



Bruxelles, le 15.05.2013  
C(2013) 2751 final

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

**Objet : Aide d'État SA.34876 (2012/N) – France**  
**Aide de l'Agence Nationale de la Recherche au projet « GENESYS » de l'Institut d'Excellence en Énergies Décarbonées « PIVERT »**

Monsieur le Ministre,

## 1. PROCÉDURE

- (1) Par lettre du 23 mai 2012, enregistrée par le Greffe des aides d'État le même jour, les autorités françaises ont notifié à la Commission l'intention de l'Agence Nationale de la Recherche (ci-après « ANR ») d'octroyer une aide au projet « GENESYS » de l'Institut d'Excellence en Énergies Décarbonées (ci-après « IEED ») Picardie Innovations Végétales, Enseignements & Recherches Technologiques (ci-après « PIVERT »).
- (2) Le 20 juillet 2012, la Commission a demandé aux autorités françaises de bien vouloir lui transmettre un certain nombre d'informations complémentaires, nécessaires à l'examen du dossier. Les autorités françaises ont communiqué les éléments demandés par courriers des 21 septembre et 2 octobre 2012.
- (3) Le 24 octobre 2012, une réunion a été organisée à Bruxelles entre les services de la Commission et les autorités françaises, à la suite de laquelle ces dernières ont apporté des précisions sur certains points du dossier par courrier électronique du 5 décembre

Son Excellence Monsieur Laurent FABIUS  
Ministre des Affaires étrangères  
37, Quai d'Orsay  
F - 75351 – PARIS

2012 (complété, en raison d'un problème technique, par l'envoi d'un document corrigé le 11 décembre 2012).

- (4) Le 25 janvier 2013, la Commission a invité les autorités françaises à lui communiquer certains renseignements supplémentaires. Par courrier du 1<sup>er</sup> mars 2013, les autorités françaises ont transmis l'ensemble des informations nécessaires pour que la Commission puisse définir sa position sur la mesure notifiée.
- (5) Le 24 avril 2013, la Commission a demandé l'accord des autorités françaises pour proroger le délai initial d'adoption de sa décision conformément à l'article 4, paragraphe 5, du règlement (CE) n° 659/99 du Conseil<sup>1</sup>. Ces dernières ont répondu positivement le 3 mai 2013, de sorte que le délai a été prorogé par accord mutuel entre la Commission et l'État membre jusqu'au 31 mai 2013.

## **2. DESCRIPTION**

### **2.1. Objectif de la mesure**

- (6) Le projet de R&D GENESYS a pour objectif de développer une 3<sup>ème</sup> génération de bio-raffineries « "zéro déchet" à énergie positive » utilisant la biomasse oléagineuse et ligno-cellulosique (résidus agricoles, forestiers ou déchets urbains) pour produire des énergies propres (électricité, chaleur), ainsi que des produits alimentaires et chimiques. L'ambition du programme est donc de générer des connaissances nouvelles sur les bio-raffineries (prétraitement, fractionnement, extraction, formulation,...).
- (7) GENESYS vise une centaine de publications scientifiques par an et le dépôt d'environ 40 brevets sur les oléagineux et les lipides sur les 10 prochaines années (pool de brevets). En cas de succès, le projet GENESYS aura des retombées positives sur le plan environnemental<sup>2</sup> et économique<sup>3</sup> : à l'horizon 2020, la chimie du végétal devrait représenter 80 milliards d'euros en Europe (soit 14 % du secteur de la chimie hors pharmacie).

### **2.2. Chronologie de l'octroi de l'aide**

- (8) Le dossier de candidature à l'appel à projets « IEED » du programme d'investissements d'avenir a été déposé le 20 janvier 2011. L'IEED PIVERT a été sélectionné le 6 juin 2011. À cette date, la SAS PIVERT n'était pas encore constituée et les activités de R&D de GENESYS n'avaient pas encore démarré.

### **2.3. Le contexte du projet GENESYS**

- (9) À l'heure actuelle, l'industrie chimique fournit un large spectre de produits de base et de spécialité pour l'agriculture, l'industrie et les services.
- (10) Selon les estimations des autorités françaises, sur environ 100 000 produits différents, 60 % seraient issus de ressources fossiles (pétrole, gaz et charbon), 5 à 8 % de la

---

<sup>1</sup> JO L 83, 27.3.1999, p. 1.

<sup>2</sup> Exploitation raisonnée de la biomasse, en complément des besoins alimentaires.

<sup>3</sup> Réduction de la dépendance énergétique de l'Europe vis-à-vis des hydrocarbures et diversification des sources d'approvisionnement pour l'industrie chimique.

biomasse, le reste étant constitué de ressources minérales considérées comme majoritairement « durables »<sup>4</sup>.

### 2.3.1. *Les faiblesses de l'industrie chimique traditionnelle*

- (11) En Europe, l'industrie chimique représenterait 12 % de la demande totale, et environ un tiers de la demande industrielle en énergie. En effet, dans son processus de production, l'énergie et les matières premières (en grande majorité d'origine pétrolière) représenteraient ensemble plus de 50 % des coûts de productions totaux<sup>5</sup> de la chimie de base.
- (12) Historiquement, l'industrie chimique s'est développée sur la disponibilité de matières premières bon marché, telles que le charbon (carbochimie) d'abord, puis le pétrole (pétrochimie), dont l'exploitation en énormes quantités a permis de satisfaire les besoins de cette industrie énergivore. Or, la raréfaction actuelle des ressources fossiles place la pétrochimie européenne sous contraintes.
- (13) Selon les autorités françaises, cette dépendance aux ressources fossiles non-renouvelables expliquerait un mouvement de délocalisation du secteur chimique, notamment vers les pays producteurs de pétrole, qui disposent d'un avantage comparatif en termes de prix et de disponibilité de la matière première. En Europe, la dépendance aux hydrocarbures serait forte, de sorte que la pérennité économique de certaines filières chimiques serait compromise.
- (14) Plus précisément, l'industrie européenne connaîtrait une double fragilité :
  - (a) En amont de la chaîne de valeur, l'activité pétrochimique (première transformation) serait déclinante en Europe : les nouvelles capacités de production tendraient à se positionner à court terme au Moyen-Orient, pour un accès plus direct aux matières premières, ou en Asie, par proximité avec les industries aval utilisatrices ;
  - (b) En aval de la chaîne de valeur, les industries consommatrices traditionnelles connaîtraient également un déclin, associé à un double mouvement de délocalisation et de concentration. Dans ce contexte, la question de la compétitivité-prix inciterait les industriels de la chimie à suivre leurs fournisseurs et clients<sup>6</sup>, et ce d'autant que la hausse des prix des matières premières exacerberait cette pression sur le secteur.
- (15) En termes environnementaux, le secteur chimique représenterait annuellement environ 800 millions de tonnes de carbone, réparties à moitié entre matières premières et fourniture d'énergie. En France, le secteur de la chimie produirait environ 40 % des déchets industriels dangereux, soit 1,4 million de tonnes par an, principalement des boues et des solvants. L'industrie chimique serait également pénalisée par un bilan carbone défavorable<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup> Il s'agit de matières minérales disponibles généralement en grande quantité (silice, soufre, sel, etc.)

<sup>5</sup> Source citée : Cefic comments on the “Energy 2020” strategy, Cefic Chemdata International, 2011.

<sup>6</sup> Selon les autorités françaises, le secteur de la chimie contribuerait de manière endogène à environ 5 % des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial (émissions directes et indirectes). Ainsi en France, pour un euro de valeur ajoutée par l'industrie chimique, 59 grammes de déchets dangereux et 1,6 kg de CO<sub>2</sub> seraient générés, avec une grande disparité selon les segments chimiques concernés. Source citée : Mutations Économiques dans le domaine de la chimie, PIPAME, 2010.

- (16) Dans ce contexte, les autorités françaises souhaitent inscrire le projet GENESYS dans une perspective de développement durable et de croissance « verte »<sup>7</sup>, comme expliqué dans la section suivante.

### 2.3.2. *Le potentiel de la « chimie verte »*

- (17) De façon générale, la rareté des hydrocarbures contraint le développement de l'industrie chimique et oblige à repenser le modèle de la pétrochimie actuelle en fonction des ressources aujourd'hui abondamment disponibles : pour constituer des produits chimiques, l'exploitation de ressources agricoles et forestières (renouvelables) pourrait offrir une solution économiquement viable et durable. Cette « chimie du végétal », qui remplacerait l'utilisation d'énergies fossiles (charbon, gaz et pétrole) par des ressources renouvelables (huiles, amidon, sucre ou ligno-cellulose) dans son processus de production, disposerait, selon les autorités françaises, d'atouts pour assurer le développement et le succès d'une filière de chimie du végétal en Europe, territoire riche en ressources agricoles<sup>8</sup> et forestières, où une relocalisation d'une partie de l'industrie chimique serait envisageable.
- (18) À horizon 2020, les autorités françaises estiment que le marché mondial de la chimie du végétal pourrait représenter quelques 300 milliards d'euros, avec une croissance estimée de 10 % à 15 % par an.

## 2.4. **Défis technologiques et innovations du projet GENESYS**

- (19) La « chimie verte » repose sur le concept de « bio-raffinerie ». Né dans les années 1980, il s'agit d'une transposition du modèle traditionnel de la raffinerie d'hydrocarbures aux ressources renouvelables. En matière de bio-raffineries, il existe des technologies dites de 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> génération. Le projet Genesys porte sur les technologies de 3<sup>ème</sup> génération, qui correspondent au raffinage de la plante entière (graine et plante) et de déchets, fondée sur une approche multi-produits en entrée et en sortie. La 3<sup>ème</sup> génération va donc plus loin que les bio-raffineries de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> génération (toutes deux mono-produit en entrée et respectivement, mono-produit et multi-produits en sortie). Pour le moment, les technologies de 3<sup>ème</sup> génération n'en sont qu'au stade de la R&D.
- (20) Dans le domaine de la chimie du végétal, il existe deux grandes filières :
- (a) La bio-raffinerie fondée sur les produits de l'amidon (maïs, blé...) et du sucre (betterave, canne à sucre...) ;
  - (b) La bio-raffinerie fondée sur les huiles (oléagineux) : les plantes oléagineuses (tournesol, colza...) ont pour propriété de stocker les réserves de leurs graines sous forme d'huiles (lipides caractérisés par leurs chaînes carbonées de longueur variable et leur forte densité énergétique).
- (21) Le programme GENESYS vise le développement d'une nouvelle filière technologique, en s'attachant non seulement à produire des connaissances et des outils nouveaux, mais

---

<sup>7</sup> Source citée : Stratégie nationale de développement durable 2010-2013 : vers une économie verte et équitable, 27 juillet 2010.

<sup>8</sup> L'Union Européenne se positionne par exemple parmi les premiers producteurs de colza (Union Européenne, le Canada et la Chine) et de tournesol (Russie, l'UE, l'Argentine). Plus particulièrement, la France occupe une position de leader parmi les producteurs en Europe avec l'Allemagne et l'Ukraine. Source citée : « Panorama et potentiel de développement des bioraffineries », ADEME, 2010.

également à rendre la valorisation de la biomasse oléagineuse plus compétitive par rapport aux technologies pétrochimiques actuelles. Pour un développement à grande échelle, le projet GENESYS devra relever de nombreux défis technologiques, non seulement au niveau de chaque maillon de la chaîne de valeur, mais également dans une approche intégrée, en assurant l'articulation de ces différents maillons les uns avec les autres.

#### 2.4.1. À l'amont : agriculture et biomasse

- (22) À l'amont, il sera nécessaire de mobiliser les ressources agricoles, principalement les cultures oléagineuses et ligno-cellulosiques. Pour répondre aux futurs besoins, l'adaptation des processus de production obligera à repenser les stratégies agricoles, environnementales et sociales. Des verrous technologiques handicapent actuellement le développement de systèmes de culture innovants :
- (a) Peu d'informations existent aujourd'hui sur la disponibilité des espèces valorisables (et leur possible élargissement) ;
  - (b) Les sous-produits de l'exploitation des espèces classiques ne sont pas encore assez utilisés, alors qu'ils pourraient permettre d'équilibrer les ressources et les besoins des bio-raffineries ;
  - (c) L'intégration durable et la logistique des productions au niveau local (à l'échelle de la ferme et/ou du territoire) doit être également améliorée<sup>9</sup>.

#### 2.4.2. Au stade intermédiaire : prétraitement de la biomasse

- (23) Il sera nécessaire de développer de nouveaux procédés de prétraitement de la biomasse, alternatifs ou améliorés<sup>10</sup>, et des processus primaires (extraction/séparation et thermo-chimiques) dans une bio-raffinerie capable d'intégrer de la biomasse oléagineuse (graines et levures) et de la ligno-cellulose. Les verrous technologiques à lever sont les suivants :
- (a) La production de molécules plateformes et de synthons nécessite de nouvelles méthodes de fractionnement de la biomasse pour récupérer tous les composants de la plante ;
  - (b) Les connaissances manquent actuellement sur la cellule et sur les modifications des tissus, des fibreuses pour ligno-cellulose et de la biomasse oléagineuse, qui peuvent se produire pendant les prétraitements mis en œuvre ;
  - (c) Les connaissances nécessaires font aujourd'hui défaut sur l'extraction et les processus de séparation, qui sont dirigés par des effets (intensifiés) combinés.

#### 2.4.3. Production de différents composés / molécules plateformes

- (24) Il sera nécessaire de développer des [...] \* à partir de lipides végétaux en utilisant comme matière première l'huile ainsi que les coproduits des procédés de traitement de la biomasse, grâce à des technologies nouvelles ou optimisées, ainsi que des concepts innovants. Une des étapes clefs de GENESYS, qui constitue d'ailleurs une approche

---

<sup>9</sup> Équipement de récolte, densification de la biomasse, stockage, modèles pour le transport/intermodalité, etc.

<sup>10</sup> Par exemple : CEP, HVED, ultrasons, micro-ondes, l'extrusion, cavitation hydrodynamique.

\* Secret d'affaires

innovante du programme, visera à mettre en place de nouvelles [...] (et en particulier, de nouvelles [...]), soit [...], soit [...]. Les nouvelles technologies seront [...]. De plus, de nouveaux types de [...] seront étudiés. En matière de [...], les verrous à lever sont les suivants :

- (a) La [...] constitue actuellement le verrou scientifique et technologique des [...];
  - (b) La [...] n'est pas développée actuellement (combinaisons de catalyse homogène, hétérogène et enzymatique);
  - (c) Des [...] ne sont pas encore développées ([...]).
- (25) Toujours concernant les procédés, GENESYS a également pour objectif d'acquérir une meilleure compréhension des facteurs cellulaires, moléculaires et métaboliques qui contrôlent la synthèse et l'accumulation des lipides habituels et inhabituels dans les embryons des plantes oléagineuses et dans les levures. Le but sera [...]. Le développement de ces levures spécifiques permettra la production de molécules à très forte valeur ajoutée, valorisables dans les secteurs cosmétiques, lubrifiants ainsi que comme molécule de base pour produire des nano-objets. Les verrous à lever lors l'étape de développement de nouvelles voies métaboliques fonctionnelles pour la production de différents composés lipidiques d'intérêt sont les suivants :
- (a) Acquérir une meilleure compréhension des [...];
  - (b) Comprendre [...];
  - (c) Identifier [...];
  - (d) Créer [...].

#### 2.4.4. Formulation

- (26) Le développement des bio-raffineries conduira à une augmentation du nombre de molécules amphiphiles utilisées pour la synthèse de nouveaux types de lipides. Ces lipides dérivés des bio-raffineries (« BDLs ») entraîneront des travaux de caractérisation pour trouver et développer de nouvelles applications. Ainsi, GENESYS combinera physico-chimie, auto-assemblage et analyse biologiques des propriétés des BDLs. Il s'appuiera sur les lipides produits par voie chimique ou biotechnologique. Les efforts de recherche se focaliseront sur la caractérisation des propriétés des BDLs. Les verrous à lever lors de cette étape sont les suivants :
- (a) Établir [...];
  - (b) Comprendre [...].
- (27) Concernant la formulation, GENESYS sera focalisé sur les secteurs de la nutrition et de la santé, afin notamment d'étudier de nouvelles méthodes de purification de lipides à partir de graines et d'autres sources, tout en développant une méthode alternative au procédé traditionnel de pressage/raffinage dans l'alimentaire. La récupération et l'amélioration des composés lipidiques seront également étudiées afin d'avoir une préservation et un enrichissement en composés mineurs et en coproduits. Le design de lipides structurés avec des propriétés d'intérêt sera aussi étudié. Enfin, l'étude d'impact de ces composés sur les animaux et les humains sera réalisée, en les appliquant à des aspects santé tels que l'obésité et le vieillissement de la population. Les verrous à lever seront les suivants :
- (a) Optimiser [...];

- (b) Développer [...];
- (c) [...];
- (d) [...].

#### 2.4.5. Définition d'un modèle de bio-raffinerie du futur

- (28) Dans une dimension transversale, GENESYS visera à favoriser la durabilité des bio-raffineries de 3<sup>ème</sup> génération; d'exploiter la vision systémique de l'écologie industrielle comme cadre délibéré; de développer et d'appliquer des méthodologies pour l'analyse de flux et d'impact aux échelles industrielles et territoriales; de choisir et d'effectuer des études de cas de métabolismes industriels afin de répondre aux besoins du projet. L'objectif final est de développer une analyse prédictive qui tienne compte des dimensions environnementales, socio-économiques et territoriales des bio-raffineries du futur. Les verrous à lever lors de cette étape seront les suivants :
- (a) Absence de [...];
  - (b) Manque de connaissance [...];
  - (c) [...];
  - (d) Les limites principales des [...] sont [...].

### 2.5. Principales activités de R&D et contenu innovant du projet

- (29) Le contenu du programme sera ajusté en permanence grâce à un comité technique et un comité d'orientation stratégique qui évalueront au plus près les évolutions des connaissances et envisageront de nouvelles voies à explorer. À l'heure actuelle, les domaines thématiques abordés dans le cadre de GENESYS sont répartis dans les sept sous-programmes<sup>11</sup> suivants.

#### 2.5.1. Sous-programme n°1 « Nouveaux systèmes de culture pour la bio-raffinerie des lipides : du champ à l'usine »

- (30) Ce sous-programme vise à développer un système de production agricole équilibré qui prenne en considération l'utilisation industrielle de la biomasse dans un système de bio-raffinerie. Les thématiques de l'agronomie seront abordées : itinéraires culturaux, exploration de la diversité, stress a- et biotiques, optimisation des étapes du processus (récolte, logistique, transport).

##### 2.5.1.1. État de l'art

- (31) À l'heure actuelle, plusieurs travaux d'équipes internationales sont centrés sur le design de la bio-raffinerie des oléagineux. Les travaux de référence de Giovanni Riva, Xu-Yan Dong, BIOSYNERGY FP6 program, FP7-BIOREF INTEG, FP7 SUSTOIL traitent principalement de la valorisation de variétés (soja, tournesol, olive), de

---

<sup>11</sup> Selon les autorités françaises, ce découpage en sept sous-programmes permet de couvrir l'ensemble des maillons scientifiques, technologiques et industriels de la chaîne de valeur, de la plante au produit final, à travers une approche collaborative. Le sous-programme 1 traite de l'adaptation et de la mobilisation de la biomasse qui servira ensuite d'intrant aux sous-programmes 2, 3 et 4 qui ont pour objectif de développer les procédés adaptés au fractionnement et à la transformation de la biomasse. Ces sous-programmes serviront aux sous-programmes 5 et 6 qui traitent de la formulation et de la réalisation des produits finaux et de leurs propriétés. Enfin, le sous-programme 7 a été construit comme un sous-programme transversal à l'ensemble du programme, traitant des dimensions environnementales, socio-économiques et territoriales des bioraffineries du futur.

procédés, de méthode d'extraction et de conversion des lipides. En revanche, peu d'informations sont disponibles concernant l'amont, et notamment l'élargissement du nombre d'espèces valorisables, l'utilisation des sous-produits de l'exploitation des espèces classiques dans un souci d'équilibre entre les ressources et les besoins des bio-raffineries, l'intégration durable des productions à l'échelle de la ferme, du territoire, et la logistique de l'opération.

#### 2.5.1.2. Stratégie de R&D

- (32) Le sous-programme n°1 est organisé en trois tâches principales :
- (a) Identification et valorisation de la variabilité des caractères qualitatifs des oléagineux pour des applications industrielles ;
  - (b) Développement de systèmes de production innovants incluant l'alimentaire, les lipides et la production de biomasse ;
  - (c) Mise au point de technologies de récolte-conditionnement, logistique, modélisation de chaîne d'approvisionnement, instrumentation/traçabilité.

#### 2.5.2. *Sous-programme n°2 « Procédés thermochimiques pour le fractionnement de la biomasse »*

- (33) Ce sous-programme vise à étudier les procédés thermochimiques pour le fractionnement de la biomasse qui ont un impact sur la consommation d'énergie et sur le bilan environnemental des systèmes de type bio-raffinerie dans un but de meilleure conversion de la biomasse, moins consommatrice d'énergie et plus respectueuse de l'environnement.

##### 2.5.2.1. État de l'art

- (34) À l'heure actuelle, un système de bio-raffinerie est souvent décrit comme une voie de conversion de la matière première aux produits, via des processus et des plates-formes, qui sont les intermédiaires exploités en aval du prétraitement pour fournir de l'énergie et/ou des produits chimiques<sup>12</sup>.
- (35) Les plates-formes les plus importantes sont : les jus organiques (phase liquide extraite après le pressage de biomasse humide) ; les sucres réduits (issus de l'hydrolyse de cellulose et d'hémicelluloses) ; le gaz de synthèse (issu de la gazéification) ; les huiles de pyrolyse ; la lignine (issue du traitement de la biomasse ligno-cellulosique) ; l'huile issue de la biomasse oléagineuse, de la biomasse non-conventionnelle (levure, microalgues) et des résidus.
- (36) Les processus technologiques sont généralement ainsi classifiés en :
- (a) Procédés mécaniques/physiques ;
  - (b) Procédés chimiques ;
  - (c) Procédés thermochimiques ;
  - (d) Procédés biochimiques.

---

<sup>12</sup> Source citée : Cherubini et al., 2009.



- (37) Les bio-raffineries produisant des produits tant énergiques que non-énergiques peuvent être rassemblées en deux classes principales :
- (a) Bio-raffinerie à vocation énergétique : principalement utilisée pour la production d'énergie secondaire (des biocarburants pour le transport, électricité et/ou la chaleur) ;
  - (b) Bio-raffinerie à vocation produits : principalement pour des produits bio-sourcés (biomatériaux, des lubrifiants, des produits chimiques, etc.) et des résidus (qui peuvent être à nouveau traités pour produire de l'énergie).

#### 2.5.2.2. Stratégie de R&D

- (38) Le sous-programme n°2 comprend les quatre tâches suivantes :
- (a) Développement de nouveaux prétraitements et procédés primaires alternatifs ;
  - (b) Mise en œuvre en laboratoire et contrôle des procédés thermochimiques ;
  - (c) Caractérisation de la biomasse et des produits intermédiaires ;
  - (d) Modélisation de nouveaux prétraitements et processus intensifiés.

#### 2.5.3. Sous-programme n°3 « Catalyse et biocatalyse appliquées à l'oléochimie »

- (39) Ce sous-programme est consacré aux transformations chimiques des composés extraits de la biomasse oléagineuse en utilisant des huiles et des composés dérivés de ces huiles comme des matières de départ, avec des technologies optimisées, aussi bien que de concepts innovants. L'objectif principal est le développement de [...], et en particulier de nouvelles [...]. De nouvelles technologies ambitieuses utilisant [...] et [...] de nouvelles combinaisons entre ces technologies seront étudiées. De nouveaux types de [...] seront aussi conçus.

#### 2.5.3.1. État de l'art

- (40) Actuellement, les [...] appliquées aux lipides issus des végétaux sont réalisées dans des conditions non-optimisées, utilisant souvent des quantités importantes de solvants et/ou de catalyseurs. Le développement de nouvelles [...], et en particulier de nouvelles [...], demeure encore limité. L'utilisation des nouvelles technologies listées au point (39) ci-dessus, de même que les combinaisons entre ces technologies, doivent encore être développées. La mise à l'échelle industrielle de ces technologies exige aussi que de nouveaux types de [...] soient conçus.

#### 2.5.3.2. Stratégie de R&D

- (41) Le sous-programme n°3 est divisé en sept tâches connectées :
- (a) Transformations du [...];
  - (b) Transformations des [...];
  - (c) Transformation des [...];
  - (d) Matériaux [...];

- (e) [...] ;
- (f) Développements méthodologiques : application de technologies variées sur les réactions à partir de biomasse ([...] ) ;
- (g) Développements conceptuels : [...], nouvelles technologies de [...].

2.5.4. *Sous-programme n°4 « Métabolisme des lipides, de la plante aux micro-organismes »*

- (42) Ce sous-programme est consacré à la connaissance des voies métaboliques, la voie de synthèse des lipides et sa limitation, ainsi que la réorientation des flux de carbone de la production de biomasse vers celle de lipides. La caractérisation détaillée de levure et des plantes choisies (colza, plante exotique) et leur comparaison concernant la production d'acides gras et de lipides amélioreront la compréhension fondamentale des mécanismes biologiques impliqués dans cette synthèse. Son originalité se trouve dans [...] pour créer de nouvelles [...] et ainsi générer des lipides d'intérêt technologique à partir de sources de carbone différentes. L'objectif final est de considérer la cellule de levure comme une « Bio-lipid factory » pour la production de différents composés lipidiques d'intérêt alimentaire et industriel.

2.5.4.1. *État de l'art*

- (43) Il y a une énorme diversité de composés chimiques dans le règne végétal. Particulièrement les plantes d'oléagineuses produisent des quantités énormes d'acides gras (« FA ») stockés comme triacylglycerol (« TAG ») dans des graines et présentent une grande variation dans leur composition entre différentes espèces de plantes<sup>13</sup>. À cause de leur stabilité et biodégradabilité, des acides gras distincts (saturés branchés, cyclique, époxyde, hydroxy, chaîne très longue ou courte, ...) détectés dans des huiles de graines pourraient être d'intérêt particulier pour l'industrie oléochimique<sup>14</sup>. Malheureusement, la synthèse de ces acides gras particuliers est souvent limitée à peu d'espèces de plantes et/ou non agronomique.
- (44) Quant aux micro-organismes, il y a une classe distincte parmi eux, qui a la capacité de produire et accumuler des lipides à hauteur de 40-70 % de leur poids sec, particulièrement des levures<sup>15</sup>. Les lipides produits à partir de microorganismes couvrent un spectre large et divers, d'acides gras polyinsaturés aux polymères à chaîne branchées<sup>16</sup>, lié à la diversité de leur habitat environnemental et à la réponse d'espèce au stress évolutif<sup>17</sup>. La production d'huiles microbiennes, en comparaison des huiles végétales, pourrait présenter des avantages, comme le cycle de vie plus court, l'exigence moindre de travail, l'indépendance vis-à-vis de la saison et du climat, un changement d'échelle pour la production plus facile et la plasticité génétique.
- (45) Les efforts ont été faits sur l'identification des voies de biosynthèse des FA dans les plantes, sur la compréhension des mécanismes impliqués dans la production de FA

<sup>13</sup> Source citée : Badami et Patil, 1981; Van de Loo et al., 1993; Dyer et al. 2008; Ghamkhar et al., 2010; Glaszmann et al, 2010.

<sup>14</sup> Source citée : Swensson et al., 1997; Duhot et al., 1998; Overeem et al., 1999; Filley et al., 2005.

<sup>15</sup> Source citée : Ratledge et Wynn, 2002.

<sup>16</sup> Source citée : Ratledge 1994, 2001.

<sup>17</sup> Source citée : Dujon et al., 2004.

habituels et inhabituels et leur accumulation sous forme de TAG<sup>18</sup>. Ces études couplées à l'analyse de mutants et de plantes modifiées ont permis l'identification de quelques goulots d'étranglement dans la biosynthèse de FA inhabituels et dans sa régulation<sup>19</sup>. Des études génomiques récentes ont donné l'accès à de nombreux gènes impliqués dans la synthèse de FA et de TAG et exprimés pendant les étapes de développement<sup>20</sup>.

- (46) Dans ce contexte, la diversité des plantes a aussi été utilisée pour identifier des gènes spécifiques avec un rôle clé dans la synthèse [...] <sup>21</sup>. Toutes ces études ont facilité la génération d'oléagineux synthétisant des acides gras non-natifs aux plantes modèles et/ou agronomiques, mais des progrès limités ont été réalisés concernant leur accumulation dans les plantes transgéniques (rendement : 0,1 à 15 %) <sup>22</sup>.
- (47) Des approches ont été menées concernant la synthèse de lipides spécifiques dans [...] <sup>23</sup> ou la [...] <sup>24</sup>, au moyen de l'expression de gènes hétérologues, même s'ils sont toujours à l'échelle expérimentale du laboratoire. Se baser sur la connaissance acquise sur ce métabolisme des lipides dans la levure permet sa comparaison aux [...], fournissant des informations utiles sur [...] <sup>25</sup>. Beaucoup d'outils génétiques sont disponibles pour sa manipulation, ce qui en fait une levure très commode à travailler <sup>26</sup>.
- (48) En conséquence, de nombreuses études génétiques ont déjà été faites concernant le métabolisme de lipide de cette levure, fournissant de grands aperçus des flux métaboliques et leur régulation ainsi que l'assimilation des substrats <sup>27</sup>. Cette levure est cependant incapable de détourner plus de 40 % de son flux carbonique vers la production de lipide, la majorité du flux étant consacré à la formation de biomasse. Il est possible, néanmoins, au moyen de manipulations génétiques, d'augmenter l'accumulation de lipide jusqu'à 70 % de son poids sec <sup>28</sup>, créant des souches optimisées pour la production de lipide.
- (49) Il faut noter que la société [...] utilise des [...] <sup>29</sup> pour commercialiser [...] comme source alternative à [...]. Récemment, une souche de [...] a été classée comme sûre et permet d'obtenir le profil des huiles [...] et devrait être mise sur le marché prochainement <sup>30</sup>.

---

<sup>18</sup> Source citée : Ohlrogge et Jaworski, 1997; Bao et al., 1999; Rawsthorne, 2002; Shultz et al., 2004; Alonso et d'autres., 2007; Troufflard al., 2007; Benning, 2009; Nlandu Mputu et al., 2009; Baud et Lessire, 2010.

<sup>19</sup> Source citée : Millard et al., 2000; Brun et al., 2002; Moire et al., 2004; Abbadi et al., 2004; Cahoon et al., 2007; Baud et al., 2007; Napier, 2007; Venegas-Caleron et al., 2008; Chen et al. 2009; Nlandu Mputu et al., 2009.

<sup>20</sup> Source citée : Girke et al., 2000; White et al., 2000; Lu et al., 2006; Sharma et al., 2008 ; Fenart et al., 2008.

<sup>21</sup> Source citée : Knutzon et al., 1995; Broun et Somerville, 1997; Cahoon et al., 1999; Rezzonico et al., 2004; Sorensen et al., 2005; Lu et al., 2007; Barker et al., 2007; Burgal et al., 2008; Hoffman et al., 2008; Guo et al., 2009; Nath et al., 2009; Ghamkhar et al., 2010; Li et al., 2010.

<sup>22</sup> Source citée : Jaworski et Cahoon, 2003; Singh et al., 2005; Napier, 2007.

<sup>23</sup> Source citée : Mavraganis et al. 2010.

<sup>24</sup> Source citée : Verwaal et al. 2010.

<sup>25</sup> Par le Consortium Génolevures, disponible à l'adresse : <http://cbi.labri.fr/Genolevures>. Source citée : Dujon et al., 2004.

<sup>26</sup> Source citée : Barth et Gaillardin, 1996 ; Barth et al. 2003.

<sup>27</sup> Source citée : Fickers et al. 2005; Athenstaedt et al. 2006; Beopoulos et al. 2009a, b.

<sup>28</sup> Source citée : Beopoulos et al., 2009c.

<sup>29</sup> Brevet WO/2006/052871.

<sup>30</sup> US/2009/0093541.

- (50) Le défi sera ici de créer une [...] permettant la production en grande quantité d'acides gras inhabituels d'intérêt industriel.

#### 2.5.4.2. Stratégie de R&D

- (51) Le sous-programme n°4 est structuré en trois tâches connectées :
- (a) Études comparatives de métabolisme cellulaire dans des graines en développement et dans la levure - Application à la biosynthèse de lipides ;
  - (b) Études de voies métaboliques impliquées dans l'adaptation/fonctionnalisation des lipides ;
  - (c) Production de lipides et dérivés de lipide présentant un intérêt technologique.

#### 2.5.5. *Sous-programme n°5 « Auto-assemblage des lipides, formulation, nanostructures »*

- (52) Ce sous-programme s'intéressera aux lipides et aux molécules amphiphiles dérivées de la biomasse oléagineuse. L'hémi-synthèse de dérivés de lipides peut aussi produire de nouvelles molécules avec des propriétés intéressantes. En conséquence, ces nouvelles molécules obtenues dans les bio-raffineries (BDLs, Biorefinery-Derived Lipids) auront besoin d'être caractérisées pour trouver des applications potentielles. De ce fait, trois axes principaux de recherche seront explorés pour étudier ces BDLs : les propriétés physicochimiques (caractéristiques moléculaires, formulation...), l'organisation supramoléculaire (auto-assemblage, nanostructures, phases, cristaux liquides...) et les propriétés biologiques (toxicologie, interaction avec les biomembranes et la surface des cellules, pénétration tissulaire, vecteur de médicaments...).

#### 2.5.5.1. État de l'art

- (53) Les caractéristiques physico-chimiques, les [...] et les interactions biologiques des molécules [...] issues de la pétrochimie sont maintenant connues. Celles concernant les molécules [...] issues des bio-raffineries sont encore à définir.
- (54) Avec l'essor récent des nanotechnologies, les [...] sont particulièrement intéressants car ils sont capables de générer tout type de structure à l'échelle nanométrique, ce qui permet d'envisager des finalités applicatives variées (par exemple dans le domaine [...]).

#### 2.5.5.2. Stratégie de R&D

- (55) Le sous-programme n°5 est constitué de quatre tâches :
- (a) Synthèse de nouveaux BDLs ;
  - (b) Propriétés Physicochimiques et Fonctionnelles des BDLs ;
  - (c) Organisation Supramoléculaire des BDLs ;
  - (d) Interaction des BDLs avec les Biomembranes, Cellules et les Tissus.

2.5.6. *Sous-programme n°6 « Lipides dans le cadre de la nutrition et de la santé »*

- (56) Ce sous-programme s'intéressera aux bénéfiques nutritionnels de certains lipides, ainsi qu'aux technologies pour les produire. Le travail portera sur l'optimisation des processus actuels et sur l'étude de processus innovants « verts » pour la production d'huiles et dérivés alimentaires, le développement de nouvelles formules nutritionnelles favorisant les substances nutritives de lipide naturelles plutôt que des enrichissements. Des études nutritionnelles et cliniques seront réalisées sur la relation entre les lipides alimentaires et la réduction de pathologies principales avec la recherche de bio-marqueurs de plus en plus pertinents.

2.5.6.1. *État de l'art*

- (57) Les tendances fortes constatées en matière d'alimentation sont les suivantes :
- (a) Bien-être, prévention du capital-santé, « bien grandir », « vieillir mieux » ;
  - (b) Assurance de traçabilité et de sécurité des produits dans un contexte de mondialisation du commerce ;
  - (c) Respect de l'environnement et de la biodiversité ;
  - (d) Durabilité et questions éthiques.
- (58) Obtenus à partir de ressources agricoles majeures (graines oléagineuses et fruits), d'animaux, de poissons, les lipides sont des aliments avec un fort potentiel nutritionnel : besoins énergétiques, sources d'acides gras omega3 (acide alpha-linoléique, EPA, DHA ...), vecteurs d'antioxydants liposolubles (Vit E, carotenoids, Co-enzyme Q10, polyphenols ...), tant de macro et micro éléments nutritifs et de facteurs qui interviennent significativement dans l'équilibre physiologique et la fréquence des maladies multifactorielles (MCV, obésité, diabète, maladies neurodégénératives, dégénérescence maculaire liée à l'âge, cancers ...). Les défis technologiques en ce qui concerne la nutrition s'appliquent ainsi directement et d'une façon majeure à la production, la transformation et l'utilisation industrielles de lipides alimentaires. Dans ce contexte, il convient d'apporter des réponses aux 3 « défis alimentaires » principalement identifiés :
- (a) Contribuer au bien-être des populations par une optimisation des lipides alimentaires ;
  - (b) Assurer l'équilibre bénéfice-risque des lipides alimentaires en contrôlant la production industrielle (« Alimenté sainement et sans risque ») ;
  - (c) Encourager les industries durables des huiles et acides gras du point de vue économique, environnemental et social (« produire des produits alimentaires en respectant l'environnement »).

2.5.6.2. *Stratégie de R&D*

- (59) Le sous-programme n°6 est organisé en quatre tâches :
- (a) Étude de nouvelles méthodes de purification de lipides de plantes oléagineuses et d'autres biomasses - Méthodes Alternatives au procédé traditionnel de raffinage ;

- (b) Récupération de composant mineurs de coproduits et augmentation des composés lipidiques - Conservation, enrichissement des composants mineurs de lipides et des coproduits des graines oléagineuses ;
- (c) Conception de [...] ;
- (d) Étude de l'impact de composés (composants mineurs, composés et lipides structurés) sur les animaux et les humains par rapport aux questions de santé comme l'obésité (syndrome métabolique) et le vieillissement de la population dans sa dimension cognitive.

#### 2.5.7. *Sous-programme n°7 « Bio-raffinerie vers un métabolisme industriel »*

- (60) Ce sous-programme vise à intégrer l'ensemble des résultats des autres sous-programmes afin de définir le modèle de bio-raffinerie de la biomasse oléagineuse. Les recherches s'appuieront sur les grands principes de l'écologie industrielle pour étudier les impacts du développement d'une bio-raffinerie type sur les plans économique, environnemental, et sociétal, dans un souci d'optimisation du système tendant vers un système de type métabolisme industriel.

##### 2.5.7.1. État de l'art

- (61) La bio-raffinerie est un concept d'usine né dans les années 80 visant à convertir la biomasse en un large spectre de molécules de valeur, de matériaux et d'énergie. Dans une optique de développement durable, la bio-raffinerie devra suivre les principes d'écologie industrielle (prise en compte de la pénurie de ressources naturelles et des capacités de transport limitées des écosystèmes). Plusieurs études ont mis en évidence des avantages potentiels drastiques si des procédés d'intensification étaient mis en place, notamment des gains en termes de sécurité.
- (62) Dans cette optique, l'intérêt des analyses du cycle de vie a été clairement reconnu. Elles font aujourd'hui l'objet de normes<sup>31</sup>, et sont utilisées pour modéliser la performance environnementale des systèmes de type bio-raffinerie intégrée. La démarche IAR-ACV, mise en œuvre par le pôle Industries & Agro-Ressources et ses partenaires, vise à concevoir, mettre au point et diffuser un guide méthodologique ACV durabilité appliqué aux filières agroressources<sup>32</sup> pour répondre aux attentes des acteurs de la filière.

##### 2.5.7.2. Stratégie de R&D

- (63) Le sous-programme n°7 contient cinq tâches :
- (a) Modèles, analyse de système et de flux ;
  - (b) Risques industriels et sécurité ;
  - (c) Évaluation environnementale ;
  - (d) Prospectives, métabolismes et territoires ;
  - (e) « Ferme du futur », adoption et certification de systèmes de culture des oléagineux.

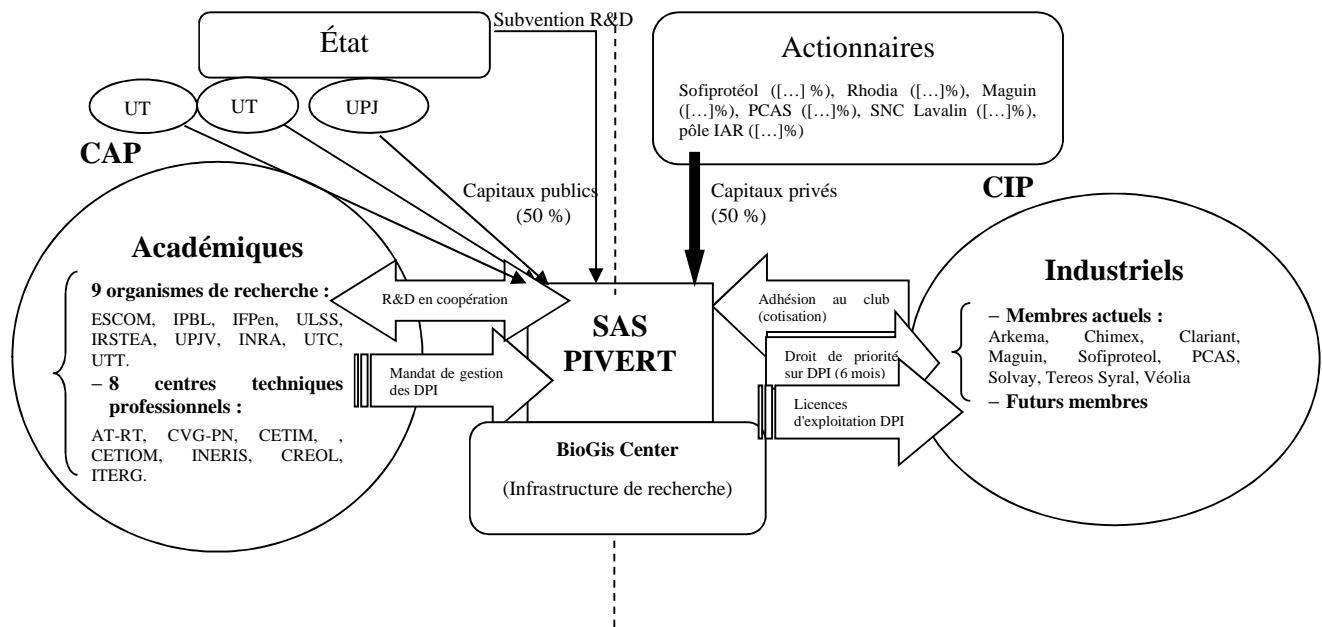
<sup>31</sup> ISO 14040 et 14044.

<sup>32</sup> <http://www.iar-pole.com/fr/index02.php?page=sousrubrique&id=5&idsousrub=144>

## 2.6. Montage juridique du partenariat public-privé de recherche

- (64) Le rôle joué par chacun des protagonistes de ce partenariat est résumé dans un organigramme (2.6.1) : l'IEED PIVERT associera des investisseurs publics et privés dans une start-up de valorisation, la SAS PIVERT (2.6.2). Cette dernière collaborera sur des projets de R&D avec des organismes de recherche regroupés au sein d'un consortium (2.6.3). Les droits de propriété intellectuelle (ci-après « DPI ») issus des projets de R&D menés avec le consortium seront valorisés sous forme de licences d'exploitation de brevets, cédées à des tiers à un prix de marché. Certains de ces partenaires industriels seront regroupés au sein d'un club (2.6.4), ce qui leur permettra de bénéficier, contre le versement d'une cotisation annuelle d'adhésion, d'un droit de priorité de 6 mois, et d'une remise de 10 % sur le prix de ces licences.

### 2.6.1. Organigramme du partenariat public/privé



### 2.6.2. La Société par Actions Simplifiée PIVERT (« SAS PIVERT »)

- (65) La gestion de l'IEED PIVERT sera confiée à la SAS PIVERT, start-up de droit privé créée en 2012 avec un capital initial (5,1 millions d'euros). Le modèle économique de cette entreprise est fondé sur la brevetabilité de ses inventions (PME de valorisation). Son objectif est de dégager un taux de retour interne (ci-après « TRI ») moyen de [...] %<sup>33</sup>. À l'horizon de [...] ans, elle réalisera un chiffre d'affaire inférieur à 10 millions d'euros, pour un effectif employé de l'ordre de [...] personnes.
- (66) Le capital de la SAS PIVERT est réparti entre 9 actionnaires dont aucun n'exerce le contrôle : trois actionnaires publics, qui détiennent conjointement 50 % du capital (les universités UTC, UTT, UPJV) et six actionnaires privés, qui détiennent les 50 %

<sup>33</sup> En tenant compte de l'attrition des projets, les licences négociées en cas de succès donneront donc lieu au versement de droits d'accès et de redevances permettant de dégager un TRI de [...] % à échéance des droits de propriété intellectuelle.

restants<sup>34</sup> (Sofiprotéol<sup>35</sup> ([...] %), Solvay<sup>36</sup> ([...] %), Maguin<sup>37</sup> ([...] %), PCAS<sup>38</sup> ([...] %), SNC Lavalin<sup>39</sup> ([...] %) et le pôle IAR<sup>40</sup> ([...] %)).

- (67) La SAS PIVERT respecte donc les critères d'autonomie, de chiffre d'affaires et d'effectif définissant une « petite entreprise » au sens de la Recommandation de la Commission du 6 mai 2003 concernant la définition des micro, petites et moyennes entreprises<sup>41</sup>.
- (68) La SAS PIVERT disposera d'une infrastructure de recherche, BIOGIS Center, qui sera constituée d'un bâtiment et d'équipements expérimentaux conçus « pour et par les travaux de recherche » de la SAS PIVERT et de ses partenaires. Elle sera composée de deux grandes parties, séparables<sup>42</sup> l'une de l'autre :
- (a) Une première partie définie et conçue à des fins de démonstration de preuves de concept (« *proofs of concept* ») dimensionnée aux seuls besoins du programme GENESYS pour [...] millions d'euros ([...] millions d'euros d'investissement et [...] millions d'euros de fonctionnement) ;
  - (b) Une seconde partie conçue pour mener des projets de R&D applicatifs dans le cadre de partenariats avec des entreprises industrielles : ces projets mobiliseront leur propre ensemble d'équipements du BIOGIS Center ([...] millions d'euros d'investissement).
- (69) Les activités de la SAS PIVERT seront multiples. Elle réalisera, d'une part, des activités de R&D en collaboration :

---

<sup>34</sup> Cet équilibre sera maintenu après les augmentations de capital prévues en 2015 et 2018 : les actionnaires publics continueront de détenir la moitié du capital.

<sup>35</sup> Sofiprotéol est une société anonyme de droit français, acteur financier et industriel de la filière des huiles et protéines végétales (alimentation humaine, nutrition animale, énergies et chimie renouvelables). Elle a dégagé un chiffre d'affaires de 6,5 milliards d'euros en 2011.

<sup>36</sup> Rhodia est un industriel de la chimie ayant réalisé 6,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2011. Il intervient par l'intermédiaire de sa filiale, la SAS Rhodia Opérations. En matière de R&D, les plates-formes d'innovation de Rhodia comprennent notamment : les énergies renouvelables ; la chimie durable qui comprend des activités de R&D en chimie du végétal ; les matériaux avancés et la formulation ; et les procédés éco-efficaces.

<sup>37</sup> Maguin est une société par actions simplifiée de droit français (SAS) active dans la conception, la fabrication et la mise en service d'unités industrielles destinées à la production de sucre à partir de betteraves avec un savoir-faire en diffusion ; à la production d'alcool carburant et/ou de bouche ; au séchage de produits et éco-produits, ainsi qu'à leur pressage en granulés ; à l'épuration des fumées (procédé Maguin CERCAT), à la valorisation de la biomasse et à la valorisation et/ou l'élimination de déchets. Elle réalise annuellement un chiffre d'affaires de l'ordre de 48,9 millions d'euros.

<sup>38</sup> PCAS est une société anonyme de droit français (SA) active dans le secteur de la chimie. En 2011, elle a réalisé un chiffre d'affaires de 164,5 millions d'euros.

<sup>39</sup> SNC Lavalin est une société d'ingénierie par actions simplifiée de droit français (SAS). Elle a réalisé 203,6 millions d'euros de chiffres d'affaires en 2011. Son activité consiste notamment à définir des solutions constructives en génie civil, ouvrages d'arts ou bâtiments dans le cadre d'usages atypiques, de structures complexes, de contraintes énergétiques, et à rechercher des procédés industriels dans les domaines énergétiques, bio-technologiques ou chimiques.

<sup>40</sup> Le pôle IAR est une association (loi de 1901) gérant le pôle de compétitivité en chimie du végétal. Il dispose d'un budget annuel de 1,4 millions d'euros pour mener des activités d'ingénierie de projets de recherche, de veille technologique et scientifique et de conseil à la R&D.

<sup>41</sup> JO L 124, 20.5.2003, p. 36.

<sup>42</sup> En l'absence de projets applicatifs (2<sup>nd</sup>e partie), le coût des équipements du BIOGIS Center nécessaires et suffisants au projet GENESYS ne changera pas. Dès lors, l'intensité d'aide à la SAS PIVERT pour GENESYS ne serait pas modifiée s'il y avait moins de projets applicatifs utilisant le BIOGIS Center. Elle resterait d'ailleurs dans les limites permises par l'Encadrement R&D&I. Voir la partie 3.4.4.2. ci-dessous.



- (a) Avec différents organismes de recherche dans le cadre du projet de R&D GENESYS (objet de la notification) : cette activité représentera [60-80] % des coûts prévisionnels de l'IEED ;
  - (b) Avec des partenaires industriels, dans le cadre de projets de R&D compétitifs (dont la plupart ne sont pas encore identifiés) : cette activité représentera environ [10-30] % des coûts prévisionnels de l'IEED.
- (70) En dehors des projets de R&D dont elle serait partenaire, la SAS PIVERT sera, d'autre part, chargée de la gestion de l'utilisation des équipements de recherche dans le cadre d'un pôle d'innovation<sup>43</sup> : la gestion de ce « temps machine » représentera environ [0-10] % des coûts de l'IEED PIVERT.
- (71) Enfin, la SAS PIVERT détiendra un mandat de gestion de la propriété intellectuelle issue des projets de R&D collaboratifs (dont seront copropriétaires les différents partenaires impliqués). Elle décidera notamment des dépôts de brevets en fonction de la nature de la technologie mise à jour et des perspectives d'exploitation.

#### 2.6.3. Le Consortium Académique PIVERT (« CAP »)

- (72) Le CAP regroupera les 17 partenaires de recherche qui réaliseront le projet GENESYS avec la SAS PIVERT : neuf organismes de recherche et huit centres techniques professionnels.

##### 2.6.3.1. Organismes de recherche

###### (i) *École Supérieure de Chimie Organique et Minérale (ESCOM)*

- (73) L'ESCOM a une forte spécialité en synthèse en chimie organique fine. Elle a entrepris de renforcer ses activités de recherche en se focalisant sur l'approche chimie verte et en particulier la valorisation des agro-ressources.

###### (ii) *Institut Français du Pétrole Énergies Nouvelles (IFPen)*

- (74) IFPen est un organisme public de recherche, d'innovation et de formation intervenant dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. Ses activités portent sur des technologies performantes, économiques, propres et durables pour relever les défis sociétaux liés au changement climatique, à la diversification énergétique et à la gestion des ressources.

###### (iii) *Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA, ex-CEMAGREF)*

- (75) L'IRSTEA a pour objet d'entreprendre, de réaliser, de coordonner et de soutenir, à moyen et long terme, tous travaux de recherche scientifique et technologique dans les domaines de l'aménagement et de la gestion durables des territoires, en particulier agricoles et naturels, et de leurs ressources.

###### (iv) *Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)*

- (76) L'INRA est le premier institut de recherche agronomique en Europe, deuxième dans le monde. Il mène des recherches finalisées pour une alimentation saine et de qualité,

<sup>43</sup> Voir le point 5.8 de l'Encadrement R&D&I.

pour une agriculture compétitive et durable, et pour un environnement préservé et valorisé.

(v) *Institut Polytechnique La Salle Beauvais (IPLB)*

- (77) Les activités de recherche de l'IPBL sont structurées autour de trois axes stratégiques : agro-ressources, aliments et santé, géosciences.

(vi) *Université Lille 1 (ULCS)*

- (78) L'Université de Lille 1 constitue un pôle scientifique et technologique de tout premier plan au niveau national et international. L'activité recherche est très largement ouverte à l'international, à travers la participation à de nombreux projets européens, la mise en place de 6 laboratoires européens et internationaux et l'accueil chaque année d'une centaine de professeurs invités. Le laboratoire ULCS est expert en catalyse hétérogène, catalyse et chimie du végétal, chimie pour l'énergie et le développement durable.

(vii) *Université de Picardie Jules Vernes (UPJV)*

- (79) L'UPJV est une université pluridisciplinaire qui assure la formation des étudiants dans presque tous les domaines de la connaissance. Depuis une dizaine d'années, elle a entrepris un travail de structuration important pour que la recherche puisse s'inscrire dans la compétition nationale et internationale. L'excellence de la recherche est au cœur de la politique de l'UPJV, qui établit régulièrement des partenariats avec les grands organismes de recherche publics et privés.

(viii) *Université de Technologie de Compiègne (UTC)*

- (80) L'UTC est l'un des premiers pôles technologiques universitaires de France, constitué d'une école d'ingénieurs et d'un centre d'innovation. Elle vise la reconnaissance de ses chercheurs sur le plan mondial, et cherche à s'ouvrir sur le domaine applicatif, en aval de la recherche générique et en contact direct avec les besoins des industriels. Elle mobilisera un grand nombre de chercheurs, doctorants et post-doctorants autour du programme GENESYS afin d'assurer le bon déroulement de la recherche en amont.

(ix) *Université de Technologie de Troyes (UTT)*

- (81) L'UTT est issue de l'Institut de génie technologique de Troyes. Elle propose de nombreuses formations d'ingénieurs parmi lesquelles un diplôme « spécialité systèmes industriels ». La recherche à l'UTT est axée autour du thème « Sciences et Technologies pour la Maîtrise des Risques » et est constituée de 7 laboratoires, dont le Centre de Recherches et d'Études Interdisciplinaires sur le Développement Durable et le Laboratoire d'Optimisation des Systèmes Industriels qui participent au programme GENESYS dans sa globalité.

#### 2.6.3.2. Les centres techniques professionnels

(i) *Agro-Transfert Ressources et Territoires (AT-RT)*

- (82) AT-RT est à la fois une plateforme d'application et un réseau de transfert de la recherche agronomique. Il élabore des démarches de conseil, des méthodes et des outils de diagnostic et d'aide à la décision adaptés à leur contexte d'utilisation prenant en compte les nouveaux enjeux de l'agriculture, de l'agro-industrie et des territoires.

(ii) *Centre Technique des Industries Mécaniques (CETIM)*

- (83) Le CETIM a été créé en 1965 pour apporter aux entreprises des moyens et des compétences pour accroître leur compétitivité, participer à la normalisation, faire le lien entre la recherche scientifique et l'industrie, promouvoir le progrès des techniques, aider à l'amélioration du rendement et à la garantie de la qualité.

(iii) *Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux et du chanvre (CETIOM)*

- (84) Le CETIOM est l'organisme technique de recherche et de développement au service des productions oléagineuses françaises, et depuis 2010, du chanvre industriel. Les principales productions concernées sont : le colza, le tournesol, le soja, le lin et le chanvre industriel.

(iv) *Centre de Recherche et d'Études sur les Oléagineux et les Protéagineux (CREOL)*

- (85) CREOL est un outil de recherche et développement pour la transformation des graines oléagineuses.

(v) *Centre de Valorisation des Glucides - Produits Naturels (CVG-PN)*

- (86) Le fractionnement du végétal au service de l'innovation produit est au cœur du CVG. Le CVG regroupe des compétences en génie des procédés, en génie chimique et enzymatique pour tirer le meilleur parti du potentiel des agro-ressources et des coproduits. Le CVG apporte des solutions originales et innovantes dans des secteurs aussi divers que la cosmétique, l'alimentaire, la chimie fine ou la nutraceutique.

(vi) *Fibres Recherche Développement (FRD)*

- (87) FRD est la plateforme de développement de projets agro-matériaux fibres végétales. Centre de compétences R&D et plateforme d'ingénierie de projets industriels, elle favorise l'émergence et le développement de nouvelles valorisations de fibres végétales dans les matériaux.

(vii) *Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS)*

- (88) L'INERIS a pour mission de contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement.

(viii) *Institut des Corps Gras (ITERG)*

- (89) L'ITERG est le centre d'expertise spécialisé dans les huiles et matières grasses d'origines végétales et animales. Il s'adresse aux producteurs, transformateurs et entreprises utilisatrices de corps gras (agro-alimentaire, cosmétique, chimie...).

2.6.4. *Le Club des Industriels PIVERT (« CIP »)*

- (90) Les DPI générés par la R&D collaborative seront regroupés dans un « portefeuille de brevets » détenu en copropriété par la SAS PIVERT et les membres du CAP concernés

au prorata de leurs apports respectifs. Ces derniers n'exploiteront pas directement ces brevets, mais les valoriseront par cession de licences d'exploitation à des tiers. Deux catégories d'industriels doivent être distinguées :

- (a) Les membres du CIP, qui disposeront d'un « droit d'accès privilégié » aux brevets issus du projet GENESYS, sous la forme d'un droit de priorité, prenant la forme d'une option de 6 mois (renouvelable une fois) pour prendre une licence sur les technologies brevetées à un « prix de marché ». Pour adhérer à ce club, les industriels membres devront payer une redevance à la SAS PIVERT.
- (b) Les industriels non-membres du CPI, qui ne pourront alors avoir accès aux brevets que si l'option de prise de licence n'est pas exercée par un (ou plusieurs) membres du club.

#### 2.6.4.1. Conditions d'adhésion au CIP

##### (i) Ouverture des adhésions

- (91) À l'heure actuelle, le CIP réunit les « industriels engagés dans l'IEED PIVERT » dès le début. Le club leur sera réservé pendant 3 ans, puis sera ouvert à d'autres entreprises, dont la demande d'adhésion devra être approuvée par la SAS PIVERT (et non pas par des membres du CIP eux-mêmes), à 2/3 des voix au Conseil d'Administration<sup>44</sup>, sans droit de véto.
- (92) L'adhésion initiale minimum sera de 3 ans pour sécuriser la participation financière des industriels et éviter tout opportunisme des futurs membres (« *cherry picking* »).

##### (ii) Tarifs des adhésions

- (93) La trésorerie amenée par les cotisations permettra de financer la recherche en avance de phase (année 1-3), avant l'obtention des premiers résultats. En termes financiers, la cotisation sera de l'ordre de 100.000 euros par membre et par an. La première année de cotisation sera d'autant plus élevée que l'entrée dans le club sera tardive (300.000 euros l'année 3, 400.000 euros l'année 4, etc.) et la cotisation sera modulée pour tenir compte de la taille de l'entreprise (plus faible pour les PME) et fonction du périmètre d'accès privilégié (croissante avec le nombre de sous-programmes accessibles)<sup>45</sup>.
- (94) Versées à fonds perdus par les membres (elles ne sont pas « récupérables »), ces cotisations n'en sont pas moins essentielles dans le plan d'affaires de GENESYS<sup>46</sup>. Il s'agit d'une composante du prix d'accès aux licences d'exploitation des brevets générés par les projets de R&D.

---

<sup>44</sup> Le Conseil d'administration est composé de 12 membres, 6 représentant les associés fondateurs privés, et 6 représentant la sphère publique : 1 pour chacune des 3 universités fondatrices et 3 représentants de l'État. La majorité des 2/3 suppose de réunir les votes de 8 membres sur 12, et ne peut donc être atteinte sans consensus entre public et privé.

<sup>45</sup> Ainsi, une PME intéressée uniquement par l'accès aux résultats d'un sous-programme ne risquera pas d'être découragée d'adhérer en raison d'une cotisation qui serait davantage adaptée à une grande entreprise intéressée par l'accès à tous les résultats de GENESYS.

<sup>46</sup> Selon la France, sans les cotisations CIP, la VAN de GENESYS devient négative de plusieurs millions d'euros et l'exposition financière maximale se creuse à – 6 millions d'euros.

#### 2.6.4.2. Mécanisme de cessions des licences de propriété intellectuelle

- (95) En ce qui concerne la valorisation des résultats de GENESYS mise en œuvre par la SAS PIVERT, les autorités françaises ont décrit un mécanisme visant à garantir que le transfert des technologies sera réalisé dans des conditions normales de marché.
- (96) À titre liminaire, il convient de rappeler que GENESYS porte sur des travaux très en amont du marché et vise donc à produire des résultats génériques non directement exploitables, mais ayant vocation à être utilisés à des fins de recherche en vue de mettre au point des résultats de R&D applicative.
- (97) La divulgation des résultats technologiques génériques sera faite aux membres du CIP par écrit<sup>47</sup>. À compter de la réception de ces informations, ces derniers disposeront d'un délai de six mois pour opter la licence, faute de quoi les résultats génériques sont rendus publics aux tiers. Durant ce délai de six mois, le mécanisme proposé envisage trois cas de figure :
- (i) *Cas de figure n°1 (pas d'intérêt au sein du CIP)*
- (98) Si aucun membre du CIP n'est intéressé<sup>48</sup>, les résultats génériques seront rendus publics hors du cercle des membres.
- (99) Dans le cas contraire, la valorisation tiendra compte du potentiel des résultats et pourra être différenciée selon que la technologie développée constitue une « brique technologique<sup>49</sup> » ou dispose d'un potentiel d'application plus ciblée<sup>50</sup>.
- (ii) *Cas de figure n°2 (intérêt pour un projet applicatif)*<sup>51</sup>
- (100) Si au moins un des membres du CIP confirme son intérêt pour le montage d'un projet applicatif<sup>52</sup> entrant dans le champ d'action de l'IEED PIVERT, alors ce membre lève l'option de licence<sup>53</sup>, ce qui lui donnera (ainsi qu'à tout autre membre du CIP agissant dans le délai de six mois) un droit de priorité avec une exclusivité pour exploiter la technologie jusqu'au terme du projet applicatif envisagé.
- (101) Afin d'éviter tout blocage de la technologie, il est prévu que l'absence de lancement du projet applicatif dans un délai d'un an<sup>54</sup> à compter de la levée de l'option fera perdre au bénéficiaire ses droits sur le résultat générique. Dès lors, ce résultat générique sera offert à des entreprises en dehors du cercle des membres. Cette clause a pour vocation d'inciter les industriels intéressés à accélérer le montage puis la réalisation du projet

<sup>47</sup> Par courriel et par lettre recommandée avec avis de réception.

<sup>48</sup> Les membres du CIP notifient leur absence d'intérêt par lettre recommandée avec avis de réception à la SAS PIVERT, ce qui permet à cette dernière de se prémunir contre toute contestation.

<sup>49</sup> Dans ce cas, le potentiel d'applications susceptibles d'intéresser un grand nombre d'acteurs industriels sera large, de sorte que la SAS PIVERT privilégiera des licences non-exclusives et prendra à sa charge les frais liés aux extensions de brevets.

<sup>50</sup> Dans ce cas, la technologie ne sera susceptible d'intéresser qu'un nombre limité d'acteurs industriels, de sorte que la SAS PIVERT octroiera le cas échéant une licence exclusive à ce (ou ces) industriels et tentera de faire supporter les frais d'extensions par les industriels bénéficiaires de licences d'exploitation.

<sup>51</sup> Compte tenu du caractère précompétitif du programme GENESYS, les autorités françaises anticipent que la valorisation des résultats selon le cas 2 (option de licence) sera probablement la plus fréquente.

<sup>52</sup> Dans lequel la SAS PIVERT est partenaire aux côtés du membre du CIP.

<sup>53</sup> Par lettre recommandée avec avis de réception.

<sup>54</sup> Ce délai de douze mois peut être prolongé pour une nouvelle période de douze mois si la complexité du montage du projet applicatif le justifie, mais cette prolongation est alors payante pour le ou les membres du CIP concernés.

applicatif, et donc la future industrialisation des produits et/ou des procédés résultant des résultats génériques.

(102) Le prix de la brique technologique sera généralement forfaitaire car l'assiette d'une redevance est, à ce stade de développement et au niveau de risques engagés, très incertaine. La fixation de la valeur de la brique technologique amont se fera au minimum au coût du développement de la technologie éventuellement augmenté d'une marge, qui correspondra à la valorisation des potentialités d'intégration de cette brique technologique dans les résultats du projet applicatif. Le calcul de cette marge<sup>55</sup> reposera sur l'estimation d'un taux de rentabilité interne de la propriété intellectuelle, basée sur un plan d'affaires prudent et raisonnable pour la SAS PIVERT. Cette méthode a été privilégiée non seulement parce qu'elle ne nécessite que des informations internes à la SAS PIVERT, et non pas la mise à disposition par les industriels partenaires d'informations stratégiques<sup>56</sup>, mais aussi parce qu'elle permet de prendre en compte les différents modes de rémunération possibles, notamment le panachage de droits d'accès (« *upfront payments* ») et de redevances. Si les revenus proposés par les industriels sont très loin de l'objectif de rentabilité assigné à la SAS PIVERT (un TRI de [...] % à échéance des droits de propriété intellectuelle), cette dernière pourra désigner un expert indépendant pour vérifier le caractère raisonnable ou non de l'objectif de rentabilité vis-à-vis du résultat générique considéré. Le caractère « raisonnable » de la marge est donc garanti par la combinaison de ces différentes méthodes.

(103) À l'issue du projet applicatif, l'option pourra être levée par l'industriel membre du CIP pour acquérir une licence d'exploitation (voir la section (iii) ci-dessous).

(iii) *Cas de figure n°3 (intérêt pour une licence d'exploitation)*

(104) Si le résultat générique présente un intérêt pour un membre du CIP pour en faire une utilisation dans le cadre de sa R&D menée en propre ou en partenariat<sup>57</sup>, ce membre lève l'option de licence<sup>58</sup> en précisant sa demande éventuelle d'exclusivité (limitée par application et dans le temps). Il formule une offre pour l'acquisition des droits portant sur l'utilisation du résultat générique qu'il compte faire.

(105) Via une plate-forme web, la SAS PIVERT propose alors cette licence d'exploitation à tout tiers intéressé durant un délai raisonnable<sup>59</sup> pour s'assurer que le prix envisagé correspond bien à un prix de marché. À l'issue de ce délai :

(a) Si la SAS PIVERT ne reçoit pas d'offres concurrentes<sup>60</sup> plus intéressantes que celle de l'adhérent majorée de 10 % : la licence d'exploitation est finalisée avec le membre du CIP ;

---

<sup>55</sup> C'est-à-dire la différence entre les revenus de licences et le coût du développement actualisé.

<sup>56</sup> Telles que, notamment, les prévisions de chiffre d'affaires annuel de l'industriel, ses marges, ou encore ses perspectives d'amélioration de la rentabilité des procédés, etc.

<sup>57</sup> Dans des projets applicatifs hors du champ de l'IEED PIVERT et dans les projets applicatifs, dans lesquels la SAS PIVERT n'est pas partenaire, entrant dans le champ de l'IEED PIVERT.

<sup>58</sup> Par lettre recommandée avec avis de réception.

<sup>59</sup> La durée proposée sera liée à l'objectif de rentabilité de la SAS PIVERT. En effet, l'équilibre économique de la SAS PIVERT est étroitement lié à la validité des droits de propriété intellectuelle. Il est donc important de ne pas retarder déraisonnablement les développements envisagés par l'industriel ayant formulé une proposition pour l'acquisition de la licence.

<sup>60</sup> C'est-à-dire une exploitation de la propriété intellectuelle sur le même marché.

- (b) Si la SAS PIVERT reçoit une ou plusieurs offre(s) concurrente(s) supérieure(s) à celle de l'adhérent majorée de 10 % : le premier offrant a la possibilité de faire une nouvelle offre, qui sera retenue si elle est au moins égale à la contre-offre la plus avantageuse divisé par 1,1.

## 2.7. La mesure

- (106) Les autorités françaises ont indiqué que le projet GENESYS serait constitué de recherche fondamentale (27 %) et de recherche industrielle (73 %), telles que définies aux points 2.2.e) et 2.2.f) de l'Encadrement communautaire des aides d'État à la Recherche, au Développement et à l'Innovation (ci-après « Encadrement R&D&I »)<sup>61</sup>.

### 2.7.1. Les coûts éligibles

- (107) Les travaux de recherche du projet GENESYS s'étendront sur 9 ans (2012 – 2020).
- (108) Les coûts totaux seront de [...] millions d'euros, répartis [...] entre coûts non-éligibles ([...] millions d'euros correspondant aux salaires des personnels permanents des organismes de recherche du CAP) et éligibles (59,9 millions d'euros, dont 53,9 millions d'euros supportés par la SAS PIVERT et 6 millions d'euros de coûts marginaux pour les activités réalisés par l'UTC, l'UTT et l'UPJV dans le cadre de GENESYS).
- (109) Les coûts éligibles se répartissent de la manière suivante selon la typologie du point 5.1.4 de l'Encadrement R&D&I :

Coûts éligibles exprimés en milliers d'euros	SAS PIVERT
Dépenses de personnel	[...]
Coût des instruments et matériel	[...]
Coût des bâtiments et des terrains	[...]
Coût de la recherche contractuelle, des connaissances techniques et des brevets achetés ou faisant objet de licences auprès de sources extérieures au prix de marché	[...]
Frais généraux additionnels supportés directement du fait du projet de recherche	[...]
Autres frais d'exploitation	[...]
<b>TOTAL</b>	<b>53.901</b>

**Tableau 1 : Coûts éligibles du projet par nature des dépenses (en milliers d'euros)**

- (110) Parmi coûts éligibles du projet GENESYS, les autorités françaises ont pris en compte le financement (partiel) d'une infrastructure de recherche qui sera utilisée au cours du projet : le BIOGIS Center. Comme préalablement expliqué au point (68)(a) ci-dessus, le financement public pris en compte dans le cadre de la notification du projet GENESYS, ne concerne que la partie du BIOGIS Center dimensionnée aux besoins du projet GENESYS.

<sup>61</sup> JO C 323, 30.12.2006, p.1

- (111) Enfin, les autorités françaises ont confirmé que les recettes tirées des usages commerciaux du BIOGIS Center seraient bien déduites des coûts éligibles : dans la quote-part imputable à GENESYS, aucun usage commercial du BIOGIS Center ne sera associé aux activités de R&D.

#### 2.7.2. Montant et intensité de l'aide

- (112) Pour la réalisation du projet GENESYS, la SAS PIVERT va recevoir une subvention totale de 39,866 millions d'euros, qui se décompose de la façon suivante :
- (a) 9,886 millions d'euros au titre des activités de recherche fondamentale, soit une intensité d'aide de 100 % ;
  - (b) 29,980 millions d'euros au titre des activités de recherche industrielle, soit une intensité d'aide de 68 %, significativement inférieure à l'intensité de base maximale autorisée pour une petite entreprise effectuant des travaux de recherche industrielle dans le cadre d'une coopération avec des organismes de recherche : 80 %.
- (113) Pour tenir compte de la concomitance entre subvention et participation de l'État au capital de la SAS PIVERT, les autorités françaises ont, par prudence, imputé les apports en capitaux à la société à moitié au projet GENESYS (qui représente la moitié des activités de la société, l'autre moitié étant consacrée aux projets applicatifs) : la somme de 2,551 millions d'euros (sur un investissement public total de 5,102 millions d'euros) a déjà été intégrée dans les 39,866 millions d'euros mentionnés au point (112) ci-dessus. En tout état de cause, à supposer même que la SAS PIVERT ne mène aucun projet applicatif et se consacre uniquement à GENESYS, l'imputation de la totalité des apports de capitaux publics des universités fondatrices (soit 5,1 millions d'euros) ne ferait pas franchir à l'intensité d'aide le seuil maximum<sup>62</sup> autorisé par l'Encadrement R&D&I (73,9 % < 80 %).

### 3. ÉVALUATION

- (114) Les autorités françaises ont notifié cette aide en tant que mesure *ad hoc* (c'est-à-dire en dehors de tout régime d'aide exempté ou notifié) sur le fondement des dispositions de l'Encadrement R&D&I.
- (115) La base juridique de cette mesure en droit national est la loi n° 2010-237 du 9 mars 2010 de finances rectificative pour 2010<sup>63</sup>.
- (116) Compte tenu du montant d'aide en jeu – supérieur à 10 millions d'euros pour un projet de R&D majoritairement composé de recherche industrielle – cette mesure individuelle est soumise à un examen approfondi en vertu du chapitre 7 de l'Encadrement R&D&I.

#### 3.1. Existence d'une aide d'État

##### 3.1.1. Présence d'éléments d'aide d'État en faveur de la SAS PIVERT

- (117) La SAS PIVERT est appelée à recevoir plusieurs types de financements publics.

<sup>62</sup> Dans ce cas, le montant de l'aide d'État à la SAS PIVERT serait de  $29,980 + 2,551 = 32,531$  millions d'euros, et l'intensité d'aide serait de  $(32,531 / 44,015) \times 100 = 73,9\%$  (< 80 %).

<sup>63</sup> Journal Officiel de la République Française n°58, 10 mars 2010, p. 4746.



### 3.1.1.1. Présence d'aides d'État directes

#### (i) Subventions

- (118) Pour financer les activités de R&D en collaboration menés par la SAS PIVERT, les autorités françaises lui verseront différents subsides :
- (a) Une subvention de 39,8 millions d'euros au titre du projet de R&D GENESYS : c'est uniquement ce périmètre que couvre la notification examinée ici ;
  - (b) Le financement public des futurs projets de R&D de la SAS PIVERT menés en collaboration avec des entreprises industrielles : les autorités françaises ont confirmé que ces aides d'État seront ultérieurement couvertes par un régime applicable à tous les IEED, sans doute exempté de notification en vertu du RGEC<sup>64</sup> (articles 31 et 32) ;
  - (c) Le financement de l'activité de gestion de l'équipement mutualisé BIOGIS Center : les autorités françaises ont confirmé que cette aide d'État ferait ultérieurement l'objet d'une notification séparée, ou sera couverte par un régime applicable à tous les IEED.

#### (ii) Apports en capital

- (119) Les universités UTC, UTT et UPIJV vont apporter environ 5,1 millions d'euros de capitaux publics à la SAS PIVERT : lors de sa création en 2012, puis au fur et à mesure des augmentations de capital prévues en [...] et [...].
- (120) Selon les autorités françaises, l'État investit dans la SAS PIVERT dans des conditions en tous points identiques – “*pari passu*” – à celles des investisseurs privés : prise de risque, politique de versement des dividendes, conditions de sortie. Par ailleurs, l'investissement public contribuant à la formation du capital, il finance le fonctionnement global de la SAS PIVERT, n'est pas affecté et ne devrait donc pas, en théorie, être imputé à l'une ou l'autre de ses activités.
- (121) Cependant, pour tenir compte de la pratique décisionnelle de la Commission relative à la concomitance entre subvention d'une structure et participation de l'État à son capital, les autorités françaises ont adopté une position prudente : dans un souci de sécurité juridique, l'investissement public a été imputé en fonction des taux d'utilisation anticipés des infrastructures détenues par la SAS PIVERT :
- (a) 50 % pour le projet GENESYS (déjà pris en compte dans le montant mentionné au point (118)(a) ci-dessus) ;
  - (b) 50 % pour les autres projets collaboratifs de la SAS PIVERT.

---

<sup>64</sup> Règlement général d'exemption par catégories n°800/2008 de la Commission du 6 août 2008, JOUE L 214, 9.8.2008, p. 3.

(iii) *Qualification d'aides d'État des financements publics reçus par la SAS PIVERT*

- (122) Les financements publics examinés ici<sup>65</sup>, à savoir la subvention de 39,8 millions d'euros au projet GENESYS (voir le point (118)(a) ci-dessus), qui intègre la moitié des apports de capitaux publics (soit 2,551 millions d'euros sur 5,1 millions d'euros) réalisés par les universités UTC, UTT et UPJV en faveur de la SAS PIVERT (voir le point (121)(a) ci-dessus) proviennent soit directement du budget de l'État, soit de dotations budgétaires versées par l'État à ses émanations. Il s'agit donc de ressources d'État.
- (123) La mesure accorde un soutien financier à une seule entreprise, la SAS PIVERT. Elle est donc sélective.
- (124) En contribuant à ses dépenses de R&D, la subvention procure à la SAS PIVERT un avantage économique. S'agissant de l'apport public en capital à la SAS PIVERT, la Commission n'estime pas nécessaire de trancher définitivement la question de sa logique sous-jacente : à supposer que tout ou partie de cet apport puisse être considéré comme un investissement avisé en économie de marché, ou qu'il constitue au contraire un complément à la subvention publique versée par ailleurs, les conclusions de la Commission quant à la compatibilité de l'aide au projet GENESYS n'en seraient pas modifiées (voir le bilan réalisé à la section 3.6 ci-dessous).
- (125) La SAS PIVERT opérant dans le secteur des licences technologiques pour la chimie du végétal sur base oléagineuse, qui est un secteur économique ouvert au commerce intra-européen, la mesure est susceptible d'affecter les échanges commerciaux entre les États membres.
- (126) Dans la mesure où la SAS PIVERT est susceptible de renforcer sa position sur le marché en cause par rapport à ses concurrents du fait de l'avantage octroyé, la mesure risque de fausser la concurrence.
- (127) Aussi la Commission est-elle en mesure de conclure que le soutien financier octroyé par la France sous forme de subventions à la SAS PIVERT pour la réalisation du projet GENESYS constitue bien une aide d'État au sens de l'article 107, paragraphe 1 du TFUE. Concernant l'apport en capital à la SAS PIVERT, pour les raisons expliquées au point (124) ci-dessus, il n'est pas nécessaire de trancher définitivement la question de l'existence d'une aide d'État additionnelle.

3.1.1.2. Absence d'aides indirectes liées aux activités de R&D en collaboration avec les organismes de recherche

- (128) En dehors de ces aides directes, la Commission n'a pas détecté d'aides indirectes dont bénéficierait la SAS PIVERT en raison de ses activités en lien avec des structures publiquement financées.
- (129) Dans le cadre de la R&D menée en collaboration avec les membres du CAP, les conditions du point 3.2.2 de l'Encadrement R&D&I seront respectées : chaque organisme de recherche jouira des avantages économiques liés aux DPI éventuels

---

<sup>65</sup> Les éventuels éléments d'aide d'État évoqués aux points (118)(b), (118)(c), et (121)(b) n'ont pas été notifiés par les autorités françaises dans le cadre de la mesure examinée ici. Ils ne sont donc pas couverts par la présente décision d'autorisation.

résultant de son activité de R&D en coopération (notamment les DPI et le droit de licence). Les règles d'attribution et d'exploitation des DPI sur les résultats issus de GENESYS seront transparentes et reflèteront adéquatement les intérêts respectifs des partenaires en fonction de l'importance de leur contribution aux travaux de R&D. Les revenus générés par les brevets initiaux et leurs extensions seront partagés au prorata de ces apports.

- (130) Dès lors, la Commission est d'avis que cette collaboration n'emporte l'octroi d'aucune aide d'État indirecte à la SAS PIVERT.

*3.1.2. Absence d'éléments d'aide d'État indirecte en faveur des organismes de recherche membres du CAP*

- (131) Si la recherche menée par les membres du CAP (y compris en collaboration) est constituée d' « activités de R&D indépendantes en vue de connaissances plus étendues et d'une meilleure compréhension » au sens du point 3.1.1 de l'Encadrement R&D&I, alors les dotations versées par l'État à ces organismes de recherche participent d'un financement public d'activités non-économiques et sont, à ce titre, exemptes d'aide d'État.

- (132) Cette condition est clairement remplie au cas d'espèce : les politiques scientifiques des partenaires du CAP sont définies par leurs conseils scientifiques respectifs de manière indépendante. Dans les domaines de recherche couverts par le projet, les partenaires du CAP<sup>66</sup> jugent leurs feuilles de route prioritaires. Cette participation au projet GENESYS leur permettra donc d'accroître leur visibilité scientifique, grâce aux nombreuses publications et communications, et ainsi d'asseoir leur *leadership* scientifique. Ils pourront aussi attirer de jeunes talents dans le cadre des thèses doctorales et postdoctorales, en bénéficiant notamment de moyens renforcés pour la formation de jeunes chercheurs.

- (133) Par ailleurs, les conditions du point 3.1.1 de l'Encadrement R&D&I sont remplies : les cessions de licence seront effectuées « au niveau interne » (par la SAS PIVERT, filiale d'une partie des membres du CAP) et les recettes générées seront réinvesties dans les activités principales de recherche publique indépendante. Le transfert de technologies issues de cette R&D en collaboration constituera donc bien une activité non-économique au sens de l'Encadrement R&D&I.

*3.1.3. Absence d'éléments d'aide d'État indirecte en faveur des industriels membres du CIP*

- (134) La Commission a vérifié si les conditions d'adhésion au CIP<sup>67</sup> étaient susceptibles (ou non) d'emporter l'octroi d'une aide d'État aux industriels concernés.

- (135) À cette fin, elle a non seulement vérifié que les conditions d'adhésion au CIP étaient équitables, raisonnables et non-discriminatoires, mais également que les modalités financières d'accès aux licences technologiques seraient conformes à des conditions normales de marché.

---

<sup>66</sup> L'UTC a fait des technologies bio-inspirées et du développement durable une de ses priorités scientifiques ; l'UPJV et l'ESCOM ont pour priorité la chimie verte ; l'UTT s'est construit une visibilité européenne dans le domaine de l'écologie industrielle ; l'Université de Lille 1 a une compétence reconnue dans le domaine de la transformation de la biomasse par catalyse.

<sup>67</sup> Et donc l'accès à des DPI issus de projets de R&D (cofinancés sur fonds publics) selon des modalités plus favorables que des conditions normales de marché.

- (136) Équitables, ces conditions d'accès le seront dans la mesure où le CIP demeurera un club ouvert aux industriels intéressés. Afin de gagner le plus possible d'adhésions, les cotisations payées seront calculées pour tous les adhérents à partir d'un seul et même barème. Ces cotisations, versées à fonds perdus, sont la contrepartie de la simple perspective (et non la certitude) de bénéficier d'un droit de priorité et d'une remise de 10 % sur le prix des licences technologiques.
- (137) Raisonables, les conditions financières d'adhésion le seront également. Sur la base des informations du dossier, la Commission a pu vérifier que, pour les programmes de recherche dans le même domaine, les montants de cotisations à des clubs d'industriels étaient d'un ordre de grandeur comparable<sup>68</sup>. Le tarif de 100.000 euros par an, modulé en fonction de l'étendue prévisible des contreparties, semble donc équivalent à un « prix de marché » pour l'adhésion à un tel club. Par ailleurs, s'agissant du taux de redevance envisagé<sup>69</sup> par la SAS PIVERT pour ses activités de « licensing » (un TRI moyen de [...] %), il semble courant dans l'industrie chimique. En outre, ces objectifs de rentabilité semblent adaptés aux risques importants d'échec encourus par les projets de R&D. Enfin, le mécanisme proposé prévoit un garde-fou : en cas de difficultés à conclure des licences sur la base du seul objectif de rentabilité, un système d'expertise indépendante veillera à trouver un consensus pour établir le prix de transfert.
- (138) Non-discriminatoires, les conditions d'adhésion et de transfert de propriété intellectuelle le seront, enfin. Bien que l'adhésion au CIP soit ouverte à toutes les entreprises qui le souhaitent dans les mêmes conditions, les industriels non-membres du CIP disposeront encore de modalités d'accès aux licences. La confrontation des offres de licences des membres du CIP à des offres rivales émanant de tiers de bonne foi non-membres du CIP sera de nature à garantir que le tarif de transfert ne pourra être manifestement déconnecté d'un prix de marché.
- (139) Sur ce dernier point, la Commission s'est notamment interrogée sur la « remise » de 10 % consentie au premier offrant, membre du CIP, par rapport au prix qu'un tiers de bonne foi, non-membre du CIP, consentirait à payer.
- (140) Loin d'offrir aux membres du CIP un avantage indu, cette remise constitue au contraire la contrepartie d'une prise de risque assumée *ex ante*, qui s'est matérialisée par le versement d'une cotisation à fonds perdus au club pendant plusieurs années. En effet, en participant à la constitution d'un portefeuille de brevets, les membres du CIP ne savent pas, a priori, si une valorisation des résultats sera possible dans leur domaine d'application spécifique.
- (141) La Commission considère donc que ce mécanisme d'incitation permet non seulement de mobiliser des industriels pour financer des activités de recherche en avance de phase<sup>70</sup>, mais également de se prémunir contre toute cession de licences d'exploitation à un tarif manifestement inférieur à un prix de marché : toute offre émanant d'un tiers,

---

<sup>68</sup> Pour le programme collaboratif Bioeconomy Institute de l'Iowa State University, elle serait de 50.000 dollars américains (USD) par an. Pour Algaeparc, il s'agirait d'un montant de 200.000 euros par an pour les grandes entreprises, de 100.000 euros par an pour les PME et de 50.000 euros par an pour les TPE.

<sup>69</sup> L'hypothèse retenue pour établir les plans d'affaires est un taux de redevance moyen de [...] %, dont [...] % imputables aux résultats amont obtenus grâce à GENESYS.

<sup>70</sup> La Commission prend note de la totale transparence du dispositif : les autorités françaises ont en effet indiqué que, pour attirer les industriels les plus nombreux possible, la « remise » de 10 % figurera de manière explicite dans le règlement intérieur du CIP. La communication de la SAS PIVERT visera également à informer les industriels non-membres du CIP lorsqu'ils formuleront des contre-offres de licences.

supérieure d'au moins 10 % à l'offre de l'adhérent, conduira automatiquement à une réévaluation du tarif proposé ou à un abandon de la licence.

- (142) Dans ces conditions, la Commission peut conclure que les membres du CIP ne bénéficieront d'aucun avantage indu, ni ne se verront octroyer d'aide d'État indirecte lors de l'adhésion au CIP et/ou de l'acquisition des licences technologiques.

### **3.2. Légalité de l'aide**

- (143) La mesure a été notifiée individuellement le 23 mai 2012, en application des dispositions de l'Encadrement R&D&I.
- (144) Comme indiqué au point (8) ci-dessus, et conformément à l'article 108, paragraphe 3 du TFUE, la mise en œuvre effective de cette aide d'État par les autorités françaises est conditionnée à l'approbation préalable de la Commission. La clause de suspension prévue à l'article 3 du règlement de procédure<sup>71</sup> a donc bien été respectée par l'État membre.

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

- (145) Au vu des objectifs de la mesure et de la nature des activités soutenues, la Commission a procédé à l'analyse de la compatibilité de l'aide au regard des dispositions de l'Encadrement R&D&I. Cet encadrement distingue deux niveaux d'analyse de la compatibilité pour les projets de R&D :
- (a) Les chapitres 5, 6 et 8 décrivent les conditions formelles de la compatibilité des projets de R&D. Celles-ci correspondent au premier niveau d'analyse.
  - (b) Le point 7.1 de l'Encadrement R&D&I indique que si le projet de R&D consiste à titre principal en de la recherche industrielle et le montant d'aide excède 10 millions d'euros par entreprise, la mesure d'aide doit faire l'objet d'un examen approfondi. Celui-ci doit garantir que les montants élevés d'aides à la R&D ne faussent pas la concurrence dans une mesure contraire à l'intérêt commun, mais qu'elles contribuent bien à ce dernier. La Commission procède à l'examen approfondi de l'aide suivant les éléments positifs et négatifs décrits respectivement dans les sections 7.3 et 7.4 de l'Encadrement R&D&I. Ceux-ci correspondent au second niveau d'analyse.
- (146) Au cas d'espèce, la SAS PIVERT va recevoir une subvention de 39,8 millions d'euros (dont une dotation en capital de 2,5 millions d'euros), soit largement plus de 10 millions d'euros d'aide, alors que les coûts éligibles du projet GENESYS sont composés à 73 % d'activités de recherche industrielle<sup>72</sup>.
- (147) La présente mesure doit donc faire l'objet d'un examen aux deux niveaux d'analyse susmentionnés. Dans un souci de cohérence de la présentation, la présente décision s'articule selon le second niveau d'analyse, c'est-à-dire suivant les sections 7.3 et 7.4 de l'Encadrement R&D&I. Le premier niveau d'analyse, correspondant aux chapitres 5, 6 et 8 de l'Encadrement R&D&I, est inséré dans le raisonnement de la façon suivante : le respect de la section 5.1 (aides en faveur des projets de R&D) est vérifié

---

<sup>71</sup> Règlement (CE) n° 659/1999 du Conseil du 22 mars 1999 portant modalités d'application de l'article 93 du traité CE [aujourd'hui article 108 TFUE], JO L 83, 27.3.1999, p. 1.

<sup>72</sup> Voir le point (106) ci-dessus.

aux sections 3.4.4.1 et 3.4.4.2 ci-dessous ; celui du chapitre 6 (effet d'incitation et nécessité de l'aide), à la section 3.4.3 ci-dessous et enfin celui du chapitre 8 (cumul) à la section 3.4.4.3 ci-dessous.

### 3.4. Effets positifs

#### 3.4.1. Existence d'une défaillance de marché

- (148) Le point 7.3.1 de l'Encadrement R&D&I indique que le résultat spontané du marché conduit parfois à un résultat sous-optimal en termes d'effort de R&D des entreprises. Certaines de ces défaillances de marché entravent d'ailleurs le niveau global de R&D dans l'Union européenne. Dans ce contexte, il convient que la Commission analyse, au niveau de l'Union européenne, si le niveau des activités de R&D dans le domaine de la chimie du végétal serait inférieur si le projet GENESYS n'était pas entrepris et, le cas échéant, si un tel résultat est optimal ou s'il s'agit d'une défaillance de marché. Aussi, conformément à l'Encadrement R&D&I, la Commission s'attachera-t-elle dans la présente partie à identifier le plus précisément possible les défaillances de marché spécifiques auxquelles le bénéficiaire devra faire face, en tenant compte du contexte concurrentiel dans lequel ce denier opère.
- (149) À titre liminaire, la Commission prend acte du fait que tous les autres projets de R&D menés actuellement dans le domaine des technologies pour la chimie du végétal et de la bio-raffinerie bénéficient de financements publics. Ces projets ont néanmoins des périmètres qui ne se recoupent pas exactement avec celui du GENESYS (proximité du marché, thématiques de recherche, portée des sous-programmes, niveau d'intégration de l'approche suivie, etc.) : le projet "Bio Base Europe" (locaux aux Pays-Bas, usine pilote en Belgique)<sup>73</sup>, le "National Industrial Biotechnology Facility" (NIBF) au Royaume-Uni<sup>74</sup>, le "Center for Chemical-Biotechnological Processes" de la Fraunhofer Gesellschaft à Leuna (en Allemagne)<sup>75</sup>, le projet "BE-Basic" (« Bio-based Ecologically Balanced Sustainable Industrial Chemistry ») coordonné par l'Université de Delft (aux Pays-Bas)<sup>76</sup>. Il semble d'ailleurs en aller de même en dehors de l'Union

---

<sup>73</sup> Financé par le programme Interreg IV de l'UE, et d'un coût total de 21 millions d'euros, ce projet est comparable à GENESYS en termes de coût, mais moins étendu et moins ambitieux. Il se concentre sur les technologies de 2<sup>ème</sup> génération, sans recherche sur la valorisation de la matière première ligno-cellulosique, et se focalise sur la fermentation et la bioconversion alors que GENESYS aborde aussi les procédés thermo-chimiques, (bio)catalytiques, l'auto-assemblage des lipides, les applications en nutrition / santé et les activités pré-normatives. Par ailleurs, l'usine pilote "Bio Base Europe" héberge des projets de R&D plus proches du marché que GENESYS.

<sup>74</sup> Le NIBF est une infrastructure de recherche inaugurée en 2007, qui comprend un laboratoire de recherche, une installation pilote et un démonstrateur adossé à une unité de prétraitement de la biomasse. Annoncé en mai 2011 pour un coût de 14 millions d'euros financé par le gouvernement UK, le NIBF vise de nouvelles biotechnologies industrielles de production de carburants et de produits chimiques biosourcés (biomasse, déchets). Comparable à GENESYS en termes de coût, le NIBF vise un stade de développement plus proche du marché et a un périmètre d'étude moins étendu : il n'aborde par exemple pas la sélection de nouvelles variétés végétales ni les voies thermo-chimiques et (bio)catalytiques, ni la R&D sur les applications (auto-assemblage des lipides et applications nutrition / santé), ni les activités pré-normatives.

<sup>75</sup> Ces infrastructures, d'un coût estimé à 50 millions d'euros, sont financées par trois ministères fédéraux (BMBF, BMELV et BMU à hauteur de 29,9 millions d'euros) ainsi que par le Land de Sachsen-Anhalt (20,1 millions d'euros). Le CBP est comparable à GENESYS en termes de coût mais hébergera des projets de R&D plus proches du marché. Il vise un spectre de biomasses plus étendu que GENESYS : oléagineuse, sucrière, amidonnière, cellulosique, ligno-cellulosique et micro-algues. À l'inverse, GENESYS adopte une approche plus intégrée de l'amont à l'aval de la filière : travaux amont sur l'adaptation de la plante, et travaux aval sur les applications : auto-assemblage des lipides et nutrition-santé.

<sup>76</sup> Ce partenariat de recherche public-privé ambitionne de développer des solutions bio-sourcées pour la chimie à l'échelle industrielle. Doté d'un budget de 120 millions d'euros (dont la moitié financée par le ministère des

européenne, avec notamment le projet “Bioeconomy Institute de l’Iowa State University” (BEI) aux États-Unis. S’ils ne sont pas, en soi, suffisants pour justifier l’existence de défaillances de marché, ces informations sont prises en compte par la Commission dans son analyse, car elles sont susceptibles d’apporter un éclairage utile pour apprécier certaines des spécificités du domaine technologique en cause.

- (150) Au-delà de ces éléments contextuels, les autorités françaises ont présenté dans leur notification un certain nombre d’arguments visant à démontrer que la chimie du végétal en général, et le secteur des bio-raffineries en particulier, souffrent d’une imperfection et d’une asymétrie de l’information sur les marchés financiers qui handicapent leurs développements (3.4.1.1). Par ailleurs, les difficultés de coordination entre les nombreux partenaires du projet constitueraient un autre frein à sa réalisation (3.4.1.2). Enfin, les innovations technologiques de GENESYS seraient à l’origine d’importantes externalités positives que les différents promoteurs du projet ne seraient pas en mesure de s’approprier intégralement (3.4.1.3).

#### 3.4.1.1. Information imparfaite sur les marchés financiers

- (151) Les pourvoyeurs de fonds traditionnels n’appréhendent pas correctement la nature et les risques des activités de GENESYS. Cette difficulté est accrue dans le domaine de la bio-raffinerie en raison de l’ampleur des investissements à réaliser, de l’horizon temporel du projet et de l’incertitude quant à sa rentabilité<sup>77</sup>. Cette défaillance particulière a d’ailleurs été identifiée par le *High Level Expert Group on Key Enabling Technologies*<sup>78</sup>.
- (152) En outre, il est particulièrement difficile de convaincre des entreprises d’investir dans des structures de recherche mutualisées<sup>79</sup> pour partager les moyens et les résultats des recherches, notamment car il est souvent délicat d’assurer une gouvernance équilibrée à ce type de partenariat. Enfin, les modèles d’affaires reposant essentiellement sur le *licensing* (et non pas sur une production industrielle) ont des perspectives de rentabilité limitées pour les actionnaires.

---

Affaires économiques, de l’agriculture et de l’innovation des NL), il s’appuiera sur une infrastructure Bioprocess Pilot Facility qui regroupera des plateformes modulaires pour le prétraitement, la fermentation, le recyclage et la purification de la biomasse, axées sur les technologies de bioraffinerie de 3<sup>ème</sup> génération. Les périmètres thématiques de GENESYS et de BE-Basic sont différents. Ainsi, à la différence de GENESYS, le programme de recherche de BE-Basic ne porte pas sur la sélection de nouvelles variétés végétales et n’aborde que partiellement la R&D sur les applications.

<sup>77</sup> World Economic Forum (2010), *The Future of Industrial Biorefineries*, p. 26 : « *In addition, venture interest in the biorefinery/biotech business has been decreasing independently of the current financial crisis, as funds are beginning to realize that large amounts of capital are needed to commercialize the technology. This tendency is exacerbated further by high uncertainty with respect to the profitability of a biorefinery, since governments only provide financial support and incentives on a relatively short-term basis (years), while the horizon for success is long term (decades).* »

<sup>78</sup> La nécessité d’un financement public de la R&D dans le domaine des biotechnologies industrielles est reconnue : « *Therefore there is a pressing need to boost research in agricultural and industrial biotechnologies by increasing public research investment, reducing regulatory burdens and by encouraging private-public partnerships.* »

<sup>79</sup> Dans le cas de la SAS PIVERT, la mutualisation serait rendue encore plus difficile par les différences de tailles, de métiers et d’origines institutionnelles des actionnaires : un groupe représentant le monde agricole, Sofiproteol ; une multinationale de la chimie, Rhodia ; une PME du secteur des équipementiers, Maguin ; une entreprise de taille intermédiaire du secteur de la chimie, PCAS ; un groupe du secteur de l’ingénierie, SNC Lavalin ; un pôle de compétitivité dans le domaine de la chimie du végétal, IAR ; trois universités disposant de compétences spécifiques, UTC, UTT et UPJV.

- (153) Dans cette perspective, il convient d'admettre qu'un investisseur privé n'investirait pas spontanément dans des activités technologiques dont les résultats font, pour l'essentiel, l'objet de transferts d'information gratuits (voir la partie 3.4.1.3, section (ii) ci-dessous). La co-production de résultats technologiques protégés par des DPI (brevets) et de résultats scientifiques faisant l'objet de transferts d'information gratuits (publications) conduit le projet de R&D à un rendement économique, certes aléatoire, mais en moyenne plutôt limité. Sur la base des proportions respectives de brevets et de publications usuellement obtenues<sup>80</sup>, il ressort clairement des plans d'affaires de GENESYS que la valorisation des DPI ne permettra pas de rentabiliser à elle seule le programme de R&D. Outre le décalage temporel entre l'engagement des dépenses et l'obtention des premiers revenus (5 ans), la modicité des revenus espérés au regard des risques intrinsèques est de nature à dissuader tout investisseur à consentir les efforts nécessaires.
- (154) Enfin, le recours à des sociétés de capital-risque n'est pas envisageable pour GENESYS. Certes, ce type d'investisseurs apporte parfois des capitaux à des sociétés technologiques en création. Mais celles-ci disposent alors déjà d'une technologie existante et fonctionne sur un modèle d'affaires centré sur des objectifs de production industrielle. La rémunération de l'investisseur se fait lors de la sortie du capital<sup>81</sup>, et les TRI exigés se situent dans une fourchette comprise entre 30 % et 45 %. Le projet GENESYS, qui se concentre sur des activités de R&D amont – la recherche de preuves de concepts encore éloignées des marchés industriels aval – ne propose pas un modèle d'affaires susceptible d'être financé par des investisseurs en capital-risque. Son profil de risque est donc plus élevé que les cibles traditionnelles d'investissement de spécialistes du capital-risque. En outre, sa rentabilité est moindre : comme mentionné dans le Tableau 2 du point (186) ci-dessous, même avec l'aide de l'ANR, le TRI dégagé par GENESYS ne sera que de [...] %, soit largement inférieur à la rémunération attendue par les sociétés de capital-investissement (30 à 45 %).
- (155) La Commission partage cette analyse et reconnaît qu'au vu de ses risques (importants) et des perspectives de profit (limitées), la mobilisation des fonds nécessaires à la réalisation du projet GENESYS auprès des seuls investisseurs privés était très improbable.

#### 3.4.1.2. Problèmes de coordination

- (156) La R&D requise dans le domaine de la bio-raffinerie de 3<sup>ème</sup> génération est très complexe et mobilise les compétences complémentaires d'entreprises et d'organismes publics de recherche. Comme décrit à la partie 2.4 ci-dessus, les nombreux défis technologiques à relever suppose de réunir dans un même partenariat de recherche des compétences rares, tout en couvrant un très large spectre de domaines scientifiques et technologiques. Si la recherche de synergies entre les différents sous-programmes conditionnera en grande partie le succès de GENESYS, elle suppose des interactions nombreuses, et donc une intense concertation des activités de recherche pendant une durée importante.

---

<sup>80</sup> Selon les autorités françaises, comme expliqué aux points (162) et suivants, une hypothèse prudente et raisonnable est d'anticiper l'obtention d'un brevet pour environ 20 à 25 publications scientifiques.

<sup>81</sup> Selon les autorités françaises, la société BioAmber, dont le développement a été financé à hauteur de 12 millions de dollars par un groupe de grands investisseurs dirigé par Sofinnova Partners, une importante société européenne de capital risque, en fournirait un bon exemple (<http://www.bio-amber.com/bioamber/fr/company/history>).



- (157) Au-delà de ses 7 sous-programmes, GENESYS participe d'une démarche systémique couvrant tout le périmètre de la bio-raffinerie de 3<sup>ème</sup> génération qui requiert de mobiliser une multitude d'acteurs spécialisés (18 partenaires de recherche), sur un l'horizon temporel long (10 ans), alors même que les partenaires n'ont pas d'expérience de recherche commune<sup>82</sup>, et que leurs intérêts sont parfois divergents<sup>83</sup>. Tous ces éléments sont de nature à engendrer des coûts de coordination important.
- (158) À ce titre, la Commission prend acte du fait qu'aucun institut de recherche interdisciplinaire comparable dans le secteur de la chimie du végétal, visant des programmes de recherche à moyen-long terme, et coordonnant les stratégies de recherche parfois contradictoires d'acteurs publics et privés, tout en assurant le respect de leurs feuilles de route respectives, n'a jusqu'ici été mis en place en l'absence d'intervention des pouvoirs publics. Dans le cas de GENESYS, c'est précisément l'appel à projets de l'ANR, et le respect du cahier des charges imposé par l'État, qui ont permis la conception du cadre partenarial décrit à la partie 2.6 ci-dessus.
- (159) Aussi, la Commission partage-t-elle l'opinion des autorités françaises, selon laquelle, sans l'intervention des pouvoirs publics, le défaut intrinsèque de coordination résultant du fonctionnement spontané du marché n'aurait jamais permis la mise en œuvre d'une approche aussi intégrée et interdisciplinaire, entre des acteurs aussi nombreux et différents, pourtant nécessaire à la réalisation d'un projet de recherche aussi ambitieux que GENESYS.

#### 3.4.1.3. Externalités positives

##### (i) *Diffusion des connaissances*

- (160) Compte tenu de la nature amont de la recherche (27 % des coûts éligibles sont constitués de recherche fondamentale), les 17 organismes de recherche du CAP seront amenés à diffuser librement et largement les connaissances qu'ils auront développées dans GENESYS par voie de publications scientifiques, de communications dans des conférences et de thèses<sup>84</sup>. Cette dissémination se fera au bénéfice de la communauté scientifique et technologique dans son ensemble. Des programmes de formations contribueront également à la diffusion des connaissances<sup>85</sup>. Enfin, l'accès à la plateforme BIOGIS Center participera de cet objectif de dissémination : ouverte à tous les acteurs de la filière pour y réaliser leurs projets de R&D, cette « vitrine technologique » pourra être visitée<sup>86</sup> et permettra de former de nombreux ingénieurs et techniciens spécialisés. Enfin, les sociétés d'ingénierie, les équipementiers et les sous-traitants qui auront mis en place la plateforme (et qui la feront évoluer) développeront un savoir-faire qu'ils pourront mettre à profit de l'ensemble la filière.

---

<sup>82</sup> Ces acteurs n'ont jamais collaboré par le passé et viennent de domaines éloignés : agronomes, chimistes, spécialistes des biotechnologies, de la nutrition, des risques industriels, etc.

<sup>83</sup> Objectifs poursuivis, modes d'organisation et de rémunération, règles d'appropriation de la connaissance, diffusion des résultats sont différents entre organismes de recherche et entreprises.

<sup>84</sup> Une centaine de publications par an est prévue en moyenne pendant la durée du programme de R&D. Une trentaine de doctorants et post-doctorants par an sera sélectionnée sur des critères d'excellence au niveau international pour contribuer à la dissémination des connaissances et du savoir-faire.

<sup>85</sup> GENESYS fournira un outil de formation d'excellence adapté aux besoins, en optimisant les formations déjà existantes et en créant de nouvelles formations par assemblage d'unités d'enseignements existantes. Enfin, des programmes de « e-learning » seront développés, ainsi que des masters ouverts à l'international.

<sup>86</sup> De telles visites contribueront à disséminer certains résultats de GENESYS : informations sur le dimensionnement des installations, l'agencement des différentes opérations unitaires les unes par rapport aux autres, les types d'équipements sélectionnés, etc.

- (161) Parmi les domaines concernés, il convient de citer les activités prénormatives, qui permettront d'identifier, d'analyser et de qualifier les différents risques associés<sup>87</sup> à la bio-raffinerie de 3<sup>ème</sup> génération. De telles informations font aujourd'hui défaut, et constituent un frein au développement de cette filière industrielle. De même, les analyses du cycle de vie permettront de mieux mesurer les impacts environnementaux de la bio-raffinerie de 3<sup>ème</sup> génération, en intégrant toutes les étapes de la transformation, de la plante jusqu'aux bioproduits. Les méthodologies et les résultats (bilan carbone, émissions polluantes, eau, ...) seront largement diffusés. Enfin, les résultats dans d'autres domaines d'application que la chimie du végétal sur base oléagineuse (par exemple, sur base sucrière ou amidonnière) contribueront aux externalités de connaissance du programme.
- (162) Compte tenu de la difficulté de tout exercice consistant à prévoir et à quantifier les résultats espérés d'un programme de recherche, il ressort des informations transmises par les autorités françaises qu'un ratio de 1 pour 25 constituerait une estimation raisonnable des proportions respectives des résultats protégeables par brevet et des résultats faisant l'objet de publications scientifiques. L'incertitude technologique intrinsèque oblige naturellement à considérer cette estimation avec circonspection. Cependant, à supposer même qu'une partie des publications soit en fait consécutive au dépôt de brevets (c'est-à-dire la diffusion dans des revues scientifiques de résultats préalablement décrits et protégés dans des brevets), ce ratio resterait très important : il passerait alors à 1 pour 20.
- (163) D'un point de vue statistique, il n'est possible d'obtenir davantage de brevets sans accroître proportionnellement le nombre de publications scientifiques, en respectant un ratio compris entre 1 pour 20 et 1 pour 25. Comme indiqué au point (7) ci-dessus, une centaine de publications par an est prévue en moyenne pendant la durée de GENESYS. Pour espérer obtenir les quelques 40 brevets maîtres anticipés en 10 ans, il sera donc nécessaire de réaliser tout le programme de R&D prévu, y compris ces 100 publications scientifiques par an. En définitive, brevets et publications scientifiques constituent bien des coproduits : il n'est pas possible d'obtenir les uns sans les autres, ni d'affecter chacun d'entre eux à un ou plusieurs lots de R&D spécifiques, ni encore d'imputer spécifiquement une partie des coûts de GENESYS à l'un ou l'autre de ces types de résultats. Dit autrement, il n'est pas possible de négliger la production de publications pour obtenir plus de brevets. Cette complémentarité explique qu'en dehors de la politique de valorisation des partenaires, une grande partie des résultats de GENESYS fera donc l'objet d'une diffusion gratuite de nature scientifique.

(ii) *Autres bénéfices externes*

- (164) L'amélioration des procédés de fabrication des huiles alimentaires (identification et conservation des constituants minoritaires pour une meilleure stabilité des huiles), ainsi que l'étude de la corrélation entre les procédés de préparation utilisés et les propriétés des huiles aura un impact positif sur la santé des consommateurs.
- (165) En termes de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et d'impact sur l'indépendance énergétique, la substitution d'hydrocarbures par des matières premières agro-sourcées

---

<sup>87</sup> Dans le cadre de la collaboration entre la SAS PIVERT et l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), les activités de recherche porteront sur la définition et la mise en place des nouvelles normes techniques et d'un cadre juridique auxquels s'adosseront le fonctionnement des nouvelles installations industrielles, le développement des marchés de bioproduits ainsi que la protection des travailleurs et des consommateurs.

dans le secteur de la chimie (5 à 10 % de la demande d'hydrocarbures en Europe) aura un impact environnemental positif. Par ailleurs, le remplacement des énergies fossiles dans le mix énergétique contribuera à réduire de la facture énergétique de l'Union européenne.

- (166) Au vu de ce qui précède, la Commission considère que le projet GENESYS de la SAS PIVERT est affecté par des défaillances de marché au sens du point 7.3.1 de l'Encadrement R&D&I (asymétrie d'information, défaut de coordination et externalités positives), et qu'en conséquence, il ne serait probablement pas réalisé en l'absence d'aide d'État.

#### 3.4.2. *Moyen d'action adapté*

- (167) Les autorités françaises estiment que l'aide d'État notifiée constitue un moyen d'action adapté pour permettre la réalisation du projet GENESYS et remédier aux défaillances de marché identifiées. Elles considèrent qu'il n'existerait pas d'autre type d'intervention publique qui permette également d'inciter la SAS PIVERT à mener ce projet de R&D, tout en induisant un effet de distorsion de la concurrence et des échanges moins important.
- (168) Le recours à la réglementation ne répondrait pas adéquatement à la finalité poursuivie : la voie réglementaire ne permettrait pas à l'État d'imposer aux entreprises du secteur et/ou aux organismes de recherche compétents de réaliser les activités de R&D nécessaires au développement des innovations envisagées dans GENESYS, notamment en raison des incertitudes pesant sur les technologies à développer. À supposer qu'une telle solution soit mise en œuvre, le choix technologique imposé par la puissance publique aurait de grandes chances d'être moins pertinent que celui émanant de la collaboration d'acteurs du domaine.
- (169) De même, si un meilleur financement permettrait sans doute d'accroître la portée de la recherche indépendante des organismes de recherche impliqués, il ne permettrait pas de lutter contre le défaut de coordination qui handicape la réalisation de GENESYS. Contrairement à une prise en charge directe des coûts induits par une subvention, un meilleur financement de la recherche publique ne permettrait pas d'obtenir une meilleure coordination des activités respectives des organismes de recherche (qui apportent leurs compétences scientifiques) et des industriels (qui apportent leur connaissance des marchés et des outils industriels). Il ne rendrait pas non plus possible la mise en place du BIOGIS Center, cette plateforme de R&D permettant de réaliser la démonstration préindustrielle des innovations développées dans le cadre du projet au stade de la preuve de concept.
- (170) Enfin, et selon la même logique, toute mesure fiscale de portée générale en faveur des activités de R&D des entreprises, bien qu'ayant sans doute un effet positif en termes d'effort de recherche privée, s'avèrerait totalement inefficace pour modifier le comportement des organismes de recherche publiquement financés, notamment lorsqu'il s'agit de les inciter à inscrire leurs activités de R&D dans une logique de collaboration avec des entreprises.
- (171) Compte tenu de ce qui précède, la Commission estime elle aussi que le recours à une aide d'État constitue un moyen d'action adapté pour inciter la SAS PIVERT (et ses partenaires) à réaliser le projet GENESYS.

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

- (172) Les aides d'État doivent avoir un effet d'incitation, c'est-à-dire déclencher chez les bénéficiaires un changement de comportement les amenant à intensifier leurs activités de R&D.
- (173) Le chapitre 6 de l'Encadrement R&D&I prévoit des conditions formelles démontrant l'effet d'incitation des aides aux activités consistant principalement en de la recherche industrielle inférieures à 10 millions d'euros. Ce premier niveau d'analyse est inséré dans le raisonnement de la façon suivante : le respect de la condition relative à la date de démarrage du projet est analysé à la partie 3.4.3.1 ci-dessous, alors que l'évaluation ex ante de l'augmentation de l'activité de R&D associée à cette aide individuelle sur la base des critères d'analyse posés par le chapitre 6 de l'Encadrement R&D&I (augmentation de la taille, de la portée ou du rythme du projet ou du montant total affecté à la R&D&I) est réalisée à la partie 3.4.3.2 ci-dessous, section (ii), aux points (179) à (181).

#### 3.4.3.1. Date de démarrage du projet

- (174) Le chapitre 6 de l'Encadrement R&D&I indique que l'aide est réputée dépourvue d'effet d'incitation lorsque les activités de R&D ont démarré avant la demande d'aide adressée par le bénéficiaire aux autorités nationales. Il ressort du point (8) ci-dessus que cette condition formelle a bien été respectée : l'effet incitatif de l'aide en cause ne peut donc être réputé nul.

#### 3.4.3.2. Effet d'incitation de l'aide

- (175) L'Encadrement R&D&I précise que les indicateurs de son chapitre 6 (augmentation du montant total affecté à la RDI, de la taille, de la portée ou du rythme du projet, analysés à la section (ii) ci-dessous) peuvent être insuffisants pour démontrer l'effet d'incitation des aides à la recherche industrielle supérieures à 10 millions d'euros comme au cas d'espèce. La Commission analyse donc l'effet d'incitation des aides accordées à la SAS PIVERT conformément aux critères additionnels prévus par le point 7.3.3 de l'Encadrement R&D&I : analyse contradictoire (à la section (i) ci-dessous), précision du changement visé (à la section (ii) ci-dessous), niveau de rentabilité (à la section (iii) ci-dessous), montant des investissements et calendrier des flux de trésorerie (à la section (iv) ci-dessous), niveau de risque (à la section (v) ci-dessous) et évaluation continue (à la section (vi) ci-dessous).
- (176) Les autorités françaises ont soumis les renseignements supplémentaires requis en vertu du point 7.3.3 de l'Encadrement R&D&I.

##### (i) Analyse contradictoire

- (177) Selon les autorités françaises, sans le soutien de l'État, la SAS PIVERT n'aurait pas été constituée, le programme GENESYS n'aurait pas vu le jour, et les partenaires n'auraient pas mis en œuvre ce partenariat public/privé.
- (178) Au vu de la complexité du montage juridique utilisé pour ce partenariat public/privé, du nombre et de la diversité des acteurs impliqués, la Commission reconnaît que le scénario contrefactuel proposé repose sur des hypothèses raisonnables : il est vraisemblable qu'en l'absence d'aide d'État, un tel partenariat n'aurait pas été institué, et que les activités de R&D planifiées n'auraient pas été réalisées.

(ii) *Analyse de l'augmentation de l'activité de R&D liée à l'aide et précision du changement visé*

- (179) Pour vérifier si l'aide envisagée par les autorités françaises est susceptible d'inciter la SAS PIVERT à réaliser le projet GENESYS, la Commission a analysé différents indicateurs économiques.
- (180) Il ressort de cette analyse que l'aide d'État permet à la fois :
- (a) Une augmentation de la taille du projet : sans l'aide, GENESYS n'aurait pas été lancé. Les efforts de R&D dans le domaine de la bio-raffinerie de 3<sup>ème</sup> génération sont accrus de [...] millions d'euros (soit [...] millions d'euros par an en moyenne) ;
  - (b) Une augmentation de la portée et du rythme du projet : sans l'aide, la portée du programme aurait été sensiblement réduite, l'acquisition d'un outil de recherche tel que BIOGIS Center n'aurait pas été possible et le rythme d'innovation aurait été considérablement ralenti.
  - (c) Une augmentation du montant total et des effectifs affectés à la R&D correspondant à la totalité des coûts et des équipes mobilisées sur GENESYS.
- (181) Ces effets sont significatifs, et constituent des indicateurs pertinents pour démontrer que l'aide envisagée a un effet incitatif sur le comportement de la SAS PIVERT. Cependant, dans la mesure où la Commission doit réaliser un examen approfondi de cette mesure individuelle, ces indicateurs ne sont pas considérés comme suffisants, en tant que tels, pour établir l'effet d'incitation de l'aide.
- (182) Aussi la Commission a-t-elle procédé à une analyse supplémentaire sur la base du point 7.3.3 de l'Encadrement R&D&I précité, et analysé l'effet d'incitation de l'aide sur la base de plusieurs indicateurs complémentaires, notamment le niveau de rentabilité, le montant des investissements et calendrier des flux de trésorerie, et niveau de risque du projet.

(iii) *Processus de décision du bénéficiaire et niveau de rentabilité*

- (183) Différents indicateurs permettent de vérifier l'impact de l'aide sur le niveau de rentabilité du projet, notamment la valeur actuelle nette (ci-après « VAN ») et le TRI du projet. L'Encadrement R&D&I précité précise également que « peuvent servir d'éléments d'appréciation des états financiers et des plans d'entreprise concernant des informations sur les prévisions de demande, des prévisions de coûts, des prévisions financières, des documents présentés à un comité d'investissement développant divers scénarios d'investissement ou des documents fournis aux marchés financiers ».
- (184) Les autorités françaises ont fourni les critères standards de décision d'investissement (VAN, TRI, délai de récupération du capital, exposition financière maximale) à la Commission, dans les deux situations suivantes :
- (a) Un premier scénario « GENESYS avec aide » : programme de R&D sur 10 ans et commercialisation, à partir de 2015, des licences de DPI du programme, selon un scénario de ventes nominal basé sur des hypothèses prudentes et raisonnables,

- (b) Un second scénario « GENESYS sans aide » : scénario fictif<sup>88</sup> qui vise seulement à illustrer l'impact de l'aide sur les critères de décisions d'investissement.
- (185) Le taux d'actualisation utilisé dans ces plans d'affaires correspond au coût moyen pondéré du capital (*Weighted Average Cost Of Capital* en anglais, ou « WACC ») estimé à [...] % pour la SAS PIVERT. Par ailleurs, une valeur perpétuelle a été calculée pour le programme de recherche après [...], sur la base d'un taux de croissance perpétuelle de [...] %.
- (186) Comme le montre le Tableau 2 ci-dessous, sans aide, la VAN du projet GENESYS serait négative (-[...] millions d'euros), alors qu'elle devient positive avec l'aide (+[...] millions d'euros). Techniquement, l'aide permet donc au projet d'atteindre la viabilité. L'autre impact de l'aide réside dans l'atténuation du risque endossé par la SAS PIVERT. Les données financières confirment l'impossibilité d'un autofinancement total du projet GENESYS, notamment en raison d'un risque d'investissement global excessif pour une PME : en réduisant substantiellement (de près de [...] fois) l'exposition maximale, qui passe de [...] millions d'euros (sans aide) à [...] millions d'euros (avec l'aide), l'aide octroyée rend possible la réalisation de GENESYS.

	Projet GENESYS	
	Avec aide	Sans aide
<b>VAN</b>	[...] millions d'euros	-[...] millions d'euros
<b>TRI</b>	[...]	[...]
<b>Durée de retour sur investissement</b>	[...]	[...]
<b>Exposition maximale</b>	-[...] millions d'euros	-[...] millions d'euros

**Tableau 2 : Indicateurs financiers du projet GENESYS**

- (187) En conclusion, l'aide de l'ANR permet à la SAS PIVERT de réaliser le projet GENESYS, en lui apportant les moyens financiers nécessaires mais également en réduisant sensiblement son exposition financière maximale.
- (iv) *Analyse financière, montant des investissements et flux de trésorerie*
- (188) Pour le projet GENESYS, l'entreprise réalisera un investissement de départ important, de l'ordre de [...] millions d'euros par an en moyenne pendant [...] ans ([...] millions d'euros au total). Cet investissement sera réparti dans le temps de la façon suivante :
- (a) Investissement initial de [...] millions d'euros en [...] ;
- (b) 1ère amélioration des équipements en [...] pour [...] millions d'euros ;

<sup>88</sup> Dans ce scénario, les partenaires réaliseraient le programme GENESYS sans aide de l'ANR et obtiendraient les mêmes résultats commerciaux.

(c) 2ème amélioration des équipements en [...] pour [...] millions d'euros.

- (189) Ces phases d'investissement / réinvestissement engendrent des pics réguliers de dépenses (respectivement [...] millions d'euros, [...] millions d'euros et [...] millions d'euros) qui repoussent à chaque fois les perspectives de rentabilité du programme.
- (190) Les premières ventes, initialement modestes ([...] millions d'euros), ne devraient être réalisées qu'en année [...], soit après un effort de [...] millions d'euros de dépenses de R&D. L'équilibre des recettes par rapport aux dépenses ne devrait être atteint qu'à l'horizon [...], lorsque la subvention s'arrêtera. La phase d'exposition financière du programme GENESYS est donc longue : il faudra attendre l'année [...] pour que la somme des flux de trésorerie devienne positive.

(v) *Niveau de risque*

- (191) De façon générale, plus la technicité d'un projet de R&D est grande, plus la probabilité d'échec augmente. En l'espèce, compte tenu de l'ambition technologique et de la durée du projet GENESYS, les risques attachés sont particulièrement importants.
- (192) Risque technico-économique : pour chaque verrou identifié dans la partie 2.5 ci-dessus, il existe un risque significatif d'échec. Au-delà, l'approche systémique retenue (qui vise à maximiser les synergies) rend les différents sous-programmes fortement complémentaires et interdépendants, de sorte que l'échec sur un lot risque d'impacter les chances de succès d'un autre lot, voire affecter le programme dans son intégralité. La SAS PIVERT étant impliquée sur tout le périmètre du programme GENESYS, elle est plus particulièrement sensible à ce risque systémique.
- (193) Risque de partenariat : les difficultés intrinsèques à coordonner des partenaires indispensables au projet en raisons de leurs spécialisations, mais culturellement très différents font peser un risque d'échec supplémentaire, notamment dans une perspective de long terme (10 ans).
- (194) Risque réglementaire et normatif : le cadre juridique dans lequel s'inscrira la bioraffinerie de 3<sup>ème</sup> génération n'est pas encore établi, ce qui fait peser un risque sur son possible succès économique. En effet, l'impact des futures réglementations concernant la sécurité des installations, les futures normes d'émissions ou encore les règles de protection du consommateur dans le domaine des nanotechnologies, peuvent avoir un impact économique non-négligeable (en imposant par exemple la mise en place d'équipements et/ou de filières de traitement coûteux).
- (195) Par ailleurs, les normes ou labels pour les produits issus de la filière chimie du végétal sont aujourd'hui inexistantes, de sorte qu'il n'est pas encore possible pour les consommateurs de distinguer les produits d'origine pétrochimique classique des produits de la filière chimie du végétal. Le fait que cette situation puisse perdurer constitue également un risque pour le succès commercial de GENESYS.
- (196) Risque d'acceptation sociétale : l'opinion publique pourrait rejeter l'idée même d'utiliser la biomasse pour produire des bioproduits. L'usage des surfaces agricoles à des fins industrielles plutôt qu'alimentaires est parfois contesté, notamment dans un contexte d'augmentation du prix des denrées alimentaires et/ou de crises alimentaires. Même si GENESYS vise des processus de production plus efficaces (qui valorisent toutes les parties de la plante qui n'entrent pas dans les usages alimentaires), il ne peut

être exclu que ces polémiques nuisent au développement des bioproduits dans leur ensemble, y compris ceux visés par GENESYS.

- (197) Risque de marché : la SAS PIVERT a pour objectif de commercialiser de licences d'exploitation de brevets sur des marchés « technologiques » situés à l'amont du secteur de la chimie du végétal sur base oléagineuse. Les consommateurs ne sont pas nécessairement disposés à payer plus cher des bioproduits peu différenciés par rapport aux produits d'origine pétrochimique et répondraient aux mêmes usages. La ressource en biomasse représentera une fraction importante du coût global des procédés. Sa disponibilité et son prix conditionneront donc le succès commercial des technologies de GENESYS. Or la concurrence entre usages (notamment industriels et alimentaires) pourrait avoir un impact non-négligeable sur le prix de la ressource.

(vi) *Évaluation continue*

- (198) Au titre du dernier alinéa du point 7.3.3 de l'Encadrement R&D&I, la Commission considère comme positif au regard de l'effet d'incitation qu'une évaluation continue de l'avancement du projet soit prévue.
- (199) Au cas d'espèce, les autorités françaises ont expliqué que GENESYS ferait l'objet d'une évaluation opérationnelle prévue contractuellement avec l'ANR. Dans cette optique, des jalons décisionnels ont été définis, qui permettront le cas échéant de d'arrêter ou de réorienter le projet, voire de remettre en cause tout ou partie de l'aide de l'ANR.
- (200) Un premier jalon majeur est prévu après trois ans de fonctionnement, un autre après six ans et un dernier à l'échéance du projet (10 ans). GENESYS fera alors l'objet d'une évaluation approfondie par l'ANR, évaluation dont les résultats conditionneront la poursuite d'un cycle de conventionnement de trois ans supplémentaires. Enfin, la SAS PIVERT a une obligation contractuelle d'information de l'ANR concernant le déroulement de GENESYS.

(vii) *Conclusion sur l'effet d'incitation*

- (201) Au regard de ce qui précède, la Commission est en mesure de conclure que la SAS PIVERT n'entreprendrait pas le projet GENESYS si l'aide d'État en objet ne lui était pas octroyée.

3.4.4. *Proportionnalité de l'aide*

- (202) L'analyse de la proportionnalité des aides d'État à la R&D est réalisée tout d'abord au moyen des conditions formelles prévues par la section 5.1 de l'Encadrement R&D&I. Le respect de ces conditions est analysé à la partie 3.4.4.1 ci-dessous, en ce qui concerne les catégories de recherche et les coûts éligibles, à la partie 3.4.4.2 ci-dessous, en ce qui concerne les intensités d'aide.
- (203) L'Encadrement R&D&I précise qu'indépendamment des critères visés au chapitre 5, des informations complémentaires sont nécessaires pour démontrer la proportionnalité des aides à la recherche industrielle supérieures à 10 millions d'euros. En conformité avec le point 7.3.4 de l'Encadrement R&D&I, la Commission analyse donc à la partie 3.4.4.4 ci-dessous dans quelle mesure l'aide accordée à la SAS PIVERT est proportionnelle et limitée au minimum nécessaire. Enfin, le respect des règles de



cumul précisées au chapitre 8 de l'Encadrement R&D&I est vérifié à la partie 3.4.4.3 ci-dessous.

#### 3.4.4.1. Catégories de recherche et coûts éligibles

- (204) Conformément au point 5.1.1 de l'Encadrement R&D&I, la Commission s'est référée à sa propre pratique pour vérifier la qualification des activités de R&D en tant qu'activités de recherche fondamentale et de recherche industrielle.
- (205) Il ressort du point (106) ci-dessus que :
- (a) Une partie minoritaire (27 %) des travaux réalisés dans le cadre du projet GENESYS consistera en des travaux répondant à la définition de « recherche fondamentale » au sens du point 2.2. e) de l'Encadrement R&D&I.
  - (b) Une partie majoritaire (73 %) des travaux réalisés dans le cadre du projet GENESYS consistera en des travaux répondant à la définition de « recherche industrielle » au sens du point 2.2. f) de l'Encadrement R&D&I.
- (206) Enfin, la Commission a vérifié que les coûts éligibles décrits dans le Tableau 1 du point (109) ci-dessus sont bien conformes aux coûts identifiés par le point 5.1.4 de l'Encadrement R&D&I :
- (a) Les dépenses de personnel correspondent aux chercheurs, techniciens et autres personnels d'appui dans la mesure où ils sont employés pour le projet GENESYS ;
  - (b) Le coût des instruments et du matériel est retenu dans la mesure où et aussi longtemps qu'il est utilisé pour le projet GENESYS ;
  - (c) La sous-traitance couvre les coûts de la recherche contractuelle, coûts des services de consultants et des services équivalents utilisés exclusivement pour le projet GENESYS ;
  - (d) Les frais généraux se limitent aux frais généraux additionnels supportés directement du fait du projet GENESYS.

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

- (207) L'intensité d'aide des activités de recherche fondamentale sera de 100 % ; celle des activités de recherche industrielle de 68 %, significativement inférieure à l'intensité de base maximale autorisée pour une petite entreprise effectuant des travaux de recherche industrielle dans le cadre d'une coopération avec des organismes de recherche : 80 %.
- (208) Par sécurité, la Commission a également vérifié que dans le pire des cas, c'est-à-dire en l'absence de projets applicatifs, l'imputation de la totalité de l'investissement public sous forme d'apport de capitaux (soit 5,1 millions d'euros au lieu de 2,55 millions d'euros) n'entraînerait pas le dépassement<sup>89</sup> du maximum autorisé (73,9 % < 80 %).

---

<sup>89</sup> Dans ce cas, le montant de l'aide d'État à la SAS PIVERT serait de  $29,980 + 2,551 = 32,531$  millions d'euros, et l'intensité d'aide serait de  $(32,531 / 44,015) \times 100 = 73,9 \%$ , (< 80 %).

#### 3.4.4.3. Cumul

- (209) Il ressort de la partie 3.1.1.1 ci-dessus que la SAS PIVERT est appelée à recevoir différents types de fonds publics pour financer ses activités de R&D :
- (a) La présente décision ne couvre que le périmètre des aides versées par la France au titre du projet de R&D GENESYS (voir le point (118)(a) ci-dessus), y compris une première moitié de l'apport en capital réalisé par les universités UTC, UTT et UPJV (voir le point (121)(a) ci-dessus) ;
  - (b) Les aides d'État éventuellement reçues dans le cadre d'autres projets de R&D de la SAS PIVERT, y compris la seconde moitié de l'apport en capital réalisé par les universités UTC, UTT et UPJV (voir le point (121)(b) ci-dessus), ne sont pas couvertes par la présente décision : les autorités françaises ont indiqué qu'elles s'inscriraient le cas échéant dans un régime applicable à tous les IEED qu'elles envisagent de mettre en place ;
  - (c) Les aides d'État éventuellement reçues pour soutenir l'activité de gestion de l'équipement mutualisé BIOGIS Center par la SAS PIVERT ne sont pas couvertes non plus par la présente décision : les autorités françaises ont indiqué qu'elles s'inscriraient le cas échéant dans un régime applicable à tous les IEED qu'elles envisagent de mettre en place ou qu'elles feraient l'objet d'une notification séparée.
- (210) Les aides à la R&D&I ici listées ne visant pas à couvrir les mêmes coûts éligibles, la Commission est en mesure de conclure que les règles de cumul définies au chapitre 8 de l'Encadrement R&D&I sont bien respectées.

#### 3.4.4.4. Aide limitée au minimum

- (211) Dans le cadre de l'examen approfondi de l'aide attribuée à la SAS PIVERT, les autorités françaises ont présenté des informations de nature à garantir que l'aide est limitée au minimum nécessaire, tel que requis par le point 7.3.4 de l'Encadrement R&D&I.
- (212) L'intensité d'aide aux activités de recherche industrielle est limitée à 68 % alors que le taux d'intensité maximal applicable, compte tenu du statut de petite entreprise de la SAS PIVERT et du caractère collaboratif de GENESYS, était de 80 %. La SAS PIVERT aurait donc pu bénéficier d'une subvention maximale de 35,2 millions d'euros, soit près de 5,2 millions d'euros de plus que ce qu'elle recevra finalement de l'ANR.
- (213) Au regard de l'importance des risques liés au projet, qui sont susceptibles d'entraîner des surcoûts dans la réalisation de GENESYS, il n'est pas impossible que l'intensité réelle de l'aide au regard des coûts éligibles effectivement encourus soit moins importante ex-post, alors que, dans le cas inverse, l'aide de l'ANR à la SAS PIVERT serait mécaniquement réduite par l'application des intensités d'aide ad hoc au montant de dépenses justifiées.
- (214) Enfin, les indicateurs présentés dans le Tableau 2 au point (186) ci-dessus démontrent que, même avec l'aide, la rentabilité financière du projet demeure particulièrement raisonnable au regard de l'exposition au risque.

- (215) Compte tenu de ce qui précède, la Commission considère que l'aide versée à la SAS PIVERT est limitée au minimum nécessaire.

#### 3.4.4.5. Conclusion sur la proportionnalité de l'aide

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

### 3.5. Distorsion de la concurrence et des échanges

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

#### 3.5.1. Identification du marché pertinent

- (218) À l'issue du programme GENESYS, la SAS PIVERT sera active sur un marché dit « technologique » des licences sur les technologies de bio-raffinerie de 3<sup>ème</sup> génération sur base oléagineuse (chimie du végétal). Ces DPI porteront sur des briques technologiques de base (*proofs of concept*) ne permettant pas d'industrialiser rapidement, ni de commercialiser à grande échelle. Compte tenu de cette « distance au marché », les éventuelles distorsions de concurrence liées à l'aide seront faibles.

##### 3.5.1.1. Marché de produits : licences technologiques

- (219) Il s'agit du marché des licences de technologies pour la chimie du végétal sur base oléagineuse, qui comprendrait toutes les générations technologiques<sup>90</sup>, même si les seules technologies actuellement disponibles concernant les bio-raffineries :

- (a) De 1<sup>ère</sup> génération (au stade commercial) principalement, et
- (b) De 2<sup>ème</sup> génération (émergentes : au stade des démonstrateurs préindustriels).

- (220) Le segment visé est celui des technologies de 3<sup>ème</sup> génération (actuellement au stade de la R&D). La demande y sera constituée du secteur de la chimie du végétal sur base oléagineuse (y compris les partenaires de l'IEED), des fournisseurs d'équipements dans ce domaine d'application, des grands acteurs de la chimie (Shell, BASF, Dow Chemicals) en fonction de leurs perspectives de développement dans la chimie du végétal. L'offre émanera d'acteurs impliqués ailleurs dans le monde dans les projets de R&D de chimie du végétal sur base oléagineuse.

##### 3.5.1.2. Marchés géographiques : dimension mondiale.

- (221) Les DPI sont en principe revendiqués sur un territoire national, mais les frais associés à l'extension d'un DPI dans un pays tiers sont non-significatifs. Les conditions de la concurrence sont homogènes sur une base mondiale.

---

<sup>90</sup> Pour comprendre la différence entre les trois générations, les autorités françaises fournissent l'exemple suivant : avec une technologie de 1<sup>ère</sup> génération, on valorise la graine de colza pour en faire du biodiesel. Avec une technologie de 2<sup>ème</sup> génération, on valorise toute la plante de colza pour en faire du biodiesel. Avec la 3<sup>ème</sup> génération, l'objectif est de valoriser toute la plante de colza, voire d'autres formes de biomasses, pour en faire du biodiesel et des molécules pour l'industrie chimique.

### 3.5.2. Structure et fonctionnement du marché

- (222) Les technologies de 3<sup>ème</sup> génération n'en sont qu'à un stade embryonnaire de développement. L'oléo-chimie constitue dès lors un marché ouvert, avec des perspectives de croissance importantes (rythme de l'ordre de 10-15 % par an). Les mesures en faveur des énergies renouvelables constituent un élément de contexte favorable.
- (223) Les projets de R&D actuellement en cours dans le domaine de la chimie verte et des bio-raffineries fourniront à la SAS PIVERT de futurs concurrents sur les technologies de la chimie du végétal sur base oléagineuse : start-up technologiques essaimées, industriels diversifiant leurs activités vers la chimie verte, sociétés d'ingénierie spécialisées (UOP ; Kellogg ; Lurgi ; Linde ; Lummus ; Topsoe ; part de marché du *licensing* estimée à [30-40] % en 2011)<sup>91</sup>. Vu nombre important d'acteurs en place et/ou potentiels, il est probable qu'aucun ne détiendra de position dominante à l'horizon de dix ans. En 2021, la part de marché de la SAS PIVERT est estimée à [0-10] % (soit [...] millions d'euros de chiffre d'affaires sur un marché de 19,2 milliards d'euros<sup>92</sup>).

### 3.5.3. Impact sur les marchés

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

#### 3.5.3.1. Distorsion des incitants dynamiques

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

---

<sup>91</sup> Dans le domaine de la chimie du végétal sur base oléagineuse, les autorités françaises ont cité les accords Oleon/BASF et SABIC/Lurgi récemment négociés.

<sup>92</sup> Les autorités françaises estiment la taille du marché en partant :

- Du marché global de la chimie : 1930 milliards d'euros au niveau mondial en 2010 avec une croissance estimée à 3 % par an.

- Du marché de la chimie du végétal : 80 milliards d'euros (4 % du total)

- Du marché de la chimie sur base oléagineuse : 11,2 milliards d'euros, avec une croissance annuelle de l'ordre de 10 % au niveau mondial.

Elles font l'hypothèse « prudente et raisonnable » d'une progression du marché de la chimie sur base oléagineuse de 5 % par an en moyenne jusqu'en 2021. La taille de ce marché serait donc de 19,2 milliards d'euros à cette échéance.

- (226) Le montant d'aide est limité (39,9 millions d'euros sur dix ans (2012-2021), soit 4,0 millions d'euros par an), et donc insusceptible d'entraîner un effet d'assèchement important, à comparer avec le montant global de R&D dans le secteur : l'aide représente moins de 1 % de l'effort global en R&D du secteur de l'oléochimie, sous l'hypothèse d'un ratio R&D/CA de 3 % sur la période, soit 465 millions d'euros par an sur la période 2012-2021.
- (227) Par ailleurs, les activités soutenues sont relativement éloignées du marché : GENESYS est composé de R&D très en amont et les premiers revenus de licences ne sont attendus qu'en année 5, et limités jusqu'en année 10. En outre, les barrières à la sortie sont importantes pour les concurrents, qui ont consenti par le passé des investissements importants<sup>93</sup> dans des outils de R&D très largement spécifiques à leurs propres choix scientifiques<sup>94</sup>, et donc dépendants de la trajectoire technologique suivie jusqu'ici. La perspective d'une réduction des efforts de R&D en réaction à l'aide est très improbable.
- (228) Enfin, dans un contexte où l'ensemble des acteurs conservera des incitations fortes à se disputer un marché futur, la différenciation des produits est importante. Les différents projets de R&D actuellement en cours témoignent de ces incitations et chacune des trois générations technologiques propose des produits différenciés : pour mettre en œuvre les briques de base de la bio-raffinerie, la voie technologique choisie<sup>95</sup> est donc primordiale. Dès lors, pour être actif sur le marché, il faudra innover en sélectionnant une spécialisation technologique à l'intérieur d'un vaste ensemble de candidates disponibles. Les retombées positives<sup>96</sup> du programme GENESYS pourraient donc être de renforcer les incitations des offreurs à se disputer ce marché par une différenciation technologique.
- (229) Au vu de ce qui précède, la Commission considère que l'aide ne présente pas de risques importants de distorsion des incitants dynamiques.

#### 3.5.3.2. Création ou renforcement d'un pouvoir de marché

- (230) Les aides à la R&D peuvent avoir un effet de distorsion en renforçant ou en entretenant le degré de pouvoir de marché d'un opérateur. Ce pouvoir de marché peut se traduire par une capacité à influencer les prix, la production, la variété ou la qualité des biens pendant une période significative au détriment des consommateurs. Le point 7.4.2 de l'Encadrement R&D&I prévoit plusieurs indicateurs susceptibles d'atténuer la création de pouvoir de marché. La Commission a analysé les indicateurs les plus pertinents.

---

<sup>93</sup> Bio Base Europe : 13 millions d'euros ; Fraunhofer-Gesellschaft : 50 millions d'euros dans le CBP ; CPI : 19 millions d'euros dans un démonstrateur au Royaume-Uni.

<sup>94</sup> Focalisation de l'installation pilote de Bio Base Europe sur les technologies pour la bio-raffinerie de 2<sup>ème</sup> génération, mal équipée pour traiter la matière première ligno-cellulosique ; articulation du CBP avec la raffinerie de Leuna ; focalisation du démonstrateur du CPI sur le prétraitement de la biomasse ligno-cellulosique.

<sup>95</sup> Par exemple, le prétraitement de la biomasse peut être réalisé : par voie mécanique (trituration) ; par explosion à la vapeur ; par voie chimique (acide concentré, base, ammoniac, ...) ; par voie supercritique (CO<sub>2</sub>, eau) ; par voie biologique (fongique) ; par champ électrique pulsé (voie innovante explorée par GENESYS) ; par micro-ondes (voie innovante explorée par GENESYS) ; etc.

<sup>96</sup> Large diffusion des résultats par les 17 partenaires du CAP ; ouverture aux tiers d'une plateforme de R&D modulaire et évolutive ; contribution à la mise en place des normes et conditions réglementaires favorables au développement de la bio-raffinerie de 3<sup>ème</sup> génération, réduction des risques attachés à cette activité, création d'un climat de confiance pour les industriels du secteur ; dissémination du savoir-faire et du retour d'expérience des équipementiers et sociétés d'ingénierie qui accompagneront l'évolution de la plateforme de R&D.

- (231) Le bénéficiaire de l'aide n'est pas encore présent sur le marché des technologies pour la chimie du végétal sur base oléagineuse. Sa part de marché sera au mieux de [0-10] % à l'horizon du plan d'affaires. En outre, dans le secteur de la chimie, la demande<sup>97</sup> dispose d'un contre-pouvoir de négociation par sa puissance d'achat et le multi-approvisionnement. Les risques liés au pouvoir de marché peuvent donc être écartés.
- (232) De même, le risque de maintien d'une structure de marché inefficace est ici sans objet : le marché pertinent ne souffre d'aucune surcapacité, et il ne s'agit pas non plus d'une industrie en déclin ou d'un secteur sensible. Au contraire, les technologies de 3<sup>ème</sup> génération pour la chimie du végétal sur base oléagineuse sont émergentes et possèdent un potentiel de croissance très important.

#### 3.5.4. Conclusion

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

### 3.6. Mise en balance

- (234) L'aide d'un montant supérieur à 10 millions d'euros accordée à la SAS PIVERT pour réaliser un projet de R&D majoritairement composé de recherche industrielle vérifie les critères des chapitres 5, 6 et 8 de l'Encadrement R&D&I. Au surplus, au regard du montant de l'aide, il a été procédé à un examen approfondi en vertu du chapitre 7 de l'Encadrement R&D&I.
- (235) Cette aide respecte les critères de l'Encadrement R&D&I. En particulier, à l'issue de son examen approfondi, la Commission estime que :
- (a) L'aide vise à remédier à une défaillance de marché identifiée ;
  - (b) L'aide constitue un moyen d'action adapté ;
  - (c) L'aide a un effet d'incitation ;
  - (d) L'aide est proportionnée ;
  - (e) L'aide n'est pas de nature à perturber le fonctionnement concurrentiel des marchés visés dans une mesure contraire à l'intérêt commun.
- (236) Au regard de ces éléments, la Commission considère que les effets positifs de l'aide consentie à la SAS PIVERT pour la réalisation du projet GENESYS l'emportent sur ses effets négatifs en conformité avec les critères du chapitre 7 de l'Encadrement R&D&I.

---

<sup>97</sup> Dans ce secteur, la demande est généralement constituée par des multinationales, qui sont largement plus puissantes qu'une PME telle que la SAS PIVERT, et qui ont recours à plusieurs fournisseurs de solutions technologiques pour éviter les ruptures d'approvisionnement ("mutli-sourcing").

#### 4. DÉCISION

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

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

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

Commission européenne  
Direction générale de la Concurrence  
Greffes Aides d'État  
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

Joaquín ALMUNIA  
Vice-président

## Annexe 1 – Plan de la décision

1.	PROCÉDURE.....	1
2.	DESCRIPTION .....	2
2.1.	Objectif de la mesure.....	2
2.2.	Chronologie de l'octroi de l'aide.....	2
2.3.	Le contexte du projet GENESYS.....	2
2.3.1.	Les faiblesses de l'industrie chimique traditionnelle.....	3
2.3.2.	Le potentiel de la « chimie verte ».....	4
2.4.	Défis technologiques et innovations du projet GENESYS.....	4
2.4.1.	À l'amont : agriculture et biomasse.....	5
2.4.2.	Au stade intermédiaire : prétraitement de la biomasse .....	5
2.4.3.	Production de différents composés / molécules plateformes.....	5
2.4.4.	Formulation.....	6
2.4.5.	Définition d'un modèle de bio-raffinerie du futur.....	7
2.5.	Principales activités de R&D et contenu innovant du projet .....	7
2.5.1.	Sous-programme n°1 « Nouveaux systèmes de culture pour la bio-raffinerie des lipides : du champ à l'usine » .....	7
2.5.2.	Sous-programme n°2 « Procédés thermochimiques pour le fractionnement de la biomasse ».....	8
2.5.3.	Sous-programme n°3 « Catalyse et biocatalyse appliquées à l'oléochimie ».....	9
2.5.4.	Sous-programme n°4 « Métabolisme des lipides, de la plante aux micro-organismes ».....	10
2.5.5.	Sous-programme n°5 « Auto-assemblage des lipides, formulation, nanostructures » .....	12
2.5.6.	Sous-programme n°6 « Lipides dans le cadre de la nutrition et de la santé ».....	13
2.5.7.	Sous-programme n°7 « Bio-raffinerie vers un métabolisme industriel » .....	14
2.6.	Montage juridique du partenariat public-privé de recherche.....	15
2.6.1.	Organigramme du partenariat public/privé .....	15
2.6.2.	La Société par Actions Simplifiée PIVERT (« SAS PIVERT ») .....	15
2.6.3.	Le Consortium Académique PIVERT (« CAP »).....	17
2.6.4.	Le Club des Industriels PIVERT (« CIP »).....	19
2.7.	La mesure.....	23
2.7.1.	Les coûts éligibles.....	23
2.7.2.	Montant et intensité de l'aide .....	24
3.	ÉVALUATION .....	24
3.1.	Existence d'une aide d'État.....	24
3.1.1.	Présence d'éléments d'aide d'État en faveur de la SAS PIVERT.....	24
3.1.2.	Absence d'éléments d'aide d'État indirecte en faveur des organismes de recherche membres du CAP .....	27



3.1.3.	Absence d'éléments d'aide d'État indirecte en faveur des industriels membres du CIP.....	27
3.2.	Légalité de l'aide.....	29
3.3.	Base de l'analyse de la compatibilité de l'aide .....	29
3.4.	Effets positifs .....	30
3.4.1.	Existence d'une défaillance de marché.....	30
3.4.2.	Moyen d'action adapté.....	35
3.4.3.	Effet d'incitation et nécessité de l'aide .....	36
3.4.4.	Proportionnalité de l'aide.....	40
3.5.	Distorsion de la concurrence et des échanges .....	43
3.5.1.	Identification du marché pertinent .....	43
3.5.2.	Structure et fonctionnement du marché.....	44
3.5.3.	Impact sur les marchés .....	44
3.5.4.	Conclusion .....	46
3.6.	Mise en balance.....	46
4.	DÉCISION.....	47