

**OBSERVATOIRE DU NUMÉRIQUE
ET INNOVATIONS DEEPTech
EN RÉGION OCCITANIE**

Note n°4 - Focus Optique et Photonique



Une publication réalisée en collaboration avec

In Extenso
INNOVATION CROISSANCE

PREAMBULE

Nous avons le plaisir de vous présenter la quatrième publication de l'Observatoire Deeptech en Région Occitanie.

Cette démarche, soutenue par la Région Occitanie, a pour objectif de caractériser, quantifier et analyser les principales tendances de la filière Deeptech en région. Notre démarche inclut dorénavant non seulement les domaines du numérique (IA, cybersécurité, IoT, micro-électronique et quantique), mais également les domaines de la photonique.

Notre observatoire permet ainsi de mesurer le potentiel et la valeur ajoutée des solutions numériques et innovations Deeptech à la croisée de ces différents domaines technologiques. Lors d'une précédente note, nous avons mis en évidence le potentiel d'hybridation entre la photonique et l'IA. Cette convergence apparaissait déjà comme un vecteur de création de valeur important pour les acteurs régionaux. Dans la présente note, nous proposons de prolonger cette analyse en abordant la photonique comme une brique technologique structurante du numérique.

Au-delà de ses applications historiques dans l'optique, les télécommunications ou l'imagerie, la photonique contribue à répondre à des enjeux structurants : hausse des besoins de calcul, développement des data centers, communications très haut débit, capteurs avancés, sobriété énergétique, systèmes critiques.

L'Occitanie présente un positionnement particulier à la croisée des compétences scientifiques en optique-photonique et de marchés structurants dans l'aéronautique et le spatial.

Excellente lecture.

Noémie KELLER

& Christophe CAMPERI - GINESTET

OBJECTIFS

Cartographier et recenser les entreprises Deeptech en Région Occitanie sur la base d'une méthodologie innovante.

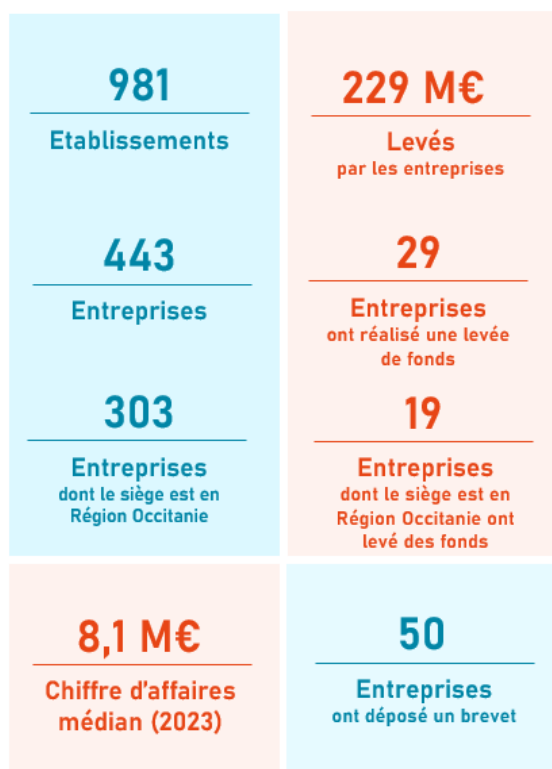
Analyser en approche tendancielle des données économiques quantitatives (C.A., effectifs, brevets, levées de fonds...)

Recueillir et analyser des données qualitatives dans le cadre d'enquêtes trimestrielles.

Effectuer un focus sur un secteur ou une technologies clé et faire témoigner les experts implantés sur le territoire.

Restituer les analyses sous la force d'une note de synthèse trimestrielle.

TABLEAU DE BORD DES TENDANCES



Ce panel complet caractérise l'offre Deeptech numérique en Région Occitanie sur l'ensemble de ses bassins d'activité.

Ce panel se renouvelle constamment tout en consolidant un socle de long terme permettant des analyses tendancielle.

Le CA médian est estimé à 8,1 M€, tiré par les grands groupes et d'importantes levées de fond (229 M €).

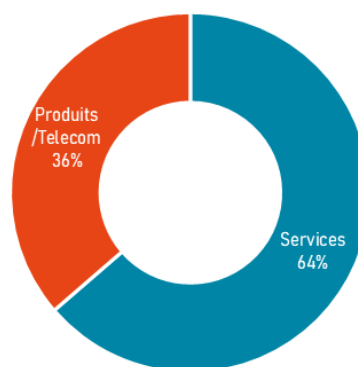


Figure 1 : Présentation du panel de la base restreinte

Figure 2 : Typologie des entreprises en fonction de leur modèle économique

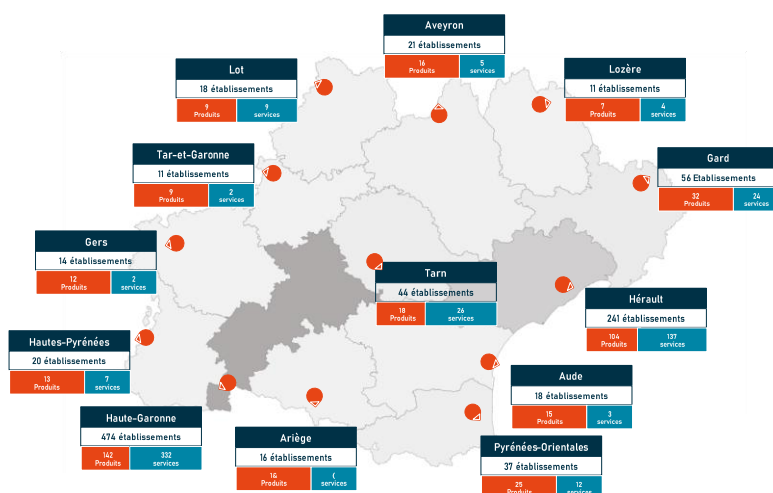


Figure 3 : Répartition des établissements en fonction du département et de leur modèle économique

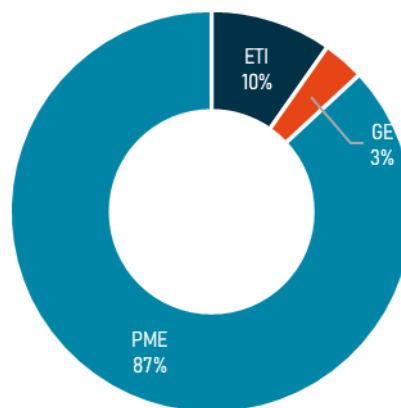


Figure 4 : Typologie des entreprises dont le siège est en Région Occitanie

FOCUS THEMATIQUE : OPTIQUE & PHOTONIQUE

La photonique n'est pas un marché isolé. Elle agit plutôt comme une brique technologique présente dans de nombreux systèmes : un capteur qui mesure une grandeur physique, une caméra qui améliore l'observation, une fibre qui transporte une information, un laser qui permet d'usiner ou de détecter, ou encore un instrument optique qui rend possible une mesure de très haute précision.

L'optique constitue le socle historique de nombreux savoir-faire : concevoir une chaîne d'imagerie, corriger une aberration, stabiliser un instrument, aligner un système, calibrer une mesure ou collecter un signal faible. La photonique prolonge ces compétences en permettant de rendre ces systèmes plus compacts, plus rapides, plus sensibles et davantage connectés aux briques numériques. La valeur ne se situe donc pas uniquement dans le composant, mais dans la capacité à construire un système complet, fiable et exploitable.

Cette articulation est centrale pour comprendre les applications régionales. Dans le spatial, par exemple, l'enjeu est de produire une image ou une mesure fiable dans des conditions très contraintes. Dans la défense, il s'agit de détecter, suivre ou identifier un objet avec un haut niveau de précision. Dans l'industrie ou l'environnement, les technologies optiques permettent de contrôler une pièce, de caractériser une matière ou de suivre une évolution physique sans contact. Dans tous ces cas, l'optique et la photonique servent à transformer la lumière en information utile.

En Occitanie, cette transversalité s'observe notamment dans les systèmes embarqués, l'observation, les communications et les capteurs.

« La photonique est de plus en plus pervasive. On commence à en avoir vraiment partout » Olivier Gauthier-Lafaye, LAAS-CNRS

Relance industrielle européenne et souveraineté

Le Chips Act, entré en vigueur en septembre 2023, vise à renforcer l'écosystème européen des semi-conducteurs et à réduire certaines dépendances critiques. Cette introduction reste importante car les composants photoniques, les capteurs, les systèmes d'imagerie ou les briques optoélectroniques dépendent aussi de chaînes de valeur industrielles complexes.

Mais l'enjeu ne peut pas être résumé à la construction de grandes usines de puces. La Cour des comptes européenne souligne que l'objectif de 20 % de part mondiale à l'horizon 2030 reste fragile en raison du manque de coordination des financements et de la dépendance trop importante à certains maillons critiques. Cela signifie que la souveraineté se joue aussi sur des étapes plus ciblées : savoir concevoir un système optique, disposer de capacités de test, qualifier un capteur, intégrer une chaîne d'imagerie ou sécuriser l'accès à certains matériaux et composants.

C'est dans cette logique que la photonique doit être intégrée à la réflexion sur le Chips Act, sans pour autant réduire le sujet aux seuls semi-conducteurs. Les circuits photoniques intégrés, les capteurs optiques, les composants infrarouges ou les équipements de mesure sont directement concernés par la montée en maturité industrielle. L'aide publique européenne de 211 millions d'euros approuvée pour des puces photoniques en Italie confirme que ces technologies sont désormais considérées comme des briques stratégiques de la relance industrielle européenne.

Cette problématique concerne également des composants photoniques plus spécialisés, dont les capacités de fabrication sont parfois concentrées chez un nombre réduit d'acteurs. Le LAAS conserve par exemple des compétences académiques rares sur des diodes laser VCSEL. Dans un contexte où certaines capacités industrielles se raréfient en Europe et où les acteurs asiatiques occupent une place importante, le maintien des savoir-faire est aussi un enjeu de souveraineté.

Optique et photonique : socle applicatif à revaloriser

La montée en puissance de la photonique ne fait pas faire oublier le rôle structurant de l'optique. Dans beaucoup d'applications, la performance finale dépend encore d'éléments très concrets : la qualité d'une lentille, la stabilité d'un alignement, la capacité à corriger une déformation, la précision d'une calibration ou la robustesse d'un instrument en conditions réelles. Ces éléments peuvent sembler moins visibles que les puces ou les algorithmes mais ont un impact considérable sur la qualité de la donnée produite.

Cette dimension est forte dans les applications d'observation et de mesure. Un système d'imagerie spatiale, un dispositif optronique, un instrument scientifique ou un capteur industriel ne se limite pas à un détecteur mais repose sur une chaîne complète de la collecte de la lumière jusqu'à l'exploitation de l'information. La photonique permet d'améliorer cette chaîne mais ne remplace pas les compétences optiques, elle vient les compléter et les rendre plus intégrables dans des systèmes numériques.

Cette logique de chaîne complète se retrouve dans les activités de l'ONERA à Toulouse. Les compétences mobilisées couvrent télédétection, physique des images, traitement et inversion de signaux, LiDAR, imagerie active et bien d'autres. L'enjeu ne se limite pas au capteur : il inclut la compréhension de la propagation, de la scène observée et du signal afin de restituer une information qui peut être exploitable, même en conditions dégradées.

« L'enjeu est de maîtriser l'ensemble de la chaîne optique, de la compréhension du rayonnement jusqu'à la donnée exploitable. » Stéphane Minisclou, ONERA

Une autre évolution importante concerne la nanophotonique et les métasurfaces. Ces technologies permettent notamment de structurer le front d'onde et de combiner plusieurs fonctions optiques au sein d'un même dispositif. L'objectif n'est pas de remplacer systématiquement les systèmes optiques classiques, mais de simplifier certaines architectures, d'améliorer leur robustesse ou d'y intégrer de nouvelles fonctionnalités.

Cette évolution rapproche également la conception du composant de celle du système complet. Une métasurface ne vient pas simplement remplacer une lentille : son utilisation peut nécessiter de repenser l'architecture de l'instrument, les méthodes de modélisation et les procédés de fabrication.

« L'enjeu n'est pas forcément de faire plus petit, mais de mettre plus de fonctions dans le même volume. » Olivier Gauthier-Lafaye, LAAS-CNRS

L'IA comme moteur central de la filière

La hausse de demande en semi-conducteurs est aujourd'hui tirée par l'intelligence artificielle. Ce phénomène ne concerne pas uniquement les processeurs les plus visibles comme les GPU mais bien toute l'infrastructure nécessaire à l'entraînement et au déploiement des modèles : mémoires à très haut débit, interconnexions, composants réseau, refroidissement, alimentation...

La dynamique est facilement observable dans les résultats des grands fournisseurs de puces d'IA, notamment chez Nvidia qui voit son chiffre d'affaires annuel passer d'environ 27 milliards de dollars en 2023 à plus de 130 milliards de dollars en 2025.

La structure du marché des semi-conducteurs en est modifiée. Les cycles historiques étaient souvent portés l'électronique grand public, les smartphones ou l'automobile. Depuis 2023, la demande est de plus en plus concentrée sur les infrastructures d'IA, en raison des besoins beaucoup plus intenses en calcul, bande passante mémoire et connectivité. Les data centers IA ne reposent pas simplement sur une accumulation de serveurs classiques, ils ont besoin d'architectures plus denses et capables de faire circuler rapidement des volumes massifs de données entre GPU, mémoire, stockage et réseaux. C'est ce qui explique la montée en puissance observée au niveau des interconnexions très haut débit, des solutions optiques, des solutions de mémoire et des architectures de calcul.

Dans ce contexte, la photonique prend une importance croissante. Plus les architectures de

calcul deviennent denses, plus les limites des interconnexions électriques apparaissent : pertes, échauffement, latence, consommation énergétique et difficultés de montée en débit. Les technologies photoniques, déjà centrales dans les réseaux longue distance et les télécommunications, sont de plus en plus mobilisées à l'intérieur même des data centers, notamment pour les transceivers optiques, les interconnexions à très haut débit et, à terme, certaines formes de co-packaged optics. L'objectif n'est pas seulement d'augmenter la vitesse de transmission, mais de limiter la consommation liée au déplacement des données, qui devient un facteur critique dans les infrastructures d'IA.

En Occitanie, le lien entre IA et photonique se retrouve également dans les systèmes de perception embarqués. Les capteurs optiques utilisés dans les systèmes spatiaux ou aéronautiques peuvent produire des volumes importants de données. Le traitement au plus proche du capteur permet alors de sélectionner l'information utile avant sa transmission, afin de limiter les volumes échangés et d'accélérer la prise de décision.

Le lien fonctionne toutefois aujourd'hui davantage du capteur vers l'IA que dans le sens inverse. Dans les projets observés par AxLR, l'IA intervient surtout comme une couche de traitement ou d'amélioration de la donnée produite par les capteurs optiques. Son utilisation directe pour concevoir les briques photoniques elles-mêmes apparaît encore moins développée.

Enjeux géopolitiques et chaînes de valeur sous tension

Les semi-conducteurs sont devenus l'un des principaux terrains de confrontation technologique entre les grandes puissances. Cette tension concerne d'abord les puces avancées utilisées pour l'IA, le calcul intensif et certains usages militaires. Depuis 2022, les États-Unis ont renforcé leurs restrictions à l'exportation vers la Chine, en ciblant à la fois les puces avancées, les équipements de fabrication et certains logiciels. L'objectif étant de limiter la capacité chinoise de

conception, de production et d'exploitation des semi-conducteurs les plus avancés.

Cela engendre un changement assez profond de la filière en raison de la mondialisation des chaînes de valeur des semi-conducteurs : la conception peut être américaine ou européenne, les équipements critiques japonais, néerlandais ou américains, la fabrication coréenne ou taïwanaise, l'assemblage asiatique... Dans ce système, une restriction sur un des maillons a des effets sur l'ensemble de la chaîne.

La Chine a également répondu par ses propres leviers de contrôle. Les restrictions annoncées sur certains matériaux critiques, notamment le gallium et le germanium, ont rappelé que la dépendance ne se limite pas aux usines ou aux équipements de lithographie. Ces matériaux sont utilisés dans plusieurs technologies liées aux semi-conducteurs, à l'optoélectronique, aux composants radiofréquences, aux capteurs infrarouges et à certaines briques photoniques. La filière photonique est donc directement concernée par ces tensions, car elle dépend de matériaux, de substrats, de composants, de procédés de dépôt, d'équipements de test et de capacités de packaging qui ne sont pas tous maîtrisés localement.

La Cour des comptes européenne rappelle que la chaîne de valeur des microchips reste trop spécialisée et trop internationalisée pour qu'un territoire puisse maîtriser seul l'ensemble des étapes. L'enjeu en Europe est donc plutôt de réduire les dépendances les plus critiques, de sécuriser les approvisionnements et de renforcer les maillons sur lesquels l'Europe peut construire un avantage durable.

Les échanges réalisés en Occitanie montrent que cette réflexion concerne également des composants photoniques très spécialisés. Les besoins futurs liés au quantique, aux télécommunications ou aux communications spatiales devraient accroître la demande en lasers, sources et composants optiques spécifiques, renforçant l'intérêt de maintenir des compétences technologiques différenciantes.

Puces quantiques et dynamique de compétences

Le quantique constitue le prolongement naturel des enjeux de souveraineté déjà observés dans les semi-conducteurs et la photonique. L'Europe dispose d'un socle scientifique reconnu, mais elle cherche désormais à transformer cet avantage académique en capacités industrielles. Lancé en 2018, le programme Quantum Flagship représente un effort d'environ 1 milliard d'euros sur dix ans, avec l'objectif de structurer une industrie européenne autour du calcul quantique, des communications quantiques, des capteurs quantiques et des technologies habilitantes. Cette logique est aujourd'hui prolongée par la préparation d'un cadre européen plus large, souvent présenté comme un futur « Quantum Act », destiné à donner une trajectoire industrielle plus lisible au secteur.

Les puces quantiques ne sont pas encore comparables aux semi-conducteurs classiques en termes de volumes industriels, mais elles concentrent déjà des enjeux stratégiques importants. Elles mobilisent des briques très diverses. Le sujet n'est donc pas uniquement informatique. Il implique une chaîne de valeur complète, dans laquelle la photonique joue un rôle important, notamment pour la génération, la manipulation, la mesure et la transmission de signaux quantiques.

Cette dynamique rencontre plusieurs compétences présentes en Occitanie. Certains travaux portent notamment sur les peignes de fréquences, l'intégration de diodes laser ou des dispositifs permettant de rendre certaines fonctions associées aux technologies quantiques plus compactes et plus robustes. Il s'agit encore de travaux de recherche, mais ils témoignent du rapprochement croissant entre photonique, électronique et quantique.

L'optique non linéaire ouvre également des perspectives pour la transposition de fréquences, la génération de longueurs d'onde difficilement accessibles avec des sources conventionnelles ou

certaines fonctions utilisées en calcul optique et en optique quantique.

La Commission européenne a commencé à renforcer ce volet industriel à travers un plan dédié aux puces quantiques. Selon les annonces reprises en 2025, deux appels à propositions ont été lancés pour soutenir une première production expérimentale, avec un investissement total de 130 millions d'euros, financé pour moitié par l'Union européenne. D'ici 2028, environ 400 millions d'euros supplémentaires devraient être mobilisés. Cette trajectoire traduit une volonté de ne pas répéter les retards observés dans certaines générations de semi-conducteurs avancés, où l'Europe s'est trouvée dépendante de capacités localisées hors de son territoire.

La stratégie nationale française quantique, annoncée en 2021, a fixé un cadre de financement public de 1,8 milliard d'euros, dont environ 1 milliard d'euros apporté par l'État, afin de soutenir la recherche, les start-ups, les plateformes technologiques et les compétences.

L'enjeu principal reste le passage à l'échelle. Comme pour les semi-conducteurs, la difficulté n'est pas uniquement dans la démonstration scientifique. Elle concerne aussi la reproductibilité des composants, la stabilité des dispositifs, la miniaturisation ou encore la capacité à produire des systèmes utilisables dans des environnements réels. Les travaux européens sur la normalisation des technologies quantiques soulignent déjà l'importance des standards, de la certification et de l'interopérabilité pour structurer des chaînes d'approvisionnement crédibles. Sans cette étape, les technologies quantiques risquent de rester cantonnées à des démonstrateurs de laboratoire ou à des marchés très spécialisés.

À plus long terme, le développement des réseaux quantiques et des communications spatiales pourrait créer de nouveaux besoins en composants photoniques spécialisés. Les technologies optiques apparaissent ainsi comme des briques habilitantes pour plusieurs usages émergents, sans que tous les marchés ou architectures finales soient encore stabilisés.

La question des compétences est donc centrale. Le quantique nécessite des profils rares, capables de

dialoguer entre physique fondamentale, ingénierie optique, microélectronique, informatique ou encore traitement du signal. Mais cette hybridation des compétences constitue déjà l'un des points de tension de la filière photonique.

Cette problématique apparaît particulièrement en Occitanie. Malgré la présence de laboratoires disposant de compétences scientifiques avancées, plusieurs acteurs interrogés soulignent un manque de profils formés spécifiquement aux applications optiques et photoniques. L'offre de formation spécialisée apparaît notamment plus limitée localement que dans certains territoires voisins.

Ce manque peut avoir des conséquences très concrètes : l'IRT Saint Exupéry indique par exemple devoir parfois rechercher certaines compétences photoniques auprès de laboratoires extérieurs au territoire. Le manque de profils disponibles peut ainsi devenir un frein à l'émergence de nouveaux projets.

La montée de la photonique intégrée, des systèmes embarqués, de l'IA et du quantique renforce enfin le besoin de profils hybrides capables de travailler à l'interface entre optique, électronique, logiciel et intégration système. L'enjeu ne consiste donc pas uniquement à former davantage de spécialistes de l'optique, mais également à développer les passerelles entre disciplines.

Défense, usages duals et souveraineté régionale

La défense constitue historiquement l'un des principaux marchés d'application de la photonique. Les systèmes militaires modernes reposent sur des technologies photoniques devenues essentielles pour l'observation, la détection, les communications et l'aide à la décision. Elles sont au cœur des systèmes optroniques, des caméras infrarouges, des lidars, des lasers, des capteurs avancés, des communications optiques sécurisées ainsi que des dispositifs de surveillance terrestre, maritime, aérienne et spatiale. Dans un contexte

marqué par le retour des conflits de haute intensité et l'accélération des cycles d'innovation, les forces armées recherchent des systèmes plus précis, plus autonomes et plus résilients. Les technologies photoniques répondent directement à ces besoins en améliorant la détection de signaux faibles, la qualité de l'observation, la fusion de données multi-capteurs et la transmission sécurisée d'informations à très haut débit. Le DROID¹ identifie notamment les capteurs optroniques de nouvelle génération, les communications sécurisées, les technologies quantiques et la connaissance de situation multi-domaines parmi les domaines stratégiques où la photonique constitue une brique technologique clé.

Cette dynamique est renforcée par la Loi de programmation militaire 2024-2030 qui prévoit 413 milliards d'euros d'investissements, dont près de 10 milliards consacrés à l'innovation. Dans ce contexte, les PME innovantes, start-up deeptech et laboratoires de recherche occupent une place croissante dans l'émergence de solutions duales. L'Agence de l'innovation de défense (AID) joue un rôle central dans cette logique en assurant la détection, l'expérimentation et la maturation des innovations issues de l'écosystème civil. Son action combine innovation planifiée, répondant aux besoins capacitaires de long terme, et innovation ouverte, destinée à apporter des réponses rapides à des besoins opérationnels émergents. Cette approche favorise l'intégration de nouveaux acteurs technologiques dans les chaînes de valeur de la défense.

La surveillance d'orbite illustre bien cette convergence : la multiplication des satellites commerciaux, militaires et de télécommunications renforce le besoin de moyens d'observation capables de détecter, suivre et caractériser des objets en orbite. Le projet Providence, porté par l'ONERA en collaboration avec le CNRS et des laboratoires de la Région Sud, s'inscrit dans cette logique duale, avec un télescope destiné à la fois à la surveillance d'orbite et aux applications astronomiques.

¹ <https://www.defense.gouv.fr/aid/actualites/document-reference-lorientation-innovation-defense-2023-droid-est-ligne>

En Occitanie, ces enjeux trouvent un terrain d'application privilégié dans l'aéronautique, le spatial et les systèmes embarqués. Les compétences présentes à Toulouse couvrent notamment l'observation visible et infrarouge, le LiDAR, l'imagerie active, la télédétection ou encore le traitement du signal. Ces technologies peuvent répondre à des usages militaires mais également à des besoins civils liés à l'environnement, à l'observation scientifique ou à la surveillance d'infrastructures.

La dualité apparaît donc moins comme une séparation entre technologies civiles et militaires que comme la capacité d'une même brique photonique à répondre à plusieurs environnements applicatifs. Les besoins militaires peuvent également contribuer à faire progresser des technologies encore trop spécifiques ou coûteuses pour certains marchés civils.

Cette différence de logique apparaît notamment entre les applications aéronautiques, qui recherchent généralement des technologies suffisamment matures et standardisées, et certains usages défense capables de privilégier plus tôt une performance spécifique lorsqu'elle répond à un besoin opérationnel.

L'accès aux marchés de défense demeure toutefois exigeant. Les contraintes de qualification, de cybersécurité, de fiabilité et de souveraineté imposent des cycles de développement longs et nécessitent d'atteindre des niveaux élevés de maturité technologique et industrielle avant toute intégration dans des systèmes opérationnels.

Ces exigences peuvent représenter une barrière à l'entrée, mais elles peuvent aussi accélérer certains transferts lorsque la performance est démontrée. Les acteurs défense disposent souvent d'une capacité d'évaluation technique approfondie et s'impliquent fortement dans les phases de co-développement, ce qui peut raccourcir la phase de transfert une fois la solution validée.

À l'échelle européenne, le Fonds européen de défense (FED) constitue désormais un levier

majeur pour l'émergence et l'industrialisation de technologies photoniques stratégiques. Les projets soutenus concernent notamment les communications optiques sécurisées, les capteurs et réseaux de surveillance avancés, les modules infrarouges souverains, les lasers de haute puissance ou encore les communications optiques sous-marines. Ces investissements confirment le rôle croissant de la photonique dans les capacités européennes de renseignement, de supériorité informationnelle et de protection des infrastructures critiques.

Cette dynamique s'inscrit dans une évolution plus large de la doctrine européenne de financement de l'innovation. La notion de technologies duales prend une place croissante dans les politiques européennes, ouvrant la voie à un renforcement des dispositifs de soutien aux technologies critiques dans le cadre budgétaire post-2027.

Horizon Europe 2027 : accélérer l'intégration de la photonique dans les systèmes de nouvelle génération

*Le programme Horizon Europe ouvre en novembre 2026 un appel spécifiquement consacré aux dispositifs **photoniques intégrés avancés à haute performance et très faible consommation énergétique**. Doté d'un budget indicatif de **25 M€**, cet appel vise des projets de recherche et d'innovation de l'ordre de **3 à 5 M€**, avec une clôture prévue le **18 mars 2027**.²*

*L'objectif est de faire progresser les composants et circuits photoniques intégrés en améliorant leur **performance, leur niveau d'intégration, leur miniaturisation et leur efficacité énergétique**. Les travaux pourront notamment porter sur l'augmentation des vitesses de modulation ou de détection, l'intégration de nouveaux matériaux, le développement de circuits photoniques complexes ou encore le rapprochement entre électronique et photonique, notamment au travers d'**architectures intégrées ou de co-packaged optics**.³*

*Cet appel illustre directement l'évolution de la photonique vers une **brique technologique transversale**, au croisement du numérique, de l'IA, des capteurs et des systèmes embarqués. Il répond également aux enjeux de **sobriété énergétique et de souveraineté technologique européenne**, en*

² [Horizon Europe](#)

³ [CORDIS](#)

renforçant la capacité des acteurs européens à maîtriser des composants photoniques critiques et à démontrer leur valeur dans des applications concrètes.

Quelle place pour la photonique en Occitanie ?

L'Occitanie dispose de compétences reconnues en optique et photonique mais celles-ci sont davantage réparties entre plusieurs pôles scientifiques et applicatifs que structurées autour d'une filière industrielle homogène. Cette configuration distingue notamment deux dynamiques complémentaires : à Toulouse, les besoins liés à l'aéronautique, au spatial et aux systèmes embarqués ; à Montpellier et plus largement en Occitanie Est, des compétences académiques spécifiques autour des capteurs, lasers, microscopie ou technologies térahertz.

Sur le périmètre Occitanie Est, les projets photoniques accompagnés par AxLR restent relativement réguliers dans le temps et couvrent notamment des lasers à cascade quantique, des lasers térahertz, des technologies de microscopie et des capteurs optiques. Ces briques peuvent trouver des applications dans l'environnement, l'agroalimentaire, la santé, l'industrie ou la défense.

Le territoire se caractérise ainsi davantage par des niches technologiques à forte valeur ajoutée que par une chaîne de valeur complète. Cette spécialisation n'est pas nécessairement un handicap : dans un domaine aussi transversal que la photonique, la différenciation peut justement reposer sur la maîtrise de briques très spécifiques pouvant ensuite être intégrées dans des systèmes plus larges.

« À partir du moment où l'on n'est pas dans un écosystème qui couvre l'ensemble de la filière, autant avoir une spécificité, une niche qui permette de se différencier. » Laurent Xatart, SATT AxLR

Le transfert de ces technologies vers l'industrie demeure cependant un enjeu. La SATT intervient justement pour faire progresser des innovations encore relativement amont vers des preuves de concept suffisamment représentatives pour qu'un industriel puisse envisager leur adoption. Dans le domaine photonique, la difficulté tient souvent à l'équilibre entre performance et coût : une

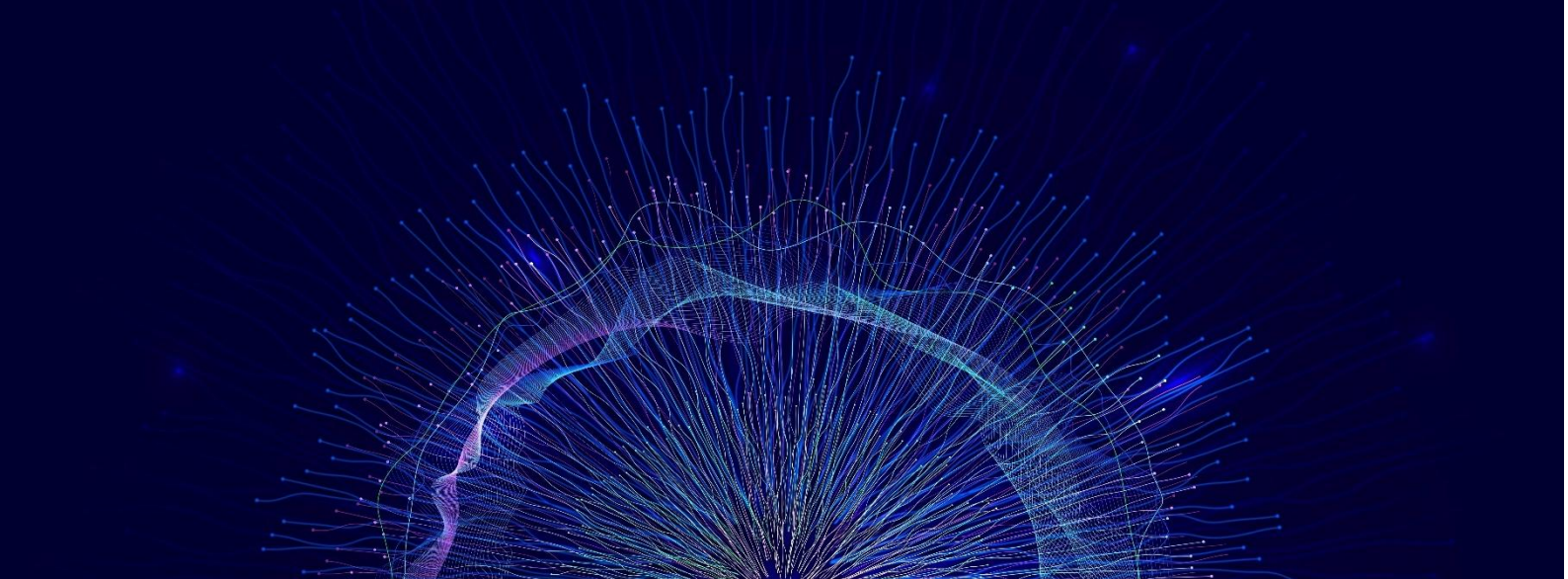
technologie peut être plus précise ou plus sensible qu'une solution existante tout en restant trop coûteuse au regard du besoin réel du marché.

Dans les systèmes aéronautiques, le passage à l'échelle dépend également de la standardisation des solutions. Une technologie doit pouvoir être reproduite, intégrée et disponible auprès de plusieurs fournisseurs avant de pouvoir être largement adoptée.

« Dans l'aéronautique, une technologie devient réellement mature lorsqu'elle est suffisamment généralisée et standardisée. » Paul Vincent, IRT Saint Exupéry

L'Occitanie dispose également d'un environnement de recherche fortement connecté aux usages industriels. Au LAAS, les collaborations avec les industriels peuvent prendre la forme de projets de recherche, de thèses CIFRE ou de laboratoires communs, avec une logique de co-construction de trajectoires de recherche lorsque les intérêts scientifiques et industriels convergent.

Cette proximité avec les applications se retrouve également dans les systèmes embarqués. La fibre optique, par exemple, n'est plus uniquement utilisée pour transporter de l'information : elle peut être exploitée comme capteur pour mesurer des températures ou des déformations. Sa légèreté et son caractère inerte présentent un intérêt particulier dans des environnements aéronautiques contraints. La standardisation constitue toutefois une condition importante du passage à l'échelle. Une technologie peut être techniquement mature sans être immédiatement industrialisable : disponibilité de fournisseurs, reproductibilité, coûts, intégrabilité et qualification restent déterminants pour l'adoption.



*Méthodologie

L'identification des critères de sélection des entreprises s'est faite de manière itérative, afin de proposer un échantillon représentatif de l'écosystème en adéquation avec les axes stratégiques (ou DAS) identifiés par AKTANTIS : Micro/Electronique, la Cyber & Sécurité Numérique, l'IoT, Intelligence Artificielle et Data Analytics, la Photonique et l'Imagerie.

Afin de proposer une base de données dite « restreinte », deux critères principaux ont été définis. Tout d'abord, la sélection de codes NAF pertinents, aidé d'une étude du Pôle emploi qui a permis de retenir les codes : 26.11Z, 26.12Z, 26.20Z, 26.30Z, 25.51B, 58.21Z, 58.29A, 58.29B, 58.29C, 61.10Z, 61.20Z, 61.30Z, 61.90Z (retraité manuellement), 62.01Z, 62.02A, 62.02B, 62.03Z, 62.09Z, 63.11Z et 63.12Z. Ensuite, cette base a été enrichie par les codes NAF 71.12B, 72.19Z et 74.90B sur lesquels des retraitements ont été effectués ainsi que sur les entreprises clés du numériques en région (incluses dans d'autres codes NAF).

Une catégorisation selon l'activité service et/ou produit a été réalisée et les établissements dont l'effectif n'était pas connu ont été supprimés. De plus, les établissements catégorisés « services » avec un effectif inférieur à 10 ont été supprimés. Enfin, l'ensemble de la base a été catégorisée selon les DAS d'AKTANTIS.

La base restreinte a été enrichie par les levées de fonds réalisées par les entreprises, leur chiffre d'affaires depuis 2017 ainsi que les brevets déposés. Les résultats issus des traitements sur la base de données sont ensuite confrontés à la perception des acteurs dans le cadre d'un sondage en ligne et d'interviews d'experts.

La méthodologie pour l'analyse des données des chiffres d'affaires et effectifs a dû être modifiée en 2024. En effet depuis mai 2019, en lien avec la RGPD, les TPE et PME ont la possibilité de demander la confidentialité de leurs données financières. La conséquence de cette évolution est le tarissement très significatif des TPE/PME qui publient leurs comptes, l'analyse des publications financières a été réalisée sur un panel de déclarants plus restreint mais la fiabilité statistique de notre échantillon reste très satisfaisante. Une méthodologie de calculs pondérés a été établie pour extrapoler les chiffres d'affaires non communiqués par les entreprises. En complément, depuis l'intégration du pôle Optitec, le panel inclut désormais une nouvelle thématique : la photonique.



Contacts

Christophe CAMPERI - GINESTET
christophe.camperi@aktantis.com
Stéphanie SCHOHN
stephanie.schohn@aktantis.com
<https://www.aktantis.com/>



Contacts

Noémie KELLER noemie.keller@inextenso-innovation.fr
Vincent ZAZA vincent.zaza@inextenso-innovation.fr
www.inextenso-innovation.fr

Avec le soutien de :

