfindahl-Hirschman (IHH), est inférieure à 2000. Dans son analyse, la Commission considérera les éléments suivants : pouvoir de marché du bénéficiaire de l'aide et structure du marché, niveau des barrières à l'entrée, puissance d'achat et le processus de sélection.

Pouvoir de marché du bénéficiaire de l'aide et structure du marché

- (187) Les activités menées dans le domaine de l'hydrogène énergie au niveau international consistent principalement en des activités de Recherche & Développement ainsi que des activités de démonstration de prototypes. Il n'existerait pas donc à ce jour un vrai marché de l'hydrogène énergie. Aujourd'hui en Europe les autres acteurs principaux qui mènent des activités de démonstration sur le sujet hydrogène énergie sont Linde et Air Products, plutôt orientées sur le domaine des solutions mobiles. Selon la France, moyennant des développements technologiques importants, les solutions hydrogène énergie pourraient devenir compétitives et permettre l'ouverture de marchés précurseurs de l'hydrogène énergie (tels que ceux visés par le programme H2E) à un horizon de 3 à 5 ans.
- (188) Concernant les marchés précurseurs, les perspectives de prise de part de marché, basées sur le succès du programme H2E sont résumées dans le tableau suivant:

<i>Evaluation 2016 (année 9)</i>	Segment M1 "Sites isolés"	Segment M2 "Alimentations de secours"	Segment M3 "Véhicules professionnels"	Segment M4 "Générateurs élec - triques mobiles"
Zone géographique	Monde	Europe	Europe	Europe
Taille marché de référence (en nombre d'unités)	[...]	[...]	[...]	[...]
Taille marché solutions H2 énergie (en nombre d'unités)	[...]	[...]	[...]	[...]
- taux de pénétration solutions H2 énergie ³³	[30%-50%]	[15-35%]	[2,5-10%]	[20-40%]
Ventes Air Liquide ou Axane (en nombre d'unités)	[...]	[...]	[...]	[...]
- part du marché de solutions Hydrogène prise par Air Liquide et Axane	[5-10%]	[15-35%]	[10-25%]	[20-35%]
- part du marché de référence (en volume)	[1-5%]	[5-9%]	[0,75-2,5%]	[7-12%]

- (189) Il ressort de ce tableau qu'à l'horizon 2016 (année 9 du programme H2E), cette part de marché sera comprise entre [0,75-2,5] % et [7-12] % du marché de référence, selon le segment considéré. La Commission considère, sur la base de ces informations, que cette faible part de marché sur les marchés précurseurs ne semble pas en mesure d'affecter négativement la concurrence, puisque les autres compagnies présentes sur

³³ Les données relatives à la pénétration des solutions hydrogène énergie résultent d'estimations d'Air Liquide, fondées sur l'évolution prévisible des coûts de l'hydrogène énergie et de ses mérites par rapport aux autres technologies disponibles.

ces marchés avec des solutions énergétiques autres que l'hydrogène continueront à jouer un rôle de contrainte concurrentielle sur Air Liquide et Axane.

- (190) Il est à noter que sur ces marchés, les concurrents sont déjà fortement présents avec des technologies expérimentées, telles que les groupes électrogènes et batteries électriques les piles à combustibles. Concernant les groupes électrogènes et batteries électriques, les concurrents d'Air liquide/Axane sont des grands groupes internationaux. Ces groupes sont des acteurs globaux qui proposent une offre commerciale étendue, leur permettant de couvrir la totalité ou la grande majorité des segments de marché (applications stationnaires et mobiles). Ils représentent ensemble environ 60% de l'offre mondiale de batteries au plomb.
- (191) L'impact de la technologie H2E sur ces marchés seraient limité, dans la mesure où la solution hydrogène énergie ne remplacerait pas complètement les solutions actuelles. En effet, comme mentionné au considérant (180), le taux de pénétration de la solution hydrogène énergie sur ces marchés serait de maximum [30-50]%. De plus, la recherche sur les batteries, en vue d'augmenter leur performance, pourrait aboutir à des produits plus compétitifs, au moment où la technologie hydrogène énergie serait disponible pour ces applications. Dans ces conditions, une acquisition de pouvoir de marché par Air Liquide par rapport aux producteurs des solutions concurrentes semble improbable.
- (192) Concernant les piles à combustible, Axane est un petit acteur par rapport à ses concurrents, comme il ressort du tableau suivant:

<i>Valeurs 2006</i>	Ballard	Hydrogenics	IdaTech	Plug Power	ReliOn	Axane
Chiffre d'affaires (M€)	40	24	2	6	ND	[0-1]
Dépenses de R&D (M€)	39	7	4	33	ND	[1-5]
Effectifs	1400	270	78	330	60	[30-60]

Avec sa faible part de marché Axane n'est pas en mesure de créer des distorsions de concurrence.

- niveau des barrières à l'entrée

- (193) Si le programme se révélait être un succès, les participants seraient susceptibles d'être parmi les premiers acteurs actifs sur le nouveau marché. Cela apporterait probablement un avantage à leur compétitivité. Néanmoins, la réduction du risque systémique induite par le programme n'est pas limitée aux participants au projet, mais s'applique dans une large mesure à leurs concurrents également. Par conséquent, H2E contribuera également à réduire les barrières à l'entrée sur le marché pour de nouveaux acteurs.
- (194) En outre, si le marché de l'énergie d'hydrogène se développe, il aura une taille suffisamment grande aura un fort taux d'innovation et de changement technologique et durera plusieurs décennies, ce qui permettra à un nombre considérable de grands acteurs

et à une multitude de plus petits d'y accéder. Par conséquent, l'inconvénient de ne pas être des "early entrants" ne devrait pas être particulièrement significatif.

- (195) Il est aussi important de souligner que les partenaires de R&D du programme ne seront pas liés [...] de sorte que le programme H2E contribuera aussi à ouvrir le marché de l'hydrogène énergie aux concurrents d'Air Liquide et d'Axane.

3.5.10. Maintien de structures de marché inefficaces

- (196) Si elles ne sont pas bien ciblées, les aides à la RDI peuvent soutenir des entreprises non performantes et, partant, créer des structures de marché dans lesquelles de nombreux opérateurs demeurent nettement en dessous du niveau d'efficacité. Dans son analyse, la Commission vérifiera si l'aide est accordée sur des marchés souffrant de surcapacités, à des industries en déclin ou dans des secteurs sensibles. Des problèmes sont moins susceptibles d'apparaître lorsque les aides d'État à la RDI visent à modifier la dynamique de croissance du secteur, notamment en introduisant des technologies nouvelles.
- (197) Dans ce cas, l'aide ne concerne pas des marchés souffrant de surcapacités, des industries en déclin ou des secteurs sensibles. Bien au contraire, il s'agit de marchés en émergence avec des potentiels de croissance très importants.
- (198) Sans un réseau de distribution suffisamment répandu la PaC ne se développerait jamais. En même temps, ce réseau de distribution de l'hydrogène énergie ne se développerait jamais sans une maturité suffisante de la PaC. En intégrant la PaC au marché de la distribution de l'hydrogène énergie, Air Liquide et Axane vont amorcer le développement futur du marché.
- (199) Toutes les entreprises qui se positionnent sur ces marchés, dont Air Liquide et Axane, sont par nécessité extrêmement dynamiques en termes d'investissements de RDI, de dépôts de brevets et d'innovation. Concernant le groupe Air Liquide, son chiffre d'affaires atteint 11 801 M€ en 2007, soit une croissance publiée de + 7,8 % et le résultat opérationnel courant s'établit à 1 794 millions d'euros, en progression de + 8,1 %³⁴. Axane est une entreprise très dynamique en termes de recherche et développement et même si son niveau de cash-burn est élevé, l'entreprise a de bonnes perspectives de développement.

3.6. Conclusion

- (200) En conséquence, la Commission considère que l'aide au programme de R&D H2E n'est pas de nature à perturber le fonctionnement concurrentiel des marchés visés dans une proportion contraire à l'intérêt commun.

3.6.1. Mise en balance

- (201) A l'issue de l'examen approfondi de la mesure notifiée, la Commission estime que l'aide est un moyen d'action adapté pour remédier à la défaillance de marché identifiée. L'aide a un effet d'incitation et elle est demeure proportionnée. Enfin, elle ne devrait pas perturber le fonctionnement concurrentiel des marchés visés dans une mesure contraire à l'intérêt commun.

³⁴ Source: Document de référence air Liquide 2007
http://www.airliquide.com/file/otherelement/pj/2007_reference_document-fr57286.pdf

(202) Au regard de ces éléments, la Commission considère que les effets positifs l'emportent sur les effets négatifs de l'aide.

4. DÉCISION

(203) Au vu de l'ensemble des points mentionnés ci-dessus, la Commission a décidé de considérer l'aide comme compatible avec le traité CE en application de son article 87, paragraphe 3, sous c) et des dispositions de l'Encadrement R&D&I.

(204) 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/community_law/state_aids/index.htm.

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

Commission européenne
Direction générale de la Concurrence
Greffes Aides d'Etat
Rue Joseph II, 70
B-1049 BRUXELLES
Fax : + 32.(0)2.29.61.242

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

Par la Commission

Neelie KROES
Membre de la Commission