



Bruxelles, le 17.7.2013
C(2013) 4408 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>VERSION PUBLIQUE</p> <p>Ce document est publié uniquement pour information.</p>
--	--	--

Objet : Aide d'État SA.34666 (2012/N) – France
Aide de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie à VALEO pour le projet « ESSENCYELE »

Monsieur le Ministre,

1. PROCÉDURE

- (1) Par lettre du 21 décembre 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 de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ci-après l'« ADEME ») d'octroyer une aide au groupe VALEO pour la réalisation du projet de R&D « ESSENCYELE ».
- (2) Le 8 février 2013, la Commission a demandé aux autorités françaises de bien vouloir lui transmettre un certain nombre d'informations complémentaires, nécessaires à l'examen du dossier.
- (3) Par courrier du 11 mars 2013, les autorités françaises ont répondu à une première partie des questions posées par la Commission et ont demandé à bénéficier d'un délai supplémentaire pour répondre au reste du questionnaire. Elles ont également demandé à pouvoir rencontrer les services de la Commission.

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

- (4) Le 10 avril 2013, une réunion a été organisée à Bruxelles entre les services de la DG Concurrence et les autorités françaises, à la suite de laquelle la Commission a prolongé, par courrier du 22 avril 2013, le délai laissé à ces dernières pour répondre à sa demande d'information.
- (5) Par courrier du 23 mai 2013, complété par des envois électroniques des 20, 24 et 25 juin 2013, les autorités françaises ont apporté toutes les précisions demandées sur les points du dossier encore en suspens. À cette date, la Commission disposait de l'ensemble des informations nécessaires pour définir sa position sur la mesure notifiée.

2. DESCRIPTION

2.1. Contexte du projet ESSENCYELE

- (6) Le secteur des transports est un consommateur important d'énergie d'origine fossile. Il représente aujourd'hui près d'un quart des émissions de dioxyde de carbone (ci-après « CO₂ ») à l'échelle de la planète. En Europe, le seul transport routier réalise un cinquième des émissions totales de CO₂, près de 30% des rejets de monoxyde de carbone (ci-après « CO ») et environ 45% des oxydes d'azote (ci-après « NO_x »). Les moteurs à combustion interne constituant actuellement une technologie quasi-unique¹, le secteur du transport routier absorbe plus de 70% du pétrole consommé, et explique en grande partie la dépendance de l'Europe aux énergies fossiles.
- (7) Dans ce contexte, le développement de technologies plus propres pour le secteur automobile constitue à la fois un enjeu prioritaire et un défi technico-économique, de façon à mieux maîtriser à l'avenir la consommation d'énergie, à utiliser davantage des énergies non-carbonées et/ou à réaliser une séquestration géologique du carbone émis. Dans le secteur routier, les autorités françaises anticipent qu'à l'horizon 2030, plus de 85% des automobiles seront équipées de moteurs thermiques. Pour en atténuer les effets sur l'environnement, une réduction de la consommation de carburant de ces moteurs (exprimée en litres aux 100 kilomètres, ci-après « •/100 km »), et donc leurs émissions (habituellement exprimées en grammes de CO₂ par km selon un cycle normalisé, ci-après « g CO₂/km ») serait nécessaire.
- (8) Pour y parvenir, l'amélioration du rendement des groupes motopropulseurs (ci-après « GMP ») serait primordiale. Selon la France, les quatre axes prioritaires de R&D seraient les suivants :
 - (a) Une réduction de cylindrée (ou « *downsizing* » en anglais),
 - (b) Une meilleure gestion de l'admission d'air, incluant la suralimentation, et de la boucle de recirculation des gaz d'échappement (ci-après boucle « EGR » pour *Exhaust Gas Recirculation* en anglais),
 - (c) Un meilleur rendement de combustion,
 - (d) Une électrification accrue du GMP, et en particulier son hybridation.

¹ Les biocarburants représentent aujourd'hui une part limitée des carburants utilisés.

- (9) De façon optimale, il serait nécessaire de travailler conjointement sur ces quatre axes. Actuellement, les trois premiers axes feraient l'objet de nombreux² travaux, mais ces derniers négligeraient le potentiel lié à l'association des diverses solutions technologiques et, le plus souvent, ne tiendraient pas compte de l'hybridation potentielle du moteur. Cette dernière consiste à faire assister le moteur thermique par une machine électrique³ lors de certaines phases de propulsion et améliore son rendement en ne le faisant fonctionner que dans les phases où, à puissance mécanique requise donnée, sa consommation de carburant est la plus faible.
- (10) Depuis 1997, le constructeur automobile japonais Toyota a ouvert la voie de l'hybridation avec son modèle « full-hybrid » Prius, qui permet des phases de roulage tout électrique, et atteint des gains de consommation de l'ordre de 35% (en cycle normalisé). En 15 ans, près de 4 millions d'exemplaires cumulés de la Prius ont été vendus. Ce chiffre important ne représente cependant que 0,4% du milliard de véhicules produits par les différents constructeurs à l'échelle mondiale sur la même période. En effet, les solutions « hybrides » actuellement disponibles sont réservées aux véhicules haut-de-gamme. Elles permettent des réductions d'émissions de CO₂ substantielles, mais entraînent une augmentation significative du prix des véhicules, ce qui limite leur accessibilité au grand public, et handicape donc leur diffusion à grande échelle.
- (11) Des solutions d'hybridation moins onéreuses existent : dans le cadre du programme LOWCO2MOTION⁴, VALEO a par exemple développé un concept « *micro-hybrid* » avec une fonction « Stop & Start ». Cette solution technologique (alternateur-démarrateurs et également démarrateurs renforcés) offre des gains de CO₂ moins élevés que le « *full-hybrid* » (entre 3% et 6% selon le cycle), mais pour un coût de revient plus limité, qui permet une diffusion de masse plus rapide, et donc un impact environnemental plus important et surtout plus rapide : en 6 années seulement, 20 millions d'unités auraient été produites.
- (12) Selon la France, à l'horizon 2021, les véhicules hybrides pourraient représenter 60% du marché mondial, contre une position en 2011 de moins de 10%. Pour parvenir à un tel taux de pénétration (diffusion de masse), une nouvelle étape technologique vers l'hybridation intermédiaire devrait être franchie : il s'agirait de concevoir une technologie permettant de cumuler des gains CO₂ plus élevés que le « *micro-hybrid* » pour un coût de revient inférieur au « *full-hybrid* ». Dans cette perspective, les moteurs-essence⁵ (intrinsèquement moins coûteux que les moteurs diesel), qui devraient représenter près de 80% du marché mondial des moteurs thermiques en 2021, devraient voir leur consommation de carburant (et donc leurs émissions de

² Tels que, par exemple : la suralimentation multi-étage, l'injection directe, le fonctionnement en mélange pauvre, la distribution variable, l'augmentation du taux de compression, le cycle de Miller, etc.

³ L'énergie électrique récupérée lors des phases de freinage et de décélération, puis stockée dans une batterie ou des capacités, est réutilisée pour la propulsion et contribue fortement à l'amélioration du bilan énergétique.

⁴ Commission européenne, 17.6.2008, Aide d'État N 597/2007 – France – Soutien de l'Agence de l'innovation industrielle en faveur du programme LOWCO2MOTION, C(2008) 2673 final, JO C 299, 22.11.2008, p. 6. Selon les autorités françaises, l'alternateur-démarrateur i-StARS a commencé à être produit en grande série depuis fin 2010.

⁵ Par souci de lisibilité, dans la présente décision, le terme « moteur-essence » désignera l'ensemble des moteurs à allumage commandé.

CO₂) sensiblement réduites, alors qu'à l'heure actuelle, elles restent plus élevées que celles des moteurs diesel⁶.

2.2. Objectif de R&D et produits visés par le projet ESSENCYELE

- (13) Les autorités françaises ont rappelé que, dans le programme LOWCO2MOTION, VALEO et ses partenaires envisageaient de développer un système StARS 14+X, qui visait à proposer une solution de « *micro-mild hybridation* » intermédiaire entre un « *micro-hybrid* » et un « *mild-hybrid* », incluant à la fois une fonction de Stop & Start et une fonction de récupération d'énergie électrique en décélération et en freinage. Les caractéristiques de la machine électrique du StARS 14+X ne se sont cependant pas avérées offrir un ratio coût/bénéfice acceptable. En effet, la puissance électrique envisagée (6 kW) était insuffisante pour permettre des fonctionnalités étendues⁷, l'électronique n'était pas intégrée (ce qui rendait son intégration plus complexe et augmentait son coût), le stockeur d'énergie fondé sur une technologie de super-capacités très coûteuses (acétonitrile et polycarbonate), et enfin, l'augmentation de la vitesse de rotation de la machine électrique ne faisait l'objet d'aucune optimisation. Dans ces conditions, la solution, pourtant techniquement validée, n'a suscité l'intérêt d'aucun constructeur pour une application en série.
- (14) Il ressort en effet de l'état de l'art actuel que les systèmes d'hybridation sont jusqu'ici fondés sur des technologies complexes, coûteuses, et essentiellement réservées aux véhicules de haut-de-gamme. En particulier, le système de stockage de l'énergie électrique représenterait un surcoût considérable pour un véhicule « *full-hybrid* », alors que les tensions élevées sous lesquelles fonctionnent les machines électriques et leurs électroniques (pouvant dépasser plusieurs centaines de Volt) imposeraient de coûteux dispositifs de protection.
- (15) En tenant compte du retour d'expérience du programme LOWCO2MOTION, le programme ESSENCYELE a été construit pour proposer une solution plus pertinente, visant à offrir plus de fonctionnalités et un coût mieux maîtrisé grâce à une approche système du GMP hybride innovante : architecture d'hybridation optimisée, technologie innovante de super-capacités, performances nettement supérieures de la machine électrique et électronique intégrée.
- (16) Le moteur-essence modérément hybridé (technologie « *mild-hybrid* ») envisagé par le projet ESSENCYELE aurait un coût inférieur à un moteur diesel de performances similaires, fonctionnerait avec une puissance électrique de [...] kW, et viserait des gains de CO₂ de l'ordre de 20 à 25% (selon cycle). Il offrirait notamment les nouvelles fonctions suivantes :
- (a) Récupération d'énergie⁸ : la machine électrique utilisée en mode générateur permettrait de récupérer une partie de l'énergie cinétique du véhicule lors des phases de freinage/décélération et de la stocker.

⁶ Les autorités françaises anticipent toutefois que des technologies telles que l'injection directe, l'EGR refroidi, la suralimentation et la distribution variable, devraient permettre de réduire fortement cet écart de consommation sans surcoût excessif.

* Secret d'affaires.

⁷ Dans ESSENCYELE, elles anticipent au contraire que le i-Motor, avec [...] kW, permettra de proposer des fonctions proches de celles d'un « *full-hybrid* » (roulage tout électrique dans certains cas d'usage).

⁸ Selon les autorités françaises, les puissances électriques mises en jeu dans le concept « *mild-hybrid* » envisagé par ESSENCYELE seront [...] fois plus élevées que dans le concept « *micro-hybrid* » permettant ainsi une récupération d'énergie significativement accrue.

- (b) Assistance de couple au moteur thermique : l'énergie électrique ainsi stockée serait utilisée par une chaîne de traction électrique « *mild-hybrid* » basse tension (< 60V) pour fournir un couple moteur et assister le moteur thermique dans les phases transitoires, notamment d'accélération (particulièrement énergivore).
 - (c) Roulage purement électrique (« *mild-hybrid* étendu ») : réservée actuellement aux seuls véhicules « *full-hybrid* », cette fonction permettrait d'accroître les gains CO₂ et les réductions d'émissions polluantes en conduite urbaine (faibles vitesses, embouteillages, manœuvres, etc.).
- (17) Hormis l'électrification du GMP, la réduction des consommations et des émissions passerait également par l'amélioration simultanée de l'efficacité énergétique du moteur thermique :
- (a) Distribution variable maximisant la récupération d'énergie,
 - (b) Électrification des organes moteur pour bénéficier de l'énergie électrique issue du freinage récupératif, et limitant ainsi les pertes par entraînement mécanique.
- (18) Le projet ESSENCYELE mettrait en œuvre quatre véhicules démonstrateurs, qui seraient notamment nécessaires pour estimer valablement la consommation en usage réel (essais de robustesse menés pour accumuler un maximum de kilomètres, dans différentes régions et avec différents conducteurs). Ces démonstrateurs auraient pour cibles des véhicules essence de classe moyenne (segment C) d'un poids de 1.200 kg. Ils viseraient des émissions réduites de CO₂⁹, de polluants¹⁰ et prendraient en compte le nouveau cycle WLTC et les contraintes RDE. À l'issue du programme, VALEO commercialiserait de nouveaux produits :
- (a) Pour les moteurs thermiques à essence :
 - un calculateur de contrôle moteur (« ECU ») pilotant l'ensemble des technologies intégrées sur le programme et prenant en compte les nouvelles exigences générées par la « mild-hybridation » ;
 - un système électrifié de recirculation des gaz d'échappement (« EGR ») à zone de fonctionnement étendue ;
 - un actionneur électrifié de décharge de la turbine du turbo-compresseur (« turbo e-actuator ») ;
 - un système électrifié de déconnexion de cylindres (« e-DoD »).
 - (b) Et, pour les véhicules, une machine électrique et son électronique intégrée (« i-Motor »), conçue principalement pour les véhicules à essence, mais qui prendra également en compte les spécifications des véhicules Diesel dans un objectif de standardisation.
- (19) Les autorités françaises anticipent qu'en cas de succès, la diffusion en grande série de ces produits permettrait de réduire sensiblement la consommation des moteurs thermiques, avant la mise en œuvre de nouvelles contraintes normatives prévue en

⁹ Inférieures à 95g/km selon NEDC, soit une réduction de 25% par rapport au véhicule de référence commercialisé en 2013, et une conservation de 80% des bénéfices NEDC en usage réel.

¹⁰ Norme EURO 6c (y compris sur les émissions de particules sans système de post traitement spécifique).

2020. Sur la base de la durée de vie des véhicules équipés, elles prévoient une économie totale de l'ordre de 10 millions de tonnes de CO₂ d'ici 2020.

2.3. État de l'art et verrous technologiques

- (20) Pour conduire à une amélioration globale du GMP hybride (maximisation des gains de consommation, minimisation du surcoût des innovations, amélioration de l'agrément de conduite, quatre verrous architecturaux et technologiques principaux devraient être levés.

2.3.1. Verrou n°1 : Définition d'une architecture d'hybridation optimisée (intégration/prestations)

- (21) **État de l'art** : la classification actuelle est fondée sur les niveaux d'hybridation et de fonctions associées :

- (a) « *Micro-hybrid* » (fonction « *Stop-Start* ») : modèles Smart et BMW 1&3 ;
- (b) « *Mild-hybrid* » (fonction « *Kinetic Energy Recovery* ») : modèles SaturnVue et Saturn Aura ;
- (c) « *Mild-hybrid* » (fonction « *Engine Assistance* ») : Mercedes S400 et Honda Insight ;
- (d) « *Full-hybrid* » (fonction « *Electric Take-off* ») : Ford Fusion et Toyota Prius 3 ;
- (e) « *Plug-in hybrid* » Range Extender (fonction « *Electric Drive* ») : BYD F3DM, Toyota Prius 3 et GM Volt ;
- (f) « *Battery EV* » (fonction « *Electric Drive* ») : Nissan Leaf, iMiev et Renault ZE.

- (22) **Limites actuelles** : le fonctionnement en roulage électrique ne serait aujourd'hui réalisé, selon les autorités françaises, qu'avec des machines d'au moins 25 kW, grâce à des architectures « *mild-hybrid* » complexes fonctionnant sous haute tension (> 100V) ou « *full-hybrid* ». Le coût serait augmenté¹¹ par la taille élevée du stockeur électrique, la puissance électrique, et l'architecture hybride intrusive¹², ou les dispositifs de protection électrique rendus nécessaires par la haute tension.

- (23) **Composantes d'innovation et points durs** :

- (a) Minimiser les coûts intrinsèques et d'intégration de la chaîne de traction hybride, incluant le surcoût du réseau électrique bi-tension ;
- (b) Maximiser les gains CO₂ en assurant une partie des fonctions d'un véhicule full-hybrid sans dégrader la prestation d'agrément :

¹¹ À 18.500 €, le prix de vente public des Toyota Yaris hybrides offrant la fonction de roulage tout électrique (avec une puissance électrique de 45 kW), serait, à niveau d'équipement identique, 1.000€ plus cher que son équivalent diesel (17.450 €), lui-même 1.200 € plus cher que son équivalent-essence non-hybride (16.250 €). Source citée par les autorités françaises : prix constatés sur le site internet de Toyota France pour la finition Dynamic, au 12/09/2012.

¹² La machine serait montée entre le moteur et la boîte de vitesse, ou sur l'essieu arrière ou utilisant des dispositifs à trains épicycloïdaux.

- Démontrer la faisabilité du roulage électrique, y-compris en boîte de vitesses mécanique, avec un faible niveau de puissance et de tension du moteur électrique.
 - Valider les gains de CO₂ avec des organes à coûts optimisés (moteur électrique [...] kW, taille de stockeur restreinte)
- (24) Les promoteurs du projet ESSENCYELE espèrent que les performances du système seront légèrement inférieures à celles d'un vrai système « *full-hybrid* », tout en conservant une grande partie des gains CO₂ pour un coût significativement inférieur. Les points suivants seraient particulièrement « durs » :
- (a) Respect des contraintes d'agrément de conduite (basculement entre les modes électrique/thermique, décollage en mode électrique, etc.),
 - (b) Respect des normes de dépollution Euro 6c (particules et polluants sur les transitions de mode),
 - (c) Minimisation de la consommation de carburant (en particulier avec le couplage entre les technologies thermiques et la chaîne de traction électrique),
 - (d) Intégration du groupe électrique à la transmission (encombrement),
 - (e) Mise en œuvre de la gestion énergétique optimisée (avec ses contraintes sur le design du calculateur de contrôle moteur),
- (25) Dans le cadre du projet ESSENCYELE, ce premier verrou sera traité dans le cadre des lots n°1, n°7, n°8 et n°12.

2.3.2. *Verrou n°2 : Définition du moteur-essence haut rendement en vue d'une « mild-hybridation »*

- (26) L'adaptation du fonctionnement¹³ du moteur thermique pour tenir compte de l'ajout d'un moteur électrique sur la chaîne de traction suppose une redéfinition des systèmes (injection, combustion, boucle d'air, distribution) pour maximiser les gains de l'association thermique-électrique. La validation des hypothèses de gains d'hybridation doit faire l'objet d'essai sur véhicule (les nombreuses contraintes, en particulier d'agrément, ne pouvant être toutes prises en compte par simulation).
- (27) **État de l'art** : des axes de développement différents¹⁴ seraient actuellement suivis au Japon et en Europe :
- (a) Les constructeurs japonais privilégieraient essentiellement les premiers axes de l'électrification, du rendement moteur thermique, et de la gestion de l'air :
 - Toyota¹⁵ poursuivrait le développement de sa solution « *full-hybrid* » en introduisant des solutions technologiques visant principalement à améliorer le rendement du moteur thermique dédié à l'hybridation de

¹³ Par exemple, le moteur électrique traitera préférentiellement les faibles charges, et le moteur thermique plutôt les fortes charges, ceci modifiant son fonctionnement classique.

¹⁴ Selon les autorités françaises, quatre axes de développement des GMP essence seraient possibles : électrification, rendement moteur thermique, gestion de l'air, et downsizing.

¹⁵ Parmi toutes les démarches actuelles d'hybridation, les autorités françaises considèrent l'approche système suivie par Toyota comme une référence. Il s'agirait du seul constructeur à avoir développé spécifiquement un moteur thermique en synergie avec une forte hybridation électrique (« *full-hybrid* ») de façon à maximiser les gains de consommation.

la Prius (cycle d'Atkinson¹⁶). L'efficacité thermique maximale serait passée de 37% pour les deux premières générations à 38% pour la troisième génération de Prius¹⁷.

- Honda aurait, pour sa part, développé un concept « *mild-hybrid* » avec un petit moteur à essence atmosphérique, injection indirecte, déjà existant dans sa gamme. L'innovation serait l'ajout d'un système de désactivation de cylindres¹⁸. Honda aurait donc fait le choix de privilégier électrification, *downsizing* et boucle d'air.
 - Mazda aurait, quant à elle, choisi d'augmenter le taux de compression à 14¹⁹ avec son moteur SkyActiv-G (soit autant que son moteur Diesel SkyActiv-D), associé à l'injection directe, mais sans suralimentation, ce qui l'oblige à proposer un moteur atmosphérique de forte cylindrée, donc lourd et encombrant, pour un niveau de puissance donné. Mazda aurait donc choisi de développer principalement l'axe rendement moteur.
 - Nissan, enfin, proposerait une forte augmentation du taux de compression, avec une valeur de 13, sur son moteur 1.2 DIG-S à faible cylindrée, associé lui aussi à l'injection directe et un fonctionnement en cycle de Miller. Mais contrairement à Mazda, Nissan y adjoindrait une suralimentation par compresseur mécanique, permettant d'atteindre 100ch malgré le fonctionnement en cycle de Miller²⁰. Nissan associerait également la technologie Stop-Start à ce moteur. L'entreprise aurait donc choisi de développer majoritairement les axes rendement moteur, gestion de l'air et *downsizing*.
- (b) Au contraire, les constructeurs européens auraient majoritairement choisi les voies *downsizing* et gestion de l'air, et proposeraient des moteurs thermiques hybrides puissants et de forte cylindrée, pour des véhicules de haut de gamme, notamment BMW, Audi, Mercedes et Volkswagen. Il s'agirait de moteurs-essence de la gamme (non-optimisés), auxquels chaque constructeur adjoindrait un moteur électrique. Pour sa part, le groupe PSA aurait choisi une voie légèrement différente en proposant un moteur hybride diesel, mais toujours sur la base d'un moteur standard de la gamme, sans optimisation majeure.

- (28) **Limites actuelles** : des solutions existeraient déjà pour chacun des quatre axes de travail²¹, pris isolément, mais elles ne seraient pas susceptibles de couvrir simultanément les quatre. En particulier, il n'y aurait pas (ou peu) d'optimisation du moteur thermique dans le cas des architectures « *mild-hybrid* », de sorte que l'optimisation énergétique serait difficile à identifier (répartition du couple moteur

¹⁶ Le cycle d'Atkinson est un cycle thermodynamique de moteur à explosion, qui utilise une détente plus grande que la compression, et améliore ainsi le rendement par rapport aux moteurs traditionnels (cycle de Beau de Rochas), mais au prix d'une puissance plus faible. Dans les véhicules hybrides, cette faible puissance est compensée par l'appoint du moteur électrique.

¹⁷ Source citée par les autorités françaises : SAE 2011 High Efficiency IC Engines Symposium – title : Future Engine Technologies for Improving the Fuel Economy.

¹⁸ Solution propriétaire développée par Honda, VTEC, totalement hydraulique et mécanique.

¹⁹ L'état de l'art serait plutôt à 10 pour les moteurs-essence, et à 16 en diesel.

²⁰ Le cycle de Miller est un cycle thermodynamique utilisé dans un moteur à combustion interne. Il permet une compression préalable élevée, ce qui améliore son rendement par rapport aux moteurs traditionnels (cycle de Beau de Rochas).

²¹ Électrification, rendement moteur thermique, gestion de l'air, et *downsizing*.

thermique/moteur électrique selon le profil de roulage). Le programme ESSENCYELE viserait précisément à maximiser les synergies entre les quatre axes de développement.

(29) **Composantes d'innovation et points durs :**

- (a) Électrification : [...].
- (b) Rendement moteur thermique : [...].
- (c) Gestion de l'air : [...].
- (d) *Downsizing* : [...].

(30) Le principal point dur résiderait dans la mise en œuvre d'une [...] ²² visant [...] technologies offrant [...], de façon à [...]. S'agissant en particulier du « *downsizing* » ²³, [...] serait inédite sur le marché :

- (a) Augmentation [...],
- (b) Fonctionnement [...],
- (c) Système [...],
- (d) Système [...],
- (e) Électrification [...],
- (f) [...].

(31) Dans le cadre du projet ESSENCYELE, ce deuxième verrou sera traité au sein des lots n°[...] et n°[...].

2.3.3. *Verrou n°3 : développement d'une machine électrique basse tension avec électronique intégrée*

(32) **État de l'art** : selon les autorités françaises, la « *micro-hybridation* » aurait permis le développement de la fonction « Stop-Start » en utilisant des technologies fondées sur les alternateurs réversibles ²⁴ et les démarreurs renforcés. Plus évoluée, la « *micro-mild-hybridation* » s'appuierait, quant à elle, sur l'utilisation d'une machine électrique spécifique à plus forte puissance, qui permettrait à certains véhicules équipés de récupérer de l'énergie au freinage et en décélération. Ce serait notamment le cas des véhicules e-HDi du groupe PSA, qui utilisent la machine i-StARS de VALEO. Ce serait également le cas du système i-ELOOP ²⁵ de Mazda, avec une machine électrique spécifique et une super-capacité pour stocker l'énergie récupérée. L'étape suivante correspondrait à une hybridation un peu plus poussée (la « *mild-hybridation* »), s'appuyant sur une machine électrique de puissance supérieure (de l'ordre de 10 kW) et fonctionnant sous une tension également plus élevée, de façon à améliorer les performances des fonctions de base (Stop-Start, récupération d'énergie au freinage) et à accéder à la fonction de « *boost* » du moteur thermique.

²² L'approche envisagée vise [...], ce qui permettrait, selon les autorités françaises, d'obtenir [...].

²³ Il s'agira d'un moteur [...].

²⁴ Notamment le « StARS » de Valeo dès 2004 (puissance de l'ordre de 3 kW).

²⁵ Dévoilé fin 2011, ce système serait entré en production au 2^{ème} semestre 2012, selon les autorités françaises. Les machines électriques seraient d'une puissance de 4 à 6 kW et seraient intégrées sur un réseau de bord à deux tensions, dont un fonctionnant jusqu'à 30V.

Les applications aujourd'hui disponibles²⁶ reposeraient sur des machines électriques fonctionnant sous une tension de 100 V minimum (installations de sécurité coûteuses) et avec une électronique de commande séparée de la machine électrique (limitation à des véhicules haut de gamme) :

- (a) HONDA : une machine IMA de type ISG (puissance 15 kW – 158V)
 - (b) BOSCH : une machine SMG 138 (puissance 20 kW - 300V ou 10 kW - 150V)
 - (c) CONTINENTAL : fournisseur du deuxième système BAS de GM (puissance 18 kW - 115V)
 - (d) ZF : fournisseur de la Mercedes S400, machine ISG (puissance 15 kW - 150V)
- (33) Au-delà, le constructeur Toyota proposerait des véhicules aux niveaux d'hybridation supérieurs, avec des machines électriques beaucoup plus puissantes (supérieures à 40 kW) et fonctionnant à plus haute tension encore (600 V), entraînant un surcoût d'hybridation serait très élevé.
- (34) **Limites actuelles :**
- (a) L'électronique de commande serait toujours séparée de la machine électrique, principalement en raison des contraintes thermiques liées à la forte puissance, ce qui engendrerait un surcoût et un encombrement important du système d'hybridation,
 - (b) La plupart des machines fonctionneraient avec des aimants permanents, ce qui les rendrait vulnérables aux prix volatils des terres rares,
 - (c) La vitesse de rotation serait limitée à 20.000 tr/min, ce qui limiterait leur puissance massique,
 - (d) Les tensions de fonctionnement élevées (>100 V) imposeraient l'utilisation de fonctions de protection pour assurer la sécurité.
- (35) Ainsi l'encombrement, le poids et le coût des systèmes électriques « *mild-hybrid* » actuels resteraient élevés, et freineraient la diffusion de masse de cette technologie.
- (36) **Composantes d'innovation et points durs :** pour développer la machine [...] appelée « i-Motor », les principaux points durs à franchir seraient les suivants :
- (a) Augmenter [...],
 - (b) Gérer [...],
 - (c) Maîtriser [...].

²⁶ Voir également la partie (21) ci-dessus, relative à l'état de l'art du premier verrou visé par le programme ESSENCYELE.

- (37) Le programme arbitrera le choix de la technologie de [...] ²⁷ dans une optique d'optimisation du [...] et en tenant compte des synergies avec [...]. Par ailleurs, la gestion de la [...] sera abordée par l'optimisation ²⁸ des [...] entre les [...]. En outre, des stratégies de [...] viseront la réduction [...]. La prise en compte des exigences de [...] permettront [...]. Enfin, les choix technologiques participeront également à [...] du système i-Motor ²⁹.
- (38) Pour aller plus loin, des approfondissements seront cependant nécessaires, en particulier sur deux axes [...] :
- (a) L'augmentation de [...] ³⁰ demandera de franchir des limites [...] et [...].
 - (b) La [...] sera susceptible de [...], et nécessitera une nouvelle technologie [...].
- (39) Ce troisième verrou technologique sera abordé dans le cadre des lots n°[...] et n°[...] du programme ESSENCYELE.

2.3.4. *Verrou n°4 : Développement d'une nouvelle technologie de super-capacités [...]*

- (40) **État de l'art** : parmi toutes les formes de stockage ³¹ d'énergie envisageables, la plus prometteuse serait le stockage électrique, qui s'appuie actuellement sur plusieurs solutions :
- (a) Les plus couramment utilisés sur les véhicules hybrides sont les stockeurs électrochimiques (ou batteries). Il existe actuellement plusieurs technologies :
 - la technologie Ni-MH, la plus répandue, qui équipe, par exemple, les Toyota Prius, Auris, et Yaris hybrides, et la Honda Civic IMA ;
 - les batteries au lithium, qui devraient s'imposer rapidement, Toyota ayant par exemple choisi de remplacer ses traditionnelles batteries Ni-MH par des batteries Li-ion sur certaines versions récentes de Prius ;
 - (b) Les super-capacités, utilisées notamment lors du redémarrage du moteur thermique dans les véhicules « *micro-hybrid* » et « *micro-mild-hybrid* ». Il en existe actuellement deux grandes familles (en fonction de l'électrolyte utilisé) :
 - l'acétonitrile, utilisé pour les hybrides diesel du groupe PSA et ses véhicules Stop&Start, et
 - le polycarbonate, utilisé pour le stockeur de back-up de la Toyota Prius et l'i-ELOOP de Mazda.

Ces solutions sont proposées essentiellement par [...].

²⁷ Exemples cités : [...].

²⁸ Les autorités françaises expliquent que les technologies [...] pourraient se révéler insuffisantes et que d'autres techniques devraient alors être envisagées, en particulier [...].

²⁹ Pour le développement duquel les [...] constitueront un atout important.

³⁰ Elle pourrait permettre [...], et donc [...], mais nécessitera le développement [...].

³¹ Exemples de stockages d'énergie cités par les autorités françaises : électrique, mais aussi cinétique, chimique, air comprimé ou hydraulique.

- (c) La pile à combustible, encore au stade de développement, qui produit de l'électricité à partir d'hydrogène et d'oxygène (avec la vapeur d'eau comme coproduit direct), selon un principe inverse à l'électrolyse. Les différents types de pile à combustibles se distinguent par la nature de l'électrolyte utilisé (PEMFC, SOFC, PAFC).
- (41) **Limites actuelles** : selon les autorités françaises, les batteries au lithium offriraient le rapport coût/performance le plus intéressant, permettraient de stocker de grandes quantités d'énergie, mais présenteraient des contraintes non-négligeables en termes de poids, de puissance disponible, ou de vieillissement. Par ailleurs, les matériaux nécessaires à leur fabrication connaîtraient des difficultés d'approvisionnement. À l'inverse, les super-capacités seraient mieux adaptées aux cycles de charges/décharges rapides et de fortes puissances (besoins caractéristiques des véhicules hybrides), mais leur faible capacité volumique freinerait leur utilisation en tant que stockeur principal, de sorte qu'elles seraient plutôt destinées à des usages spécifiques (redémarrage du moteur thermique, maintien de tension du réseau de bord). De plus, les électrolytes organiques (essentiellement acétonitrile³²) utilisés par les super-capacités actuelles présenteraient des problèmes de toxicité et de sécurité, et entraîneraient des surcoûts importants. Enfin, la diffusion de masse des piles à combustible ne serait pas envisageable dans un avenir proche, en raison d'un coût très élevé et d'une infrastructure de production et de distribution d'hydrogène encore insuffisante.
- (42) **Composantes d'innovation et points durs** : la super-capacité envisagée reposerait sur l'utilisation [...] ³³, technologie à ce jour inexistante sur le marché, qui présenterait l'avantage [...]. Les principaux points durs résideraient dans [...]. Une fois passée cette étape, le [...] constituera également une difficulté importante.
- (43) Ce quatrième verrou technologique sera abordé dans le cadre des lots n°[...] et n°[...] du programme ESSENCYELE.

2.4. Principales activités de R&D

- (44) Le planning général du programme ESSENCYELE se déroulera autour de trois phases :
- (a) Une phase d'analyse et de définition du système GMP mild-hybrid et des sous-systèmes associés, s'appuyant sur des activités de simulation, des essais au banc et des véhicules laboratoires (lots n°1, n°2, n°3 et n°7),
 - (b) Une phase de développement des différents sous-systèmes et composants (lots n°4, n°5, n°6, n°8, n°9, n°10, et n°11),
 - (c) Une phase de synthèse et de validations (roulages) grâce à une flotte de quatre véhicules démonstrateurs (lot n°12).
- (45) La structure du programme a été construite autour de différents lots : outre un lot de gestion du programme (n°0), deux lots seront consacrés à l'analyse fonctionnelle et système pour spécifier et guider les travaux des autres lots, assurer leur cohérence et les synergies entre les différents développements techniques (lots n°1 et n°2).

³² Les autorités françaises précisent que la technologie à acétonitrile serait limitée au Japon, où elle serait maintenant remplacée par le polycarbonate, pour des raisons de sécurité, et ce malgré de moins bonnes performances.

³³ L'utilisation [...] permettrait de [...].

Viennent ensuite les lots de travail proprement dits, quatre étant consacrés au moteur thermique (lots n°3, n°4, n°5 et n°6), et cinq au système électrique (lots n°7, n°8, n°9, n°10 et n°11), le premier servant à définir l'architecture hybride la plus prometteuse. Enfin, le lot n°12 assure la synthèse des développements et permet de fournir à l'issue du programme la validation des résultats grâce à quatre véhicules démonstrateurs.

- (46) **Lot n°0 « gestion de projet - coordination »** : gestion du programme ESSENCYELE (effort modéré en personnel et aucun investissement), sur toute la durée du programme et avec tous les partenaires.
- (47) **Lot n°1 « analyse fonctionnelle et énergétique »** : déploiement de l'approche système, définition des architectures optimales d'hybridation légère, réalisation des premières analyses énergétiques de dimensionnement, définition des allocations fonctionnelles vers les sous-systèmes, spécification des composants électriques, consolidation et validation des spécifications à travers les interactions avec différents constructeurs (marché visé le plus large possible), analyse de sûreté de fonctionnement. Les partenaires impliqués seront VALEO, GKN, HUTCHINSON, et PSA.
- (48) **Lot n°2 « analyse des cycles et synthèse architecture moteur »** : mise en place de l'approche système globale du GMP hybride, et déclinaison vers le moteur thermique ; définition des profils d'utilisation des véhicules et du moteur thermique au sein d'un GMP hybride ; en fonction des résultats, chaque brique technologique envisagée pour le moteur thermique sera évaluée en termes de performance énergétique ; définition des technologies étudiées dans la partie moteur thermique haut rendement du programme, et utilisation de chaque sortie des lots n°1, n°3, n°4, n°5, n°6, n°7 et n°12 afin de reboucler sur les gains attendus et liés aux différentes technologies impliquées. Les partenaires impliqués dans ce lot seront VALEO, IFPEN, PSA.
- (49) **Lot n°3 « analyse de combustion »** : optimisation des systèmes de combustion et d'injection, sur monocylindres optiques et opaques de l'IFPEN, en variantes 2 et 4 soupapes, en couplage avec des calculs 3D ; conception de la chambre de combustion permettant d'avoir le meilleur rendement pour le moteur thermique : alimentation des lots n°4, n°5, n°6 et n°12 en cahiers des charges (injection directe, EGR, suralimentation, désactivation de cylindres). Ses composantes d'innovation résident dans [...]. Les partenaires impliqués dans ce lot sont VALEO, IFPEN, PSA.
- (50) **Lot n°4 « système d'injection »** : phénomènes physiques liés à l'injection, notamment grâce au développement de systèmes de mesure fine de consommation de carburant et d'un calculateur de contrôle moteur capable de piloter l'ensemble des organes moteur, y compris nouveaux, mais aussi de faire l'interface avec le système « mild-hybrid ». Une [...] sera également étudiée. Ses principales composantes d'innovation résident dans [...]. Les partenaires impliqués dans ce lot seront VALEO, CORIA, EFS, et PSA.
- (51) **Lot n°5 « boucle d'air et EGR »** : définition de la boucle d'air (système de suralimentation) et de l'EGR nécessaire au fonctionnement optimal du moteur thermique. En préambule des développements de composants, une tâche de simulation sera effectuée afin de choisir l'architecture de suralimentation la plus adaptée. Ses principales composantes d'innovation sont [...]. Les partenaires impliqués dans ce lot sont VALEO, IFPEN, et PSA.

- (52) **Lot n°6 « système de distribution »** : développement d'un composant permettant d'assurer la fonction de déconnexion de cylindres via la désactivation des soupapes d'admission et d'échappement. Le concept développé [...] reposera sur [...]. Dans la seconde partie du lot, [...]. Enfin, la partie [...] sera réalisée ainsi que [...]. [...] constitue sa principale composante d'innovation. VALEO et PSA seront les deux partenaires impliqués dans ce lot.
- (53) **Lot n° 7 « architecture et intégration d'hybride légère »** : lever les risques liés aux architectures d'hybridation préalablement identifiées par la réalisation de quatre démonstrateurs. Son second objectif est de développer une plateforme-calculateur de supervision « *mild-hybrid* » générique. Il orientera le choix d'architecture hybride du véhicule de synthèse (lot n°12) et servira aux profils de mission pour le dimensionnement de l'électronique de puissance (lot n°10). Ses principales composantes d'innovation sont la [...], et l'optimisation de [...]. Les deux partenaires impliqués sont VALEO et GKN.
- (54) **Lot n° 8 « architecture électrique optimisée »** : assurer le développement des organes intégrant une chaîne de traction électrique « *mild-hybrid* » abordable. Il portera sur un [...] électrique garantissant [...] et une [...] électrique/électronique rendant possible [...]. Le développement des [...] fait également partie de ce lot. Les principales composantes d'innovation résident dans une [...], une [...] innovante, et une [...]. Les partenaires impliqués dans ce lot sont VALEO, L2EP, et HUTCHINSON.
- (55) **Lot n° 9 « machine électrique pour système mild hybrid »** : conception et développement de la (ou des) machine(s) électrique(s) [...] kW adaptée(s) à une chaîne de traction électrique « abordable » et remplissant les exigences d'une fonctionnalité « *mild-hybrid* » optimisée. Les spécifications de la machine électrique, puis son développement font partie de ce lot. Des études sur le potentiel d'une machine [...] font également partie des activités du lot. Ce lot servira au lot n°[...] (pour [...]) et au lot n°[...] (pour [...]). Ses principales composantes d'innovation résident dans la machine électrique [...] kW, la [...], et [...] de la machine électrique. Les partenaires impliqués dans ce lot sont VALEO, SATIE, GKN, LEC, et TEMPO.
- (56) **Lot n° 10 « électronique de puissance pour système intégré »** : développer l'électronique de puissance intégrée à la machine électrique. Il recouvre la spécification de l'électronique, la conception de semi-conducteurs de puissance, la conception mécatronique, l'étude de circuits intégrés d'application spécifique (ci-après « ASIC » pour « *Application Specific Integrated Circuit* »), et la réalisation de maquettes, utilisées pour le démonstrateur véhicule. Sa composante d'innovation réside dans [...]. Les partenaires impliqués dans ce lot sont VALEO et LAPLACE.
- (57) **Lot n° 11 « gestion de l'énergie électrique »** : comparer, sélectionner et étudier des cellules Li-Ion, puis d'analyser les performances d'un pack batterie complet assurant le stockage de l'énergie électrique. La définition d'un [...] constitue sa principale composante d'innovation. Ce lot impliquera VALEO et L2EP.
- (58) **Lot n° 12 « synthèse »** : activités de validation des définitions techniques précédemment choisies, et concentrera toutes les activités d'intégration moteur et véhicule. La partie mise au point des démonstrateurs, validation des émissions et des consommations seront aussi assurées dans ce lot. Enfin, une flotte de quatre véhicules démonstrateurs sera constituée afin de valider, en conditions réelles d'utilisation, les gains en consommation du pack technologique développé dans le programme ESSENCYELE. Sa principale composante d'innovation consiste donc à démontrer la

pertinence du concept de « *mild-hybrid* » abordable. Les partenaires impliqués dans ce lot sont VALEO, PSA, GKN, HUTCHINSON, et IFPEN.

2.5. Chronologie de l'octroi de l'aide

- (59) Les autorités françaises ont indiqué que le dossier de candidature à l'appel à manifestation d'intérêt (ci-après « AMI ») intitulé « Chaînes de traction et auxiliaires des véhicules à motorisation thermique » du programme « Véhicule du futur » des investissements d'avenir a été déposé le 30 juin 2011 par VALEO et ses partenaires. À cette date, aucune activité de R&D du programme n'avait démarré.

2.6. Le consortium de R&D

2.6.1. Les partenaires du projet ESSENCYELE

2.6.1.1. Les partenaires industriels

- (60) **VALEO** est un groupe international, qui a pour métier de concevoir, fabriquer et commercialiser des composants, systèmes intégrés et modules pour l'industrie automobile (c'est-à-dire un équipementier automobile). Son chiffre d'affaires (ci-après « CA ») s'est élevé à 11,759 milliards d'euros en 2012, pour un effectif employé de 72.600 collaborateurs dans 29 pays³⁴.
- (61) Pour la réalisation du projet ESSENCYELE, plusieurs entités R&D du groupe VALEO seront impliquées :
- (a) L'entité [...] (*/...*), située à [...] (*/...*), prendra en charge la partie gestion du programme, les activités [...] et [...], les activités [...], le pilotage des actions sur le [...], [...] et la [...].
 - (b) L'entité [...] (*/...*), située à [...] (*/...*), prendra en charge les activités [...], la conception du [...], et les études d'optimisation du [...].
 - (c) L'entité [...] (*/...*), située à [...], prendra en charge les études, la définition et la réalisation [...] (*/...*).
- (62) En tant que chef de file du projet ESSENCYELE, VALEO interviendra sur l'ensemble des lots³⁵ du programme. Il en assurera également la coordination.
- (63) **HUTCHINSON** est un grand groupe spécialisé dans la transformation des élastomères et des thermoplastiques élastomères. Son CA s'est élevé à 3,164 milliards d'euros en 2012, pour un effectif employé de 31.097 collaborateurs dans 23 pays. En tant qu'équipementier automobile, HUTCHINSON a développé une compétence dans le stockage électrique par super-capacités. Dans le cadre d'ESSENCYELE la R&D sera notamment réalisée par le service [...] au sein du [...]. La division [...] prendra également en charge [...]. HUTCHINSON interviendra donc dans le lot n°8, sur le volet super-capacités.
- (64) **GKN** est un groupe industriel de dimension mondiale, qui a réalisé un CA de 6,51 milliards de livres sterling en 2012. Il est notamment actif dans les domaines des

³⁴ Source : Document de référence 2012 (<http://www.valeo.com/medias/upload/2013/04/7301/document-de-reference-2012.pdf>)

³⁵ Techniquement, l'entité [...] participera donc aux lots n°[...] ; l'entité [...] aux lots n°[...] ; et l'entité [...] aux lots n°[...].

équipements pour l'industrie automobile, où sa division GKN Driveline (22.350 collaborateurs) conçoit, développe et produit des composants pour la chaîne cinématique des véhicules. Dans le cadre d'ESSENCYELE, GKN interviendra³⁶ donc principalement sur le lot n°9, et à un degré moindre, sur les lots n°1, 7 et 12 (couplage de la machine électrique et du moteur thermique).

- (65) **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES** (ci-après « **PSA** ») a pour activité principale la construction de véhicules automobiles, de moteurs à combustion interne et de boîtes de vitesses. Le groupe réalisé un CA proche de 60 milliards d'euros pour un effectif employé d'environ 198.000 personnes en 2011. Dans le cadre du programme ESSENCYELE, PSA collaborera avec VALEO sur les lots n°2, 4, 5 et 6 et travaillera avec l'IFPEN sur le lot n°3. Enfin, PSA mettra à disposition des moyens de validation et fournira les moteurs et véhicules qui serviront aux démonstrateurs du programme (lot n°12).
- (66) **EFS** est une PME indépendante spécialisée dans les équipements de tests et de mesure de systèmes d'injection directe pour automobiles, Diesel ou essence. En 2011, EFS a réalisé un CA de 5,22 millions d'euros, pour un effectif de 70 salariés. Dans le cadre du programme ESSENCYELE, EFS apportera une expertise en caractérisation d'injecteurs, et réalisera les mesures et les tests des systèmes d'injection directe essence (lot n°4) développés.

2.6.1.2. Les organismes de recherche

- (67) **L'Institut Français du Pétrole Énergies Nouvelles** (ci-après « **IFPEN** ») est un organisme public de recherche, d'innovation et de formation dans les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. Dans le domaine du transport innovant, l'IFPEN dispose d'un savoir-faire reconnu dans la conception des moteurs à combustion interne, et travaille depuis plus récemment dans les chaînes de traction hybrides. Dans le cadre du programme ESSENCYELE, l'IFPEN interviendra sur l'amélioration du rendement du moteur thermique (lot n°2), l'analyse de combustion (lot n°3), la simulation de la boucle d'air et d'EGR (lot n°5) et la validation de l'architecture-moteur retenue sur multicylindre (lot n°12).
- (68) **Le Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie** (ci-après « **CORIA** ») est une Unité Mixte de Recherche (ci-après « UMR ») placée sous la triple tutelle de l'Université de Rouen, de l'INSA de Rouen et du CNRS. Son activité se décline en trois départements scientifiques : 1) Écoulements réactifs (analyses expérimentales et numériques de la combustion et des plasmas), 2) Turbulence, atomisation, sprays et chaos et 3) Optique et lasers. Dans le cadre du programme ESSENCYELE, le CORIA mènera les études expérimentales des phénomènes liés aux processus d'atomisation et de transport de gouttes. Ces études reposent sur de la métrologie optique. Le CORIA interviendra ainsi dans le lot n°4 pour parvenir à une meilleure compréhension des mécanismes physiques fondamentaux mis en jeu lors des couplages aérodynamiques injection haute pression / gaz avec pour objectif de mieux appréhender la formation du mélange air-carburant formé à la suite de l'injection du spray.

³⁶ GKN travaillera sur la recherche d'un [...], en travaillant sur [...].

- (69) Le **Laboratoire d'Électrotechnique et d'Électronique de Puissance** (ci-après « **L2EP** ») est un organisme de recherche qui rassemble au sein d'un même laboratoire toutes les activités de recherche en Génie Électrique de ses quatre établissements partenaires : l'Université des Sciences et Technologies de Lille, les Arts et Métiers ParisTech, l'École Centrale de Lille, et l'école des Hautes Études d'Ingénieur. Dans le cadre du programme ESSENCYELE, le L2EP étudiera, dans les lots n°8 et n°11, la gestion du dispositif de stockage électrique, pour proposer des structures électroniques de conversion « propres » et « économes » adaptées au contexte électrochimique et électrique. Son action se focalisera sur les structures de conversion, leur commande, le comportement des composants, la réduction des perturbations électromagnétiques conduites et l'étude du stockage d'énergie par super-condensateurs.
- (70) Le **Laboratoire PLAsma et Conversion d'Énergie** (ci-après « **LAPLACE** ») est rattaché à l'Université Paul Sabatier et à l'Institut National Polytechnique de Toulouse, et au CNRS (UMR n°5213 – Institut INSIS). Il a pour mission de développer des recherches fondamentales et appliquées sur les matériaux pour le Génie Électrique, les Plasmas et leurs procédés, et la conception des Systèmes Électriques pour la Conversion de l'Énergie. Dans le cadre du programme ESSENCYELE, le LAPLACE participera aux réflexions du lot n°10 sur l'électronique de puissance, en étudiant et modélisant des concepts de sécurité passive intégrée et la mise à jour de nouvelles architectures reconfigurables à tolérance de panne pour applications critiques.
- (71) Le laboratoire **Thermique, Écoulement, Mécanique, matériaux, mise en forme & PrOduction** (ci-après « **TEMPO** ») est un organisme de recherche de l'Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis. Son équipe DF2T (Dynamique des Fluides et Transferts Thermiques) est spécialisée dans les domaines de la Mécanique des Fluides (Turbulence pariétale et contrôle) et des transferts thermiques aux interfaces (transferts thermiques en convection forcée, thermique du contact frottant et transferts aux interfaces liquide-vapeur). Dans le cadre du programme ESSENCYELE, TEMPO interviendra sur le lot n°9, en particulier sur l'identification des contraintes thermiques sur les machines électriques, en analysant les phénomènes pariétaux intervenant dans les transferts de chaleur. Une large part sera faite à la modélisation des phénomènes afin de mieux les interpréter et les comprendre.
- (72) Le laboratoire **Systèmes et Application des Technologies de l'Informatique et de l'Énergie** (ci-après « **SATIE** ») dépend de l'ENS Cachan et du CNRS. Deux de ses équipes de recherche travaillent sur l'énergie :
- (a) L'équipe SETE, spécialisée dans la conversion électromécanique et de la gestion d'énergie ;
 - (b) L'équipe IPEM, qui travaille sur le développement de méthodes et d'instruments de caractérisation des matériaux magnétiques doux granulaires ainsi que les matériaux durs.
- (73) Dans le cadre du programme ESSENCYELE, SATIE interviendra dans le lot n°9 du programme avec pour objectif de développer son expertise en matière de conception, modélisation et optimisation des entraînements et/ou génération électriques (machine-convertisseur-commande) intégrant les problématiques matériaux et fiabilité/robustesse vis-à-vis des défauts machine, convertisseur et commande, [...].

- (74) Le **Laboratoire d'Électromécanique de Compiègne** (ci-après « **LEC** ») constitue l'une des dix équipes de recherche de l'Université Technologique de Compiègne (UTC). Son laboratoire de Génie Électrique a développé ses actions de recherche autour d'un seul domaine de compétences, intitulé « Actionneurs électriques et systèmes de motricité à énergie embarquée », et structuré autour de deux thèmes : 1) la conception, modélisation et optimisation des actionneurs électriques, et 2) l'alimentation des systèmes à énergie embarquée. Dans le cadre du programme ESSENCYELE, le LEC interviendra dans le lot n°9, plus particulièrement sur [...]. Son travail portera sur l'analyse du [...], et la comparera à [...].

2.6.2. *La double complémentarité des partenaires*

- (75) Selon les autorités françaises, la force d'ESSENCYELE repose sur la complémentarité entre les logiques intrinsèques des différents des partenaires, mais également entre leurs compétences techniques réciproques.
- (76) **Complémentarité entre entreprises et organismes de recherche** : parmi les entreprises, les autorités françaises relèvent que les grands groupes industriels vont apporter au consortium une vision orientée vers les attentes du marché, des outils industriels, des compétences de systémiers dans le domaine des GMP et des méthodologies fondées sur des objectifs de coût et de qualité. La PME EFS, quant à elle, apportera au programme ESSENCYELE sa créativité et sa flexibilité.
- (77) L'apport des organismes de recherche consistera à la compréhension des phénomènes physiques permettant de mieux appréhender les difficultés relatives au développement des produits. Les résultats des recherches menées par ces laboratoires seront rendus disponibles auprès des membres du consortium, mais seront également diffusés à l'ensemble de la communauté scientifique par le biais de publications, ce qui permettra de faire progresser les connaissances dans tous les domaines abordés (injection, combustion, électronique de puissance, pertes magnétiques, contrôle haute vitesse, etc.).
- (78) **Complémentarité entre des spécialistes de différents domaines** : le programme ESSENCYELE regroupera à la fois des experts du moteur thermique et des spécialistes de la partie électrique (électrotechnique et électronique). Ces deux compétences clés seraient, selon les autorités françaises, maîtrisées par deux communautés parfois éloignées qui, en l'espèce, devraient néanmoins être mobilisées pour atteindre les objectifs poursuivis en matière de chaîne de traction électrique (expérience industrielle de VALEO et expertise scientifique des partenaires académiques spécialisés pour développer le sous-ensemble composé du moteur électrique, du réseau associé, et de l'électronique), stockage électrique (expertise d'HUTCHINSON en matière de super-capacités [...]), propulsion électrique (compétences industrielles de PSA, et expertise scientifique de l'IFPEN, du CORIA et d'EFS en matière de combustion, injection, boucle d'air du moteur thermique), transmission hybride (expertise de GKN), plateforme de modélisation et de simulation (approche globale du système GMP « *mild-hybrid* » confiée à VALEO, IFPEN, PSA et GKN) et standardisation (synthèse des cahiers des charges des différents constructeurs mondiaux réalisée par VALEO, GKN et HUTCHINSON, c'est-à-dire des équipementiers de rang 1).

2.6.3. *La gouvernance du projet*

- (79) La gestion et le pilotage du programme ESSENCYELE seront assurés par une équipe dédiée [...], notamment en ce qui concerne la coordination et la gestion technique et financière avec les partenaires, les sous-traitants et les organismes extérieurs de

contrôle (expertise et/ou évaluation de l'avancée du programme). Selon les autorités françaises, le consortium aurait mis en place un dispositif de gouvernance et un référentiel managérial issus de [...], qui s'appuieront sur un Comité [...] ³⁷, et une équipe projet pour chaque lot ³⁸. Enfin, la signature d'un accord de confidentialité liera les partenaires pour la préparation et l'exécution du programme, notamment en ce qui concerne la gestion de la propriété intellectuelle et la diffusion des résultats issus du projet de R&D.

- (80) En matière de prise de décision ³⁹, il est important de préciser la typologie mise en œuvre [...], qui comporte quatre catégories :
- (a) Les projets [« **amont** »], à un stade amont, portent sur [...] de nouvelles idées pour des [...], et sont utilisés pour [...].
 - (b) Les projets [« **intermédiaires** »], à un stade intermédiaire, visent à créer de nouveaux [...] qui seront utilisés ultérieurement dans des projets [« aval »]. Ces [...] portent sur [...].
 - (c) Les projets [« **aval** »], plus orientés vers l'aval, visent le développement [...]. Ils doivent être fondés sur des [résultats de projets intermédiaires] ou des technologies déjà appliquées à la production série.
 - (d) Enfin, les projets [« **produits** »], les plus proches du marché, concernent des modifications majeures sur un produit existant déjà en production pour la (les) même(s) application(s) clients. Les projets [« produits »] sont essentiellement focalisés sur l'amélioration de produits de série ([...]).
- (81) Compte tenu de leur degré élevé d'innovation, les lots du programme ESSENCYELE seront majoritairement pilotés comme des projets de type [« amont »]. Toutefois, afin de répondre aux problématiques industrielles de développement des innovations, certains sous-lots pourront, le moment venu en cours de programme, être pilotés comme des projets de type [« intermédiaires »]. Il s'agit principalement des activités de développement des 5 produits inclus dans le dossier : ECU (lot n°[...]), EGR (lot n°[...]), turbo e-actuator (lot n°[...]), e-DoD (lot n°[...]), machine électrique i-Motor (lots n°[...] et [...]). Le suivi des différents travaux du programme ESSENCYELE permettra aux comités concernés d'assurer la cohérence avec les autres activités [...].
- (82) Par ailleurs, un contrat de consortium définira les règles de collaboration et les clauses relatives à la propriété et à l'exploitation des droits de propriété intellectuelle (ci-après « DPI »). Ces stipulations seront différentes selon que la propriété intellectuelle aura été obtenue dans le cadre du programme ESSENCYELE ([...]) ou

³⁷ Composé des représentants [...] des partenaires, se réunissant [...] fois par [...], et chargé de veiller au bon déroulement du programme. Il contrôlera le fonctionnement des lots de travaux, les résultats obtenus et leur bonne coordination. Les éventuels points durs seront analysés et traités.

³⁸ En application des règles de gestion de l'innovation du [...] ([...]) en vigueur [...], une organisation [...] sera mise en place : chacun des 12 lots opérationnels (y compris le lot n°0 dédié à la coordination) sera piloté par un chef de projet [...], et l'ensemble du programme ESSENCYELE sera coordonné par un chef de programme ([...]). Les équipes se réuniront au minimum [...] ([...]), de façon à faire le point sur [...], pour effectuer les choix [...], et pour statuer sur la nécessité de faire arbitrer certains [...]. Pour chacune des réunions d'avancement, un compte-rendu sera diffusé au chef de programme, de même qu'une synthèse [...].

³⁹ Le suivi des projets [« amont », « intermédiaires », « aval » et « produits »], est assuré par un Comité [...] ([...]). Il en existe un [...] par type de projets ([...]), qui se réunit [...] fois par [...] pour prendre les décisions relatives au [...] projet.

en dehors ([...]), et selon qu'elle sera [« propre »] à l'un des partenaires, ou [« commune »] à tout ou partie d'entre eux⁴⁰ :

- (a) Les [connaissances propres] seront [...]. Chacune des [parties] conservera la propriété de ses [connaissances propres].
 - (b) Les [résultats propres] seront la propriété de [celui] ayant obtenu ces [résultats]. [...].
 - (c) Les [résultats communs ...] seront la copropriété des [partenaires] selon les quotes-parts des efforts [...] investis pour [les] produire [...].
- (83) En ce qui concerne l'exploitation des DPI, le propriétaire [...] ou [copropriétaire ...] pourra librement l'utiliser et l'exploiter elle-même ou par voie de concession de licences à des tiers, selon les règles suivantes :
- (a) Les partenaires institutionnels pourront exploiter leurs [résultats communs] en dehors du domaine [...];
 - (b) L'exploitation d'un [résultat propre] ou d'un [résultat commun] par un partenaire industriel pourra se faire par voie d'une licence exclusive [...] dont la durée ne dépassera pas [...] ans suivant la première mise sur le marché d'un produit qui intègre le [résultat].
 - (c) [...].
 - (d) Les [partenaires] peuvent utiliser [...] pour les besoins du programme ou pour leur recherche interne.
- (84) S'agissant de la rémunération des DPI, la partie qui utilisera une [...] pour les besoins de sa recherche interne ou pour l'exploiter, rémunérera [...] ses] propriétaire(s), [...] ⁴¹ établie sur la base des facteurs suivants : 1) L'invention est brevetable, 2) elle porte sur [...], 3) [...], et 4) le prix du marché⁴².

2.7. La mesure

- (85) Les autorités françaises ont indiqué que le projet ESSENCYELE serait constitué de recherche fondamentale (3,2 %), de recherche industrielle (43,7 %), et de développement expérimental (53,1 %), tels que définis aux points 2.2.e), 2.2.f) et 2.2.g) de l'Encadrement communautaire des aides d'État à la Recherche, au Développement et à l'Innovation (ci-après « Encadrement R&D&I »)⁴³.
- (86) Par ailleurs, le programme repose sur une coopération entre plusieurs entreprises, dont une PME, EFS, alors qu'aucune entreprise ne supporte seule plus de 70% des coûts admissibles du programme de coopération.

2.7.1. Les coûts éligibles

- (87) Les travaux de recherche du projet ESSENCYELE s'échelonnent sur une durée totale de 55 mois.

⁴⁰ La classification de chacun des Résultats [...] sera établie d'un commun accord entre les Parties.

⁴¹ [...].

⁴² Afin de déterminer le prix du marché [...], les partenaires institutionnels demanderont au préalable une étude du marché à un expert tiers reconnu, [...].

⁴³ JO C 323, 30.12.2006, p.1

- (88) Le coût total du projet s'élève à 79 002 191 €. Le montant retenu au titre des dépenses éligibles à l'aide est de 73 171 877 €. Cette somme se répartit de la façon suivante :
- (a) 2 320 081 € pour les activités de recherche fondamentale (3,2%),
 - (b) 31 983 267 € pour les activités de recherche industrielle (43,7%) et
 - (c) 38 868 529 € pour les activités de développement expérimental (53,1%).

- (89) La répartition des coûts entre partenaires ressort comme suit :

Partenaires	Coûts totaux	Coûts éligibles	Recherche fondamentale	Recherche industrielle	Développement expérimental
VALEO	[...]	49.769,35	-	23.131,88	26.637,47
HUTCHINSON	[...]	7.953,75	-	2.111,65	5.842,10
GKN	[...]	6.832,02	-	1.663,74	5.168,28
PSA	[...]	1.896,36	-	843,95	1.052,41
EFS	[...]	980,28	-	812,00	168,27
IFPEN	[...]	3.420,04	-	3.420,04	-
CORIA	[...]	692,02	692,02	-	-
L2EP	[...]	255,11	255,11	-	-
LAPLACE	[...]	347,46	347,46	-	-
TEMPO	[...]	247,55	247,55	-	-
SATIE	[...]	421,50	421,50		
LEC	[...]	356,46	356,46		
TOTAL	[...]	73.171,88	2.320,08	31.983,27	38.868,53

Tableau 1 : Coûts du projet par partenaire (en milliers d'euros)

- (90) Les autorités françaises précisent que les salaires des personnels statutaires des six organismes de recherche publics ne rentrent pas dans l'assiette de l'aide. Par ailleurs, les frais d'amortissement de la ligne pilote de production de [...] n'ont pas été retenus dans l'assiette admissible de l'aide.
- (91) 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	VALEO	HUTCHINSON	GKN	PSA	EFS
Coûts 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	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
TOTAL	49.769,35	7.953,75	6.832,02	1.896,36	980,28

Tableau 2 : Coûts éligibles du projet par entreprise partenaire et nature des dépenses (en milliers d'euros)

Coûts éligibles exprimés en milliers d'euros	IFPEN	CORIA	L2EP	LAPLACE	TEMPO	SATIE	LEC	TOTAL
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	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
TOTAL	3.420,04	692,02	255,11	347,46	247,55	421,50	356,46	73.171,88

Tableau 3 : Coûts éligibles du projet par organisme de recherche partenaire et nature des dépenses (en milliers d'euros)

2.7.2. Montant et intensité de l'aide

(92) Pour la réalisation du projet ESSENCYELE, les partenaires vont recevoir un total d'aides de 35 644 797 €, dont :

- (a) 2 320 081 € de subventions au titre de la recherche fondamentale,
- (b) 11 636 403 € de subventions au titre de la recherche industrielle,
- (c) 210 481 € de subventions au titre du développement expérimental,
- (d) 6 334 555 € d'avances remboursables au titre de la recherche industrielle,
- (e) 15 143 276 € d'avances remboursables au titre du développement expérimental.

(93) Ces aides sont réparties entre les différents partenaires de la façon suivante :

Partenaire	Subvention RF	Subvention RI	Subvention DE	Total des subventions	Avance remboursable RI	Avance remboursable DE	Total des avances remboursables	Total des aides d'État
VALEO ⁴⁴	-	8.269,65	-	8.269,65	5.262,50	10.654,99	15.917,49	24.187,14
HUTCHINSON	-	754,91	-	754,91	480,40	2.336,84	2.817,24	3.572,15
GKN	-	594,79	-	594,79	378,50	2.067,31	2.445,81	3.040,60
PSA	-	253,19	210,48	463,67	-	-	-	463,67 ⁴⁵
EFS	-	395,85	-	395,85	213,5	84,14	297,29	693,14
IFPEN	-	1.368,02	-	1368,02	-	-	-	1.368,02
CORIA	692,02	-	-	692,02	-	-	-	692,02
L2EP	255,11	-	-	255,11	-	-	-	255,11
LAPLACE	347,46	-	-	347,46	-	-	-	347,46
TEMPO	247,55	-	-	247,55	-	-	-	247,55
SATIE	421,50	-	-	421,50	-	-	-	421,50
LEC	356,46	-	-	356,46	-	-	-	356,46
TOTAL	2.320,08	11.636,40	210,48	14.166,97	6.334,56	15.143,97	21.477,83	35.644,80

Tableau 4 : Montant des aides d'État octroyées par partenaire (en k€)

⁴⁴ Avec 24,2 M€ d'aides d'État (dont 8,3 M€ de subventions et 15,9 M€ d'avances récupérables), VALEO est donc le seul partenaire du projet ESSENCYELE à percevoir une aide supérieure à 7,5 M€

⁴⁵ Ce montant d'aide a néanmoins été revu, comme explicité à la section 3.4.

- (94) En termes d'intensité, les coûts éligibles seront couverts par cette aide de la façon suivante :
- (a) Pour les activités de recherche industrielle : soit par des subventions à hauteur de 55 %, soit par des avances récupérables à hauteur de 65 % ;
 - (b) Pour les activités de développement expérimental : seulement par des avances récupérables à hauteur de 40 %.

2.7.3. *Avances récupérables*

- (95) Au moment de la notification, les conventions de financement entre l'ADEME et VALEO étaient en cours d'élaboration, mais les autorités françaises ont d'ores et déjà indiqué que les modalités de remboursement des avances récupérables prendraient la forme suivante :
- Le taux d'actualisation des avances remboursables se fera au taux de référence en vigueur le 2 mars 2012, date de décision de principe d'octroi de l'aide (validation du projet par le Comité de Pilotage du programme des Investissements d'Avenir), soit 3,07% pour la France.
 - VALEO versera [...] % du chiffre d'affaires [...] réalisé [...] par l'ensemble des cinq produits développés dans le programme ESSENCYELE ([...]), à partir de [...] de chiffre d'affaires cumulé, de sorte que l'avance sera remboursée en [...] ans à partir du franchissement de ce seuil de déclenchement [...], avec un objectif de remboursement de [>100] % du montant actualisé de l'avance remboursable versée. Le montant total des remboursements est plafonné et ne pourra en aucun cas dépasser [100 – 200] % du montant actualisé de l'avance remboursable versée.

2.7.4. *Versements des aides en fonction de l'avancement du projet*

- (96) Le suivi du projet ESSENCYELE sera assuré par l'ADEME grâce à la remise régulière (et obligatoire) de rapports d'avancement et d'état récapitulatifs des dépenses de la part de VALEO. Les comités de pilotage assureront en outre des revues régulières, calées sur les étapes clés semestrielles du projet. Dans tous les cas, l'évaluation des paramètres techniques sera effectuée par l'équipe projet ADEME. Si nécessaire, une validation externe par un expert indépendant pourra également avoir lieu. Enfin, des jalons décisionnels permettront de suivre et, le cas échéant, de réorienter le projet (voire de l'arrêter).
- (97) Enfin, les autorités françaises ont rappelé que les montants d'aide évoqués constituent des montants maximaux : si les dépenses réalisées par le bénéficiaire sont inférieures aux dépenses prévisionnelles, l'aide sera revue à la baisse. Dans le cas inverse de dépenses réellement encourues supérieures aux dépenses prévisionnelles, l'aide ne sera, en revanche, pas revue à la hausse.

3. ÉVALUATION

3.1. Base juridique

- (98) Les autorités françaises ont notifié cette aide en tant que mesure d'application du régime d'aide d'État SA.32466 (2011/X) « Régime d'aides de l'ADEME exempté de notification relatif aux aides à la RDI et en faveur de la protection de l'environnement dans le cadre des Investissements d'Avenir ».
- (99) S'agissant de sa base juridique en droit national, cette aide individuelle est octroyée par l'État via l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), établissement public régi par les articles L.131-3 à L.131-7 et R.131-1 à R.131-26 du Code de l'environnement. Il convient de préciser que l'ADEME est opérateur pour le compte de l'État pour la mise en œuvre des Investissements d'Avenir dans le cadre des actions suivantes : « Réseaux électriques intelligents » (du programme « développement de l'économie numérique ») ; « Recherche en matière de construction automobile, construction ferroviaire et construction navale » (du programme « véhicule du futur ») ; « Économie circulaire » (du programme « démonstrateurs et plateformes technologiques en énergies renouvelables et décarbonées et chimie verte ») ; et « Démonstrateurs en énergies renouvelables et chimie verte » (du programme « démonstrateurs et plateformes technologiques en énergies renouvelables et décarbonées et chimie verte »).

3.2. Portée de la présente décision

- (100) Comme précisé au point (85) ci-dessus, le projet ESSENCYELE sera composé à 53,1 % d'activités de développement expérimental. Dès lors, le seuil à prendre en considération pour l'examen approfondi est de 7,5 M€
- (101) Les autorités françaises ont fourni le détail et la forme des financements publics qui seront reçus par chacun des partenaires dans le Tableau 4 du point (93) ci-dessus.
- (102) Pour les partenaires HUTCHINSON, GKN, EFS, IFPEN, CORIA, L2EP, LAPLACE, TEMPO, SATIE et LEC, qu'il s'agisse d'entreprises ou d'organismes de recherche, les montants de financement public en jeu sont inférieurs aux seuils de notification individuelle définis à l'article 6-1-e) du RGEC. Pour autant qu'ils constituent des aides d'État au sens d'article 107 TFUE⁴⁶, ces financements sont donc déjà couverts par le régime exempté SA.32466 (2011/X) précité.
- (103) S'agissant en revanche du partenaire PSA, qui était initialement censé recevoir une subvention de 463.670 euros au titre de sa contribution au programme ESSENCYELE (pour couvrir des coûts éligibles à hauteur de 1.896.360 euros), l'attention des autorités françaises a été attirée sur le fait qu'en vertu de son article 1, point 6, lettre c), le RGEC n'est pas applicable aux entreprises en difficulté⁴⁷. Par

⁴⁶ Sur ce point, la Commission rappelle en particulier que le financement public des activités (non-économiques) de recherche indépendante des organismes de recherche n'emporte pas d'élément d'aide d'État.

⁴⁷ Voir également le considérant 15 du RGEC : « *Les aides accordées aux entreprises en difficulté au sens des lignes directrices communautaires concernant les aides d'État au sauvetage et à la restructuration d'entreprises en difficulté [...]* JO C 244 du 1.10.2004, p. 2] doivent être appréciées à la lumière desdites lignes directrices afin d'éviter que ces dernières ne soient contournées. Les aides octroyées à ce type d'entreprises doivent donc être exclues du champ d'application du présent règlement. [...] »

conséquent, le groupe PSA n'est pas éligible aux aides à la RDI dans le cadre du régime d'aide SA.32466 (2011/X) tant qu'il répondra à cette qualification⁴⁸.

- (104) Par courrier du 11 mars 2013, les autorités françaises ont informé la Commission que les aides aux partenaires pressentis du programme ESSENCYELE, dont le groupe PSA, n'avaient pas encore été formellement octroyées par l'ADEME, dans la mesure où les conventions de financement, seuls documents qui engagent juridiquement l'autorité dispensatrice, n'avaient pas (encore) été signées⁴⁹. À ce jour, aucune aide n'a donc été versée au groupe PSA (ni, d'ailleurs, aux autres partenaires⁵⁰ du programme ESSENCYELE).
- (105) Par ailleurs, dans leur courrier du 23 mai 2013, les autorités françaises ont confirmé à la Commission que le groupe PSA ne recevrait pas d'aide d'État pour la réalisation de ses activités de RDI dans le cadre du programme ESSENCYELE. Malgré l'absence de financement, le groupe PSA souhaite rester partenaire du programme de recherche, même s'il ne sera plus en mesure de réaliser l'intégralité des travaux initialement prévus. À ce titre, les autorités françaises ont informé la Commission que des discussions étaient en cours entre les partenaires afin, d'une part, de réduire le périmètre des activités conduites par le groupe PSA, et, d'autre part, de réattribuer à un autre partenaire tout ou partie des activités ne pouvant plus être réalisées par PSA⁵¹.
- (106) Dans ce contexte, les autorités françaises se sont engagées à informer la Commission des adaptations qui seront apportées aux documents en cause, dont elles n'anticipent cependant aucun impact sur les aides d'État examinées jusqu'ici.
- (107) La Commission prend acte de cet engagement et confirme aux autorités françaises la nécessité de lui transmettre, dans le cadre des rapports annuels mentionnés au point (284) ci-dessous, la version définitive de l'accord de consortium et des conventions d'aide entre l'ADEME et les différents partenaires, et le cas échéant de l'informer, et au besoin de notifier, tout changement intervenu dans le périmètre ou l'allocation des activités de R&D aux différents partenaires pressentis pour le consortium.

⁴⁸ Commission européenne, 11.2.2013, Aide d'État SA.36059 (2013/N) – France – Aide au sauvetage de Banque PSA Finance, C(2013) 792 final, JO C 136, 15.5.2013, p. 2 ; Commission européenne, 02.05.2013, Aide d'État SA.35611 (2013/C) (2013/N) – France – Aide à la restructuration en faveur du groupe PSA Peugeot Citroën S.A., C(2013) 2498 final, JO C 137, 16.5.2013, p. 10.

⁴⁹ Par décision n°2012.VEH-12 du 3 avril 2012, le Premier Ministre a autorisé l'ADEME à contractualiser avec l'ensemble des partenaires du programme ESSENCYELE dans la limite d'une enveloppe financière globale de 35 644 798 euros répartie entre les partenaires conformément au Tableau 4 ci-dessus (article 1). Cette décision prévoit la formalisation et la signature de contrats entre l'ADEME et les partenaires du projet (article 2). Par courrier du 11 avril 2012 (réf. : DIA/JGP/CB/MD/2012-N°118), l'ADEME a informé le coordonnateur du programme (Valéo) de cette décision de principe du Premier Ministre et l'a invité à entamer des négociations sur les modalités des retours financiers vers l'État. Il est clairement précisé dans ce courrier que seules « *les conventions d'aide [...] engageront juridiquement l'ADEME, le présent courrier ne constituant pas un engagement ferme et définitif de financement.* » À ce jour, ces conventions n'ont pas été signées. Concernant PSA, les autorités françaises ont confirmé qu'elle ne le serait pas.

⁵⁰ En tout état de cause, les autorités françaises ont précisé que chacune des conventions, une fois signée, prévoira la suspension du versement de l'aide tant que la Commission n'aura pas autorisé l'aide accordée à VALEO.

⁵¹ Les autorités françaises ont précisé qu'une telle réallocation ne modifierait ni le montant des coûts éligibles, ni celui de l'aide accordée au bénéficiaire qui assurera cette reprise.

- (108) Concernant le chef de file, VALEO, les autorités françaises ont indiqué avoir vérifié qu'il n'a pas bénéficié d'une aide que la Commission aurait déclarée incompatible et dont l'ordre de récupération serait encore en suspens. Au vu du montant d'aide que cette entreprise est appelée à recevoir – supérieur à 7,5 M€ pour un projet de R&D majoritairement composé de développement expérimental – la Commission doit procéder à un examen de comptabilité approfondi de cette mesure d'aide individuelle, au sens du chapitre 7 de l'Encadrement R&D&I.

3.3. Existence d'une aide d'État en faveur du groupe VALEO

3.3.1. Présence d'une aide d'État directe à VALEO

- (109) Les financements publics en cause proviennent d'une dotation budgétaire versée par l'État à l'une de ses émanations, l'ADEME. Il s'agit donc de ressources d'État.
- (110) La mesure faisant l'objet du présent examen approfondi accorde un soutien financier à une seule entreprise, le groupe VALEO. Elle est donc sélective.
- (111) En contribuant à ses dépenses de R&D, la subvention procure au groupe VALEO un avantage économique.
- (112) Le groupe VALEO opérant dans le secteur des équipements automobiles, qui est un secteur économique ouvert au commerce intra-européen, la mesure est susceptible d'affecter les échanges commerciaux entre les États membres.
- (113) Dans la mesure où le groupe VALEO 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.
- (114) Aussi la Commission est-elle en mesure de conclure que le soutien financier octroyé par la France au groupe VALEO sous forme de subventions et d'avances remboursables pour la réalisation du projet ESSENCYELE constitue bien une aide d'État au sens de l'article 107, paragraphe 1 du TFUE.

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

- (115) En dehors de cette aide directe, la Commission n'a pas détecté d'aides indirectes dont bénéficierait le groupe VALEO en raison de ses activités en lien avec des structures de recherche publiquement financées.
- (116) La Commission note en effet que les partenaires IFPEN, CORIA, L2EP, LAPLACE, TEMPO, SATIE et LEC ont pour but premier d'exercer des activités de recherche et de diffuser leurs résultats par l'enseignement, la publication ou le transfert de technologie. Ces entités répondent donc à la définition d'organismes de recherche au sens du point 2.2 d) de l'Encadrement R&D&I. Par ailleurs, les autorités françaises ont clairement indiqué que les résultats tirés du programme ESSENCYELE ne donnant pas lieu à des DPI pourraient être largement diffusés par ces organismes (voir en particulier les points (150) et (151) ci-dessous). Enfin, les clauses de partage et d'exploitation des DPI générés par ESSENCYELE, notamment celles mentionnées aux points (82)(b) et (82)(c) ci-dessus, sont telles que les organismes de recherche seront titulaires de tous les DPI éventuels résultant de leur activité de R&D en coopération, au sens où ils jouiront, à due proportion de

leurs apports, des avantages économiques, notamment des droits de propriété et de licence, de la propriété intellectuelle en résultant.

- (117) Par conséquent, la Commission est d'avis que les conditions du point 3.2.2 de l'Encadrement R&D&I seront respectées, de sorte qu'elle peut conclure que la collaboration entre entreprises et organismes de recherche menée dans le cadre d'ESSENCYELE n'emporte l'octroi d'aucune aide d'État indirecte en faveur de VALEO.

3.4. Absence d'aide d'État indirecte en faveur du groupe PSA

- (118) Au-delà de l'aide d'État directe de 463.670 euros au groupe PSA au titre de sa participation au programme ESSENCYELE, qui avait, tel qu'expliqué aux points (103) à (107) ci-dessus, été initialement envisagée par les autorités françaises, avant d'y renoncer définitivement par courrier du 23 mai 2013, la Commission s'est interrogée sur la présence éventuelle d'une aide d'État indirecte en faveur du groupe PSA dans l'hypothèse où les clauses de partage de la propriété intellectuelle auraient permis à ce dernier d'acquérir des licences d'exploitation exclusives des résultats du projet (notamment sur l'ECU, l'EGR, le turbo e-actuateur, l'e-DoD, ou l'i-Motor).
- (119) En effet, les clauses d'exploitation des DPI résumées au point (83)(b) ci-dessus précisent clairement que l'exploitation d'un résultat (propre ou commun) par un partenaire industriel peut se faire par voie de licences exclusives, pour une durée maximale de [...] ans suivant la première mise sur le marché. Interrogées sur le fait de savoir si le groupe PSA bénéficierait de telles exclusivités sur les produits issus du programme ESSENCYELE, les autorités françaises ont répondu dans un premier temps, par courrier du 11 mars 2013 que :

« Il est prévu que tous les produits innovants développés par Valeo dans le cadre du programme ESSENCYELE soient commercialisés auprès du plus grand nombre de constructeurs. Aucune licence exclusive n'est prévue, ni pour le groupe PSA, ni pour aucun autre constructeur automobile concernant ces produits » (Soulignements ajoutés).

- (120) Cette absence de « prévision » n'excluant pas⁵², *a priori*, que de telles licences exclusives puissent être octroyées au groupe PSA à l'avenir, de sorte qu'il eût été le seul constructeur automobile susceptible d'intégrer dans ses modèles les avancées technologies tirées de ce programme de recherche cofinancé sur fonds publics, et donc potentiel bénéficiaire indirect de l'aide d'État en cause, la Commission a demandé aux autorités françaises des précisions supplémentaires sur ce point. Dans leur courrier du 25 mai 2013, elles ont répondu de la façon suivante :

« [...] Valeo a confirmé que ni PSA ni aucun autre constructeur ne bénéficiera de licence exclusive concernant les produits issus du programme ESSENCYELE.

Les autorités françaises précisent que l'ensemble des partenaires ont donné leur accord de principe pour s'interdire toute condition d'exclusivité d'exploitation des résultats du programme ESSENCYELE dans le domaine des transports routiers.

Les autorités françaises s'engagent à ce que ce principe soit présent dans l'accord de consortium du programme ESSENCYELE. »

⁵² Et ce d'autant moins qu'au regard des spécificités des relations entre constructeurs et équipementiers automobiles (en particulier [...]), les autorités françaises semblent considérer que [...], notamment dans les circonstances décrites aux points (275) à (276) ci-dessous.

- (121) Compte tenu de ce qui précède, notamment de l'engagement pris par les autorités françaises le 25 mai 2013, la Commission est en mesure de conclure que le groupe PSA ne bénéficiera d'aucun avantage économique indirect tiré d'une exploitation potentiellement exclusive des produits issus d'ESSENCYELE.
- (122) Enfin, la Commission a examiné la question de savoir si le fait que le moteur d'expérimentation du programme ESSENCYELE soit un moteur PSA pourrait l'avantager par rapport à ses concurrents, dans l'éventualité où il intégrerait les innovations tirées du programme de R&D dans ses futurs véhicules.
- (123) Dans leur courrier du 25 mai 2013, les autorités françaises ont expliqué :
- (a) D'une part, que les exigences techniques d'un grand nombre de constructeurs seraient prises en compte dans ESSENCYELE pour assurer la généricité des produits développés, de façon à ce qu'ils puissent s'adapter et être commercialisés pour une large gamme de moteurs ;
 - (b) D'autre part, que la base-moteur PSA utilisée pour les besoins du projet de R&D (moteur [...] de 1^{ère} génération) serait appelée à évoluer⁵³, de sorte que la version commercialisée lors de la mise sur le marché des produits issus d'ESSENCYELE (moteur [...] de 2^{ème} génération) serait différente de celle utilisée pour la R&D amont. Dès lors, l'intégration des produits développés par ESSENCYELE sur la 2^{ème} génération de moteur [...] nécessitera de la part de PSA des travaux d'adaptation spécifiques pour tenir compte de la définition technique de ce futur GMP – ceci comme pour n'importe quel autre constructeur.
- (124) La Commission souscrit à cette analyse, qui est par ailleurs cohérente⁵⁴ avec la présentation faite aux points (80) à (81) ci-dessus de la typologie des projets de R&D menés par VALEO. Aussi peut-elle conclure que les développements des produits d'ESSENCYELE sur la base d'un moteur PSA [...] ne conféreront pas non plus d'avantage économique particulier au groupe PSA par rapport à ses concurrents.

3.5. Légalité de l'aide

- (125) La mesure a été notifiée individuellement le 21 décembre 2012, en application des dispositions de l'Encadrement R&D&I.
- (126) Comme précisé au point (104) ci-dessus, 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.

⁵³ D'une génération à l'autre de ce moteur, les autorités françaises anticipent que [...] devrait être conservé ([...]), mais que [...] devraient être modifiées, les [...] optimisées, [...] redessinée, etc.

⁵⁴ Dit autrement, le fait qu'une base-moteur PSA ait été utilisée aux stades amont et intermédiaire du projet ESSENCYELE (respectivement aux stades [« amont »] et [« intermédiaire »] de la nomenclature), n'exemptera pas VALEO de mener des travaux de [...] (stade « aval ») pour adapter ses [...] au cahier des charges particulier du groupe PSA, et ce d'autant plus en cas de saut technologique entre la 1^{ère} et la 2^{nde} génération du moteur [...] en cause.

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

- (127) Au vu des objectifs de la mesure et de la nature des activités soutenues, la Commission a procédé à l'analyse de la compatibilité de l'aide au regard des dispositions de l'Encadrement R&D&I. Cet encadrement distingue deux niveaux d'analyse de la compatibilité pour les projets de R&D :
- (a) Les chapitres 5, 6 et 8 décrivent les conditions formelles de la compatibilité des projets de R&D. Celles-ci correspondent au premier niveau d'analyse.
 - (b) Le point 7.1 de l'Encadrement R&D&I indique que si le projet de R&D consiste à titre principal en du développement expérimental et si le montant d'aide excède 7,5 millions d'euros par entreprise, la mesure d'aide doit faire l'objet d'un examen approfondi. Celui-ci doit garantir que les montants élevés d'aides à la R&D ne faussent pas la concurrence dans une mesure contraire à l'intérêt commun, mais qu'elles contribuent bien à ce dernier. La Commission procède à l'examen approfondi de l'aide suivant les éléments positifs et négatifs décrits respectivement dans les sections 7.3 et 7.4 de l'Encadrement R&D&I. Ceux-ci correspondent au second niveau d'analyse.
- (128) Au cas d'espèce, le groupe VALEO va recevoir une subvention de 8,27 M€ et des avances récupérables de 15,92 M€, soit largement plus de 7,5 millions d'euros d'aide, alors que les coûts éligibles du projet ESSENCYELE sont composés à 53,1 % d'activités de recherche industrielle⁵⁵. La présente mesure doit donc faire l'objet d'un examen aux deux niveaux d'analyse susmentionnés.

3.7. Effets positifs

3.7.1. Existence d'une défaillance de marché

- (129) 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, la Commission doit analyser, au niveau de l'Union européenne, si le niveau des activités de R&D dans le secteur des équipements automobiles serait inférieur si le projet ESSENCYELE 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 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 dernier opère.
- (130) À titre liminaire, et bien qu'il existe très peu d'informations publiques en la matière, les autorités françaises considèrent que le programme ESSENCYELE viserait des objectifs de performance plus innovants, plus ambitieux sur le plan technologique et plus risqués que les autres projets de R&D actuellement conduits dans le domaine de la réduction des consommations et des émissions de CO₂. Dans leur courrier du 11 mars 2013, elles ont évoqué un foisonnement technologique (« *chaos of technologies* ») en lien avec ces objectifs, et ont apporté des précisions sur les projets Mhygale⁵⁶,

⁵⁵ Voir le point (85) ci-dessus.

⁵⁶ Mené entre 2010 et 2013, avec pour principaux partenaires Valeo, PSA, Freescale, ce projet de R&D aurait pour objectif de développer un alterno-démarrateur entraîné par courroie sur la façade accessoire avec des fonctionnalités mild-hybrid et fonctionnant sous basse tension. ESSENCYELE irait plus loin que ce projet, en visant une augmentation de la vitesse du moteur électrique, l'intégration de l'électronique de

Hybrelec⁵⁷, et 50CO₂Cars⁵⁸, qui visent également l'hybridation de chaîne de traction de véhicules à motorisation thermique. Les autorités françaises ont également identifié des projets portant soit sur l'amélioration du GMP thermique seul (hors contexte hybridation), soit sur l'amélioration de la chaîne de traction électrique associée à un moteur thermique pré-existant, soit encore sur la transmission entre les deux motorisations, notamment les projets « *A MultiAir / MultiFuel Approach to Enhancing Engine System Efficiency* »⁵⁹, « *SafeBatt* »⁶⁰, et ARRAVT024⁶¹. Si elles ne sont pas, en soi, suffisantes 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.

- (131) Au-delà de ces éléments contextuels, les autorités françaises ont présenté dans leur notification un certain nombre d'arguments visant à prouver que les technologies de

commande et de puissance, et en étudiant différentes possibilités d'implantation fonctionnelle et mécanique de la machine. De plus, ESSENCYELE optimiserait la motorisation thermique selon une approche système complet, ce qui ne serait pas le cas de Mhygale, dont les travaux seraient focalisés sur l'alternateur-démarrateur. Selon les autorités françaises, Mhygale serait financé par l'ADEME à hauteur de 43%, pour un budget total de 19 M€

⁵⁷ Mené entre 2009 et 2013, avec pour principaux partenaires Valeo, PSA, Leoni, Michelin, Saft, Leroy Somer, GKN, ce projet aurait pour objectif d'optimiser l'énergie nécessaire à la traction du véhicule, ainsi que le fonctionnement des systèmes de gestion thermique habitacle. Il viserait le développement d'un démonstrateur de véhicule électrique (EV) et d'un autre de véhicule plug-in hybrid (PHEV). La machine électrique serait d'une puissance de 50 kW, à haute tension (>350V) et sans électronique intégrée. Ce projet viserait donc les systèmes électriques pour PHEV et EV, alors qu'ESSENCYELE vise une diffusion de masse avec un système électrique plus abordable et optimisé en conséquence pour la mild-hybridation : une puissance inférieure ([...] kW), une tension de 48V, et une électronique intégrée à la machine. Selon les autorités françaises, Hybrelec serait financé par l'ADEME à hauteur de 37%, pour un budget total de 22,7 M€

⁵⁸ Commission européenne, 02.05.2013, Aide d'État SA.35611 (2013/C) (2013/N) – France – Aide à la restructuration en faveur du groupe PSA Peugeot Citroën S.A., JO C 1337, 16.5.2013, p.10. Voir en particulier les considérants (29) à (40) de ladite décision pour la description de la mesure notifiée en faveur de ce projet, (50) à (54) sur le contenu du projet, (130) à (136) sur la qualification d'aide de la mesure en faveur du projet, (167) à (217), sur la contribution du projet au retour à la viabilité du groupe PSA, et (235) à (244) sur l'étude de l'impact de la mesure sur la concurrence et les échanges sur le marché intérieur. Il ressort de la description du projet 50gCO₂Cars que ce dernier vise principalement les technologies hybrides diesel, contrairement à ESSENCYELE qui porte sur les technologies essence. De plus, ESSENCYELE inclut le [...] dans son périmètre technique par le développement d'une technologie [...].

⁵⁹ Doté d'un budget total de 30 millions de dollars américains financé à 50% par le *Department of Energy*, serait mené entre 2010 et 2013 par Chrysler, Bosch et Delphi, et viserait l'amélioration (sans hybridation) d'un GMP thermique de cylindrée nettement supérieure (2,5 à 3 •) à celle envisagée par ESSENCYELE. Le potentiel de diffusion (et donc l'impact environnemental) des technologies développées seraient limités, car il serait quasiment impossible de les adapter à des petites cylindrées. Les objectifs visés seraient une réduction de 25% de la consommation de carburant sur cycle américain à partir d'un moteur V6 de 4 litres de cylindrée avec une transmission automatique. Techniquement, les travaux porteraient sur la transmission automatique, le downsizing, le thermo-management, la réduction des frottements, l'EGR essence, l'injection directe, l'augmentation du taux de compression, la suralimentation.

⁶⁰ Mené entre 2012 et 2014 par BASF, BMW, Volkswagen, Daimler, et Infineon, aborderait spécifiquement l'amélioration du stockage de l'énergie électrique adapté à l'hybridation (batteries Li-ion), mais contrairement à ESSENCYELE, ne traiterait pas la synergie avec le moteur thermique. Ce projet serait financé à hauteur de 53% par le Ministère fédéral allemand de la Recherche et de l'Éducation (« BMBF »), pour un budget total de 36 M€

⁶¹ Mené par Ford (2009-2012) viserait à développer et à pré-industrialiser la transmission d'une chaîne de traction hybride thermique/électrique pour véhicule particulier. Selon les autorités françaises, contrairement à ESSENCYELE, le projet n'aborderait pas les innovations sur le moteur thermique, sur le stockage d'énergie et sur la gestion de l'énergie électrique. En outre, le coût de la solution développée (qui intégrerait de nombreux composants et une architecture de transmission complexe) serait élevé, alors qu'ESSENCYELE vise une solution abordable. Ce projet serait financé par le Department of Energy à hauteur de 50% pour un budget total de 125 millions de dollars américains.

réduction des consommations et émissions par hybridation souffrent d'une imperfection et d'une asymétrie de l'information qui handicapent leurs développements (3.7.1.1). Par ailleurs, les difficultés de coordination entre les partenaires du projet constitueraient un autre frein à sa réalisation (3.7.1.2). Enfin, les innovations technologiques d'ESSENCYELE seraient à l'origine d'importantes externalités positives que les différents promoteurs du projet ne seraient pas en mesure de s'approprier intégralement (3.7.1.3).

3.7.1.1. Information imparfaite et asymétrique

(a) Sur les marchés financiers

- (132) Dans leur notification, les autorités françaises renvoient à l'argument traditionnel de la difficulté à obtenir le financement des grands programmes de R&D (plusieurs années, ruptures technologiques ambitieuses, etc.). Le handicap viendrait de la perception des perspectives et des risques financiers de ces projets par les pourvoyeurs de fonds. À l'appui de cette argumentation, deux articles d'économie sont cités (l'un théorique – Hall (2002)⁶² – l'autre empirique – Bulletin de la Banque de France (2002)⁶³), ainsi que des documents plus politiques⁶⁴, ainsi qu'un extrait de presse⁶⁵ soulignant la contraction des crédits au financement des activités innovantes des entreprises, dans le contexte de la crise économique et financière actuelle. Cette argumentation a été complétée par une analyse des risques spécifiques du projet ESSENCYELE : risque technico-économique, risque de partenariat, risques commerciaux, risque financier, risque lié aux grands programmes de R&D (voir les points (198) à (204) ci-dessous). Dès lors, le financement public serait « *le seul complément possible et indispensable à l'autofinancement qu'apportent les Partenaires* ».
- (133) Interrogées sur la question de savoir si VALEO avait fait des efforts particuliers pour obtenir un financement du projet ESSENCYELE auprès d'établissements financiers, et le cas échéant, si elle avait essuyé des refus de leur part, les autorités françaises ont expliqué que l'entreprise sollicitait régulièrement des prêts pour couvrir, de manière globale, le besoin de financement des programmes de développement et d'industrialisation de composants pour lesquels les risques sont bien maîtrisés (classifiés [« aval »] et [« produits »] dans sa nomenclature interne). S'agissant des projets d'innovation plus amont, notamment les projets [« intermédiaires »] présentant un niveau de risque plus élevé, VALEO solliciterait plutôt des constructeurs automobiles dans une optique de co-développement (cf. modèle conventionnel du secteur automobile). En revanche, VALEO ne solliciterait pas les sociétés de capital-risque pour ce type de projets, d'une part en raison de l'absence de partage des risques techniques et commerciaux de ce mode de financement et d'autre part, en raison du mode de valorisation classique des sociétés de capital-risque (qui

⁶² Hall, B.H. (2002), *The Financing of Research and Development*, *Oxford Review of Economic Policy*, Oxford University Press, vol. 18(1), pp. 35-51.

⁶³ Banque de France (2002), *Financement des entreprises industrielles innovantes : contraintes financières et risque*, Bulletin de la Banque de France – n°98 – Février 2002.

⁶⁴ A. Juppé, M. Rocard, *Investir pour l'avenir. Priorités stratégiques d'investissement et emprunt national*, 2009, pp. 20-21, <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/094000547/0000.pdf>.

⁶⁵ La Tribune, 23 mai 2012, « Quel avenir pour le grand emprunt ? » : « [Les entreprises françaises] n'ont pas les ressources financières suffisantes pour multiplier les paris risqués ; les banques et les assureurs, [...], ne jouent plus leur rôle d'intermédiation ; enfin le capital-risque et le capital développement sont trop faibles en France. » (<http://www.latribune.fr/actualites/economie/france/20120522trib000699774/quel-avenir-pour-le-grand-emprunt-.html>).

passer par une sortie en capital, par exemple, à l'occasion d'une introduction en bourse). Or, les projets de R&D menés par une grande entreprise comme VALEO n'offriraient pas de perspective de plus-value rapide, même en cas de succès. Au demeurant, le projet ESSENCYELE, classifié [« amont »] dans la nomenclature interne, présente une envergure, une ambition technologique et un niveau de risque inégalé, de sorte que Valeo a considéré qu'il était insusceptible d'être financé et n'a donc pas sollicité d'établissements financiers dans cette optique.

(b) Entre constructeurs et équipementiers

- (134) Selon les autorités françaises, il existerait depuis plusieurs décennies « *une tendance lourde chez les constructeurs automobiles à l'externalisation des activités de R&D vers les équipementiers de rang 1* », pour réduire les financements et la prise de risques, notamment pour la R&D sur les GMP, qui serait coûteuse, requerrait du temps⁶⁶ et serait moins « *différenciante* » pour les véhicules particuliers que d'autres domaines d'innovation⁶⁷. Par ailleurs, les équipementiers réaliseraient structurellement des marges faibles⁶⁸ et verraient leur capacité d'autofinancement de leur R&D fortement contrainte (notamment en raison de la pression exercée par la puissance d'achat et les pratiques de double-appvisionnement des constructeurs). Aussi seraient-ils vigilants et prudents dans le choix des projets de R&D à financer, préférant ceux présentant des niveaux de risque, d'ambition et de coût modérés (telles les innovations incrémentales).
- (135) Dans ce contexte, les autorités françaises considèrent que le risque de mener un programme de R&D sur un système complet de GMP « mild-hybrid » serait excessif pour tout équipementier, qui ne pourrait porter seul la R&D au-delà de l'étape de réalisation d'une maquette, y compris en limitant l'innovation à un composant isolé⁶⁹. Il serait contraint de prospecter parmi ses clients constructeurs pour trouver des cofinancements. Le constructeur automobile co-financeur deviendrait alors copropriétaire des innovations, mais en guiderait le développement, notamment à travers l'élaboration d'un cahier des charges.
- (136) Ce mode de fonctionnement de la R&D entre équipementiers et constructeurs automobiles caractériserait, selon les autorités françaises, un « schéma conventionnel » présentant des inefficiences. En effet, les constructeurs (dont le concours serait indispensable au partage des coûts et des risques) ne seraient pas prêts à collaborer avec les équipementiers en raison d'une information imparfaite et asymétrique. Pourtant, ces derniers auraient une meilleure perception⁷⁰ que les constructeurs automobiles du potentiel d'innovation et des risques de la R&D sur les systèmes/composants dans le domaine des GMP. Cette méconnaissance conduirait les constructeurs à relativiser (à tort) la valeur ajoutée différenciante de ces produits par rapport à d'autres types d'innovations⁶⁷, tout en surévaluant les risques opérationnels et commerciaux, en particulier pour des systèmes innovants intrusifs. Cette asymétrie

⁶⁶ Selon les autorités françaises, cinq années de développement seraient typiquement nécessaires pour dix ans d'exploitation.

⁶⁷ Les autorités françaises citent les exemples du véhicule communiquant ou des interfaces homme-machine.

⁶⁸ La marge opérationnelle de Valeo serait par exemple de 6,2% au premier semestre 2012.

⁶⁹ Selon les autorités françaises, la réalisation d'une maquette mobilise des travaux de recherche amont, relativement peu coûteux, qui consistent à investiguer la viabilité de nouvelles idées.

⁷⁰ Les autorités françaises citent l'exemple de [...], qui relèverait des compétences des équipementiers, et pour laquelle les constructeurs automobiles n'appréhenderaient pas correctement le contenu et les implications d'innovations potentielles, éprouvant notamment des doutes importants à l'égard de la fiabilité de ces nouvelles technologies. Un comportement conservateur s'ensuivrait, les constructeurs étant réticents à être les premiers à introduire un nouveau produit dans leurs véhicules.

serait à l'origine de blocages des projets les plus ambitieux, ce qui conduirait à un « équilibre sous-optimal » en termes d'efforts de R&D et d'innovation.

- (137) Au cas d'espèce, cette analyse serait corroborée par les nombreuses démarches⁷¹ effectuées par VALEO auprès des constructeurs automobiles pour obtenir des cofinancements pour le développement de certains composants spécifiques du programme ESSENCYELE, qui se seraient toutes révélées infructueuses⁷².
- (138) Au regard de ce qui précède, la Commission considère que les innovations visées dans ESSENCYELE présentent des niveaux d'ambition, de coût et de risque de nature à fausser les incitations des constructeurs automobiles à concourir à leur développement. L'asymétrie d'information étant *a fortiori* encore plus importante pour des acteurs ne disposant d'aucune expertise industrielle particulière dans le secteur automobile, il est également vraisemblable que des établissements financiers, si tant est qu'ils soient sollicités, ne soient pas non plus en mesure d'apprécier correctement les opportunités et les risques présentés par un tel investissement de R&D, et que les promoteurs d'ESSENCYELE ne parviennent à vaincre leur réticence à le financer.

3.7.1.2. Problèmes de coordination

- (139) Les autorités françaises rappellent que le projet ESSENCYELE « *fera travailler dans un cadre coopératif et fédérateur douze partenaires de recherche, dont sept organismes de recherche et une PME* ». L'intensité de la collaboration sera particulièrement importante dans ESSENCYELE, dans la mesure où les résultats des travaux menés chacun des partenaires ont vocation à être intégrés *in fine* dans un système optimisé hyper-contraint. Une coordination très étroite de ces travaux⁷³ sera donc nécessaire, notamment entre « *les thermiciens d'une part, les électroniciens et électrotechniciens d'autre part* », communautés scientifiques n'ayant « *pas pour habitude de coopérer* ».
- (140) Par ailleurs, la présence conjointe de laboratoires publics et d'entreprises dans le consortium renforcerait les problèmes de coordination, car le monde académique et le

⁷¹ Selon les autorités françaises, Valeo se serait vainement adressé à différents constructeurs [...] pour tenter de faire cofinancer les innovations visées dans ESSENCYELE.

⁷² À titre de preuves, les autorités françaises ont communiqué des documents qui attestent de la réalité des échanges avec différents constructeurs, au cours de réunions respectivement organisées : le [...], avec [...], pour le co-développement d'un [...], suivie par d'autres rencontres en [...], puis [...]; d'autres contacts seraient intervenus sur le même produit avec [...] en [...],[...], [...], et [...]; avec [...] en [...]), ainsi qu'avec [...]; le [...], avec [...], pour le co-développement d'un [...]; d'autres contacts seraient intervenus sur le même produit avec [...] en [...]; le [...], avec [...], pour le co-développement d'un [...], précédée d'une réunion préliminaire en [...] pour présenter le concept; d'autres contacts seraient intervenus sur le même produit avec [...], [...], [...], [...], [...], et [...]; le [...], avec [...], pour le co-développement d'un [...], suivie par une seconde réunion en [...]; d'autres contacts seraient intervenus sur le même produit avec [...] en mars 2010; le [...], avec [...], visant à proposer au constructeur le co-développement d'un [...]; d'autres contacts seraient intervenus sur le même produit en [...] avec des constructeurs [...], avec [...] et avec [...].

⁷³ Les autorités françaises donnent l'exemple des travaux d'EFS sur l'instrumentation de mesure et de visualisation de l'injection directe, qui devront être couplés avec ceux du CORIA sur la métrologie optique pour comprendre la formation du mélange air-carburant en dynamique formé à la suite de l'injection du spray (lot n°4). De même, les travaux du lot n°8 sur l'architecture électrique optimisée nécessiteront une étroite collaboration entre Valeo, qui définira le cahier des charges du système électrique, HUTCHINSON qui vise le développement d'ultra-capacités [...] pour stocker l'énergie électrique, et le L2EP qui étudiera des concepts en rupture de dispositifs électroniques (circuits d'équilibrage, système de stabilisation de tension) avec une structure de conversion propre et économe, adaptée au contexte électrochimique et électrique.

monde industriel auraient des optiques largement divergentes (progression des connaissances pour le premier, recherche du profit pour le second) et des modes de récompense orthogonaux (publications scientifiques pour le premier, brevets pour le seconds), « *la conciliation des deux approches [étant] possible mais souvent source d'incompréhensions et de conflits* ». Dans ce contexte, les relations entre organismes de recherche et entreprises seraient insuffisantes en France⁷⁴, ce qu'aurait souligné le rapport⁶⁴ à l'origine du programme français des Investissements d'avenir :

« La France souffre en outre d'une insuffisante culture de la valorisation des résultats de sa recherche et de la trop faible place accordée à la recherche partenariale public-privé. Les pays les plus dynamiques savent déposer des brevets en nombre important et réunir des compétences interdisciplinaires de haut niveau sur un même site, en alliant enseignement supérieur, recherche et développement industriel. » (p.28)

- (141) Selon la France, le suivi de l'ADEME contribuerait à mettre en place une organisation efficace et réactive pour « *catalyser les synergies* » entre les partenaires, en limitant notamment les conséquences de « *l'incomplétude contractuelle des grands projets de R&D collaboratifs* »⁷⁵. Ce phénomène pourrait encourager, selon les autorités françaises, les comportements opportunistes des partenaires, au détriment de l'objet du contrat, et réduire leur capacité d'engagement dans le projet de R&D collaboratif (et ce d'autant plus que le nombre de partenaires et le niveau de complexité sont élevés). En limitant les pertes financières potentielles en cas d'échec, le partage de risques permis par l'aide d'État réduirait les incitations des partenaires à utiliser de façon opportuniste les incomplétudes contractuelles à leur avantage. Enfin, en cas de conflits susceptibles de faire dévier le projet ESSENCYELLE de « sa trajectoire nominale », l'État serait amené à jouer un rôle d'« arbitre » grâce au garde-fou que constitue le suivi assuré tout au long du projet de R&D, qui contribuerait à rassurer les différents partenaires, en veillant notamment à éviter une dérive des coûts par rapport à l'estimation initiale. Cette restauration de la confiance enclencherait un cercle vertueux, offrirait une visibilité à long terme aux partenaires, et réduirait leurs incitations à dévier des objectifs communs de la collaboration.
- (142) Aussi, au vu de ce qui précède, 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 qu'ESSENCYELE.

⁷⁴ Source citée : OCDE (2004), « Les partenariats public-privé pour la recherche et l'innovation : Une évaluation de l'expérience française ».

⁷⁵ En raison du fait qu'il n'est pas possible d'imaginer (ni *a fortiori* d'anticiper les effets) de toutes les situations susceptibles de se produire au cours et/ou à l'issue du projet, en raison d'un niveau d'incertitude intrinsèquement élevé (« *serendipity* »). En effet, des obstacles scientifiques et technologiques non-anticipés peuvent survenir, et avoir un impact plus ou moins fort sur le calendrier ou les coûts du programme ; les succès ou échecs commerciaux peuvent se produire pour des raisons inattendues, etc.

3.7.1.3. Externalités positives

(i) Diffusion des connaissances

- (143) En premier lieu, cette dissémination serait accélérée grâce à la mise en place d'un modèle différent du « schéma conventionnel ». Les autorités françaises expliquent que, dans le schéma conventionnel du secteur automobile, lorsqu'un prototype (dans le domaine du GMP) est co-développé par un équipementier et un constructeur, l'élaboration du cahier des charges serait pilotée par le constructeur, de sorte que le prototype répondrait spécifiquement aux besoins d'un seul constructeur. En tant que copropriétaire des innovations développées (en contrepartie de sa contribution apportée à leur financement), ce dernier imposerait le plus souvent le respect d'une période d'exclusivité, de sorte que l'innovation co-développée ne pourrait être commercialisée auprès d'autres constructeurs qu'au prix d'adaptations coûteuses et d'un temps de latence plus ou moins long.
- (144) L'organisation du consortium mis en place dans le cadre du programme ESSENCYELE, permettrait, selon les autorités françaises, de développer des prototypes indépendamment du cahier des charges d'un constructeur particulier, de façon à prendre en compte « *un grand nombre de besoins potentiels, en effectuant un travail important de synthèse des cahiers des charges de différents constructeurs, différents véhicules, différentes cylindrées et puissances moteur, etc.* ». La généricité des composants développés est présentée comme un « *levier majeur* » pour pouvoir offrir un GMP mild-hybrid abordable, notamment en réduisant les coûts d'adaptation des innovations d'un constructeur à l'autre. Les autorités françaises ont en outre précisé que les innovations seraient détenues « *en propre par VALEO et ses partenaires* », lesquels seraient libres « *de les valoriser auprès du plus grand nombre de constructeurs, sans qu'aucun ne soit en mesure d'exiger un lead time pour être le premier à les exploiter* ». Dès lors, le modèle mis en œuvre pour le programme ESSENCYELE permettrait une diffusion plus rapide et moins coûteuse des innovations que le schéma conventionnel du secteur automobile.
- (145) En deuxième lieu, cette dissémination serait imposée de fait par la pratique du double-appvisionnement des constructeurs. En effet, selon les autorités françaises, les constructeurs automobiles seraient des acheteurs très puissants, qui pratiqueraient de façon extensive le double approvisionnement, à la fois pour faire jouer la concurrence et pour ne pas dépendre d'un seul fournisseur pour une technologie donnée. Selon la France, cette pratique contribuerait à la diffusion des connaissances des équipementiers (y compris celles qui sont protégées par des droits de propriété intellectuelle). En substance, le mécanisme de diffusion passerait par un appel d'offres organisé par les constructeurs souhaitant adopter une innovation proposée par un équipementier. Sur la base du cahier des charges proposé par ce constructeur, les équipementiers « *suiveurs* » seraient invités à offrir des sources d'approvisionnement alternatives, en proposant un produit offrant des fonctionnalités voisines de celui du *leader*. Ils pourraient alors suivre deux stratégies distinctes :
- (a) La première serait d'obtenir une licence auprès de l'équipementier leader. Les autorités françaises considèrent que les équipementiers leaders ne maîtrisent que très partiellement les conditions dans lesquelles leurs innovations sont licenciées et à quel prix, d'une part, parce que les constructeurs automobiles pèseraient lourdement sur le choix du second fournisseur et d'autre part, parce qu'ils contraindraient très fortement le prix auquel l'équipementier suiveur achète la technologie licenciée (puissance d'achat). Par conséquent, le prix

payé par les équipementiers suiveurs à l'équipementier leader serait, selon les autorités françaises, souvent bien inférieur à la valeur de l'innovation.

- (b) La seconde serait de développer par soi-même des technologies similaires ne tombant pas dans les champs du ou des brevet(s) déposés par l'équipementier leader. Dans l'industrie automobile, la solution serait alors généralement obtenue en « *contournant*⁷⁶ » les brevets de l'équipementier leader par « *reverse engineering* », chaque innovation produite en série sur un véhicule et ayant démontré un potentiel commercial important ferait d'ailleurs l'objet d'une analyse détaillée des services de veille concurrentielle.
- (146) Dans la mesure où un succès du programme ESSENCYELE démontrerait la viabilité technico-économique de nombreux principes technologiques innovants⁷⁷, les concurrents seraient capables soit de développer des solutions concurrentes avec une prise de risque moindre (en cas de succès), soit d'allouer leurs efforts de R&D vers des pistes technologiques plus porteuses (en cas d'échec).
- (147) Les autorités françaises considèrent que ces vecteurs puissants de diffusion des connaissances dans le secteur automobile seraient autant de freins empêchant, symétriquement, l'équipementier leader de s'approprier pleinement les fruits de ses activités de R&D. Cette analyse aurait d'ailleurs été validée par la Commission dans sa décision N597/2007 relative au programme LOWCO2MOTION.
- (148) Enfin, et en troisième lieu, la dissémination des connaissances interviendra grâce aux activités traditionnelles des organismes de recherche, dont les autorités françaises rappellent qu'ils seront sept à être impliqués dans ESSENCYELE. Les activités de recherche fondamentale mobiliseront des coûts éligibles de 2,3 millions d'euros. Les résultats de ces activités seront librement accessibles au plus grand nombre, par l'intermédiaire de différents canaux :
- (149) **Par l'intermédiaire des sous-traitants** : les autorités françaises indiquent qu'un premier vecteur de diffusion des connaissances et des savoir-faire viendrait des sous-traitants (partiellement identifiés à ce stade⁷⁸). Dans le cadre de leurs travaux, ces derniers pourront développer de nouveaux savoir-faire spécifiques au GMP hybride, et diffuser par la suite vers leurs propres co-contractants industriels (dans le respect des clauses contractuelles les liant aux partenaires).
- (150) **Par l'intermédiaire de publications** : les partenaires académiques pourront publier les résultats de leurs activités de recherche⁷⁹, appelés à être diffusés à l'ensemble de la communauté scientifique, de façon à faire progresser les connaissances du secteur dans tous les domaines abordés par le projet (injection, combustion, électronique de puissance, pertes magnétiques, contrôle haute vitesse, etc.).
- (151) **Par l'intermédiaire de formations** : les organismes de recherche partenaires diffuseront les connaissances et savoir-faire développés dans le cadre des formations qu'ils dispensent et animent.

⁷⁶ Les autorités françaises précisent ce qu'elles entendent par-là : il s'agit de proposer des fonctionnalités proches mais avec des solutions technologiques différentes.

⁷⁷ À titre d'exemple, les autorités françaises citent le lot n°[...] portant sur [...], qui pourrait permettre de lever un risque technologique générique auquel tout acteur du domaine est confronté. L'observation des résultats d'ESSENCYELE informera les concurrents de la viabilité technico-économique éventuelle de cette solution [...].

⁷⁸ Les autorités françaises précisent que le recours à deux PME serait envisagé à ce stade.

⁷⁹ Les autorités françaises évoquent les réserves suivantes : « *dans le respect des termes de l'accord de consortium, et après dépôt de brevet, le cas échéant.* »

(152) La Commission est également d'avis qu'une partie des retombées d'ESSENCYELE en termes de connaissance et de savoir-faire technologiques bénéficiera largement à l'ensemble de la communauté scientifique.

(ii) *Autres bénéfiques externes*

(153) Les autorités françaises rappellent que le secteur des transports routiers représente environ 30% de la consommation finale d'énergie de l'UE (essentiellement des hydrocarbures d'origine fossile) et 20% de ses émissions de CO₂ (source Eurostat).

(154) **Impact environnemental** : le programme ESSENCYELE vise une réduction de 25% des émissions de CO₂ des véhicules équipés du système. Dès lors, en cas de succès technologique et commercial nominal, les autorités françaises estiment que le projet de R&D pourrait permettre à terme une réduction des émissions de CO₂ de l'ordre de 10 millions de tonnes de CO₂ au-delà des objectifs fixés par la réglementation à l'horizon 2020.

(155) **Impact sur la santé publique** : les autorités françaises considèrent qu'ESSENCYELE contribuera à apporter des solutions au problème des émissions de polluants toxiques en favorisant une diffusion large de moteurs à essence mild-hybridés, faiblement émetteurs de NO_x et de particules. Ces solutions pourraient être commercialisées dès 2016, soit plus tôt que le scénario le plus contraignant discuté actuellement pour la date de mise en application des normes Euro 6c.

(156) **Impact sur la dépendance énergétique de l'UE** : les autorités françaises considèrent que le projet ESSENCYELE contribuera positivement aux objectifs de réduction de sa dépendance énergétique par l'Union européenne⁸⁰. En cas de succès, la réduction de 25% (selon cycle) de la consommation des véhicules équipés du système impacterait en effet positivement les importations d'hydrocarbures et la facture pétrolière de l'Union.

(157) **Impact sur la réglementation environnementale** : l'une des questions actuellement débattues pour la définition d'un nouveau cycle d'homologation⁸¹ concerne le point de savoir si les nouvelles normes doivent incorporer conjointement les objectifs d'émissions polluantes et de CO₂, ou bien s'il convient de les décaler. En cas de succès, le programme ESSENCYELE démontrerait, selon les autorités françaises, qu'il est possible d'atteindre simultanément ces deux objectifs, avec des solutions industrialisables à l'horizon 2016, c'est-à-dire compatible avec les dates d'entrée en vigueur des nouvelles contraintes environnement (envisagées à l'heure actuelle entre 2017 et 2020).

(158) La Commission est également d'avis que des externalités positives importantes sont susceptibles d'apparaître grâce aux améliorations envisagées par le projet ESSENCYELE en termes de consommation de carburant et d'émissions polluantes des véhicules. Ce projet est potentiellement de nature à contribuer à la protection de l'environnement, tout en offrant un levier de réduction de la dépendance de l'Union européenne aux hydrocarbures.

⁸⁰ Source citée : Commission européenne, 2011, Communication au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions sur la sécurité de l'approvisionnement énergétique et la coopération internationale – « La politique énergétique de l'UE : s'investir avec des partenaires au-delà de nos frontières ».

⁸¹ « World Light duty Test Procedure » (WLTP).

- (159) Au vu de l'ensemble des points qui précèdent, la Commission considère que le projet ESSENCYELE 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.

3.7.2. *Moyen d'action adapté*

- (160) Les autorités françaises estiment que l'aide d'État notifiée constitue un moyen d'action adapté pour remédier aux défaillances de marché identifiées. Elles considèrent qu'il n'existerait pas d'autre type d'intervention publique qui permette également d'inciter les partenaires à mener le projet de R&D, tout en induisant un effet de distorsion de la concurrence et des échanges moins important.
- (161) Le recours à la réglementation ne répondrait pas adéquatement à la finalité poursuivie,
- (a) D'une part, il ne serait pas possible pour l'État d'imposer par voie réglementaire la réalisation des activités de R&D nécessaires au développement des innovations envisagées dans ESSENCYELE, notamment en raison des incertitudes pesant sur les technologies à développer. À supposer qu'une telle solution soit mise en œuvre⁸², 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.
 - (b) D'autre part, les réglementations environnementales⁸³ ne seraient pas susceptibles de « *produire les mêmes effets que l'aide* », notamment dans la mesure où les cibles de réduction de CO₂ visées par le programme ESSENCYELE (95 g/km en 2016) seraient bien plus ambitieuses que les niveaux prescrits réglementairement : les objectifs anticipent de près de quatre ans la norme communautaire 2020, 80% de ces bénéfices étant même conservés en usage réel. L'aide d'État au programme ESSENCYELE permet donc de viser des objectifs allant au-delà des normes européennes.
- (162) Le recours à des mesures fiscales⁸⁴ en faveur de l'achat de véhicules émettant peu de CO₂ présenterait aussi des inconvénients :
- (a) D'une part, le cadre fiscal serait « *imprévisible et fluctuant* » à l'horizon de 5 à 15 ans, et ne permettrait donc pas aux entreprises de former des anticipations sur le droit fiscal applicable au moment de l'industrialisation et de la commercialisation des produits issus du programme de recherche ;
 - (b) D'autre part, il serait décidé et appliqué au niveau national, alors que le marché visé serait mondial. Si une fiscalité européenne pouvait avoir un effet significatif sur les ventes à l'échelle de l'Europe (et donc inciter les constructeurs à investir dans ces technologies de réduction des émissions de

⁸² Au cas d'espèce, les autorités françaises reconnaissent qu'« *il serait théoriquement possible d'envisager que l'État passe une commande publique aux équipementiers pour réaliser une chaîne de traction mild-hybrid essence abordable, sur la base d'un cahier des charges préétabli* ».

⁸³ Les autorités françaises ne remettent pas en cause le fait que les réglementations en matière d'émissions de CO₂ peuvent renforcer les incitations de l'industrie automobile à développer des technologies de réduction des consommations et des émissions.

⁸⁴ Les autorités françaises ne remettent pas en cause le fait que de telles mesures pourraient aussi « *renforcer les incitations de l'industrie automobile à développer des technologies propres, sans induire a priori de distorsions de concurrence* ».

CO₂), l'harmonisation fiscale serait cependant hors de portée à court ou moyen terme ;

- (c) Enfin, il n'offrirait aucun partage des risques technologiques entre la puissance publique et les entreprises.
- (163) 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 privé, s'avèrerait 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.
- (164) Les autorités françaises indiquent par ailleurs qu'un meilleur financement permettrait sans doute d'accroître la portée de la recherche indépendante des organismes de recherche impliqués, mais qu'il ne permettrait pas de lutter contre le défaut de coordination qui handicape la réalisation d'ESSENCYELE. Contrairement à une prise en charge directe des coûts induits par une subvention, un meilleur financement de la recherche publique ne conduirait pas à 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).
- (165) 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 VALEO (et ses partenaires) à réaliser le projet ESSENCYELE.

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

- (166) 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.
- (167) Le chapitre 6 de l'Encadrement R&D&I prévoit des conditions formelles démontrant l'effet d'incitation des aides inférieures à 7,5 millions d'euros à des activités de R&D consistant principalement en du développement expérimental. 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 3.7.3.1 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 3.7.3.2 ci-dessous, section (ii), aux points (177) à (178).

3.7.3.1. *Date de démarrage du projet*

- (168) 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 (59) ci-dessus que cette condition formelle a bien été respectée : l'effet incitatif de l'aide en cause ne peut donc être réputé nul.

3.7.3.2. Effet d'incitation de l'aide

- (169) 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 au développement expérimental supérieures à 7,5 millions d'euros comme au cas d'espèce. La Commission analyse donc l'effet d'incitation des aides accordées à VALEO 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).
- (170) 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*
- (171) Selon les autorités françaises, sans le soutien de l'État, VALEO réaliserait un projet de R&D bien moins ambitieux et moins risqué (ci-après le projet « contrefactuel »), sans accroître ses efforts budgétaires en matière de R&D et en suivant la logique du schéma conventionnel du secteur automobile.
- (172) En substance, dans le scénario contrefactuel, VALEO focaliserait sa R&D dans les domaines où il dispose déjà d'une offre (EGR, ECU, machines électriques et électronique de commande associée) sur l'adaptation des produits existants aux demandes de ses clients.
- (173) **Produits de la famille thermique (ECU, EGR, e-turbo actuator, e-DoD) :** sans l'aide, VALEO se concentrerait sur des améliorations incrémentales de composants spécifiquement demandés par un (ou plusieurs) constructeur(s) (meilleures chances de lancement en série) : pas d'études de généricité, de sorte que les coûts d'adaptation à d'autres constructeurs seraient plus lourds, et ce d'autant plus que ce(s) constructeur(s) pourrai(en)t développer des stratégies propriétaires sur les produits développés (diffusion moindre et/ou moins rapide). Le produit [...], très innovant et risqué, ne serait pas développé, mais ferait l'objet d'une « *étude papier pour en estimer l'intérêt* ». [...] connaîtrait un développement nettement moins ambitieux en termes de généricité et n'intégrant pas [...]. [...] et [...] verraient leurs développements retardés dans l'attente d'un financement client, et se limiteraient à des développements incrémentaux spécifiques à ces clients sur la base des produits existants [...]. Les travaux exploratoires de compréhension des phénomènes physiques⁸⁵ ne seraient pas réalisés. L'étude d'une [...] innovante [...] ne serait pas lancée.
- (174) **Machine électrique et électronique associée :** sans l'aide, VALEO poursuivrait ses travaux, mais les fonctions ne seraient pas intégrées sous forme d'ASICs. Les travaux de recherche des laboratoires (Laplace, SATIE, TEMPO) sur l'électronique de puissance intégrée ne seraient pas réalisés. Les travaux de recherche sur les [...] (SATIE, TEMPO, LEC), plus innovants, seraient abandonnés. Les travaux sur l'architecture électrique, en collaboration avec L2EP, ne seraient pas effectués. VALEO ne prendrait donc pas en charge le travail de systémier consistant à définir l'architecture électrique globale du véhicule (pour lequel VALEO n'a pas d'offre-

⁸⁵ Travaux réalisés [...] et appelés à être publiés dans ESSENCYELE, tels que : [...].

produit) : il ne travaillerait pas sur le choix de la technologie de stockeur, ni sur l'optimisation de la taille des stockeurs. Ce choix serait laissé à chaque constructeur, au risque de perdre en généralité et en diffusion de la technologie mild-hybrid. Enfin, un seul véhicule laboratoire serait construit ([...]), pour démontrer l'intégration d'une machine électrique permettant une hybridation simple, mais non optimisée.

(175) **Travaux de synthèse** : sans l'aide, les études préliminaires de recherche de couplages optimaux entre différentes technologies seraient fortement réduites. Ces couplages thermique/électrique ne seraient donc envisagés que par simulation, avec un arbitrage fort pour limiter la volumétrie des études. La démonstration de synergies entre l'ensemble des travaux, contenue dans le lot n°12, ne serait pas réalisée : aucun des [...] démonstrateurs véhicule ne serait construit, et la démonstration complète de la cohérence de l'ensemble des technologies ne serait pas réalisée.

(176) En définitive, les niveaux de risque, d'ambition et de performance visés par le scénario contrefactuel, tels que décrits par les autorités françaises, semblent être largement en-deçà des objectifs affichés par le projet ESSENCYELE.

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

(177) Pour vérifier si l'aide envisagée par les autorités françaises est susceptible d'inciter VALEO à réaliser le projet ESSENCYELE, la Commission a analysé différents indicateurs économiques. L'aide d'État permet à la fois :

(a) Une augmentation de la **portée** du projet : comme indiqué aux points (171) à (176) ci-dessus, les activités de R&D réalisées sans aide seraient moins ambitieuses et moins risquées que dans le scénario ESSENCYELE. Les activités de R&D viseront les différents sous-systèmes d'un GMP ainsi que l'ensemble du système dans une approche intégrée, de façon à optimiser les synergies entre les différents axes de travaux. En outre, les activités menées ne le seraient pas dans le cadre d'une collaboration avec de nombreux partenaires industriels et académiques, et VALEO ne serait vraisemblablement pas en mesure de s'affranchir de la relation traditionnelle fournisseur/constructeur et de sortir du schéma conventionnel de l'industrie automobile.

(b) Une augmentation de la **taille** du projet : le budget de R&D de VALEO pour le programme ESSENCYELE est de [...] M€ sur les [...] années du programme, auxquels s'ajoutent [...] M€ supplémentaires en R&D (hors assiette éligible) sur la même période jusqu'à la mise en série des 5 produits visés, soit un total de [...] M€ En l'absence d'aide, VALEO dépenserait seulement [...] M€ sur la même période, de sorte que l'aide permettrait, selon les autorités françaises, un accroissement de la taille du programme de R&D de [...] % sur sa période de réalisation.

(c) Une augmentation du **montant total affecté à la R&D&I** : au sein de VALEO, les activités de R&D portant sur les GMP seront portées par [...], lequel est composé de [...]. Le programme ESSENCYELE mobilisera trois [entités]. Le détail des montants dépensés dans les deux scénarii par ces trois entités, année par année, est donné dans le Tableau 5 ci-dessous :

VALEO ([trois entités])	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
			T ₀ Projet				Fin R&D		

Scénario avec aide	Effectifs de R&D	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
	Dépenses de R&D (M€)	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]
	Dépenses de R&D / CA (%)	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
Scénario contrefactuel	Effectifs de R&D	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]
	Dépenses de R&D (M€)	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]	-[...]
	Dépenses de R&D / CA (%)	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]

Tableau 5 : Comparaison des effectifs et dépenses de R&D des divisions [...] de VALEO dans le scénario ESSENCYELE et dans le scénario contrefactuel

- (178) Dans le scénario contrefactuel, le budget de R&D de VALEO serait de [...] M€ par an en moyenne sur les [...] années du programme. Grâce à l'aide, VALEO dépensera [...] M€ de plus par an en moyenne sur la même période, dont [...] M€ financés par l'aide et [...] d'autofinancement. De manière similaire, les effectifs de R&D de VALEO seraient en moyenne de [...] personnes sur les [...] années du programme. Grâce à l'aide, VALEO affectera en R&D [...] personnes en moyenne sur la même période. De plus, l'aide induit un accroissement de l'effort de R&D de VALEO même après la fin du programme ESSENCYELE, à hauteur de [...] M€ et ce pendant [...] années, de façon à accompagner le déploiement industriel et commercial des nouveaux produits. Ainsi l'aide permet un accroissement de l'effort de R&D de VALEO bien au-delà de la période de [...] ans pendant laquelle elle est versée.
- (179) Le tableau ci-dessus indique une décroissance sur la période du ratio des dépenses de R&D rapportées au chiffre d'affaires. Ceci s'explique par le fait que deux des trois [entités] sont en phase de fort développement, caractérisée par un niveau de dépenses de R&D élevé et un chiffre d'affaires relativement faible. L'intensité de R&D des [entités] sera de l'ordre de [...] % en phase de croisière, en ligne avec les valeurs standards du secteur.
- (180) Ces effets sont significatifs, et constituent des indicateurs pertinents pour démontrer que l'aide envisagée a un effet incitatif sur le comportement de VALEO. 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. 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

- (181) 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 ») du projet, et le taux de rendement interne (ci-après « TRI »). 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 ».

(182) 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 « ESSENCYELE avec aide », selon un scénario de ventes nominal considéré comme fondé sur des hypothèses prudentes et raisonnables par les autorités françaises,
- (b) Un second scénario « ESSENCYELE sans aide » : scénario fictif⁸⁶ qui vise seulement à illustrer l'impact de l'aide sur les critères de décisions d'investissement,
- (c) Un troisième scénario « projet contrefactuel » : activités de R&D que VALEO réaliserait dans le même périmètre d'activités que ESSENCYELE en l'absence d'aide d'État (décrits en détail aux points (171) à (176) ci-dessus).

(183) Les autorités françaises ont précisé qu'en termes commerciaux, le scénario contrefactuel se caractériserait par des volumes plus faibles et des prix plus élevés que le scénario ESSENCYELE, en raison de l'absence de généricité des innovations développées. Le scénario contrefactuel s'inscrivant dans le schéma conventionnel du secteur automobile, les composants développés seront spécifiques à certains clients, et donc moins optimisés et plus chers, que envisagés par ESSENCYELE (pour lesquels un travail important d'adaptabilité serait effectué).

(184) Dans tous les cas, 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 8,9 % pour VALEO⁸⁷. Les évaluations portent sur une période de [...] ans, qui correspond à la phase de R&D de [...] ans, suivie de [...] ans de montée en cadence, puis [...] ans de commercialisation en régime stabilisé. Elles sont présentées pour chacun des domaines d'activité du programme ESSENCYELE :

(185) S'agissant des produits de la famille thermique, les indicateurs sont les suivants :

VALEO	Projet contrefactuel	ESSENCYELE avec aide	ESSENCYELE sans aide
VAN	[...] M€	[...] M€	[...]M€
TRI	[...] %	[...] %	[...] %
Délai de récupération du capital *	[...] ans	[...] ans	[...] ans

⁸⁶ Dans ce scénario, Valeo réaliserait le projet ESSENCYELE sans aide, c'est-à-dire en supportant seul sa part des dépenses du projet et celles des partenaires.

⁸⁷ Ce chiffre de 8,9% pour le WACC de VALEO a été calculé en octobre 2010, validé par les Commissaires aux Comptes, et utilisé pour l'arrêté des comptes de l'année 2010, tel que mentionné dans document de référence de la société, à la page 212 : www.valeo.com/medias/upload/2012/12/3012/document-de-reference-2011.pdf.

Exposition financière maximale *	-[...] M€	-[...]M€	-[...] M€
----------------------------------	-----------	----------	-----------

* Le délai de récupération du capital et l'exposition financière maximale sont calculés sur la base des flux de trésorerie non actualisés

Tableau 6 : Critères de décision d'investissement (produits de la famille thermique)

(186) Sans l'aide, VALEO préférerait le projet contrefactuel à ESSENCYELE pour ce qui concerne les produits de la famille thermique : l'entreprise ne serait pas prête à investir dans un projet aussi risqué (exposition financière à hauteur de [...] M€ au lieu de [...] M€), pour espérer engendrer une VAN supplémentaire de [...] M€ (i.e. [...] M€ au lieu de [...] M€) alors que le TRI est inférieur de [...] point ([...] % au lieu de [...] %).

(187) S'agissant de la machine électrique, les indicateurs sont les suivants :

VALEO	Projet contrefactuel	ESSENCYELE avec aide	ESSENCYELE sans aide
VAN	[...] M€	[...] M€	[...] M€
TRI	[...] %	[...] %	[...] %
Délai de récupération du capital *	[...] ans	[...] ans	[...] ans
Exposition financière maximale *	-[...] M€	-[...] M€	-[...] M€

* Le délai de récupération du capital et l'exposition financière maximale sont calculés sur la base des flux de trésorerie non actualisés

Tableau 7 : Critères de décision d'investissement (i-Motor)

(188) Sans l'aide, VALEO préférerait le projet contrefactuel à ESSENCYELE pour ce qui concerne la machine électrique i-Motor : le TRI du projet contrefactuel est [...] points meilleur que celui du projet sans aide ([...] % contre [...] %). En outre, le délai de récupération du capital est d'un an plus court ([...] ans contre [...] ans). Inversement, la prise de risque est bien moindre (exposition financière réduite de [...] M€).

(189) La Commission prend note de la remarque des autorités françaises, selon laquelle la méthode d'évaluation financière fondée sur les VAN n'aurait été présentée ici que pour les besoins de la démonstration, alors que, dans les faits, elle ne serait utilisée par VALEO que pour les projets de recherche et d'innovation de type « produits » et « aval »⁸⁸, et non pour les projets de type « intermédiaires » et « amont »⁸⁹, en

⁸⁸ Pour les projets de type « produits » et « aval », visant [...] une mise en production de série, les indicateurs financiers calculés dans les plans d'affaires sont considérés par l'entreprise comme disposant d'« un niveau de confiance élevé ». Le principal risque, [...], porte sur [...]. Les indicateurs financiers (TRI, marge opérationnelle, délai de récupération du capital) sont alors pris en compte dans l'éventuelle décision de lancement, à côté d'autres éléments plus stratégiques, visant à pondérer les risques dans la prise de décision : un TRI [...] peut, par exemple, [...] si [...]. Une valeur typique de TRI attendu par VALEO pour un projet « aval » serait un taux de retour de [...]%. Cependant, il s'agit d'un critère parmi de nombreux autres, un projet de type « aval » dont le TRI est estimé à plus de [...] % peut ne pas être lancé si [...]. Inversement, un projet de type « aval » présentant un TRI inférieur à [...] % peut être lancé s'il [...].

raison de l'incapacité fondamentale à appréhender les risques aux stades amont de R&D.

- (190) En fondant un raisonnement sur le critère de l'exposition financière, il convient de noter que, dans le scénario du pire, c'est-à-dire en cas d'échec total du programme, VALEO réaliserait les dépenses de R&D amont, mais interromprait les investissements immatériels et matériels subséquents en l'absence de commandes clients (« aval ») et (« produits »). Par ailleurs, aucun chiffre d'affaire ne serait réalisé, de sorte que son exposition financière serait de [...] M€ soit [...] M€ à investir en moyenne annuelle sur la durée du programme, soit près de [...] % de ce que VALEO dépense habituellement⁹⁰ pour mener des projets « intermédiaires » ou « amont ». Un tel effort déséquilibrerait fortement les budgets et les risques au sein du portefeuille de projets « intermédiaires »/« amont » de VALEO, dans des proportions que l'entreprise ne saurait accepter.
- (191) Au vu des expositions financières respectives, la Commission est d'avis qu'il est vraisemblable que Valeo arbitrerait en faveur du scénario contrefactuel par rapport à la réalisation d'ESSENCYELE : en réalisant le contrefactuel, son exposition financière serait en effet limitée à [...] M€ dans le scénario du pire, soit [...] M€ en moyenne annuelle sur la durée du programme, ce qui permettrait de conserver l'équilibre du portefeuille d'activités d'innovation.
- (192) Au demeurant, et même si elle partage l'analyse des autorités françaises selon laquelle l'exposition au risque est, en l'espèce, un indicateur plus pertinent que la rentabilité des différents projets, la Commission note qu'en cas de réalisation du projet ESSENCYELE sans aide, les dépenses supplémentaires consenties par VALEO par rapport au scénario contrefactuel représenteraient un total de [...] M€ :
- (a) [...] M€ de plus de dépenses de R&D ([...] M€ au lieu de [...] M€) dans les phases « intermédiaires » et « amont » à risques maximaux ;
 - (b) [...] M€ de plus d'investissements immatériels ([...] M€ au lieu de [...] M€) ;
 - (c) [...] M€ de plus d'investissements matériels ([...] M€ au lieu de [...] M€)
- (193) Or, rapporté à l'accroissement de marge opérationnelle⁹¹ (environ [...] millions d'euros à la fin [...]), cet investissement additionnel semble particulièrement élevé, notamment si l'on tient compte du décalage temporel entre les investissements et les recettes, mais aussi (et surtout) des risques qui pèsent sur la réalisation

⁸⁹ Pour les projets de type « intermédiaire » et « amont », le risque intrinsèque rend difficile l'exercice de chiffrage fiable des indicateurs financiers, à l'exception de l'exposition financière, qui mesure avec précision les risques [...] en cas d'échec du projet.

⁹⁰ Selon les informations transmises par les autorités françaises, les dépenses annuelles moyennes sur les 3 derniers exercices pour les activités innovantes de R&D (« amont » et « intermédiaire ») étaient de [...] M€ pour le périmètre pertinent de Valeo [...].

⁹¹ Il ressort de la comparaison des plans d'affaires des scénarios ESSENCYELE sans aide et contrefactuel que l'impact significatif ([...] milliards d'euros) de cet investissement en termes d'accroissement du chiffre d'affaires cumulé sur la durée de vie des produits ([...] milliards d'euros générés au lieu de [...] milliards d'euros) ne conduirait qu'à un gain bien plus limité de marge opérationnelle : [...] millions d'euros au lieu de [...] millions d'euros, soit un gain de [...] millions d'euros à la fin [...].

d'ESSENCYELE. La Commission considère cet élément comme un indice supplémentaire permettant d'établir la vraisemblance du scénario contrefactuel.

- (194) Au regard de ce qui précède, la Commission peut conclure que l'aide de l'ADEME incite VALEO à réaliser le projet ESSENCYELE plutôt que le projet contrefactuel.

(iv) *Analyse financière, montant des investissements et flux de trésorerie*

- (195) Pour le projet ESSENCYELE, VALEO dépensera [...] M€ sur la durée des plans d'affaires, dont [...] M€ en R&D et [...] M€ en industrialisation. En cas de succès, les premières ventes ne devraient être réalisées qu'au cours de la [...]^{ème} année. L'équilibre des recettes par rapport aux dépenses ne devrait être atteint qu'au cours de la [...]^{ème} année : les flux nets de trésorerie (« *cash-flows* ») annuels deviendront alors positifs. La phase d'exposition financière du projet ESSENCYELE sera donc longue : il faudra attendre la [...]^{ème} année pour que la somme des flux de trésorerie (« *cumulated cash-flows* ») non-actualisés devienne positive.

- (196) Les autorités françaises soulignent que ces valeurs sont sans commune mesure avec celles des projets de R&D généralement menés par VALEO (« *business as usual* ») dans le cadre du schéma conventionnel du secteur automobile.

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

(v) *Niveau de risque*

- (198) De façon générale, les autorités françaises rappellent que la pratique décisionnelle de la Commission européenne a reconnu que la probabilité d'échec d'un projet de R&D augmente avec sa technicité, et listent les différents risques associés au projet ESSENCYELE :

- (199) **Risque technico-économique :** au regard des nombreux verrous à lever, la possibilité d'échec technologique d'ESSENCYELE est non-négligeable. La recherche de synergies entre les différentes composantes accroîtrait ce risque d'échec, les différentes activités de R&D étant interdépendantes : l'échec sur un lot pourrait impacter les chances de succès sur d'autres lots ; de moindres performances sur une partie pourrait affecter la réussite globale du projet. Ce risque « systémique » s'ajoute aux risques spécifiques endossés par chaque partenaire dans la réalisation de son lot. En l'absence d'approche système, les risques technico-économiques associés au projet contrefactuel seraient moindres.

- (200) **Risque de partenariat :** la coordination fait peser un risque partenarial sur le projet ESSENCYELE, notamment en raison de l'« incomplétude » des contrats de collaboration en matière de recherche, susceptible de créer des inefficacités dans la gestion des divergences d'intérêts des partenaires de recherche. Culturellement différents, les douze partenaires impliqués dans ESSENCYELE n'auraient par ailleurs jamais collaboré tous ensemble par le passé.

- (201) **Risques commerciaux :** les autorités françaises anticipent un foisonnement des technologies (« *chaos of technologies* ») visant à réduire les consommations et les émissions des véhicules. Aussi, l'intensité de la concurrence pourrait réduire les volumes de vente prévus pour les produits issus du projet ESSENCYELE,

notamment [...], dont la première commercialisation à partir de [...], pourrait être confrontée à la concurrence de technologies [...] déjà diffusées, de sorte qu'il pourrait être plus difficile que prévu de convaincre les constructeurs de faire évoluer leurs plateformes.

- (202) **Risque financier** : les niveaux d'investissement du programme ESSENCYELE (entre [...] % des ventes totales, en moyenne) seront très significatifs alors que les premières ventes ne pourront pas bénéficier d'économies d'échelle importantes. Les autorités françaises anticipent que les coûts fixes de R&D et d'industrialisation impacteront considérablement les marges pendant les premières années de commercialisation (période d'environ 4 à 6 ans), et feront par conséquent peser un risque financier élevé sur VALEO et ses partenaires.
- (203) **Risque lié aux grands programmes de R&D** : la durée et l'ambition technologique du projet ESSENCYELE l'exposent à des risques qui ne sont pas tous identifiables et/ou quantifiables *ex ante*. Le calendrier initial ou le budget prévisionnel pourraient ne pas être respectés, ces deux risques étant d'ailleurs associés (chaque retard induit généralement un surcoût). Les raisons peuvent être, entre autres, que les objectifs nominaux ne peuvent pas être atteints, qu'il existe des défauts aux interfaces ou des retards pour certains sous-systèmes, que certains partenaires rencontrent des difficultés inattendues en cours de programme.
- (204) Sur cette question des risques, la Commission considère que le projet ESSENCYELE sera effectivement confronté à des risques technologiques et économiques importants, et que l'aide du gouvernement français, en réduisant les coûts fixes à la charge des innovateurs, participe d'un partage de ces risques sans lequel le projet ne pourrait sans doute pas être réalisé.

(vi) *Évaluation continue*

- (205) Il ressort des points (96) et (97) ci-dessus que le projet ESSENCYELE fera l'objet d'une évaluation opérationnelle continue de l'ADEME. La convention de financement identifiera des jalons décisionnels pour chaque lot, qui permettront de suivre le projet, et le cas échéant de le réorienter en fonction des besoins. Une obligation d'information pèsera sur les partenaires, qui devront faire connaître à l'ADEME l'état d'avancement du projet. Enfin, les pouvoirs publics (notamment l'ADEME et le Commissariat Général à l'Investissement) pourront diligenter des revues extraordinaires du projet.
- (206) Il ressort du dernier alinéa du point 7.3.3 de l'Encadrement R&D&I que la Commission considère positivement le fait qu'une évaluation continue de l'avancement du projet soit prévue dans son appréciation de l'effet incitatif de l'aide.

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

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

3.7.4. *Proportionnalité de l'aide*

- (208) 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 3.7.4.1 ci-dessous, en ce qui

concerne les catégories de recherche et les coûts éligibles, à la partie 3.7.4.2 ci-dessous, en ce qui concerne les intensités d'aide.

- (209) 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 au développement expérimental supérieures à 7,5 millions d'euros. En conformité avec le point 7.3.4 de l'Encadrement R&D&I, la Commission analyse donc à la partie 3.7.4.6 ci-dessous dans quelle mesure l'aide accordée à VALEO 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 3.7.4.4 ci-dessous.

3.7.4.1. Catégories de recherche et coûts éligibles

- (210) Conformément au point 5.1.1 de l'Encadrement R&D&I, la Commission s'est référée à sa propre pratique pour vérifier la qualification des activités de R&D en tant qu'activités de recherche industrielle et de développement expérimental.
- (211) Il ressort du point (85) ci-dessus que :
- (a) Une partie ultra-minoritaire (3,2 %) des travaux réalisés dans le cadre du projet ESSENCYELE 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 minoritaire (43,7 %) des travaux réalisés dans le cadre du projet ESSENCYELE consistera en des travaux répondant à la définition de « recherche industrielle » au sens du point 2.2. f) de l'Encadrement R&D&I.
 - (c) Une partie majoritaire (53,1 %) des travaux réalisés dans le cadre du projet ESSENCYELE consistera en des travaux répondant à la définition de « développement expérimental » au sens du point 2.2. g) de l'Encadrement R&D&I.
- (212) Enfin, la Commission a vérifié que les coûts éligibles décrits dans les Tableau 2 et Tableau 3 du point (91) 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 ESSENCYELE ;
 - (b) Le coût des instruments et du matériel, de même que les coûts des bâtiments et des terrains (amortissement conformément aux bonnes pratiques comptables), sont retenus dans la mesure où et aussi longtemps qu'ils sont utilisés pour le projet ESSENCYELE ;
 - (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 ESSENCYELE;
 - (d) Les frais généraux, de même que les autres frais d'exploitation, se limitent à ceux supportés directement du fait du projet ESSENCYELE.

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

- (213) Il ressort du Tableau 4 au point (93) ci-dessus, que les aides à VALEO seront versées sous la forme :
- (a) de subventions (8,27 M€) et d'avances récupérables (5,26 M€) au titre de la recherche industrielle ;
 - (b) d'avance remboursables (10,65 M€) au titre du développement expérimental.
- (214) S'agissant de la recherche industrielle, l'assiette des dépenses éligibles est de 8,27 M€ pour la subvention (intensité de 55%) et de 8,01 M€ pour l'avance récupérable (taux de couverture de 65%). En tant que « grande entreprise » intervenant au titre d'un programme collaboratif, VALEO aurait pu bénéficier d'une subvention d'une intensité maximale de 65% et d'une avance récupérable couvrant jusqu'à 75% des coûts éligibles. Les taux pratiqués, de respectivement 55% et 65% sont donc inférieurs de dix points aux plafonds définis par l'Encadrement R&D&I.
- (215) En ce qui concerne les activités de développement expérimental, l'avance récupérable de 10,65 M€ couvrira 40% des dépenses éligibles de 26,64 M€, alors que VALEO aurait pu bénéficier d'un taux de couverture maximal de 55%.
- (216) Au vu de ce qui précède, la Commission est en mesure de conclure que les intensités sont conformes aux points 5.1.2 et 5.1.3, et les taux de couverture des dépenses éligibles des avances récupérables aux points 5.1.5 dernier alinéa et 5.1.3 de l'Encadrement R&D&I.

3.7.4.3. Remboursement des avances récupérables

- (217) Les hypothèses retenues par les autorités françaises pour le remboursement de l'avance sont fondées sur un échéancier prévisionnel de livraisons construit à partir de prévisions économiques sur l'évolution du marché des véhicules « *mild-hybrid* » essence. Pour établir ces projections, VALEO a mobilisé ses compétences, ses outils et ses méthodes standard d'estimer de différents plans d'affaires (programme ESSENCYELE avec et sans aide, et scénario contrefactuel). Ces méthodes, qui visent à anticiper les quantités commercialisées et les prix de ventes, garantissent le caractère « prudent et raisonnable » des hypothèses retenues.
- (218) En ce qui concerne les quantités, [...] deux approches :
- (a) Une première approche, dite « *bottom-up* », se fonde sur l'utilisation de bases de données spécialisées (notamment *IHS Global Insight*) [...]. Cette démarche permet d'anticiper de façon satisfaisante le [...] à un horizon de [...] ans.
 - (b) Une deuxième approche, dite « *top-down* », vise à opérer des anticipations de long terme. En effet, à plus de [...] ans⁹², les choix technologiques [...] n'ont pas encore été faits [...]. Il est donc nécessaire d'utiliser une approche plus macroscopique pour estimer les [...]. Cette méthode permet de dégager des tendances de moyen/long terme en termes de [...]. Ces tendances peuvent être ajustées [...]. Cette méthode « *top-down* » permet de réaliser un scénario

⁹² Au-delà de [...] ans ([...]), les prévisions de ventes sont plus difficiles à estimer. Elles le sont donc à partir de l'expérience [...] du cycle de vie des produits automobiles, qui conduisent [...] à envisager [...] pendant [...] ans, puis [...] en [...] ans, en raison de [...].

[...], qui, [...], offre une vue à plus long terme ([...] ans) de l'évolution du marché [...].

Les deux approches sont ensuite recoupées⁹³ pour [...] établir des prévisions de marché en termes de produits et de volumes.

- (219) S'agissant des prix de vente de chaque nouveau produit, VALEO estime un coût de revient en analysant ses principales composantes (matières premières, main d'œuvre, R&D, frais généraux)⁹⁴. Les estimations anticipent également une baisse régulière et significative lors des premières années de production, de façon à tenir compte de l'effet volume et les exigences traditionnelles des constructeurs automobiles en matière de baisses de prix. Par la suite, les baisses de prix sont nettement plus limitées, car les volumes augmentent moins et la productivité ne progresse plus que légèrement.
- (220) Au vu des explications apportées sur la méthodologie mise en œuvre, la Commission est d'avis que ces estimations reposent sur un scénario économique prudent et raisonnable.
- (221) Par ailleurs, il ressort du point (95) ci-dessus que les modalités prévues entre VALEO et l'ADEME conduisent, dans un scénario d'issue favorable du projet, à un remboursement supérieur, en valeur actualisée, aux avances versées, et sinon, à un remboursement proportionnel au degré de réussite du projet. La Commission peut donc conclure que ces conditions sont conformes aux dispositions du point 5.1.5 de l'Encadrement R&D&I.

3.7.4.4. Procédure de sélection ouverte

- (222) La Commission prend note de l'appel à manifestation d'intérêt organisé par l'État pour sélectionner le projet ESSENCYELE. La procédure de sélection suivie a été ouverte et transparente et a mobilisé des critères objectifs préétablis, examinés sur la base d'expertises indépendantes.
- (223) Il ressort du dernier alinéa du point 7.3.3 de l'Encadrement R&D&I que la Commission tient positivement compte de ce type d'éléments dans son appréciation de l'effet d'incitation de l'aide.

3.7.4.5. Cumul

- (224) Les autorités françaises ont certifié que le projet ESSENCYELE ne ferait l'objet d'aucun autre financement public.
- (225) La Commission est donc en mesure de conclure que les règles de cumul définies au chapitre 8 de l'Encadrement R&D&I sont bien respectées.

⁹³ Selon les autorités françaises, en faisant converger deux méthodologies différentes et complémentaires (*bottom up* et *top down*) fondées sur l'ensemble des données disponibles, cette méthode renforcerait la confiance à accorder aux résultats obtenus. Il s'agirait par conséquent d'une méthode prudente et raisonnable [...].

⁹⁴ Les autorités françaises soulignent qu'une telle démarche serait incontournable pour un équipementier automobile, car elle serait également mise en œuvre par les constructeurs dans le cadre de leurs politiques d'achat, avec des équipes spécialisées. Les équipementiers pourraient ainsi estimer d'une façon prudente et raisonnable le prix auquel leurs nouveaux produits pourraient être vendus.

3.7.4.6. Aide limitée au minimum

- (226) Dans le cadre de l'examen approfondi de l'aide attribuée à VALEO, 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.
- (227) À l'instar de ce qui est expliqué aux points (214) et (215) ci-dessus, l'intensité de l'aide et le taux de couverture des avances récupérables, en pourcentage des coûts admissibles) sont largement inférieurs aux plafonds prévus par l'Encadrement R&D&I, de près de 15 points de pourcentage pour les activités de développement expérimental, et de près de 10 points de pourcentage pour les activités de recherche industrielle.
- (228) En outre, l'impact principal des avances remboursables en tant qu'instrument d'aide réside dans la possibilité d'un partage de risque entre les entreprises bénéficiaires et l'État⁹⁵. D'une façon générale, il convient donc de relativiser l'importance du montant nominal de l'aide, qui sera, en cas de succès, remboursé intégralement, le principal comme les intérêts (calculés au taux d'actualisation en vigueur). Au surplus, si le projet se déroule conformément aux prévisions initiales, l'État percevra, au-delà du remboursement de l'avance actualisée, une redevance assise sur le chiffre d'affaires réalisé par l'entreprise.
- (229) Enfin, tel qu'il a été démontré lors de l'analyse de la rentabilité du projet, une aide de moindre importance ne permettrait pas à VALEO de réduire suffisamment son exposition maximale au risque, de sorte qu'elle ne mettrait vraisemblablement pas l'entreprise en position de mener le projet ESSENCYELE.
- (230) Compte tenu de ce qui précède, la Commission considère que l'aide versée à VALEO est limitée au minimum nécessaire.

3.7.4.7. Conclusion sur la proportionnalité de l'aide

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

3.8. Distorsion de la concurrence et des échanges

- (232) 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.

3.8.1. Identification du marché pertinent

3.8.1.1. Marché de produits

- (233) Cinq produits sont visés par le projet ESSENCYELE :
- (a) quatre appartiennent à la famille thermique (i) : le calculateur de contrôle moteur (ECU), le système de recirculation des gaz d'échappement (EGR), l'actionneur électrique permettant la décharge de la turbine du

⁹⁵ Par conséquent, en cas d'échec ou de succès partiel du projet, l'avance ne sera pas intégralement remboursée, mais un remboursement proportionnel au degré de réussite du projet sera opéré.

turbocompresseur (turbo e-actuator) et le système de déconnexion de cylindres (e-DoD)),

- (b) le cinquième est une machine électrique et son électronique intégrée (i-Motor) (ii).

i. Le marché des composants pour chaînes thermiques

- (234) Selon les autorités françaises, ces produits visent tous à réduire les consommations/émissions en intervenant dans la chaîne de traction thermique essence. Optimisés pour être couplés à une machine électrique « *mild-hybrid* », ils pourront aussi être commercialisés pour des GMP essence conventionnels. D'après la France, l'hyperchoix technologique rendrait ces différents produits substituables⁹⁶ entre eux, de sorte qu'ils appartiendraient au même marché des « *composants pour chaînes de traction thermiques permettant de réduire les consommations et les émissions des véhicules essence* », sans segmentations spécifiques entre les véhicules conventionnels ou hybrides.
- (235) S'agissant de la spécificité des composants pour moteurs-essence par rapport aux composants pour moteurs diesel, elle semble se justifier par des différences technologiques entre ces deux types de motorisations. Au demeurant, il ressort de la pratique décisionnelle de la Commission, notamment en matière de contrôle des concentrations, que les marchés de certains composants pour chaînes thermiques, dont les ECU, ont été segmentés selon qu'ils visaient des motorisations essence ou diesel⁹⁷. La Commission considère qu'il n'y a pas lieu de revenir sur cette distinction, qui reste pertinente pour les composants visés au cas d'espèce.
- (236) Sur la question de la substituabilité entre les quatre composants identifiés, la Commission note que chacun de ces composants a une fonction spécifique, qui ne peut être remplacée par une autre :
- (a) Un EGR a pour fonction de [...]. Le produit contribue à limiter la consommation de carburant [...] grâce à [...].
 - (b) Un e-DoD a une fonction de [...] et utilise un [...], permettant ainsi de [...]. Le produit contribue à [...] améliorer le rendement du moteur.
 - (c) Un turbo e-actuator a pour fonction [...]. Cette fonction est assurée par [...]. Il contribue à la fois à augmenter [...], à augmenter les [...], et enfin à améliorer la [...]. Au final, cela permet d'améliorer le fonctionnement du [...], d'optimiser les [...] et de réduire la consommation de carburant.
 - (d) Enfin, un ECU (ou boîtier de contrôle moteur) a pour fonction d'assurer le pilotage de l'ensemble des composants du moteur. [...]. Son rôle est central

⁹⁶ Pour atteindre l'objectif de réduction des consommations/émissions, de nombreuses solutions technologiques existent : les produits EGR, e-DoD ou turbo e-actuator, seraient donc en « concurrence » avec d'autres produits non visés par Essencycle, tels [...].

⁹⁷ Commission européenne, 29.11.2007, Continental/Siemens VDO, aff. COMP/M.4878, JO C 310, 20.12.2007, p.1, spéc. § 18 : « *ECU sind notwendig, um die Einspritzung von Diesel oder Benzin sowie die Zündung zu regeln und zu überwachen. In ihrer bisherigen Entscheidungspraxis hat die Kommission zwischen Benzin- und Dieselmotoren unterschieden* » (texte en langue originale allemande). Traduction libre : « Les ECU sont nécessaires pour contrôler l'injection de diesel ou d'essence, de même que pour régler et contrôler l'allumage. Dans sa pratique décisionnelle, la Commission a jusqu'ici segmenté entre motorisations essence et diesel. ». Voir également : Commission, 26.5.2008, Bosch/Mahle / JV, aff. COMP/M.5142, JO C 196, 2.8.2008, p. 2, spéc. §17.

pour optimiser le rendement du moteur et réduire les consommations et les émissions polluantes.

- (237) Concernant les composants automobiles, la Commission a examiné, dans sa pratique décisionnelle en matière de concentrations économiques, sans nécessairement trancher définitivement la question de la délimitation exacte de ces marchés⁹⁸, s'il convenait de retenir une délimitation large ou de segmenter les marchés composant par composant. De même pour les « systèmes », c'est-à-dire les assemblages de composants individuels et les modules complexes visant à remplir certaines fonctions dans un véhicule, comme les systèmes de direction, de traction, de transmission, de freinage, entre autres⁹⁹. À l'amont, la Commission a également laissé ouverte la question de savoir s'il convenait de segmenter les modules (c'est-à-dire les ensembles de composants préassemblés qui sont livrés au constructeur (OEM) comme des pièces uniques¹⁰⁰) des marchés de composants individuels¹⁰¹.
- (238) Au cas d'espèce, ces quatre composants assurant des fonctions différentes, la Commission est d'avis qu'ils ne sauraient normalement pas être considérés comme techniquement substituables du point de vue de la demande. En l'absence d'étude économique/économétrique plus approfondie sur les élasticités croisées de la demande de ces différents composants, il reste toutefois difficile de se prononcer définitivement sur ce point.
- (239) Au demeurant, les autorités françaises considèrent qu'un GMP pourrait fonctionner avec tout ou partie seulement de ces composants, de sorte qu'ils ne seraient pas non plus complémentaires sur le plan technique. En revanche, pour réduire les consommations et les émissions de leurs véhicules, les constructeurs choisiraient parmi un vaste ensemble de solutions technologiques, de sorte que, selon les autorités françaises, « [d]u point de vue du marché, ces composants s[eraie]nt donc substituables ».
- (240) Sur ce point de la substituabilité du côté de l'offre, les autorités françaises précisent que les pratiques de double approvisionnement des constructeurs viseraient précisément à permettre à ces derniers de changer de source d'approvisionnement sans coût, délai ni risque excessif, de façon à se prémunir contre différents risques, notamment celui d'une rupture de leur chaîne d'approvisionnement. Cette pression

⁹⁸ Notamment pour les outils électroniques de mesure de la qualité de l'air (*Airmeter electronics*), les capteurs de collision (*crash sensors*), cartouches (*canisters*), vannes EGR, modules de commande de gaz (*gas control modules*), systèmes d'alimentation en carburant (*gas fuel systems*), HVAC, allumage électronique (*ignition electronics*), système de détection d'occupation des sièges (*occupant sensing*), système de refroidissement du groupe motopropulseur (*powertrain cooling*), capteurs de pression (*pressure sensors*), radios (y compris les systèmes/antennes de réception et les radios par satellite), semi-conducteurs, dispositifs électroniques pour divers composants automobiles (comme pour la gestion du moteur, systèmes d'airbags et de contrôle du châssis), modules de transmission, commande des soupapes et des systèmes d'alerte). Voir en particulier : Commission européenne, 13.8.2009, *General Motors/Delphi Steering II*, aff. COMP/M.5588, JO C 208, 3.9.2009, p. 2, spéc. § 14.

⁹⁹ Voir notamment : Commission européenne, 14.5.2012, *Freudenberg & Co/Trelleborg/JV*, aff. COMP/M.6339, JO C 156, 2.6.2012, p.8 ; Commission européenne, 28.3.1995, *Torrington/NSK*, aff. COMP/M.536, JO C 104, 25.3.1995, p. 7 ; Commission européenne, 29.3.2001, *Fiat/GM/VM Motori JV*, aff. COMP/M.6083, JO C 125, 28.4.2011, p. 2.

¹⁰⁰ Commission européenne, 24.3.2010, *Faurecia/Plastal*, aff. COMP/M.5799, JO C 126, 18.5.2010, p. 1, spéc. § 8 : « *a module in the automotive sector could be defined as composition of a number of already preassembled components which are delivered to the OEM as one single unit* ».

¹⁰¹ COMP/M.4524 – *Nemak/Hydro Castings*; COMP/M.4500 – *Nemak/TK Aluminium "A"*; COMP/M.6083 – *Fiat/GM/VM Motori JV*; COMP/M.1338 – *Teksid/Renault*; COMP/M.1189 – *Teksid/Norsk Hydroproduksjon/Meridian*; COMP/M.4456 – *Mahle/Dana EPG*.

des constructeurs, combinée à l'existence de nombreuses voies technologiques, serait telle que de nouveaux entrants seraient en mesure de « contourner » les brevets de l'équipementier *leader*, et de proposer rapidement sur le marché des composants et des systèmes de niveaux de complexité comparables permettant d'assurer les fonctions de [...]. Au soutien de cet argument, les autorités françaises ont donné l'exemple des technologies « StARS » et « démarreur renforcé » : la première a été développée par VALEO pour réaliser la fonction « Stop & Start » via un alternodémarreur. Devant le succès de cette solution, des concurrents de VALEO ([...]) auraient offert une fonction analogue sur la base d'une solution différente, consistant à augmenter les prestations du démarreur (« démarreur renforcé »). Selon la France, ces deux technologies (et leurs fournisseurs) sont donc en concurrence pour offrir la fonction « Stop & Start » aux constructeurs automobiles. Au regard de tout ce qui précède, les autorités françaises considèrent que les produits thermiques visés dans le programme ESSENCYELE sont substituables du côté de l'offre.

(241) La Commission note qu'une analyse proche de celle proposée par les autorités françaises pour les véhicules particuliers a été validée pour les poids lourds et autobus dans les décisions de concentration *Man/Scania*¹⁰² et *Volkswagen/Man*¹⁰³. Il a, en effet, été conclu qu'il n'y avait pas lieu de segmenter les marchés de ces véhicules en fonction des technologies de réduction des émissions utilisées, lesquelles pouvaient être substituées les unes aux autres du point de vue de l'offre (c'est-à-dire des constructeurs de ces véhicules). La preuve qu'une telle conclusion soit transposable au marché des composants pour chaînes de traction thermiques pour véhicules particuliers n'a toutefois pas été apportée au cas d'espèce.

(242) En tout état de cause, la question de la délimitation exacte du marché des « composants pour chaînes de traction thermiques permettant de réduire les consommations et les émissions des véhicules essence » peut être laissée ouverte en l'espèce, les conclusions de l'analyse demeurant inchangées que les effets de l'aide d'État soient évalués sur le marché global ou sur chacun des quatre segments défini composant par composant.

ii. Le marché des composants et systèmes électriques/électroniques

(243) Les autorités françaises précisent que la machine électrique (avec électronique intégrée) « *i-Motor* » sera principalement utilisée dans les véhicules « *mild-hybrid* » essence, mais tiendra compte des spécifications des moteurs Diesel (standardisation).

¹⁰² Commission européenne, 20.12.2006, *Man/Scania*, aff. COMP/M.4336, JO C 100, 4.5.2007, p.3, spéc. § 20 et 21 : « *This applies notably to the possible distinction between trucks using different emission reduction technologies. Indeed, truck manufacturers are offering two main technologies in order to comply with increasingly strict emission standards, namely the so-called EGR-technology and the SCR-technology. Both technologies fulfil the Euro 4 norm [...]. The market investigation clearly indicates that also from a demand-side perspective both technologies compete with each other and are regarded as substitutable by most customers. There is a broad consensus among the large manufacturers that, while both technologies have certain advantages and disadvantages, there is no customer group for which it is absolutely necessary to use the one or the other technology.* » (Texte en langue originale anglaise, soulignement ajouté.)

¹⁰³ Commission européenne, 26.9.2011, *Volkswagen/Man*, aff. COMP/M.6267, JO C 15, 18.1.2012, p.1, spéc. § 11 : « *[...] , as regards emission reduction technologies, the market investigation confirmed the findings of the MAN/Scania decision. Indeed, the two main emission reduction technologies (EGR14 and SCR15) are regarded as interchangeable from a demand-side perspective. From a supply-side perspective, both technologies (which are not proprietary) are available to the main heavy truck producers. Therefore, the market for heavy trucks should not be further sub-divided according to the technical characteristics of the truck, including a possible distinction between trucks using different emission reduction technologies.* » (Texte en langue originale anglaise, soulignement ajouté.)

Elle proposera la fonction de roulage électrique (« *mild-hybrid étendu* »), aujourd'hui proposée par les seuls véhicules « *full-hybrid* », ainsi qu'une fonction « *Stop & Start* », actuellement proposée par les véhicules « *micro-hybrid* », ainsi que de nombreuses autres fonctions : récupération d'énergie, « boost », roulage électrique.

- (244) Selon les autorités françaises, les véhicules équipés de l'i-Motor seront donc en concurrence avec les véhicules « *full-hybrid* » et « *micro-hybrid* », de sorte que le marché pertinent comprendrait les « *alterno-démarrateurs, les démarrateurs renforcés et les machines électriques mis en œuvre dans tous les véhicules hybrides (micro, mild et full) à chaîne de traction thermique essence ou diesel* ».
- (245) Sur la question d'une segmentation éventuelle par type d'hybridation, c'est-à-dire en distinguant les composants pour solutions « *micro-hybrid* », « *mild-hybrid* » et « *full-hybrid* », la Commission note la progression croissante dans les niveaux de fonctionnalité de chacune des technologies disponibles, et les recouvrements à la marge de ces fonctions, notamment avec l'apparition de catégories intermédiaires, tel le « *micro-mild-hybrid* ». Alors qu'un véhicule « *micro-hybrid* » se caractérise aujourd'hui par la fonction « *Stop & Start* », un véhicule « *mild-hybrid* » y ajoute une fonction supplémentaire de récupération d'énergie, et un véhicule « *full-hybrid* » une fonction additionnelle de roulage électrique. Les différentes solutions techniques permettant d'offrir ces prestations sont également classées par ordre de complexité et de coût croissant : la « *micro-hybridation* » repose sur des solutions simples et peu coûteuses, d'entrée de gamme (comme les démarrateurs renforcés¹⁰⁴), la « *mild-hybridation* » sur des solutions plus complexes, de milieu de gamme (comme les alternateurs réversibles, alternodémarrateurs, et machines électriques « *mild-hybrid* »¹⁰⁵), et la « *full-hybridation* » sur des solutions très complexes et de haut-de-gamme (machines électriques puissantes¹⁰⁶ au sein de systèmes complexes).
- (246) Par ailleurs, l'objectif de l'i-Motor est d'allier les fonctions haut-de-gamme des systèmes « *full-hybrid* » (en particulier le roulage électrique) avec le coût plus abordable des machines « *micro-hybrid* ». Cet objectif semble répondre à la tendance à la porosité entre ces différents niveaux d'hybridation, déjà constatée entre le « *micro-hybrid* » (entrée-de-gamme) et le « *mild-hybrid* » (milieu de gamme) avec l'apparition du « *micro-mild-hybrid* », mais vers le haut, c'est-à-dire par une montée en gamme du « *mild-hybrid* » vers les prestations offertes actuellement par le « *full-hybrid* »¹⁰⁷.

¹⁰⁴ Pour arrêter le moteur uniquement quand le véhicule est complètement à l'arrêt, et le redémarrer avant que le véhicule ne s'élance à nouveau.

¹⁰⁵ Pour arrêter le moteur alors que le véhicule roule encore mais que le conducteur est en train de freiner (actuellement, le i-StARS de Valeo permet de couper le moteur quand le véhicule descend sous 20 km/h, donc sans attendre l'arrêt complet du véhicule), et le redémarrer avant que le véhicule ne s'élance à nouveau ou dès que le conducteur redemande du couple aux roues. Ces solutions permettent aussi d'optimiser les flux énergétiques en transformant une partie de l'énergie cinétique du véhicule en énergie électrique stockée dans une batterie ordinaire ou un accumulateur spécifique. Certains systèmes permettent également d'assister le moteur thermique en procurant un surplus de couple.

¹⁰⁶ Pour arrêter et redémarrer le moteur habituellement jusqu'à 50 à 70 km/h, autorisant ainsi des phases de roulage sans utilisation du moteur thermique (roulage électrique), et optimisant la récupération d'énergie grâce à l'augmentation de la puissance électrique et de la capacité de stockage électrique.

¹⁰⁷ Comme l'indiquent les autorités françaises : « *Un client souhaitant un véhicule hybride mais contraint en coût pourra s'orienter vers un micro-hybrid. Avec l'i-Motor, il aura alors le choix d'un véhicule pouvant également rouler en mode tout électrique pour un premium raisonnable. S'il est moins contraint par le coût, ce client pourrait s'orienter vers un full-hybrid, attiré par les prestations supplémentaires (roulage électrique). Mais la proposition du véhicule avec i-Motor sera proche en termes de prestations, pour un coût nettement plus faible* ».

- (247) Cette évolution plaide en faveur de l'absence de réel cloisonnement entre les différentes solutions d'hybridation, les clients ayant de plus en plus tendance à effectuer des arbitrages entre des solutions considérées comme les plus proches substituts pour répondre à leurs besoins. Aussi la Commission est-elle d'avis que la substituabilité constatée à la marge de chaque segment (« micro-hybrid », « micro-mild-hybrid », « mild-hybrid » et « full-hybrid ») plaide pour l'absence de toute segmentation définitive du marché par niveau d'hybridation, mais conduit plutôt à modéliser le marché des composants et systèmes électriques/électroniques pour véhicules hybrides comme un *continuum* de solutions technologiques.

3.8.1.2. Marchés géographiques

- (248) Selon les autorités françaises, la dimension géographique des deux marchés pertinents serait mondiale, en raison des normes et standards du secteur automobile qui n'opèreraient pas de distinction entre les différents marchés continentaux (Europe, Amérique du Nord, Asie). L'industrie des équipementiers automobiles serait par ailleurs globalisée (présence sur tous les marchés à travers le monde), notamment en raison des pratiques de double-approvisionnement des constructeurs automobiles (l'industrie automobile étant elle-même globalisée).
- (249) Dans sa pratique décisionnelle en matière de contrôle des concentrations, la Commission a considéré qu'« [e]n matière de composants automobiles, le marché est de dimension européenne »¹⁰⁸, c'est-à-dire au moins à l'échelle de l'EEE¹⁰⁹, sans toutefois exclure dans certains cas que la dimension géographique pertinente puisse être mondiale.
- (250) Pour sa part, la Commission considère qu'il n'est pas nécessaire de revenir sur cette conclusion au cas d'espèce, l'analyse de l'impact de l'aide d'État sur le marché intérieur demeurant inchangée quelle que soit la délimitation retenue.

3.8.2. Structure et fonctionnement du marché

- (251) En 2010, le marché des équipements automobiles était d'environ 700 milliards d'euros¹¹⁰, dont 167 milliards d'euros pour les GMP¹¹¹. Toujours en 2010, la

¹⁰⁸ Commission européenne, 9.2.2005, Valeo / Engel, aff. COMP/M.3622, § 15. Voir également : Commission européenne, 5.12.1995, Johnson Control/Roth Frères, aff. IV/M.666, JO C 3, 6.1.1997, p. 17 ; Commission européenne, 24.6.1998, Johnson Controls / Becker, aff. n°IV/M.1196, JO C 267, 26.8.1998, p. 18 ; Commission européenne, 18.10.2002, JCI/Bosch/VB JV, aff. COMP/M. 2939, JO C 284, 21.11.2002, p.4.

¹⁰⁹ Commission européenne, 22.7.1997, Lear/Keiper, aff. IV/M.937, JO C 275, 11.9.1997, p. 3, § 13-14 ; Commission européenne, 17.7.1998, Teksid/Norsk Hydro, aff. IV/M.1189, JO C 252, 11.8.1998, p. 7, §14-15 ; Commission européenne, 24.9.2004, Magna/New Venture Gear, aff. COMP/M.3486, JO C 9, 13.1.2005, p.3, § 24-28 ; Commission européenne, 29.3.2011, Fiat/ GM/ VM Motori JV, aff. COMP/M.6083, JO C 125, 28.4.2011, p. 2.

¹¹⁰ Les autorités françaises estiment le marché des équipements automobiles a été estimé à 700 milliards d'euros en 2010 d'après les sources suivantes :

– Étude de l'INSEE, qui estime le marché mondial des équipements automobiles en 2007 à G\$800. (lien : www.insee.fr/fr/themes/detail.asp?ref_id=panorama-industrie&page=donneesdetaillees/panorama-industrie/D02_v.htm) ;

– L'évolution de la production mondiale d'automobiles est issue des travaux de Michel Freyssinet (CNRS) (freysenet.com/?q=node/367), en faisant l'hypothèse que le marché des équipements automobiles croît aussi vite que la production d'automobiles ;

– Le taux de change euro / dollar a été évalué à 1,35 en moyenne 2007 et en 2010, d'après les bases de données disponibles (lien : fxtop.com/fr/historique-taux-change.php)

– L'inflation mondiale utilisée entre 2007 et 2010 est celle proposée par Alternatives Économiques

comparaison des CA réalisés par les principaux équipementiers placerait VALEO au 11^{ème} rang mondial, avec un chiffre d'affaire de 9,6 milliards d'euros correspondant environ au tiers de celui réalisé par le *leader* mondial du marché, Bosch. Les autorités françaises considèrent donc VALEO comme un équipementier « modeste » par rapport à ses concurrents.

Rang	Équipementier	Chiffre d'affaires ¹¹² (M€)
1	Bosch	28.097
2	Denso	22.653
3	Magna	16.710
4	Alsin Seild	16.287
5	Continental	15.917
6	Jonhson Controls	14.860
7	Faurecia	13.795
8	ZF	11.358
9	TRW Automotive	10.764
10	Delphi	10.442
11	VALEO	9.632

Tableau 8 : Classement des 11 premiers équipementiers mondiaux par chiffre d'affaires réalisé en 2010 (en millions d'euros)¹¹³

- (252) Le marché aval des marchés pertinents est celui des véhicules automobiles : en 2011, il se serait produit 75 millions de véhicules à travers le monde. Selon la prévision de PwC, le taux de croissance annuel moyen devrait être de 5,6% jusqu'en 2018, pour atteindre 108 millions d'unités produites. Pour sa part, VALEO estime (à partir des analyses de *IHS Global Insight*) que 126 millions d'unités devraient être produites en 2021.

(www.alternatives-economiques.fr/inflation-dans-le-monde-de-1998-a-2010_fr_art_962_51479.html).

¹¹¹ Concernant spécifiquement le marché du GMP, estimé à 167 G€ en 2010, Valeo s'est basé sur les volumes vendus en 2010 donnés par une base commerciale appelée LMC (anciennement JD Power). La base IHS Global Insight est ensuite utilisée pour estimer la répartition des types de GMP dans le monde (essence / Diesel / hybride, y compris segmentation micro / mild / full-hybrid, transmission manuelle ou automatique). Pour chaque type de GMP, Valeo a ensuite estimé le prix de chaque composant, soit grâce à son expertise, soit en achetant des études *ad-hoc*.

¹¹² Activité automobile, hors pneumatiques.

¹¹³ Source citée : Rapports d'activité annuels, 2010 ; Étude de la Fédération des Industries des Équipements pour Véhicules (FIEV) publiée en 2011 et portant sur l'année 2010 : (http://www.lesechosconferences.fr/data/classes/produit_partenaire/fichier_3046_439.pdf).

(253) La production mondiale constatée en 2011 et anticipée en 2021, serait répartie par types de motorisation de la façon suivante:

	Essence	Diesel	Électricité
2011	77%	23%	• % (négligeable)
2021	78% = 99 millions d'unités	18% = 23 millions d'unités	4% = 5 millions d'unités

Tableau 9 : Répartition du marché automobile mondial par type de carburant utilisé pour la motorisation¹¹⁴

(254) Alors qu'en 2011 au niveau mondial, 89 % des véhicules disposaient d'une motorisation conventionnelle, les autorités françaises estiment que cette proportion ne devrait plus être que de 29% en 2021. L'évolution de la répartition par types d'hybridation serait alors la suivante:

	Conventionnel	Micro-hybrid	Mild-hybrid	Full hybrid	Électricité	
2011	89%	8%	1%	1%	• % (négligeable)	
2021	29% = 37 millions d'unités	37% = 47 millions d'unités	13% = 16 millions d'unités	12% = 15 millions d'unités	5% EREV + PHEV = 6 millions d'unités	4% = 5 millions d'unités

Tableau 10 : Répartition du marché automobile mondial par technologie (conventionnelle / hybridation)¹¹⁵

(255) Au niveau européen, VALEO estime qu'à l'horizon 2021, 14 millions de véhicules essence devraient être produits.

3.8.3. Impact sur les marchés

(256) 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.

3.8.3.1. Distorsion des incitants dynamiques

(257) 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

¹¹⁴ Source citée : Global Insight et marketing Valeo

¹¹⁵ Source citée : Global Insight et marketing Valeo

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.

- (258) **Montant d'aide** : avec 8,27 M€ de subvention et 15,9 M€ d'avance remboursable sur les 5 années du programme, soit 4,84 M€ par an en moyenne, les autorités françaises considèrent que le montant d'aide reçu par VALEO serait insusceptible d'entraîner un effet d'assèchement important, surtout s'il est comparé avec :
- (a) Le montant des dépenses de R&D des grands équipementiers, par exemple Denso ou Bosch, qui auraient dépensé en R&D pour leur exercice 2011 respectivement environ 3,5 milliards de dollars américains (soit environ 2,6 milliards d'euros) pour le premier¹¹⁶, et environ 3,27 milliards d'euros pour le second¹¹⁷ ;
 - (b) Le montant global de R&D des équipementiers automobiles dans le secteur, les autorités françaises évaluant ces dépenses à environ 50 milliards d'euros au global en 2010, et à 11,7 milliards d'euros pour le seul domaine des GMP cette même année, sur la base d'une estimation du ratio R&D / chiffres d'affaires de 7%¹¹⁸.
- (259) Aussi, l'aide à VALEO pour la réalisation du programme ESSENCYELE est-elle marginale au regard des dépenses mondiales de R&D des équipementiers automobiles.
- (260) **Proximité au marché et catégories d'aide** : il convient de noter que 46 % des coûts éligibles encourus par VALEO concerneront des activités de recherche industrielle, activités situées plus amont des marchés ciblés que les activités de développement expérimental, lesquelles seront, au demeurant, soutenues par des avances récupérables (appelées à être remboursées en grande partie à l'État). Le schéma de remboursement prévoit en outre le versement additionnel d'une prime d'intéressement en cas de succès supérieur aux attentes. Dans le scénario de succès nominal, l'aide nette reçue par VALEO devrait finalement s'avérer négative en valeur actualisée (-1.4 M€ *ex-post*, de sorte qu'elle est peu susceptible de décourager les concurrents de VALEO à poursuivre leurs propres plans de R&D. L'analyse des éléments temporels conduit à une conclusion identique en termes de distance au marché des activités réalisées dans le programme ESSENCYELE : pour achever le développement et l'industrialisation des produits issus du projet de R&D, VALEO devra consentir des dépenses additionnelles de [...] M€ au titre de la R&D (hors programme ESSENCYELE) et de [...] M€ au titre de l'industrialisation entre 2013 et [...] (soit [...] M€ par an en moyenne). L'importance de ces coûts ([...] M€) et de ces délais ([...] ans) confirme que les activités soutenues conservent une distance au marché relativement importante.
- (261) **Procédure de sélection ouverte** : le programme ESSENCYELE a été sélectionné dans le cadre d'un AMI organisé sur la base d'une procédure ouverte et transparente, mobilisant des critères objectifs préétablis. Les propositions de projets ont été

¹¹⁶ Source citée : rapport annuel de Denso.

¹¹⁷ Source citée : rapport annuel de Bosch.

¹¹⁸ Comme indiqué au point (251) ci-dessus, le chiffre d'affaires réalisé en 2010 serait de 700 milliards d'euros au global, et de 167 milliards d'euros dans le seul domaine des GMP.

recueillies par l'ADEME, examinées sur base d'un canevas de référence et ont fait l'objet d'expertises indépendantes dans le cadre d'un jury international.

- (262) **Barrières à la sortie** : la variété des options technologiques envisageables pour réduire les consommations/émissions des véhicules automobiles offre un « hyperchoix » aux constructeurs. Bien qu'elles reconnaissent ne pas disposer d'informations précises au sujet des projets de R&D des concurrents de VALEO, les autorités françaises considèrent comme raisonnable de supposer que ces derniers sont engagés dans leurs propres trajectoires de développement technologique. Les sommes engagées pour conduire ces activités (estimées à plusieurs millions, voire plusieurs dizaines de millions d'euros par la France) seraient largement irrécouvrables, de sorte qu'en cas d'abandon des développements technologiques en cours, la valeur résiduelle des projets serait très faible.
- (263) La Commission est d'avis qu'il s'agit d'une importante barrière à la sortie, et que, dans ces conditions, il est en effet peu probable que les concurrents de VALEO réduisent ou abandonnent leurs activités et investissements en R&D en raison de l'octroi d'une aide au projet ESSENCYELE.
- (264) **Incitations à se disputer un marché futur** : les technologies de réduction des consommations et des émissions des véhicules automobiles constituent un marché émergent à forte croissance. Les acteurs en présence, producteurs déjà ou nouveaux entrants, notamment asiatiques (Tempo Group, Harbin Electric, etc.), ont de fortes incitations à se disputer ce marché futur. Le programme ESSENCYELE pourrait même renforcer les incitations des concurrents de VALEO à investir, en démontrant la viabilité de certains principes¹¹⁹, mais également en diffusant des connaissances grâce à la coopération avec des partenaires académiques, et/ou l'implication de sous-traitants. Enfin, comme expliqué aux points (268) à (271) ci-dessous, les positions modestes détenues par VALEO à l'horizon 2021 sur les marchés pertinents devraient laisser aux concurrents actuels et potentiels une certaine latitude pour s'implanter avec de bonnes perspectives de rentabilité.
- (265) **Différenciation des produits et intensité de la concurrence** : L'hyperchoix technologique permet une différenciation des produits à l'aval (variété des solutions proposées par les équipementiers). Le secteur compte un grand nombre de concurrents efficaces : équipementiers de dimension mondiale, disposant d'une taille et d'une capacité de R&D et d'innovation comparable, voire supérieure à VALEO pour certains d'entre eux (Bosch, Denso, Magna, Aisin Selki, Continental, Johnson Controls, Faurecia, ZF). La politique de double approvisionnement des constructeurs automobiles contribuerait fortement au maintien d'un équilibre concurrentiel entre équipementiers.
- (266) Au vu de tout ce qui précède, la Commission considère que l'aide ne présente pas de risques importants de distorsion des incitants dynamiques.

3.8.3.2. Création ou renforcement d'un pouvoir de marché

- (267) 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

¹¹⁹ Les autorités françaises citent l'exemple de la démonstration des synergies entre [...] et [...], qui pourrait fournir des indications sur les pistes de recherche à forts potentiels aux autres acteurs du marché.

d'atténuer la création de pouvoir de marché. La Commission a analysé les indicateurs les plus pertinents.

(268) **Pouvoir de marché du bénéficiaire de l'aide** : au regard de ses parts de marché en 2011, VALEO ne disposerait pas d'un pouvoir de marché important. Sur le marché mondial des équipementiers automobiles, sa part de marché n'est que de 1,4% (pour un chiffre d'affaires réalisé de 10,8 milliards d'euros). Sur le marché mondial des GMP, seulement 1,2% (pour un chiffre d'affaires réalisé de 2,06 milliards d'euros).

(269) Sur les différents segments et le marché des produits de la famille thermique, ses positions (constatées en 2011 et estimées en 2021) seraient les suivantes :

Année		EGR essence	turbo e-actuator	e-DoD	ECU essence	Total famille thermique
2011	Monde	[0 – 10] %	[0 – 10] %	[0 – 10] %	[0 – 10] % = [...] million d'unités	
	Europe	[0 – 10] %	[0 – 10] %	[0 – 10] %	[0 – 10] % = [...] million d'unités	
2021	Monde	[10 – 20] % = [...] million d'unités	[10 – 20] % = [...] millions d'unités	[0 – 10] % = [...] million d'unités	[10 – 20] % = [...] millions d'unités	[0 – 10] % =[...] millions d'unités
	Europe	[10 – 20] % = [...] million d'unités	[10 – 20] % = [...] million d'unités	[0 – 10] % = [...] million d'unités	[10 – 20] % = [...] million d'unités	[10 – 20] % = [...] millions d'unités

Tableau 11 : Positions de marché de VALEO sur les différents segments et le marché des composants automobiles de la famille thermique

(270) Sur les différents segments et le marché des alterno-démarrateurs, des démarrateurs renforcés et des machines électriques mis en œuvre dans les véhicules hybrides, ses positions (constatées en 2011 et estimées en 2021) seraient les suivantes :

Année		démarrateurs renforcés	alterno-démarrateurs	i-Motor	Total marché
2011	Monde				[10 – 20] % (produits Stars et i-Stars)
	Europe				[10 – 20] %
2021	Monde	[...] millions d'unités	[...] million d'unités	[...] millions d'unités	[10 – 20] %
	Europe	[...] million d'unités	[...] million d'unités	[...] million d'unités	[10 – 20] %

Tableau 12 : Positions de marché de VALEO sur les différents segments et le marché des alterno-démarrateurs, des démarrateurs renforcés et des machines électriques

- (271) Les autorités françaises ont précisé que les estimations de ces parts de marché mondiales de [0 – 10] % et [10 – 20] % (et de ces parts de marché européennes de [10 – 20] % et [10 – 20] %) pour VALEO, respectivement pour les produits de la famille thermique et pour l'i-Motor, sont issues de la méthodologie¹²⁰ résumée au point (218) ci-dessus. Enfin, selon les autorités françaises, les parts de marché de VALEO en valeur seraient inférieures à celles en volume, en raison d'un positionnement sur des produits de faible valeur.
- (272) **Barrières à l'entrée :** en raison de l'hyperchoix technologique, aucun standard (ni aucune barrière à l'entrée procédant d'un tel standard) ne seraient susceptibles de s'imposer. Ainsi, tout équipementier ayant développé une technologie innovante serait en mesure de la proposer au marché. Par ailleurs, dans le secteur automobile, il serait impossible qu'une technologie soit offerte par un seul fournisseur en raison de la mise en place par les constructeurs d'un système de double approvisionnement, comme expliqué plus en détail au point suivant.
- (273) **Puissance d'achat :** les constructeurs automobiles disposeraient vis-à-vis des équipementiers d'un pouvoir de négociation leur permettant de pratiquer une politique de double approvisionnement, en imposant le cas échéant aux détenteurs de technologies de les licencier à un ou plusieurs concurrents pour ne pas détenir le marché dans sa totalité. Cette politique serait en elle-même incompatible avec l'idée de pouvoir de marché des équipementiers.
- (274) Les autorités françaises ont précisé que le double-approvisionnement restait pertinent en dehors des équipements automobiles simples (qui constituent des commodités), et qu'il était également pratiqué pour des technologies complexes et/ou des systèmes complets. Elles ont notamment cité trois exemples de technologies sophistiquées relevant du GMP thermique – le système *Common Rail Diesel*¹²¹, le calculateur de contrôle moteur (ECU)¹²² et le turbo-compresseur¹²³ – pour lesquelles les stratégies d'achat des constructeurs automobiles ont conduit à la mise en place de plusieurs équipementiers (jusqu'à trois) capables de livrer en série les composants ou les systèmes complets.
- (275) La puissance d'achat se manifeste également par les contraintes imposées aux équipementiers pour la mise en place de ces double-approvisionnements. Les conditions contractuelles imposées aux équipementiers permettraient aux constructeurs de susciter l'octroi de licences non-exclusives ou « co »-exclusives entre équipementiers. Dans ce cadre, certaines clauses permettraient aux constructeurs, selon les autorités françaises, [...].

¹²⁰ Plus précisément, sur les [...] premières années, Valeo a adopté l'approche *bottom-up* en utilisant la base de données *IHS Global Insight*. Sur les [...] années suivantes, c'est l'approche *top-down* qui a été privilégiée. Les deux approches ont été ensuite recoupées pour ne produire qu'un scénario unique.

¹²¹ Ce système comprend plusieurs composants hydrauliques, et en particulier une pompe hydraulique pour mettre sous forte pression le gazole, un système de stockage de ce gazole sous pression (appelé rail) et des injecteurs pour alimenter chaque cylindre en gazole. Les pressions sont très élevées (typiquement 2000 bars), les trous d'injecteurs sont très petits (inférieur à 100 µm avec une tolérance de fabrication de l'ordre du µm) et doivent assurer une fréquence d'injections élevée (jusqu'à 7 injections en moins de 10 ms), ce qui peut nécessiter des actionneurs piézo-électriques.

¹²² Ce système complexe est caractérisé par un micro-processeur (32 bits en essence, 64 bits en Diesel), une fréquence de calcul de 300 MHz, plus de 20 000 paramètres de calibration pour chaque véhicule, fonctionnant sur une plage de température de -40 à +150°C.

¹²³ Technologie issue du monde de l'aéronautique, ce système est composé d'un compresseur et d'une turbine, tournant à de très hautes vitesses de rotation (250 000 tr/min), et devant résister aux gaz d'échappement et à leurs températures de plus de 900°C.

- (276) [...]. Selon la France, les contrats avec certains constructeurs (nommément désignés) portant sur [...] contiendraient une obligation pour l'équipementier de consentir des licences non-exclusives à des tiers. [...]
- (277) Au regard de ce qui précède, la Commission prend acte de la puissance d'achat des constructeurs à laquelle sont confrontés les équipementiers automobiles, notamment dans le domaine des technologies d'hybridation. Elle note également favorablement que l'aide d'État, en permettant à Valeo de s'affranchir de la nécessité d'une commande ou d'un cofinancement par un constructeur, permettra à l'équipementier de déployer une approche système pour développer les innovations envisagées par ESSENCYELE, dont la généricité permettra de les commercialiser auprès d'un grand nombre de constructeurs. Cette évolution pourrait être de nature à corriger une des défaillances de marché identifiées dans la présente décision, mais aussi de limiter les possibilités de verrouillages technologiques par une diffusion sectorielle plus large des innovations.
- (278) **Structures de marché inefficaces :** VALEO est une entreprise performante et rentable qui a démontré par le passé sa capacité à innover. L'introduction de nouveaux produits innovants est de nature à stimuler la croissance du marché visé.

3.8.4. Conclusion

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

3.9. Mise en balance

- (280) L'aide d'un montant supérieur à 7,5 millions d'euros accordée au groupe VALEO pour réaliser un projet de R&D majoritairement composé de développement expérimental vérifie les critères des chapitres 5, 6 et 8 de l'Encadrement R&D&I. Au surplus, au regard du montant de l'aide, il a été procédé à un examen approfondi en vertu du chapitre 7 de l'Encadrement R&D&I.
- (281) 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.
- (282) Au regard de ces éléments, la Commission considère que les effets positifs de l'aide consentie au groupe VALEO pour la réalisation du projet ESSENCYELE l'emportent sur ses effets négatifs en conformité avec les critères du chapitre 7 de l'Encadrement R&D&I.

4. CONCLUSION

- (283) 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.
- (284) 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
Greffe Aides d'État
1049 BRUXELLES
Belgique
Fax : + 32 (0)2.29.61.242

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

Par la Commission

Joaquín ALMUNIA
Vice-président

Annexe 1 – Plan de la décision

1.	PROCÉDURE.....	2
2.	DESCRIPTION.....	3
2.1.	Contexte du projet ESSENCYELE.....	3
2.2.	Objectif de R&D et produits visés par le projet ESSENCYELE	5
2.3.	État de l'art et verrous technologiques	7
2.3.1.	Verrou n°1 : Définition d'une architecture d'hybridation optimisée (intégration/prestations).....	7
2.3.2.	Verrou n°2 : Définition du moteur-essence haut rendement en vue d'une « mild-hybridation ».....	8
2.3.3.	Verrou n°3 : développement d'une machine électrique basse tension avec électronique intégrée	10
2.3.4.	Verrou n°4 : Développement d'une nouvelle technologie de super-capacités [...].....	12
2.4.	Principales activités de R&D	13
2.5.	Chronologie de l'octroi de l'aide	16
2.6.	Le consortium de R&D	16
2.6.1.	Les partenaires du projet ESSENCYELE.....	16
2.6.2.	La double complémentarité des partenaires.....	19
2.6.3.	La gouvernance du projet	19
2.7.	La mesure	21
2.7.1.	Les coûts éligibles	21
2.7.2.	Montant et intensité de l'aide	24
2.7.3.	Avances récupérables	25
2.7.4.	Versements des aides en fonction de l'avancement du projet.....	25
3.	ÉVALUATION.....	26
3.1.	Base juridique.....	26
3.2.	Portée de la présente décision.....	26
3.3.	Existence d'une aide d'État en faveur du groupe VALEO	28
3.3.1.	Présence d'une aide d'État directe à VALEO.....	28
3.3.2.	Absence d'aides indirectes liées aux activités de R&D en collaboration avec les organismes de recherche	28
3.4.	Absence d'aide d'État indirecte en faveur du groupe PSA.....	29
3.5.	Légalité de l'aide.....	30
3.6.	Base de l'analyse de la compatibilité de l'aide.....	31
3.7.	Effets positifs.....	31

3.7.1.	Existence d'une défaillance de marché	31
3.7.2.	Moyen d'action adapté	40
3.7.3.	Effet d'incitation et nécessité de l'aide.....	41
3.7.4.	Proportionnalité de l'aide	49
3.8.	Distorsion de la concurrence et des échanges	53
3.8.1.	Identification du marché pertinent	53
3.8.2.	Structure et fonctionnement du marché.....	58
3.8.3.	Impact sur les marchés	60
3.8.4.	Conclusion	65
3.9.	Mise en balance	65
4.	CONCLUSION	66