

## LES PROJETS IMPORTANTS D'INTÉRÊT EUROPÉEN COMMUN, UN OUTIL DE POLITIQUE INDUSTRIELLE EUROPÉENNE

Depuis plusieurs années, la France et ses partenaires européens ont pris des engagements forts en faveur de la décarbonation et du renforcement de l'autonomie stratégique. L'atteinte de ces objectifs implique de mettre en œuvre une politique industrielle verticale à l'échelle de l'Union européenne, reposant à la fois sur la définition d'objectifs communs et sur des choix stratégiques en faveur de secteurs, d'entreprises ou de technologies. Cela nécessite de trouver un point d'équilibre entre politique industrielle et politique de la concurrence, et donc un encadrement strict des aides d'État.

Les Projets importants d'intérêt européen commun (PIIEC), mis en œuvre à partir de fin 2018, permettent de répondre à cette double exigence de renforcement de la politique industrielle de l'Union européenne (UE) et de préservation de la concurrence sur le marché unique. Les PIIEC impliquent la définition d'objectifs technologiques et industriels communs à l'échelle de l'UE, qui se traduisent par des projets, portés par des entreprises sélectionnées par les États membres. Les financements publics en faveur des entreprises sélectionnées ne proviennent pas d'un programme de financement de l'UE, mais sont octroyés par les États membres sur leurs budgets nationaux. Afin de restreindre les risques de distorsion de la concurrence liés aux financements publics accordés aux projets, ceux-ci ne sont autorisés par la Commission européenne que si l'entreprise démontre l'existence de failles de marché, l'impossibilité économique de mener le projet à bien en l'absence d'aide et, sur le plan de la concurrence, l'existence d'effets positifs supérieurs aux effets négatifs. Par ailleurs, afin de réduire encore les risques de distorsion, les entreprises s'engagent à de fortes contreparties, notamment en termes de dissémination des connaissances.

La France est à ce jour engagée dans sept PIIEC qui soutiennent sa politique industrielle dans les domaines des batteries, de l'électronique, de l'hydrogène ou encore du numérique, dont le 7<sup>e</sup> a été autorisé par la Commission européenne le 5 décembre 2023 « *Next-Generation Cloud Infrastructure and Services* ». Par cette seule décision, elle valide 19 projets soutenus par sept États membres dont ceux de deux entreprises françaises.

---

Auteurs : Johan Seux ; Chloé Spyratos (SCIDE).

### I. Une politique industrielle à l'échelle européenne nécessite un cadre d'intervention spécifique

La politique industrielle se déploie à l'aide d'instruments qui peuvent être soit « horizontaux » soit « verticaux » : alors que les premiers s'adressent à l'ensemble des entreprises – par exemple via le soutien à l'innovation – les seconds ciblent des secteurs, des filières ou des technologies. **La construction d'une politique industrielle verticale à l'échelle européenne figure dès les premières étapes de la construction européenne.** Par exemple, la Communauté européenne du Charbon et de l'Acier (CECA) est mise en place dès 1951 pour créer un marché unique de l'acier et du charbon et soutenir leur production dans les pays signataires. Les fondements juridiques des PIIEC figurent dès l'origine des traités sur l'UE (à l'article 107, 3, b) du traité sur le fonctionnement de l'UE).

Plusieurs facteurs ont conduit, sur la période récente, à accroître le besoin d'une politique industrielle verticale à l'échelle européenne et à l'autorisation par la Commission d'un premier PIIEC fin 2018. La crise sanitaire de la Covid-19 a révélé l'ampleur et le coût des dépendances de l'économie européenne au commerce international concernant certains produits, parfois critiques, rendant nécessaire une politique industrielle européenne verticale, ciblée sur certaines chaînes de valeur. Ce virage vers davantage d'autonomie stratégique est notamment incarné par la déclaration de Versailles des 10 et 11 mars 2022<sup>1</sup>. Par ailleurs, les objectifs ambitieux de décarbonation que la Commission européenne

---

<sup>1</sup> L'un des objectifs de l'agenda de Versailles est de travailler à des solutions pour réduire les dépendances stratégiques en termes d'énergie, de matières premières, de semi-conducteurs, de produits de santé, de numérique, d'alimentation.

et les États membres se sont fixés nécessitent également, en complément des outils transversaux déjà existants (marchés ETS de quotas carbone, réglementation...), d'accompagner spécifiquement la transformation de certains secteurs industriels. Le premier PIIEC, qui concerne le secteur de la microélectronique, a été autorisé fin 2018.

**La Commission européenne avait déjà adopté en 2014 une première communication sur les critères relatifs à l'analyse de la compatibilité avec le marché intérieur des aides d'État destinées à promouvoir la réalisation des PIIEC.** Suite à la mise en œuvre des premiers PIIEC, celle-ci a été mise à jour le 30 décembre 2021<sup>2</sup> sur forte influence des autorités françaises et allemandes qui visaient à faciliter l'utilisation de l'instrument. Suivant ce cadre juridique, un PIIEC est un instrument d'aide d'État soumis à l'autorisation de la Commission européenne visant à promouvoir l'innovation et la réalisation de projets industriels dans des domaines stratégiques et d'avenir au travers d'investissements massifs impliquant au minimum quatre États membres. Le nouveau cadre précise les modalités d'intervention des États membres et la procédure d'ensemble des PIIEC pour assurer le respect de la libre concurrence et du marché unique.

À ce jour, les PIIEC ont permis aux États membres de définir ensemble, de manière coordonnée, quatre thèmes prioritaires validés au niveau de l'Union européenne: microélectronique, batterie, hydrogène et cloud (cf. Tableau 1)<sup>3</sup>. Ces thèmes s'inscrivent pleinement dans les objectifs de soutien (i) à la décarbonation de l'économie européenne via le développement d'énergies non fossiles et l'électrification, et (ii) au renforcement de la capacité productive des économies européennes sur des produits stratégiques, notamment dans le champ de la microélectronique:

- les PIIEC portant sur la microélectronique et la connectivité visent à favoriser la recherche et mettre

au point des technologies et des composants innovants en matière de puces notamment, très utiles pour une large gamme d'applications en aval ;

- les PIIEC sur les batteries couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur des batteries<sup>4</sup> qui jouent un rôle crucial pour l'électrification des modes de vie ;
- les PIIEC relatifs à l'hydrogène (*Hy2Tech* et *Hy2Use*) visent à couvrir une grande partie de la chaîne de valeur de la technologie de l'hydrogène, y compris la production ou le stockage, le transport et la distribution de l'hydrogène et soutient la construction d'infrastructures liées à l'hydrogène, notamment de grands électrolyseurs ;
- le PIIEC sur le *cloud* porte sur le développement du premier écosystème européen de traitement de données interopérables et libre d'accès, le *continuum* nuage-périphérie à fournisseurs multiples.

<sup>2</sup> Commission européenne, 2014/C 188/02 mise à jour le 30 décembre 2021 (2021/C 528/10).

<sup>3</sup> Le Tableau 1 liste les PIIEC autorisés à fin décembre 2023 par la Commission européenne. Par conséquent, les PIIEC Santé, Hy2Infra et Hy2Move, qui sont toujours en cours d'instruction par la Commission européenne, ne figurent pas dans ce tableau.

<sup>4</sup> Extraction des matières premières, conception et fabrication des cellules et des packs de batteries, recyclage et élimination des déchets dans le cadre d'une économie circulaire.

<sup>5</sup> Microélectronique et Connectivité. Ce PIIEC concerne des projets de R&D couvrant la microélectronique et les technologies de communication tout au long de la chaîne de valeur, des matériaux et outils à la conception des puces en passant par les procédés de fabrication.

Tableau 1 - Les PIIEC autorisés à décembre 2023

PIIEC	Date d'autorisation	Fin du projet	États Membres	Entreprises	Financement public UE (€)	Financement public FR (€)	Investissement privé (€)
Micro-électronique	18/12/2018	2022	5	29	1,75 Md	0,3 Md	6 Md
Batteries	09/12/2019	2031	7	17	3,2 Md	1 Md	5 Md
EuBatIn	26/01/2021	2028	12	42	2,9 Md	0,1 Md	9 Md
Hy2Tech	15/07/2022	2036	15	41	5,4 Md	1,6 Md	14,2 Md
Hy2Use	21/09/2022	2036	13	35	5,2 Md	0,3 Md	7 Md
ME/CT <sup>5</sup>	08/06/2023	2032	14	56	8,1 Md	1 Md	13,7 Md
Cloud	05/12/2023	2031	7	19	1,2 Md	40 M	1,4 Md

Source: DGE.

Note de lecture: le financement public correspond à la somme des montants d'aides maximaux autorisés par la Commission aux États membres participants à un PIIEC donné tandis que l'investissement privé correspond à la somme du cofinancement privé des entreprises pour les projets individuels autorisés dans le cadre d'un PIIEC.

Comme le montre le tableau 1, le **cadre des PIIEC permet aux entreprises de bénéficier de montants d'aide élevés et qui dépassent en général ceux qui sont accessibles sur le fondement d'autres dispositifs juridiques**. Grâce à l'ampleur des moyens financiers mobilisés, les PIIEC rendent possible la réalisation de projets industriels majeurs sur l'ensemble du territoire national. Sur les 60 sites existants en France dans les domaines de l'hydrogène, des batteries, de la microélectronique et de la connectivité, plus de la moitié sont financés *via* un PIIEC. La plupart de ces projets sont financés grâce au plan « France 2030 » qui est doté d'un budget de 54 milliards d'euros et constitue un outil majeur de la politique industrielle verticale française. Celui-ci répond à un objectif de soutien à des secteurs stratégiques, de la recherche fondamentale à l'innovation et jusqu'à l'industrialisation<sup>6</sup>.

## II. La mise en place d'un PIIEC est conditionnée à l'existence de défaillances de marché et l'aide apportée dans ce cadre est strictement encadrée

### A - Pour limiter les distorsions de concurrence, un PIIEC n'est autorisé que si des défaillances de marché sont identifiées

Comme pour tout instrument d'intervention verticale de politique industrielle, la mise en œuvre des PIIEC n'est pertinente qu'en cas de défaillances de marché identifiées. Ces défaillances (externalités,

asymétries d'information et problèmes de coordination - cf. Encadré 1) conduisent en effet à une situation économiquement inefficace en l'absence d'intervention publique. Par exemple, plusieurs défaillances de marché ont contribué à fragiliser l'apparition de chaînes de valeur européennes et *in fine* à limiter le développement d'une offre de batteries produites en Europe.

• **En outre, pour que le projet d'une entreprise bénéficie d'un instrument d'aide, les effets négatifs de l'aide sur la concurrence et les échanges commerciaux doivent être contrebalancés par des effets positifs plus importants.** Les porteurs de projets doivent réaliser cette démonstration et bénéficier pour ce faire du soutien et de l'expertise technique et économique de l'administration de l'État membre dont ils dépendent. La Commission européenne examine de manière fine si le versement d'une aide est susceptible de conduire à des situations dans lesquelles les effets négatifs des aides des États membres sur la concurrence et les échanges au sein du marché unique l'emportent sur les effets positifs. À cette fin, la Commission étudie la situation du marché au niveau mondial et de l'UE, avant et après la réalisation du projet, et notamment les

<sup>6</sup> Cf. Théma de la DGE n°5 « France 2030 : une réponse économique aux enjeux de demain », du 5 novembre 2022.

### Encadré 1 - Les défaillances de marché justifiant l'existence d'un PIIEC

La Commission liste, de manière non exhaustive, quatre grands types de défaillances de marché :

a) **Externalités négatives.** Des externalités négatives peuvent se produire lorsqu'une entreprise ne supporte pas le coût total des dommages qu'elle impose à la société, ce qui conduit, par exemple, à l'utilisation de technologies plus polluantes. Dans ce contexte, l'objectif des aides d'État serait de promouvoir des technologies plus « propres ».

b) **Externalités positives.** En présence d'externalités positives, les entreprises fournissent des avantages qu'elles n'internalisent pas complètement. Cela peut être le cas lorsque les efforts d'innovation d'une entreprise bénéficient à d'autres entreprises parce que de nouvelles connaissances se diffusent, par le biais d'interactions sociales et commerciales, sous la forme d'un développement régional, ou en raison de la mobilité des employés.

c) **Problème de coordination.** Des problèmes de coordination peuvent survenir lorsque plusieurs acteurs doivent investir simultanément pour augmenter la production et commercialiser une nouvelle technologie. C'est souvent le cas pour les technologies qui nécessitent une nouvelle infrastructure. L'interaction stratégique entre les différents acteurs peut alors nécessiter l'intervention de l'État pour coordonner les actions et aligner les incitations, afin d'accélérer les investissements.

d) **Information asymétrique.** Il existe des asymétries d'information dès lors que les différents acteurs ne bénéficient pas du même degré d'information. Lorsque les entreprises sont mieux informées que les investisseurs sur les véritables perspectives de leurs projets, les entreprises peuvent éprouver des difficultés à convaincre les investisseurs des perspectives de leurs projets et, *in fine*, ne pas avoir accès au capital.

parts de marché actuelles et anticipées de l'entreprise qui porte le projet et celle de ses principaux concurrents. Cinq risques potentiels sur la concurrence sont évalués :

- la création ou le renforcement d'un pouvoir de marché susceptible d'avoir un impact négatif pour le consommateur ;
- le risque d'abus de position dominante futur et de mise en place de verrous technologiques ;
- le maintien d'une structure de marché inefficace avec, par exemple, la persistance de barrières à l'entrée ;
- le risque de créations de surcapacités ;
- l'existence d'un effet de localisation s'il est démontré par exemple que le choix du lieu d'implantation résulte en fait d'une relocalisation et se traduit par la fermeture d'autres sites au sein de l'UE.

## **B - Le montant d'aide accordé dans le cadre d'un PIIEC est strictement encadré**

### **Les financements publics apportés dans le cadre des PIIEC sont établis de façon à enclencher un changement de position stratégique de l'entreprise.**

Ceci permet de financer exclusivement les projets qui n'auraient pas lieu sans le versement de l'aide et de limiter les effets d'aubaine<sup>7</sup>. L'entreprise doit justifier qu'en l'absence d'aide, son projet ne serait pas rentable, ce qui se traduit par une Valeur actualisée nette (VAN)<sup>8</sup> négative et qu'il ne serait donc pas mis en œuvre. L'aide financière apportée dans le cadre du PIIEC est calibrée de façon à ramener à l'équilibre cette Valeur actuelle nette (VAN) : l'aide présente ainsi un caractère incitatif sans dépasser le montant strictement nécessaire à la réalisation du projet<sup>9</sup>. Dans la mesure où l'aide autorisée est définie en fonction du plan d'affaires et calculée en fonction de la VAN du projet, les PIIEC permettent aux entreprises de bénéficier de montants d'aide élevés et qui ne peuvent généralement pas être atteints sur le fondement d'autres dispositifs juridiques. À titre d'exemple, une grande entreprise qui effectue des travaux de recherche appliquée peut solliciter

d'un État membre une aide sur le fondement de l'encadrement des aides d'État à la recherche, au développement et à l'innovation<sup>10</sup>. L'aide que l'État membre pourrait être en mesure de proposer sur ce fondement ne pourra toutefois dépasser un taux de 60% des coûts totaux du projet considérés comme éligibles au titre de cet encadrement (et de 80% s'il s'agissait d'une petite entreprise). À l'inverse, dans le cadre d'un PIIEC, l'aide que l'État membre est en mesure de proposer peut couvrir l'intégralité des coûts éligibles du projet, quelle que soit la taille de l'entreprise, sous réserve qu'un tel montant soit nécessaire pour ramener la VAN à l'équilibre. L'aide proposée dans le cadre d'un PIIEC sera ainsi plus élevée que dans le cadre d'un projet classique de recherche et développement.

**Par ailleurs, une clause de retour à meilleure fortune permet à l'État de récupérer une partie de l'aide versée lorsque la rentabilité du projet est supérieure à ce qui était anticipé.** En effet, il existe une part irréductible d'incertitude concernant les coûts et les revenus inclus dans les plans d'affaires proposés par les entreprises et, par conséquent, sur le niveau effectif des flux de trésorerie générés par leurs projets. En raison de ces incertitudes, une clause de retour à meilleure fortune permet à l'État de récupérer une partie de l'aide versée si la rentabilité du projet s'avère plus importante que prévu afin de garantir la proportionnalité du dispositif d'aide.

---

<sup>7</sup> Il existe un effet d'aubaine lorsque des acteurs économiques en bénéficient d'une aide, sans que cela modifie leurs décisions économiques.

<sup>8</sup> La Valeur actuelle nette (VAN) est un indicateur financier qui peut être utilisé pour apprécier la rentabilité d'un investissement. Il se calcule comme la somme des flux de trésorerie futurs («cash-flows») actualisés. Cette actualisation se fait à l'aide du coût moyen pondéré du capital, qui correspond au taux de rentabilité annuel moyen attendu par les actionnaires et les créanciers pour compenser leur investissement et les risques liés à celui-ci.

<sup>9</sup> Il convient de noter que même si la VAN du projet avec aide est nulle, le taux de rendement interne de celui-ci demeure positif et le projet peut donc être considéré comme rentable par l'entreprise.

<sup>10</sup> Communication de la Commission du 19 octobre 2022 sur l'Encadrement des aides d'État à la recherche, au développement et à l'innovation (2022/C 414/01).

## C - Les PIIEC sont mis en œuvre grâce à une procédure bien définie qui conduit les entreprises à s'engager à de fortes contreparties, notamment en termes de dissémination des connaissances

La mise en place d'un PIIEC implique une cohérence des projets individuels sélectionnés par les États membres participants et repose sur une procédure juridique strictement encadrée par la Commission européenne, de son émergence à l'autorisation. Celle-ci comprend plusieurs étapes et débute avec une communication politique de l'UE sur des priorités conjointes (cf. Graphique 1).

Dans le cadre de cette procédure, les entreprises s'engagent à réaliser, en contrepartie de l'aide reçue, des activités de diffusion dites de *spillover* ayant une dimension transfrontalière. Il s'agit :

- d'activités de diffusion des résultats de la recherche non protégés par un titre ou un droit de propriété intellectuelle: participation à des conférences, publications, financements de thèses ;
- d'activités de diffusion des résultats de la recherche protégés par un titre ou un droit de propriété intellectuelle: politique de licences de droits de propriété intellectuelle à conditions équitables, raisonnables et non discriminatoires (dites FRAND), dans la limite du respect des règles destinées à éviter les ententes et les effets de concentration non désirés entre concurrents ;
- d'activités de diffusion pendant la phase de premier déploiement industriel: collaborations avec des PME, *Research and Technology Organisations* et *startups*, politique d'infrastructure ouverte avec la mise à disposition de lignes pilotes à des fins de R&D, visites, essais de prototypes ;
- d'activités de diffusion dans des secteurs ou des chaînes de valeur qui ne sont pas ciblés directement

par le PIIEC (cela peut, par exemple, concerner un projet de recherche collaborative destiné à introduire une technologie développée dans le cadre d'un PIIEC dans un secteur différent).

## III. Le PIIEC Microélectronique permet d'illustrer les retombées positives de ce type de projet

**Le PIIEC Microélectronique, autorisé fin 2018 par la Commission européenne, permet de soutenir des projets industriels destinés à renforcer la maîtrise de technologies avancées au sein du secteur de la micro/nanoélectronique.** La décision d'autorisation de la Commission a été prise au regard des failles de marché identifiées dans ce secteur et de la contribution de ce PIIEC aux objectifs de l'UE en matière d'innovation et d'autonomie stratégique.

Le projet commun du PIIEC Microélectronique est structuré autour des cinq champs technologiques<sup>11</sup> qui concernent l'ensemble de la chaîne de valeur :

- le champ des puces à haut rendement énergétique («*energy efficient chip*») a pour objectif de déployer les technologies de rupture FDSOI<sup>12</sup> tout au long de la chaîne de valeur. Celles-ci doivent permettre de répondre notamment aux demandes sur le marché de l'automobile, de l'Internet of Things (IoT) et de l'espace ;

<sup>11</sup> Les entreprises d'un PIIEC sont ainsi regroupées en différents groupes de travail, une même entreprise pouvant appartenir à plusieurs d'entre eux. Ces *workstreams* sont définies en fonction des chaînes de valeur identifiées qu'elles contribuent également à structurer.

<sup>12</sup> La technologie «*Fully Depleted Silicon On Insulator*» conçue par le Leti repose sur l'ajout d'une fine couche d'oxyde de silicium isolant sur les transistors, ce qui permet de garantir un fonctionnement performant et économe en énergie compatible avec un progrès de la miniaturisation.

Graphique 1 - Les étapes de la procédure PIIEC

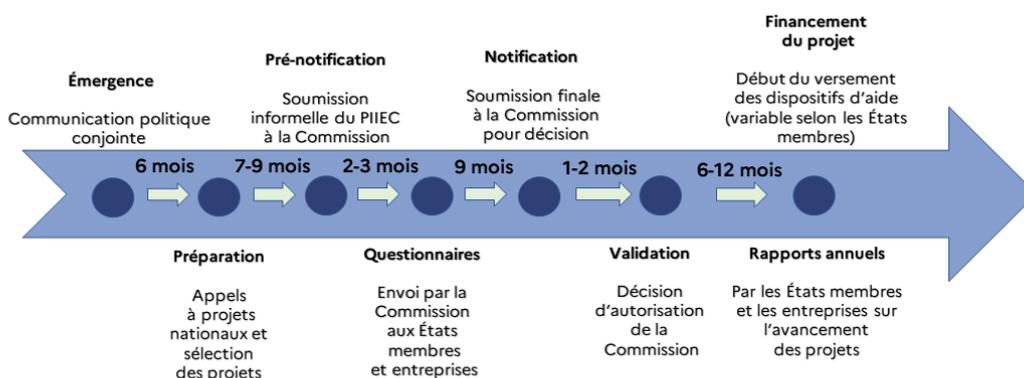


Tableau 2 - Champs technologiques et entreprises bénéficiaires du PIIEC Microélectronique

Project management				
1 Energy efficient chips	2 Power semiconductors	3 Sensors	4 Advanced optical equipment	5 Compound materials
CEA-Leti	3-D Micromac	CEA-Leti	AMTC	AZUR Space Solar Power
Cologne Chip	AP&S International	CorTec	Carl Zeiss*	CEA-Leti
Globalfoundries	CEA-Leti	Elmos Semiconductors		Integrated Compound Semiconductors
Racy/Cs	Elmos Semiconductors	Fondazione Bruno Kessler		IQE*
Soitec*	Infineon*	Infineon		Newport Wafer Fab
ST Micro-electronics	MURATA	Robert Bosch*		SPTS Technologies
X-FAB	Robert Bosch	ST Micro-electronics		OSRAM
	<i>SEMIKRON</i>	TDK-Micronas		Sofradir
	ST Micro-electronics	ULIS		Soitec
	X-FAB	X-FAB		ST Micro-electronics
* Coordinator Name in <i>italic</i> = SME				
Dissemination and communication				

Source: décision de la Commission européenne du 13.12.2018 «SA.46705 (2018/N) – France on Important Project of Common European Interest (IPCEI) Microelectronics», paragraphe 27.

- les semi-conducteurs de puissance («*Power semiconductors*») ont de nombreuses applications (entraînements électriques, moteurs statiques simples, outils portables et besoins en conditionnement d'énergie...). L'objectif de ce segment est de renforcer la R&D, l'innovation et la technologie de production pour accélérer l'introduction de technologies innovantes tout au long de la chaîne de valeur concernée ;
- le champ des capteurs intelligents («*smart sensors*») a pour objectif de renforcer les capacités de pointe des industries européennes de capteurs dans les domaines de l'automobile, de la médecine et de la consommation, puis de franchir une nouvelle étape en se développant sur de nouveaux marchés tels que l'IoT, grâce à des investissements en R&D et à un premier déploiement industriel ;
- le champ des équipements optiques avancés («*advanced optical equipment*») est essentiel pour la chaîne de valeur de l'industrie électronique, notamment afin de progresser dans le domaine des technologies inférieures à 10 nanomètres. Celui-ci deviendra un outil majeur pour accroître les performances des dispositifs nanoélectroniques très complexes, particulièrement nécessaires pour les techniques de stockage et de traitement des données, qui sont à la base de la numérisation.

- le champ de la fabrication des matériaux composés («*compound materials*») a pour objectif de créer une fonderie de semi-conducteurs et de mettre en place des chaînes d'approvisionnement spécifiques au marché, grâce à des collaborations avec plusieurs partenaires européens et de nouvelles installations de production.

La liste des bénéficiaires du PIIEC microélectronique et leurs nationalités respectives sont présentées ci-dessus (cf. Tableau 2).

**Le financement du PIIEC Microélectronique repose pour les projets français sur le programme « Nano 2022 », annoncé en mars 2019, qui prévoit la réalisation d'un montant de 5 milliards d'euros d'investissement par les entreprises, dont 3,3 milliards d'euros au titre des dépenses éligibles aux aides d'État.** Le champ couvert par « Nano 2022 » est, toutefois, plus large que celui du PIIEC Microélectronique: celui-ci comprend des projets industriels qui relèvent d'autres régimes d'aides<sup>13</sup>. Le programme « Nano 2022 » prévoit un financement par l'État pour un

<sup>13</sup> Les montants d'aide publique prévus dans ce cadre sont supérieurs au montant d'aide autorisé par la Commission pour les projets français du PIIEC Microélectronique en raison de l'extension plus importante du champ du programme « Nano 2022 ».

## Encadré 2 - Les installations de Soitec en Isère bénéficient d'un soutien dans le cadre du PIIEC Microélectronique

Dans le cadre du PIIEC Microélectronique, la société Soitec, qui produit des substrats pour les semi-conducteurs, a réalisé des investissements significatifs dans trois bâtiments distincts, tous localisés sur son site de Bernin en Isère. Sur le site dit « Bernin 1 », la capacité de production annuelle va être augmentée de 50 000 plaques de 200 mm. Sur le site « Bernin 2 », des travaux préparatoires sont prévus pour permettre une extension du bâtiment destinée à augmenter la capacité de production de l'usine de 150 000 plaques de 300 mm par an. Les activités de R&D de Soitec ayant été relocalisées depuis le site de « Bernin 3 » vers un laboratoire commun avec le CEA, celui-ci devrait permettre de produire des substrats POI (Substrats Piézoélectrique sur Isolant spécifiquement pour des composants de radiofréquence 5G).

Au-delà de la montée en capacité du site, un des apports majeurs du site de Bernin est le processus innovant SmartSic qui permet de réaliser une économie d'énergie très significative (estimée entre 50 à 70 % par rapport à un procédé classique) en raison de la réduction de la température requise des fours utilisés dans le processus de fabrication des composants. De plus, les semi-conducteurs issus de ce procédé de fabrication présentent de bonnes propriétés de conversion d'énergie (ce qui permet d'abaisser le taux de perte d'électricité).

montant de 886 millions d'euros, celui-ci incluant à la fois des subventions (686 M€) et un prêt bonifié à destination de Soitec (200 M€). En plus du soutien assuré par l'État, le programme « Nano 2022 » repose sur un financement public supplémentaire de 230 millions d'euros provenant des collectivités territoriales ainsi que des contributions de la Commission européenne à travers les mécanismes « ECSEL » et « PENTA/EURIPIDES »<sup>14</sup>. Les fonds publics mobilisés ont un rôle central et structurant pour les projets soutenus, comme l'illustre le cas de Soitec, (cf. Encadré 2). À fin 2022, les financements publics versés dans le cadre du programme « Nano 2022 » représentent 83 % du total visé de 886 millions d'euros. Les cinq chefs de file<sup>15</sup> dont les projets ont été notifiés ont réalisé environ 2,3 milliards d'euros d'investissements sur la période 2018-2022.

**Ce plan de soutien public doit également permettre d'accélérer l'innovation.** Le programme « Nano 2022 » a ainsi rendu possible de nombreuses innovations qui ont donné lieu à plus de 900 dépôts de brevets et 1 500 publications (cf. Tableau 3).

Ces progrès technologiques sont favorisés par le cadre mis en place par les PIIEC pour trois raisons principales. Tout d'abord, seules les dépenses effectuées par le porteur de projet durant les phases de R&D et de premier déploiement industriel peuvent bénéficier d'une subvention<sup>16</sup>. Les aides versées permettent alors de compenser les externalités

<sup>14</sup> L'initiative technologique conjointe ECSEL s'inscrit dans le cadre du programme européen Horizon 2020 et dans la stratégie européenne de soutien aux technologies clés. Le programme PENTA, dédié aux systèmes et applications micro-nanoélectroniques, a pour objectif de valoriser les coopérations verticales entre industriels du semi-conducteur et systémiers électroniques.

<sup>15</sup> Dans le cadre des PIIEC, des chefs de file assument un rôle de coordination pour chaque champ technologique concerné.

<sup>16</sup> Les projets retenus dans le cadre d'un PIIEC comportent généralement trois phases : une phase de R&D, une phase de premier déploiement industriel ainsi qu'une phase de production de masse. Toutefois, suivant la communication PIIEC mise à jour en 2021, il est également possible de financer un projet d'infrastructure strictement capacitaire si celui-ci contribue de manière significative à la réalisation des objectifs de l'UE dans les secteurs de l'environnement, de l'énergie, des transports, de la santé ou du numérique ou si celui-ci contribue significativement à l'amélioration du fonctionnement du marché intérieur.

Tableau 3 - Brevets et publications associés au programme « Nano 2022 » sur la période 2018-2021

Type de bénéficiaires	Nombre de publications ou copublications	Nombre de brevets
Chef de file (bénéficiaire de l'aide/participant direct)	356	688
Partenaire académique et industriel du chef de file (participant indirect)	1 190	233
Total participants directs et indirects	1 546	921

Champ : participants directs au programme Nano 2022.

Source : Enquête auprès des participants.

positives liées aux phases de R&D et de premier déploiement industriel, avec un effet d'incitation pour les entreprises. Ensuite, le projet commun repose, d'une part, sur l'identification de champs technologiques au sein desquels les entreprises collaborent et, d'autre part, sur l'articulation de ces champs entre eux, ce qui permet d'améliorer l'organisation et le fonctionnement des chaînes de valeur. Enfin, les obligations des participants relatives aux activités de diffusion des connaissances constituent également un vecteur de diffusion de la R&D. Les effets de diffusion des connaissances interviennent non seulement entre les principaux *clusters* européens et au sein du secteur de la microélectronique, mais aussi auprès des marchés et secteurs situés en aval.

**Enfin, les innovations développées dans le cadre de ce PIIEC rendent possible l'amélioration de la performance environnementale des puces.** Le PIIEC Microélectronique a comme objectif la hausse de la production européenne de puces, mais aussi l'amélioration de leur performance environnementale qui résulte de plusieurs facteurs. Premièrement, l'existence d'«économies d'échelle environnementale» se traduit par une augmentation proportionnellement plus faible de l'usage des ressources relative à la hausse de la production. Autrement dit, le coût moyen en ressources environnementales par puce produite diminue lorsque la quantité de puces produites augmente. Deuxièmement, la réduction de l'intensité énergétique est liée aux performances énergétiques des technologies utilisées. En raison du

progrès technologique et des investissements réalisés, le processus de production est plus économe en ressources naturelles. Troisièmement, l'amélioration des performances environnementales des puces résulte de la mise en place d'objectifs de procédés de recyclage.

#### **Plusieurs exemples issus du PIIEC Microélectronique témoignent de cette amélioration des performances environnementales :**

- la consommation d'énergie a diminué de 30% selon l'entreprise STMicroelectronics, pour les semi-conducteurs composés, les capteurs intelligents, les composants de puissance et de 75% pour les composants numériques à basse consommation ;
- les émissions de gaz à effet de serre ont également très significativement diminué selon STMicroelectronics pour les puces à basse consommation ainsi que pour les capteurs intelligents grâce aux investissements réalisés pour traiter les perfluorocarbures ;
- pour les industries situées aval comme la connectivité, la consommation d'électricité est également impactée favorablement, avec une réduction de la consommation électrique d'une antenne 5G estimée de 30 à 40%<sup>17</sup>.

<sup>17</sup> Rapport d'évaluation intermédiaire du programme Nano 2022 mis en ligne sur le site du Secrétariat général pour l'investissement.

Les auteurs remercient Catherine de Mazancourt, Jean-Éric Michallet (SEN) pour leurs contributions techniques et leurs relectures attentives.

## Références

Eisl A. 2022. « Les projets importants d'intérêt européen commun (PIIEC) », Policy paper, Paris: Institut Jacques Delors, 9 mai.

Gradeva et Dillies (2022), « France 2030 : une réponse économique aux enjeux de demain », Les Thémas de la DGE, N°5.

Deloitte Finance, Juin 2022, Évaluation intermédiaire du programme Nano 2022.