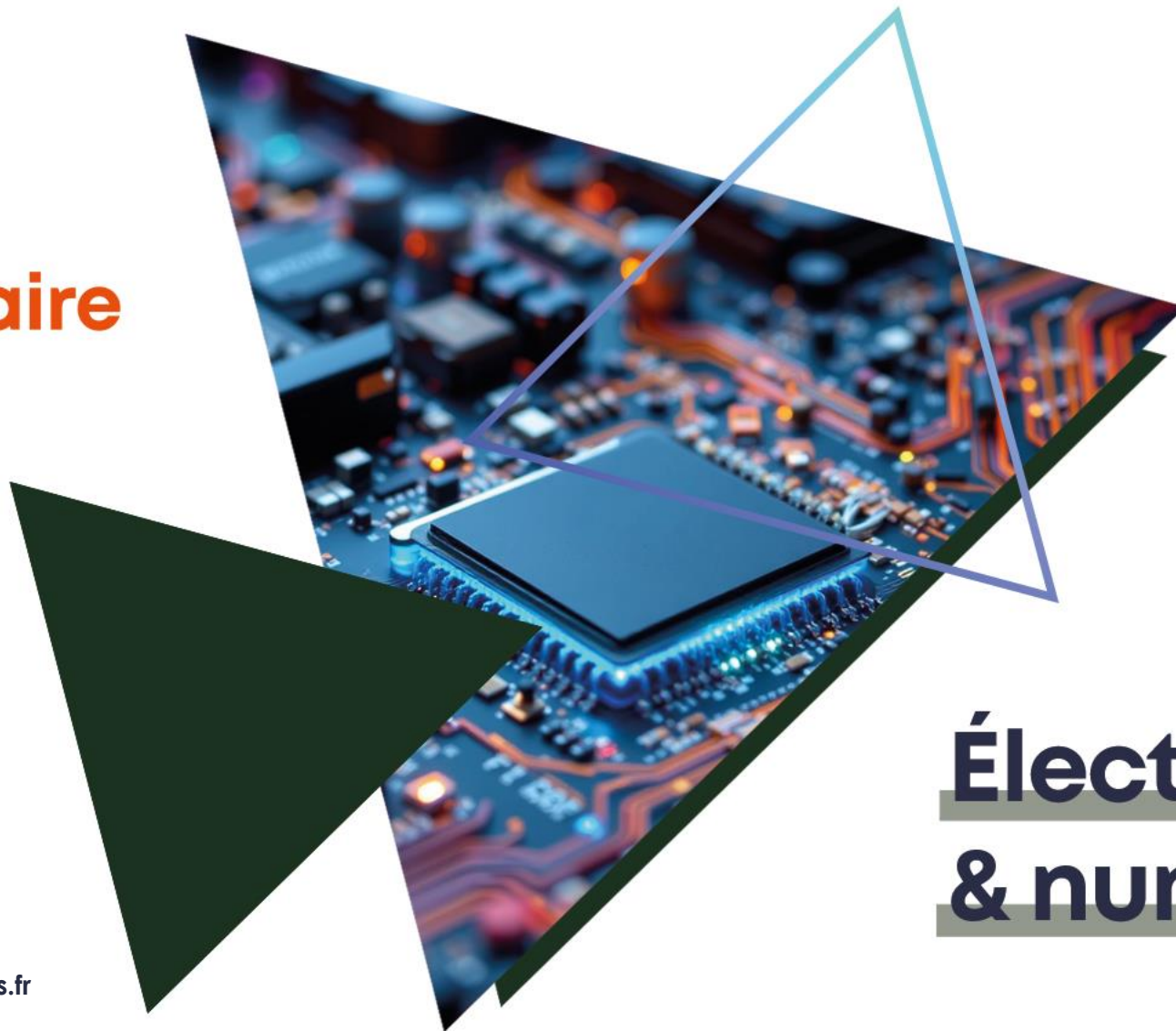




Pôle universitaire d'innovation

Grenoble  Alpes



Électronique & numérique

Contact

fitinnove-cm-bizdev@univ-grenoble-alpes.fr

Les fondateurs



INRAE

Inria

Inserm
La science pour la santé
From science to health



LinkSium
technology transfer & startup building
Grenoble Alpes

UGA
Université
Grenoble Alpes

Règles et bonnes pratiques concernant l'utilisation de ce document

1. **Cadre** : Ce document ne se substitue à aucune offre déjà existante d'un établissement fondateur ou partenaire du Pôle Universitaire d'Innovation (PUI) Grenoble Alpes. Il constitue une synthèse visant à regrouper les compétences ainsi que les projets réussis menés par les laboratoires de recherche publics et les composantes de formation.

2. **Mises à jour** : Les informations contenues dans ce document feront l'objet de mises à jour régulières, en fonction des évolutions des offres des établissements fondateurs et partenaires. Ces mises à jour seront effectuées par les chargés de valorisation et chargés d'affaires via une simple édition d'un fichier Excel, partagé dans l'espace collaboratif commun Resana. Chaque établissement dispose d'un dossier dédié qui sera révisé périodiquement par le Chargé de mission Offre Filière.

3. **Composition du document** : Actuellement, ce document se divise en deux parties principales :

- La première partie propose une présentation simplifiée de l'écosystème de recherche et de formation.
- La seconde partie regroupe les compétences, plateformes technologiques et projets réussis des établissements fondateurs

4. **Détails de la deuxième partie** : Dans cette seconde partie, chaque thématique est subdivisée en sous-thématiques. Une description des compétences et expertises des laboratoires du territoire est suivie d'une présentation des projets réussis, incluant :

- Les plateformes technologiques
- Les startups issues des laboratoires publics
- Les projets de recherche et collaborations industrielles

Les diapositives relatives aux projets réussis sont fournies à titre indicatif et non exhaustif. Elles établissent une trame commune, mais n'engagent pas quant aux textes, images ou logos qui peuvent être modifiés par les utilisateurs.

5. **Compléments au format PowerPoint** format Powerpoint sera complété par les documents suivants :

- Une base de données regroupant les compétences, expertises et projets réussis des établissements fondateurs et partenaires sur le territoire de Grenoble Alpes sera fournie. Cette base contiendra des projets supplémentaires non nécessairement mis en forme dans les diapositives.
- Des supports de communication synthétiques (flyers, vidéos, etc.) résumant l'offre seront également disponibles pour les actions menées par les personnels des établissements fondateurs et partenaires)

6. **Utilisateurs cibles** : Ce document est principalement destiné aux business developers et chargés d'affaires des établissements de recherche et académiques, ainsi qu'aux partenaires du PUI. Une version adaptée au format "site web" sera disponible en ligne. Les utilisateurs sont libres d'utiliser ce document tel quel ou de l'adapter à leur propre charte graphique

7. **Révision annuelle** : Une révision annuelle de l'offre sera menée afin de prendre en compte les changements majeurs, d'identifier les pistes d'amélioration basées sur les retours du terrain, et de produire une nouvelle version intégrant les nouveaux formats, axes de recherche, outils et dispositifs d'accompagnement.

Légende

1. Expertises

Mot-clé thématique

Mot-clé sous-thématique



Expertises

2. Projets et collaborations à succès, plateformes

Startup

Programme
de
recherche,
de formation

Collaboration
industrielle

Plateforme
technologique

1

Comprendre

les moyens de collaborations et les voies d'accès aux plateformes technologiques ainsi qu'aux laboratoires et

Aiguiller

Les entreprises avec des besoins en *innovation* vers les interlocuteurs pertinents.

COMPOSITION DE L'OFFRE



2

Connaitre

les forces différenciantes de l'écosystème de recherche Grenoble Alpes sur la filière Électronique et Numérique et

Vous informer

sur nos projets à succès et nos plateformes technologiques

[Accès direct](#)

1. Collaborer avec des laboratoires de recherche du PUI Grenoble Alpes

Ecosystème du PUI Grenoble Alpes

Composition des acteurs 7

S'orienter facilement dans l'écosystème

Les outils de collaboration
Entreprise - Laboratoire R&D 8

Rôle du PUI : faciliter votre
parcours 9

Les outils pour collaborer avec les laboratoires

Les PEPR exploratoires et adossés aux
stratégies nationales d'accélération 10

Les types de collaboration avec les
laboratoires de recherche 12

Exemples de partenariats avec les
laboratoires de recherche 13

Lexique du monde du partenariat
public-privé 15

Quelques programme de financement

Programmes de la Région AURA 16

Outils de transfert technologique



Logiciels &
Systèmes
Intelligents



Pôle de compétitivité



Infrastructures de recherche internationales



Acteurs académiques et collectivités



Composition des acteurs

Les organisations impliquées dans la filière
Électronique et Numérique

Fondateurs



Les outils de collaboration Entreprise - Laboratoire R&D

L'Etat a mis en place un certain nombre d'outils permettant de faciliter l'accès aux plateformes de recherche aux entreprises. Grenoble Alpes a la chance de pouvoir compter sur certains de ces outils sur la filière électronique et numérique dont les principaux sont donnés ci-dessous.

1. Le pôle de compétitivité Minalogic

Les pôles de compétitivités rassemblent des entreprises, des laboratoires de recherche et établissements de formation ainsi que les pouvoirs publics nationaux et régionaux dans l'objectif de développer la croissance et l'emploi.

Parmi ses missions, le pôle favorise le développement de **projets collaboratifs de R&D** avec leurs entreprises membres.



Conseil et
identification du
besoin



Recherche de
financement



Mise en relation
avec les
partenaires publics

<https://www.minalogic.com/>

2. Les Carnots

« Les Carnot sont des structures de recherche publique, labélisées par le ministère de la recherche, qui prennent des engagements forts pour mener et développer une activité de recherche partenariale au bénéfice de l'innovation des entreprises – de la PME au grand groupe – et des acteurs socioéconomiques »

Pour les entreprises à la recherche d'une collaboration R&D :

En numérique



En micro et nanoélectronique



<https://www.leti-cea.fr/cea-tech/leti>

<https://carnot-lsi.com/>

<https://www.inria.fr/fr>

3. L'IRT Nanoelec

Les instituts de recherche technologique (IRT) et de transition énergétique (ITE) rassemblent les compétences de l'industrie et de la recherche publique dans une logique de co-investissement public-privé et de collaboration étroite des acteurs d'un secteur.

Accès aux plateformes technologiques dans le cadre de recherche collaborative **multi-partenariale** :



Identification de nouveaux marchés dans les domaines des systèmes électroniques (imagerie, cyber sécurité, IA Embarqué, etc)



Conseil, expertise, prototypage et démonstrateur

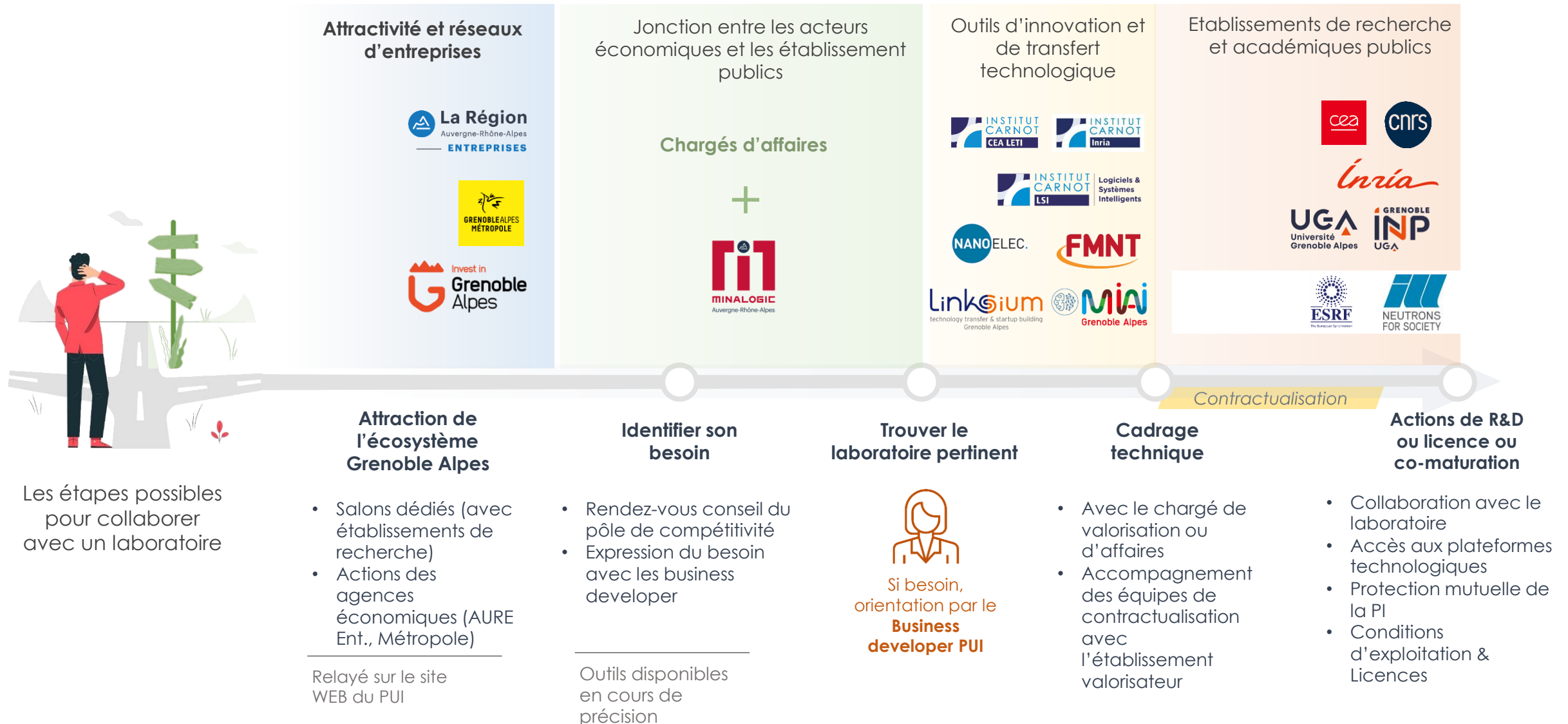
<https://irtnanoelec.fr/fr/>

Rôle du PUI : rendre plus lisible les acteurs qui vous accompagnent

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Ce guide vise à orienter l'entreprise sur les étapes clés et les interlocuteurs pertinents en vue d'un éventuel partenariat avec un laboratoire de recherche.



Les PEPR exploratoires et adossés aux stratégies nationales d'accélération

Dans le cadre du programme France 2030, l'État a mis en place une action structurante pour la recherche fondamentale à travers les « Programmes et Équipements Prioritaires de Recherche » (PEPR). Deux types de PEPR existent : le PEPR exploratoire, qui soutient les transformations émergentes, et le PEPR adossé à une stratégie nationale d'accélération (SNA), destiné à accompagner les transformations déjà engagées. Pour les thématiques liées à l'électronique et le numérique, plusieurs pilotes de PEPR ont été désignés parmi les établissements fondateurs du PUI.

Les PEPR pour lesquels les laboratoires sont positionnés

PEPR SNA

PEPR ELECTRONIQUE

[En savoir plus](#)

Le PEPR Electronique est copiloté par le **CEA** et le **CNRS**. Le PEPR adresse 4 thématiques majeures : la perception numérique, l'électronique pour la conversion, les composants pour les télécommunications et l'électronique pour le calcul.

PEPR SNA

PEPR INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

[En savoir plus](#)

Le PEPR Intelligence Artificielle est copiloté par le **CEA**, le **CNRS** et **INRIA**. Le PEPR ambitionne de lever les verrous scientifiques liés aux piliers technologiques de la SNA, de l'IA embarquée et l'IA de confiance, de la recherche fondamentale jusqu'à la preuve de concept.

PEPR SNA

PEPR RESEAUX DU FUTUR

[En savoir plus](#)

Le PEPR Réseaux du futur est copiloté par le **CEA**, le **CNRS** et **l'Institut Mines-Télécom**. Un PEPR adossé à une SNA qui est organisé en 4 axes : architectures de réseaux et service ; briques technologiques ; système de bout en bout ; plateformes et démonstrateurs sur les plateformes du futur.

PEPR SNA

PEPR QUANTIQUE

[En savoir plus](#)

Le PEPR Quantique est copiloté par le **CEA**, le **CNRS** et **INRIA**. Un PEPR adossé à une SNA qui vise à soutenir les efforts de recherche allant de la recherche fondamentale (TRL 1) à la preuve de concept (environ TRL 4).

PEPR SNA

PEPR CYBERSECURITE

[En savoir plus](#)

Le PEPR Cyversécurité est copiloté par le **CEA**, le **CNRS** et **INRIA**. L'objectif est de répondre à 10 défis de recherche au service de la filière. Les établissements du PUI interviennent dans plusieurs projets : [IPoP](#) ; [COMPROMIS](#) ; [SuperviZ](#) ; [ARSENE](#) ; [SecurEval](#) ; [Cryptanalyse](#) ; [REV](#)

PEPR SNA

PEPR SANTE-NUMERIQUE

[En savoir plus](#)

Le PEPR Santé-numérique est copiloté par **INRIA** et **INSERM**. Il est centré sur le développement de modèles, d'outils et méthodes innovantes afin de produire, gérer et exploiter au mieux les volumes croissants de données de santé hétérogènes ainsi que le jumeau numérique.

Les PEPR exploratoires et adossés aux stratégies nationales d'accélération

Les PEPR pour lesquels les laboratoires sont positionnés

PEPR SNA

PEPR CLOUD

[En savoir plus](#)

Le PEPR Cloud est copiloté par le **CEA** et Inria. Un PEPR adossé à une SNA qui est organisé en 3 axes : « Edge computing » ou « continuum numérique », sécurité et l'approche énergétique. Il vise à relever les principaux défis écologiques et à renforcer la compétitivité des acteurs.

PEPR Expl.

PEPR SPIN

[En savoir plus](#)

Le PEPR Spin est copiloté par le **CEA** et le **CNRS**. Un PEPR exploratoire qui vise à développer une nouvelle génération de composants, dont des matériaux novateurs, pour un monde numérique plus frugal, agile et durable.

PEPR Expl.

PEPR O2R

[En savoir plus](#)

Le PEPR O2R est copiloté par le **CEA** et le **CNRS et INRIA**. Un PEPR exploratoire qui vise à répondre aux questions et problèmes relatifs à l'intégration des robots dans notre vie et notre société. Ce programme s'appuie sur une approche pluridisciplinaire avec des compétences en SHS.

PEPR Expl.

PEPR DIADEM

[En savoir plus](#)

Le PEPR Diadem (Matériaux émergents) est copiloté par le **CEA** et le **CNRS**. Un PEPR exploratoire qui accompagne l'accélération de la recherche et de l'arrivée sur le marché de matériaux plus performants, durables et issus de matières premières non critiques et non toxiques.

PEPR Expl.

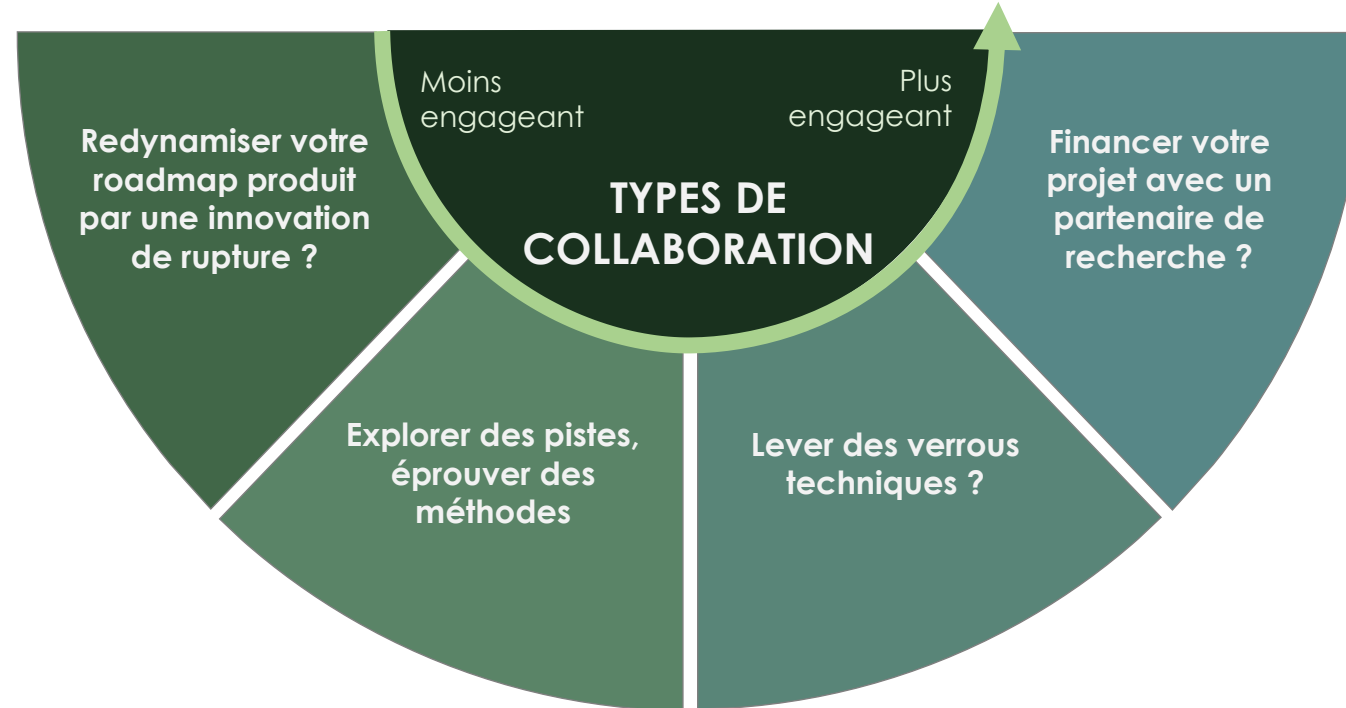
PEPR eNSEMBLE

[En savoir plus](#)

Le PEPR collaboration numérique est copiloté par le **CNRS, Inria, l'UGA et l'Université Paris-Saclay**. Un PEPR qui vise à proposer des modèles sociotechniques de collaboration à long terme et des plateformes de collaborations multi organisationnelles, souveraines, sécurisées et interopérables

Collaborations avec les laboratoires de recherche et établissements académiques

Cette page vous donne quelques exemples de collaborations possibles avec des laboratoires de recherche. Les types de partenariats dépendent de votre profil et du type de besoin identifié.



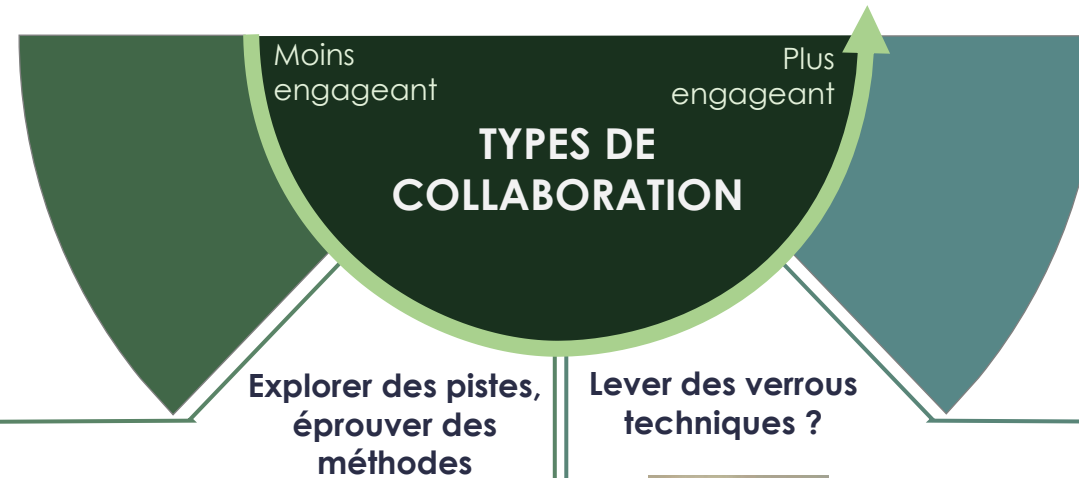
- Réaliser des séances d'idéation
- Réaliser une étude de faisabilité, une preuve de concept avec option sur licence
- Mettre à disposition des experts et des inventeurs auprès de votre entreprise

- Répondre à un appel à projet régional (partenariats d'innovation, R&D Booster...), national (labcom ANR, i-démo...) ou européen (Eurostar...) avec un laboratoire

- Solliciter des étudiants pour travailler sur vos projets
- Mobiliser un doctorant ou chercheur junior sur une mission particulière

- Mettre en place des projets bilatéraux : thèse Cifre, contrat de recherche bilatérale, etc
- Lancer un laboratoire commun qui permet de s'inscrire sur une feuille de route moyen ou long terme
- Démarrer une chaire industrielle regroupant plusieurs acteurs publics et privés afin de travailler ensemble sur des problèmes technologiques
- Lancer une co-maturation avec la SATT Linksium

Exemple de collaborations avec les laboratoires de recherche



Les projets de R&D EasyTech sont réalisés par les laboratoires de Grenoble INP ou du CEA. Le choix des intervenants est déterminé en fonction des travaux à effectuer, de la thématique et de l'expertise requise. Des prestations d'analyses contextuelles et des études préliminaires pour la sélection des meilleures solutions font également partie des outils d'accompagnement du programme de Diffusion Technologique de l'IRT.

Le programme de Diffusion Technologique, à travers le dispositif EasyTech, mobilise les étudiants de Grenoble INP et de GEM dans le cadre des actions menées au sein des programmes CHIF et Diffusion Technologique, notamment pour le System Lab.



Avec l'aide des laboratoires grenoblois, ST Microelectronics a développé une ligne de transmetteur optoélectronique qui combine microélectronique et photonique.

Collaboration entre le CEA et NUVIA pour le développement d'une gamma-caméra compacte qui réunit plusieurs fonctions.



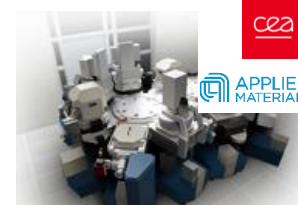
Le programme Diffusion technologique au sein de l'IRT Nanoelec est fait pour ça.

Exemple de collaborations avec les laboratoires de recherche



Certaines thèses sont intégrées aux programmes de l'IRT Nanoelec, soit dans le cadre de recherches académiques, soit en partenariat avec des industriels via le dispositif Cifre. Ces thèses permettent de traiter les aspects amont de nos feuilles de route, notamment dans les domaines du développement photonique, de la cybersécurité et de l'intégration hétérogène.

Le programme de Diffusion Technologique, via le dispositif EasyTech, mobilise les étudiants de Grenoble INP ou Esisar pour travailler sur des projets en réponse aux demandes des industriels, notamment des PME et des startups.



Laboratoire commun entre le CEA et Applied Materials pour étudier et développer des processus de croissance des matériaux III-V sur des substrats de microélectronique standard.

Laboratoire commun NEL entre le CNRS, l'UGA, Grenoble INP-UGA et Naval Group dédié à l'étude des signatures électromagnétiques des navires



Chaire MINT consacrée à la plastronique et impliquant des industriels comme Schneider Electric.

Lexique du monde du partenariat public-privé

Cette page vous donne quelques exemples de partenariats possibles dans le cadre d'une collaboration avec des laboratoires de recherche. Les types de partenariats dépendent de votre profil et du type de besoin identifié.

Lexiques

Projet de
recherche
bilatéral
formalisé par
un contrat

Un contrat passé entre une entreprise et un laboratoire, qui s'adresse à toutes les typologies d'entreprises (startups, TPE/PME, ETI, grands groupes) et garantit la confidentialité des recherches, en s'appuyant sur l'expertise globale du laboratoire.

Il définit de manière claire et précise les enjeux de l'entreprise ainsi que les moyens mobilisés par le laboratoire. Le laboratoire s'engage uniquement à une obligation de moyens. La politique de propriété intellectuelle, qui varie selon les établissements, sera précisée lors de votre prise de contact avec le responsable des partenariats.

Un contrat qui s'adresse à toutes les typologies d'entreprises (startups, TPE/PME, ETI et grands groupes). Le laboratoire commun permet de partager une feuille de route de développement et de mener des projets successifs entre un laboratoire public et une entreprise.

Il établit de manière claire et précise les enjeux et les ressources mises en commun par l'entreprise et le laboratoire public. Il engage les deux parties en termes de ressources dédiées et dans la durée.

**Laboratoire
commun**

Projets
**institutionnels
collaboratifs**

L'accord de consortium est un accord de coopération encadrant les projets de recherche collaborative, c'est-à-dire des projets impliquant des partenaires publics (par exemple, Grenoble INP et CNRS) et privés (par exemple, des entreprises), sans flux financier entre les parties, chaque partenaire étant subventionné pour la réalisation du projet (par exemple, un ANR).

Il s'agit d'un accord privé signé entre les partenaires pour définir les droits et obligations mutuels.

Un établissement public peut, via ses laboratoires de recherche, réaliser une prestation scientifique ou technique (mesure, essai, caractérisation, étude) à la demande d'un tiers. Il peut notamment mettre à disposition ses plateformes technologiques

La prestation engage les moyens du laboratoire et est formalisée par un contrat. Contrairement à un contrat de collaboration, l'établissement s'engage alors sur des résultats.

Prestation
d'expertise
(service)

Quelques programmes de financement

La Région AURA a mise en place plusieurs programmes de financement pour accompagner l'innovation des PME/ETI. Cette diapositive reprend certains d'entre eux qui présentent un potentiel prouvé dans le cadre de partenariat avec des laboratoires de recherche.

1. Le programme Easytech

Programme piloté par l'IRT Nanoelec et opéré par le pôle de compétitivité Minalogic, Easytech s'adresse aux PME et start-ups en recherche d'innovation. Le programme permet à la PME d'explorer des pistes, de trouver des technologies disponibles et de sécuriser un cahier des charges. Le programme associe des experts dans numérique, du marketing de l'innovation, de l'électronique et de l'optique-photonique.

Les composantes incluses :



[En savoir plus](#)



2. Partenariats d'innovation

Aide fournie aux entreprises (<500 personnes) par le Région AURA dans le cadre d'une réalisation de prototype fonctionnel d'un produit, service ou procédé innovant grâce à l'appui d'un organisme de recherche et de diffusion des connaissances.

La Région peut financer une partie des coûts de recherche contractuelle, d'étude de faisabilité et de conseil en innovation.

Accompagnement :



[En savoir plus](#)

3. Le volet Preuve de Concept*

Anciennement EasyPoc, le volet Preuve de Concept est offre visant à subventionner l'innovation à destination des TPE, PME et ETI employant moins de 2000 personnes. Ce nouveau programme permet de sécuriser l'entreprise dans la première étape du processus de développement d'une innovation à fort contenu technologique. Il finance une étude de faisabilité et/ou une preuve de concept en partenariat avec le CEA*, financée à 100% par la Région.

**Ne prend pas en compte les récentes évolutions et extensions du programme depuis début 2025*

[En savoir plus](#)

2. Connaitre les expertises

du PUI Grenoble Alpes

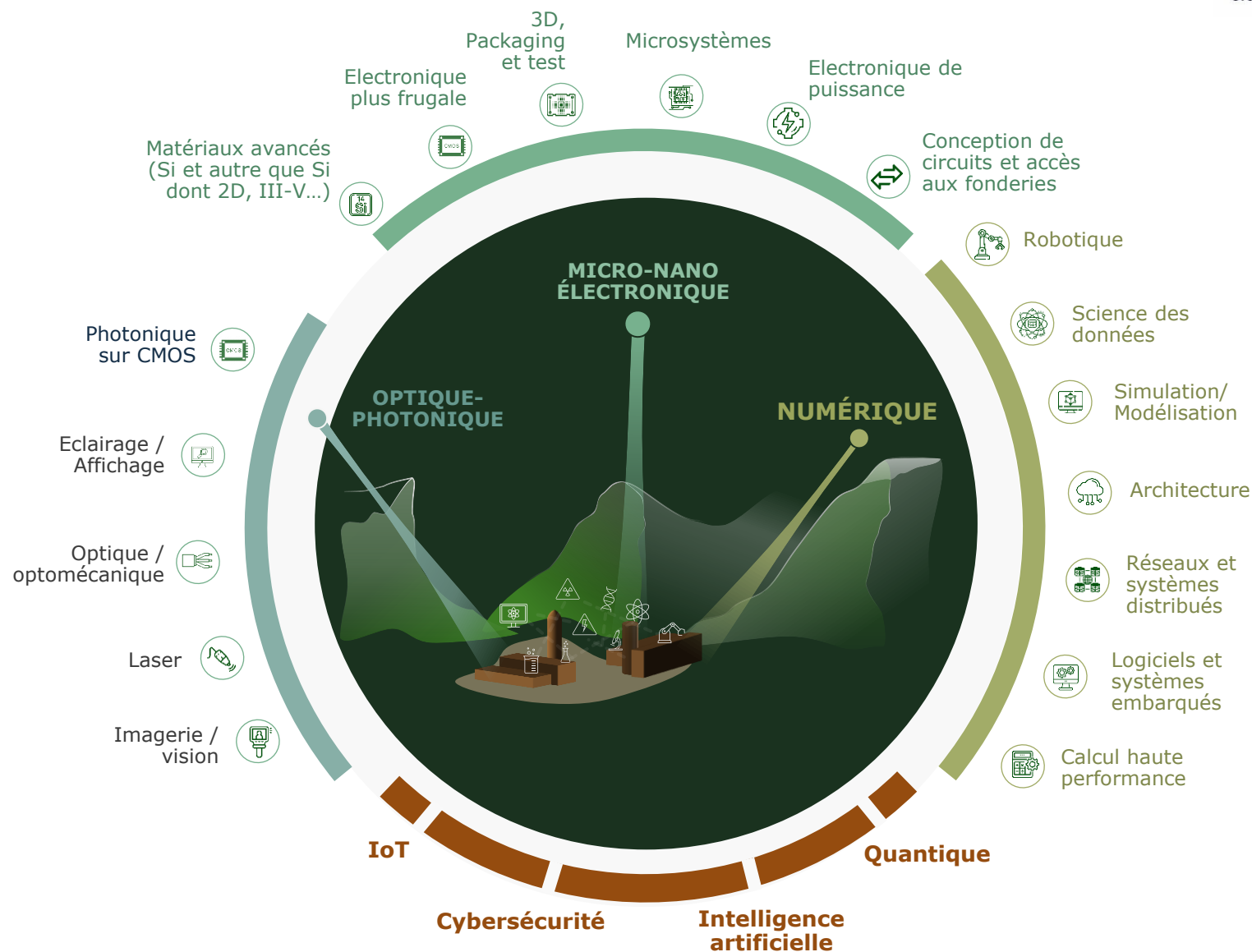
Carte des compétences du PUI Grenoble Alpes sur la filière électronique et numérique

Enjeux industriels, sociétaux et environnementaux

Écoconception

Frugalité

Durabilité



Sommaire

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes

UGA
Université
Grenoble Alpes



Micro-Nano électronique

Numérique

Quantique

Du matériau avancé au circuit
intégrés 21

Numérique : Innovations, Logiciels,
Applicatifs 40

Le domaine du quantique 47

Une microélectronique face aux défis
de la miniaturisation 26

Focus sur la modélisation & la
simulation 41

Microsystèmes : nano et micro-
fabrication 29

Focus sur la plateforme industrielle
circuit intégré 42

L'Internet des Objets (IoT), toujours
plus omniprésent 53

Electronique de puissance 31

Focus sur les logiciels sûrs et systèmes
embarqués 43

Optique-Photonique

Focus sur la modélisation de
l'environnement à différentes échelles 44

Une approche multidisciplinaires, de
l'hardware au software 57

Les composants et systèmes
photoniques 34

Focus sur la thématique Santé-
Numérique 45

Une plateforme unique au service
de la recherche et des industries 35

Focus sur l'informatique et systèmes
informatiques responsables 46

Imageurs et technologies
d'affichage 37

Intelligence Artificielle

L'intelligence artificielle (IA) au cœur
des Alpes 61

Cybersécurité

IoT

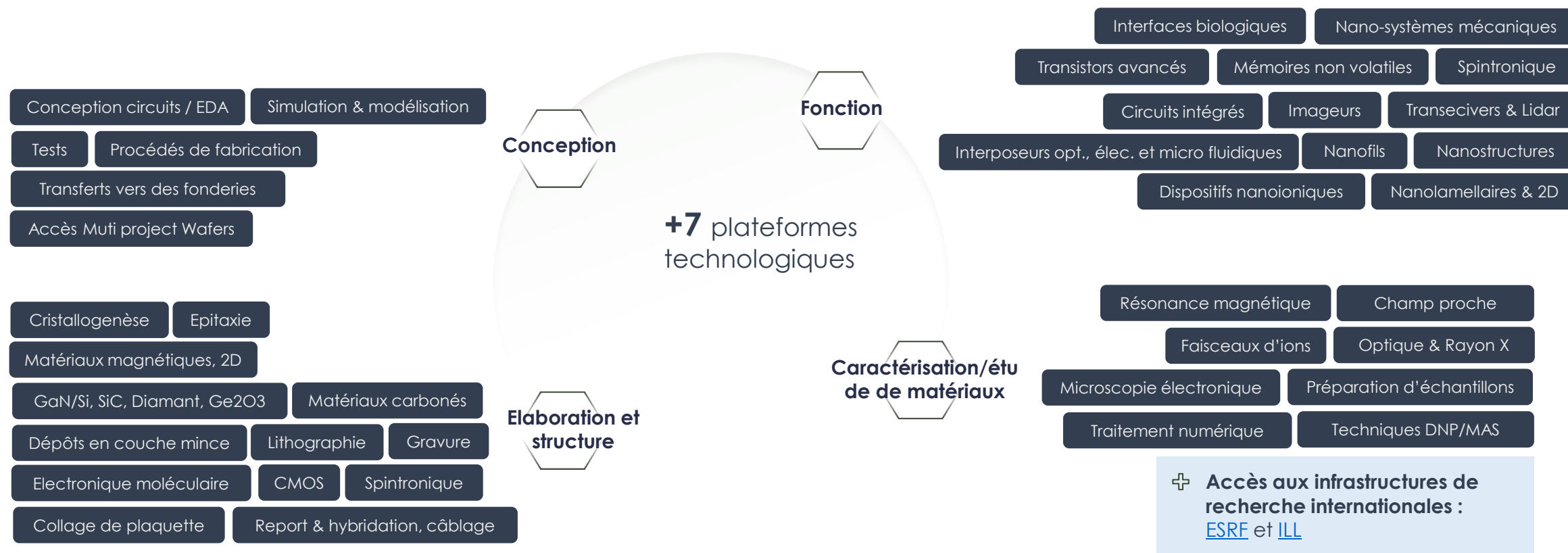
MICRO-NANO ELECTRONIQUE

Du matériau avancé au circuit intégré

Une expertise reconnue, allant du silicium aux nouveaux matériaux

Les matériaux jouent un rôle essentiel dans le développement de systèmes à la fois plus performants et plus innovants, et le secteur de l'électronique ne fait pas exception à cette règle. Le Pôle universitaire d'innovation bénéficie d'un écosystème de recherche exceptionnel dans ce domaine, avec un accès privilégié à des infrastructures de renommée mondiale telles que l'ESRF et l'ILL.

Les compétences



Enjeux adressés : consommation énergétique, rapidité de calcul, durabilité, environnement

Du matériau avancé au circuit intégré

Une expertise reconnue, allant du silicium aux nouveaux matériaux

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaborations à succès

Matériaux chalcogénides



Travail de recherche collaborative entre le CNRS, le CEA et le laboratoire CELIA sur les matériaux chalcogénides

► Mots clés : **Caractérisation**, physique **ultra-rapide**, **groupement de recherche**, **économie d'énergie**

Mémoires ferroélectrique à base d'HfO2



Projet commun entre le CEA Leti et le laboratoire allemand NaMLab, sélectionné par l'Union Européenne.

► Mots clés : **Industrialisation**, **Oxydes d'hafnium**, **mémoires non volatiles FeRAM**, **économie d'énergie**

Des nanostructures bio-inspirées



Allie les compétences de plusieurs laboratoires et plateformes dont BioMade, IBS et le CEA.

► Mots clés : Conception, **auto-assemblage**, **nanostructures**, **origamis d'ADN**, **mémoires**, **biosenseurs**

La plateforme Technologique Amont (PTA)



Une plateforme technologique à disposition des utilisateurs académiques et industriels capable de réaliser des composants et prototypes en intégrant de nouveau matériaux. Elle est flexible avec une capacité de traiter une large gamme de matériaux. Accessible financièrement, avec une tarification à l'heure.

► Mots clés : **Micro Nano-fabrication**, **composants**, **prototypes**, **lithographie**, **dépôts**, **gravure**, **caractérisation**

Chiffres clés :

44	700m2	+6M€
équipements	de Salle blanche	Investissements depuis 2020



Des expertises et services de prestation mis à disposition de nombreux établissements académiques et industriels régionaux, français et européens



- Facilite et accélère le développement technologique
- Permet l'intégration de nouveaux matériaux

Plateforme technologique



PTA©

Du matériau avancé au circuit intégré

Une expertise reconnue, allant du silicium aux nouveaux matériaux

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaborations à succès

La plateforme Nanoélectronique 300 mm



La plate-forme Nanoélectronique 300 mm développe des transistors avancés, des circuits intégrés et des mémoires non volatiles. Elle est également à l'origine du développement de la technologie FDSOI, désormais industrialisée mondialement. Elle travaille plus largement sur l'intégration 3D

Mots clés : Transistors avancés, circuits intégrés, mémoires non volatiles

Chiffres clés :

Top 5

mondial en R&D sur la nanoélectronique 300 mm

3 300

m² de salles blanches

200

Chercheurs et techniciens

70

Brevets par an



Nano. 300-mm / CEA ©

La plateforme Nano- Caractérisation (PFNC)



La plateforme de nano-caractérisation dispose d'une cinquantaine d'équipements complémentaires à l'état de l'art pour étudier les propriétés morphologiques, physiques, chimiques, électriques, de matériaux et de composants innovants pour les micro et nanotechnologies.

Mots clés : Résonance magnétique, champ proche, faisceaux d'ions, analyse de surface, optique et rayons X, microscopie élec., préparation d'échantillons

Chiffres clés :

3 600

m² d'équipements

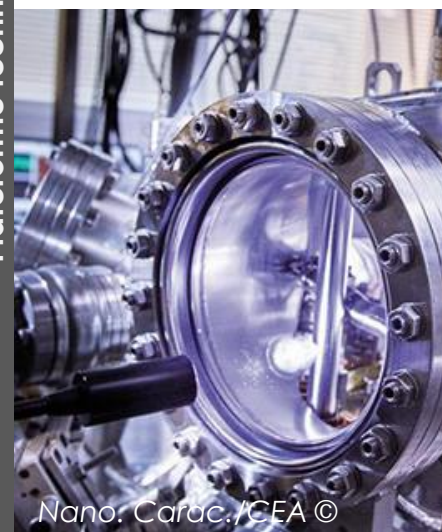
100

ingénieurs-chercheurs

Parmi les partenaires :



Grandes infrastructures e
lignes lumières :



Nano. Carac. / CEA ©

Du matériau avancé au circuit intégré

Une expertise reconnue, allant du silicium aux nouveaux matériaux

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaborations à succès

Une caractérisation magnétique en 3D



Startup issue du laboratoire Spintec et accompagnée par Linksium, Hprobe accélère la caractérisation de composants microélectroniques grâce à une tête magnétique et les algorithmes associés.

► Mots clés : **Magnétisme**, **Mram**, **Capteurs**, **Spintronique**

Du matériau avancé au circuit intégré

Une expertise reconnue, allant du silicium aux nouveaux matériaux

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaborations à succès

La plateforme OPE)N(RA



La plateforme OPE)N(RA a pour mission de mutualiser les ressources des laboratoires pour en optimiser l'utilisation, permettre aux partenaires de la FMNT d'accéder à une variété plus grande d'équipements ainsi qu'à l'expertise des responsables, et offrir à d'éventuels utilisateurs externes un accès centralisé.

► Mots clés : **caractérisation fonctionnelle, matériaux, composants pour spintronique, biologie, électrique, hyperfréquences, électromagnétique**

Les compétences de 7 laboratoires mutualisées :



La plateforme Nanofabrication



La plateforme Nanofabrication très ouverte aux autres laboratoires (CEA, CNRS, UGA, G-INP) dans son fonctionnement et destinée à la réalisation d'objets nanométriques, souvent uniques en utilisant un nombre limité d'étapes lithographiques.

► Mots clés : **académique, chercheurs, étudiants, objets nanométriques, lithographie, salle blanche**

Technologies disponibles :

- Lithographie électronique et ionique (FIB)
- Lithographie optique UV et DUV
- Écriture directe, lithographie par faisceau laser
- Dépôts métalliques par évaporation et pulvérisation
- Dépôts d'Isolants par ALD et pulvérisation
- Gravures RIE, IBE, Chimiques
- Équipements de caractérisation et de Back-End

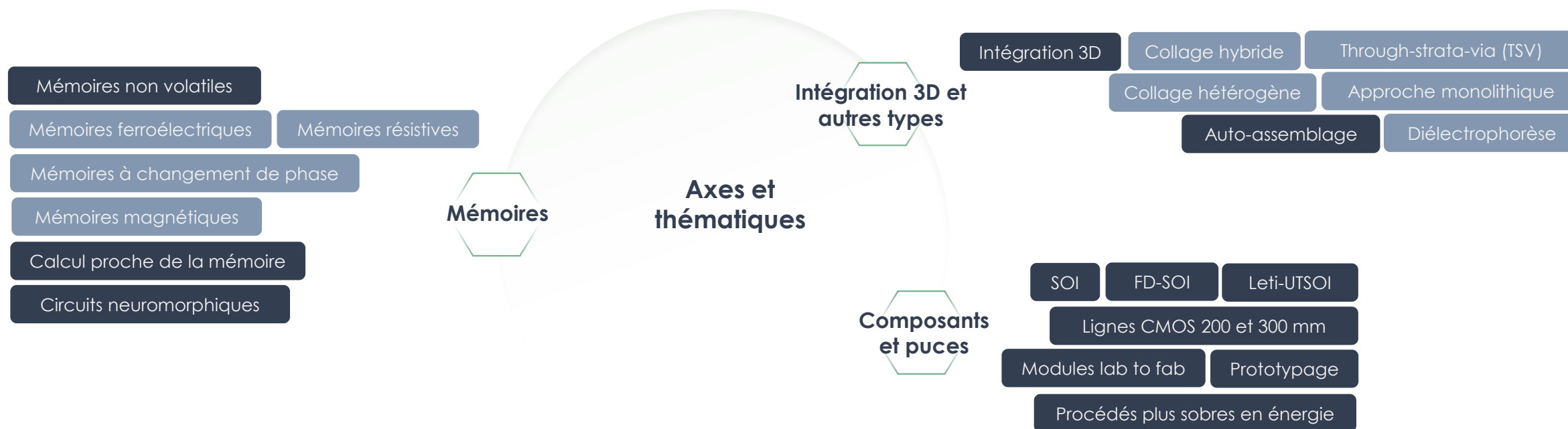


Une microélectronique face aux défis de la miniaturisation

Deux axes principaux portés sur l'efficacité énergétique et la mémoire

La technologie est en quête constante de miniaturisation, et c'est à Grenoble Alpes que se trouve une offre multidisciplinaire pour répondre aux besoins des acteurs socio-économiques. Alors que la Loi de Moore atteint ses limites en termes de miniaturisation et de viabilité économique, le concept de « More than Moore » émerge. Cette approche a permis à des industriels, tels que STMicroelectronics, de transformer le marché de la microélectronique, grâce aux recherches menées en partenariat avec les organismes de recherche nationaux (ONR).

Les compétences



Une microélectronique face aux défis de la miniaturisation

Deux axes principaux portés sur l'efficacité énergétique et la mémoire

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaborations à succès

Prolonger la loi de Moore



Projet de recherche commun entre Intel et le CEA Leti pour étendre la loi de Moore au-delà de 2030.

► Mots clés : **TMDs 2D minces, plaquettes 300 mm, transfert de couche, loi de Moore**

Semiconducteurs III-V et processus de croissance



Projet collaboratif avec le laboratoire LTM, le CEA et l'industriel Applied Materials basé en Californie (EUA).

► Mots clés : **Croissance matériaux, III-V, substrats de microélectronique standard**

Programmes européens sur les FERAM



3eFerro, StorAlge et beFerroSynaptic : 3 programmes européens pour le développement des mémoires ferroélectriques (FERAM).

► Mots clés : **Mémoires FERAM, industrialisation**

Salles blanches



Plateforme technologique



Salles blanches/CEA ©

Le CEA est doté d'un parc d'équipements microélectroniques de classe mondiale, les salles blanches permettent de mettre au point des procédés pour la fabrication de composants et circuits électroniques innovants, compatibles avec les besoins en fort volume de l'industrie.

► Mots clés : **More Moore, Beyond CMOS, More-than-Moore, substrats et ingénierie, FD-SOI, intégration 3D, MEMS et NEMS**

Chiffres clés :

11 000
m² de surface

700+
personnels

50
brevets/an

24h/24 et 7j/7
en activité

Parmi les partenaires :

- STMicroelectronics, Soitec, Intel
- ASML, Applied Materials, Screen, KLA, etc
- Utilisateurs : télécoms, photonique, équipementiers de l'automobile

Une microélectronique face aux défis de la miniaturisation

Deux axes principaux portés sur l'efficacité énergétique et la mémoire

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaborations à succès

Des calculs dans la mémoire



Projet My-Cube de « calcul dans la mémoire » financé par un ERC, programme européen pour la recherche exploratoire.



Mots clés : **Calcul intensif**, nano-fonctionnalités, mémoire

La technologie FDSOI, une rupture technologique face au FinFET



Déjà présents dans l'électronique nomade, l'automobile et l'internet des objets, les transistors FD-SOI 28-18 nm sont actuellement produits en volume par des fondeurs comme STMicroelectronics, GlobalFoundries ou Samsung. Dans le cadre du projet NextGen, le CEA investit massivement en ressources humaines, équipements et bâtiments pour développer le FD-SOI 10 nm.

Chiffres clés :

40

ans de développement

150+

brevets déposés sur le FD-SOI

Gains par rapport au FD-SOI 28 nm:

x4

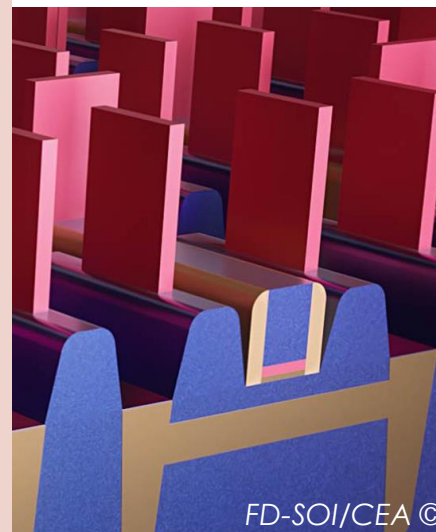
Densité de transistors

/5

Puissance de fonctionnement à vitesse égale

x2

Vitesse à puissance égale



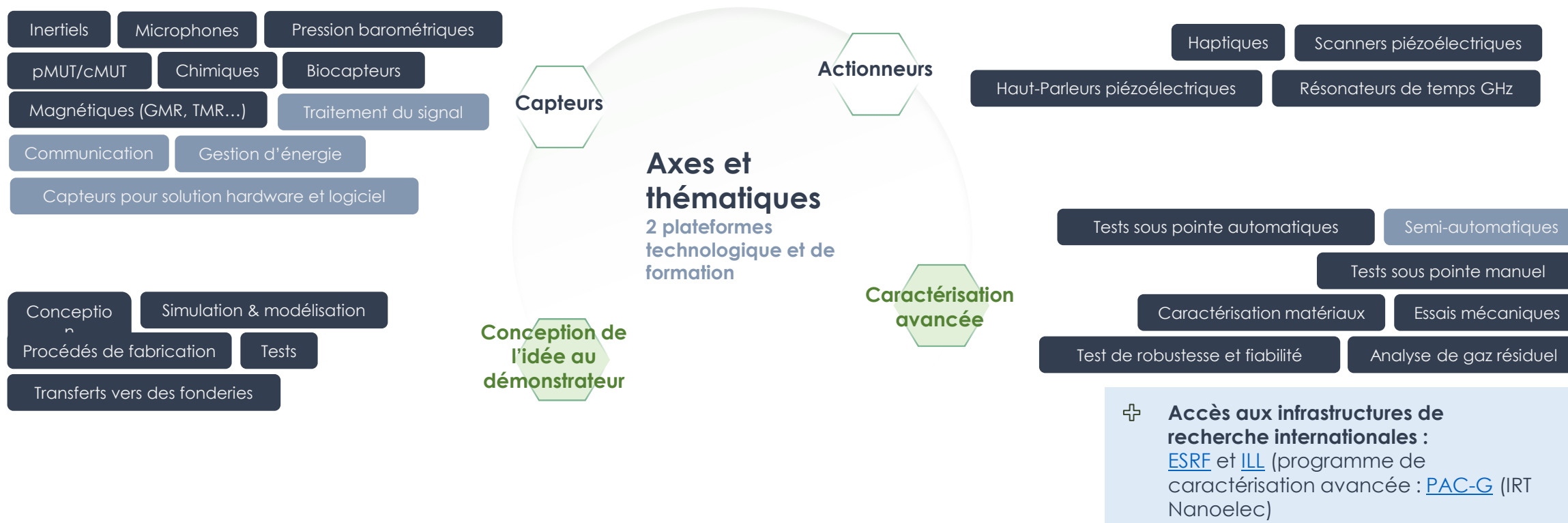
FD-SOI/CEA ©

Microsystèmes : nano et micro-fabrication

Microsystèmes haute performance optimisés pour l'intégration et leur fiabilité

Les microsystèmes jouent un rôle crucial entre la fabrication des composants électroniques et l'intégration de systèmes plus complexes. Les compétences rassemblées au sein des acteurs de recherche du PUI Grenoble Alpes reposent sur des technologies clés telles que la micro-nanoélectronique, l'électromécanique et la photonique. Le site se distingue par son expertise dans les solutions de capteurs et actionneurs, disposant d'équipements préindustriels à la pointe, facilitant ainsi le transfert de technologies vers les industriels.

Les compétences



Enjeux adressés : autonomie, fiabilité, consommation énergétique et miniaturisation

Microsystèmes : nano et micro-fabrication

Microsystèmes haute performance optimisés pour l'intégration et leur fiabilité

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaborations à succès

Des micro-miroirs MEMS pour l'automobile

3 brevets déposés dans le cadre du projet européen Vizta se concentrant sur les capteurs d'image.

Mots clés : LIDAR, portée, sécurité, réduction de la consommation d'énergie, coût de fabrication

Nettoyage des surfaces transparentes

Projet mené conjointement avec Innovasonic, une start-up de la Silicon Valley, et le CEA qui a eu lieu mi-2019.

Mots clés : Dispositif invisible, nettoyer les surfaces transparentes, ondes acoustiques

Des MEMS pour la gestion de déchets



Le projet Cliink utilise une technologie pour recycler et réduire les déchets. Le système est basé sur une combinaison unique de microsystèmes électroniques.

Mots clés : MEMS, faible coût, environnement hostile et isolé, capteurs, algorithme

Des capteurs de mouvement pour le médical adaptés à l'infrastructure



Une technologie initialement développée par le CEA-Leti pour suivre en temps réel la déformation d'une colonne vertébrale qui sera adaptée au monde du suivi d'infrastructures.

Mots clés : Accéléromètre, gyromètre, magnétomètre, algorithme d'IA, jumeau numérique

La startup Morphosense rachetée par Sercel

Composition de la technologie :

- Un réseau de capteurs qui sont installés sur l'infrastructure
- Des algorithmes d'intelligence artificielle
- Un jumeau numérique

Aujourd'hui, l'entreprise a été rachetée par Sercel qui se spécialise dans les technologies de surveillance statique et dynamique des infrastructures.



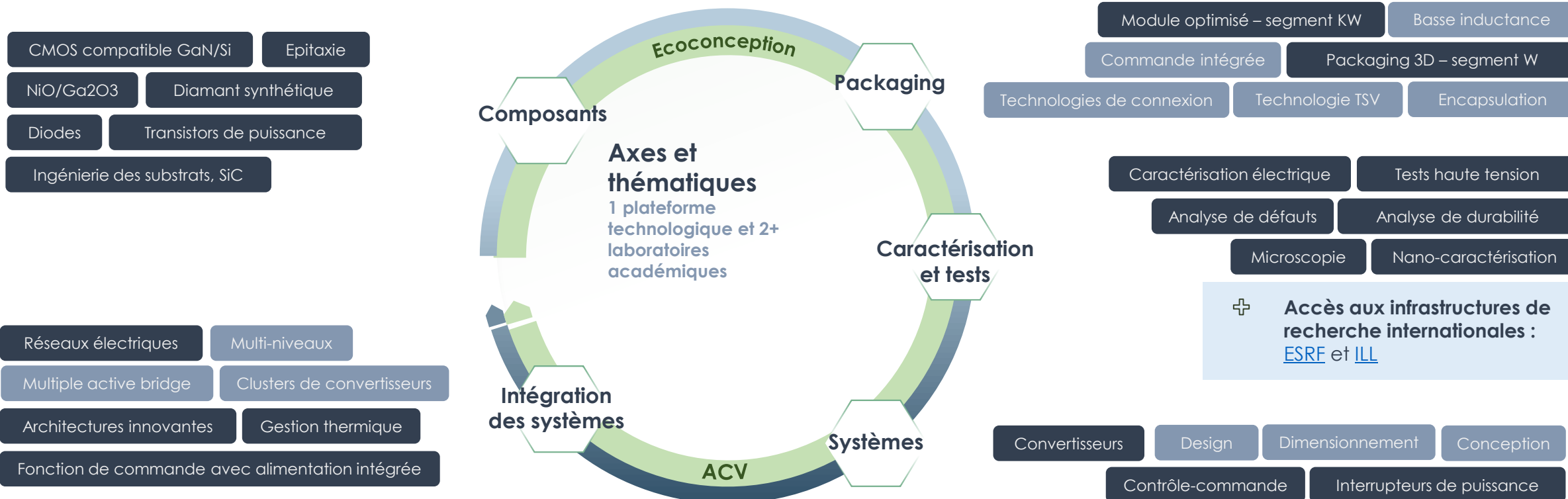
Pixabay

Electronique de puissance

Une approche complète, des matériaux à l'intégration de systèmes

En tirant parti d'un réseau d'acteurs publics et privés ancrés sur le territoire de Grenoble Alpes, les laboratoires du PUI ont développé une expertise significative, attestée par leur participation au PEPR Electronique et leur collaboration avec des industriels locaux, tels que Mersen. Leurs travaux de recherche se concentrent sur les éléments clés de la chaîne de développement des systèmes de conversion de puissance. Les enjeux industriels abordés incluent l'amélioration de l'efficacité énergétique, la réduction des coûts et la miniaturisation des composants.

Les compétences



Enjeux adressés : efficacité énergétique, coût de fabrication et miniaturisation des convertisseurs

Electronique de puissance

Une approche complète, des matériaux à l'intégration de systèmes

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaborations à succès

DIAMFAB



Startup issue de l'Institut Néel, spécialisée dans la croissance de couches épitaxiées de diamant ainsi que dans la fabrication de wafers à haute valeur ajoutées

Mots clés : **diamant**, **électronique haute puissance**, **véhicules électriques**

WISE Integration



Startup créée en 2020 au sein des laboratoires du CEA, capable de fabriquer des chargeurs plus compacts et moins gourmands en énergie.

Mots clés : **GaN**, **contrôle digital**, **technologies de l'information**, **mobilité électrique**, **industriels et data centers**

L'électronique de puissance pour la mobilité



Une coopération signée en 2022 entre les laboratoires du CEA et Valeo pour améliorer l'efficacité des véhicules électriques, avec un travail sur le poids de l'électronique de puissance embarquée

Mots clés : **matériaux**, **jumeau numérique**, **microélectronique**

La gestion de la batterie commutée



Une technologie de gestion de la « batterie commutée » qui améliore les performances de la chaîne de traction des véhicules électriques et la gestion de la batterie.

Mots clés : **interrupteurs de puissance**, **contrôle électronique dynamique**

Une nouvelle usine pour des substrats SmartSiC



Usine inaugurée en 2022 qui fabrique des substrats SmartSiC. L'objectif étant de positionner cette nouvelle technologie comme futur standard pour l'électronique de puissance des véhicules électriques.

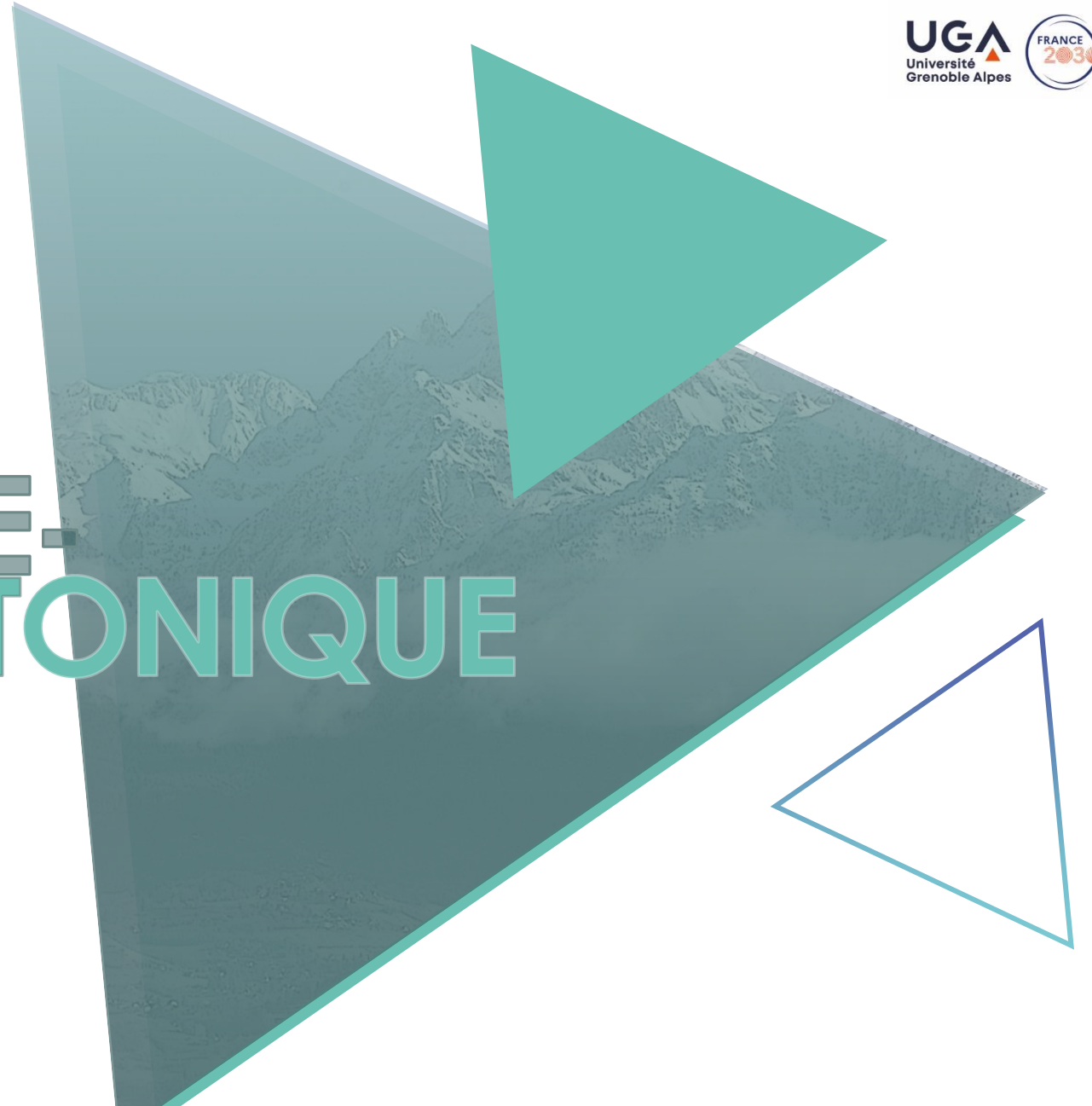
Mots clés : **carbures de silicium**, **procédés moins émissifs en CO2**, **SmartCut**

Un nouveau packaging pour les composants de puissance



Le packaging développé en 2020 avec la société Apsi3D a permis d'augmenter les capacités des composants GaN/Si.

Mots clés : **refroidissement double face**, **interconnexion verticales**, **onduleurs véhicules électriques**



OPTIQUE- PHOTONIQUE

Les composants et systèmes photoniques

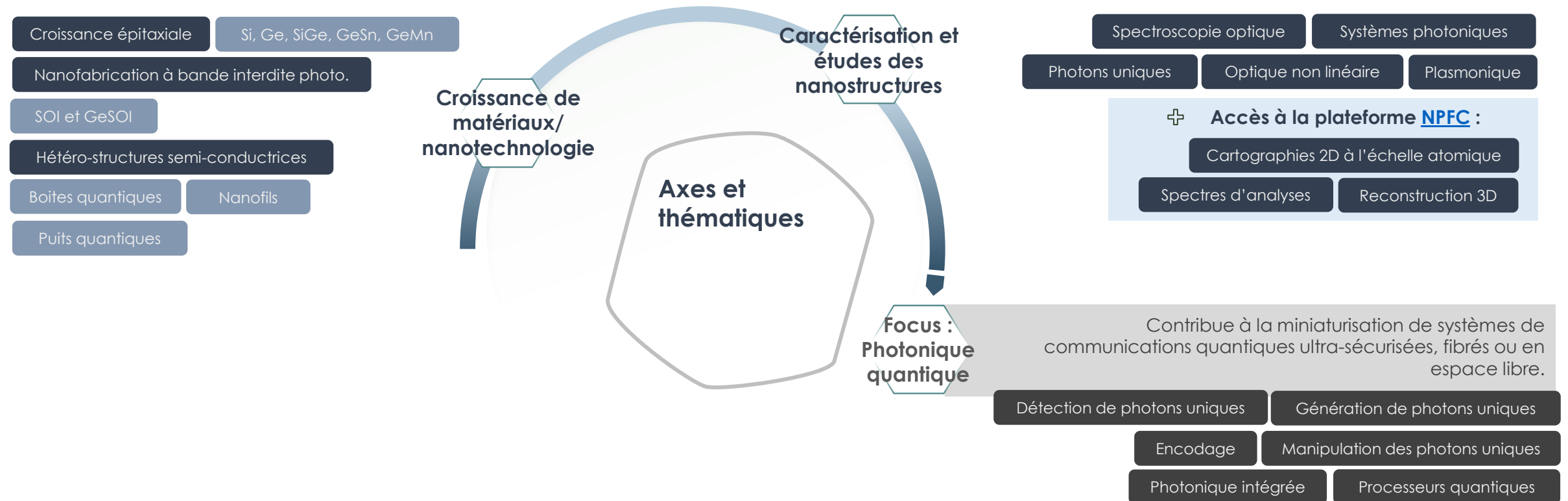
Le centre R&D le plus important de France

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



À l'intersection de la microélectronique et de l'optique, la photonique s'est affirmée comme une technologie stratégique pour de nombreux systèmes, qu'il s'agisse des télécommunications, des capteurs environnementaux ou destinés à des environnements hostiles, ou encore des dispositifs médicaux. Face aux enjeux sociétaux et environnementaux tels que la sécurité des données, l'efficacité énergétique et la santé, il est essentiel de renforcer les efforts dans le développement des technologies photoniques, depuis les matériaux jusqu'aux systèmes intégrés.

Les compétences



Enjeux adressés : puissance de calcul, sécurisation des données, performance énergétique, laser

Les composants et systèmes photoniques

Le centre R&D le plus important de France

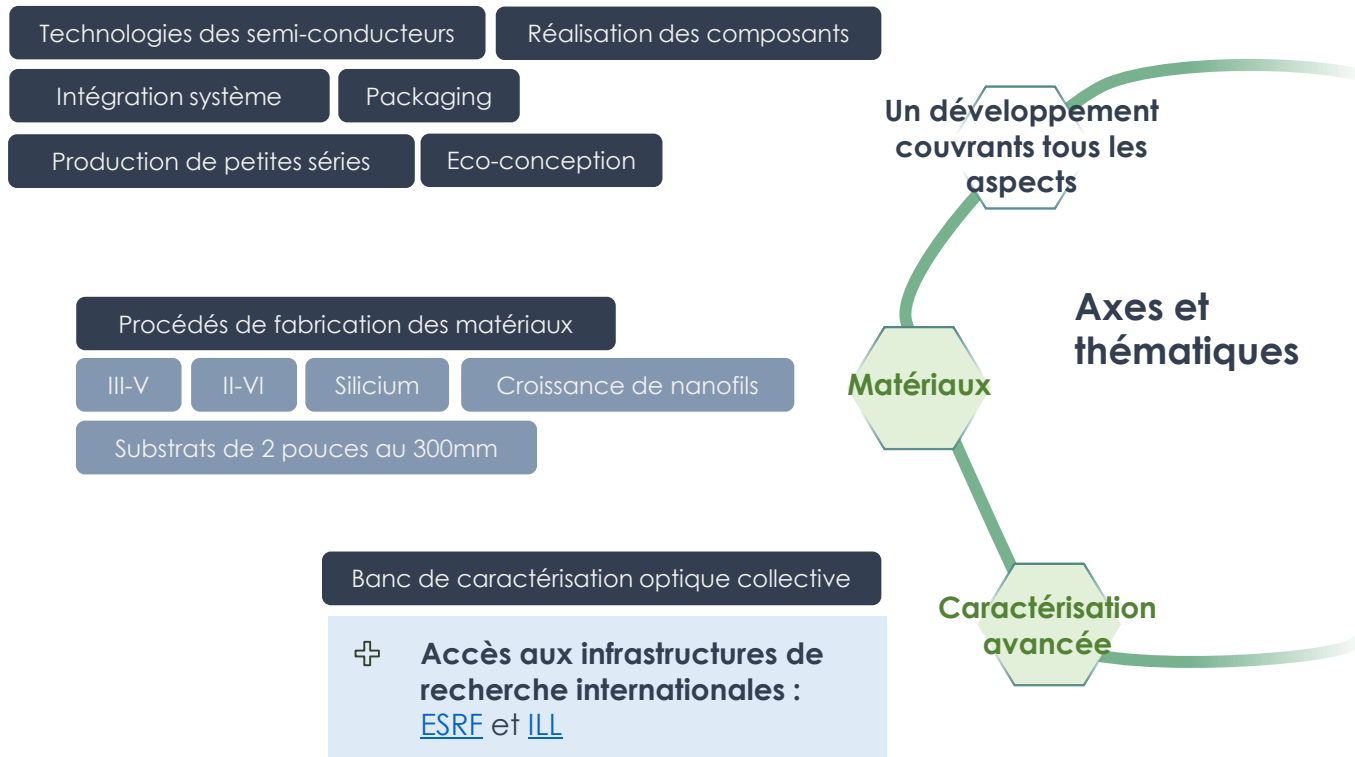
Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Focus : une plateforme unique au service de la recherche et des industries



Grenoble abrite le plus grand centre français de recherche et développement dédié à la conception, à la caractérisation et à la simulation de composants et systèmes photoniques. À proximité directe des industriels, cette plateforme est en mesure de répondre à leurs besoins à chaque étape du processus de développement.



Chiffres clés :

10 000+
m² hors salles
blanches

300+
ingénieurs et techniciens

700+
brevets en
portefeuilles

Activités majeures :

- Imageurs (visibles, infrarouge, THz)
- Composants photonique sur silicium pour la Communication (transceivers) et le Calcul
- Ecrans et systèmes optiques associés
- Capteurs optiques miniatures
- Systèmes photonique

Enjeux adressés : sécurité, communication, transports intelligents et intégrés, efficacité énergétique, santé et bien-être

Les composants et systèmes photoniques

Le centre R&D le plus important de France

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaborations à succès

Des LED plus brillantes et sobres en énergie

Startup hébergée au CEA jusqu'en 2019, Aledia a développé des microLED 3D permettant une luminosité 2000 fois supérieurs aux OLED ainsi qu'une moindre consommation d'énergie.

► Mots clés : **nanofils de nitrure de gallium, croissance par épitaxie sur substrat silicium 200 et 300 mm**

Photonique intégrée sur verre

Une plateforme du laboratoire CROMA dédiée à l'optique intégrée sur verre. Elle est notamment liée au développement des composants pour les télécommunications dans le proche infrarouge.

► Mots clés : **photonique intégrée, optique, capteurs, fonctions actives et passives**

Des lasers intégrés au service de la photonique

Scintil Photonics est une startup issue du CEA, conçoit et fabrique des circuits photoniques avancés sur silicium. Des applications sont présentes dans les data centers et dans le déploiement de l'IA.

► Mots clés : **photonique sur silicium, lasers intégrés, monopuce, amplificateurs optiques**

Une entreprise à succès

Teem Photonics, entreprise iséroise sortie du laboratoire CROMA en 1998. Elle est aujourd'hui leader dans le marquage de diamants par laser, mais aussi applicable en biomédical et instrumentation.

► Mots clés : **photonique, puce interférométrique**

Des puces photoniques pour le calculateur quantique

Quandela confie au CEA la fabrication des puces photoniques pour son calculateur quantique à base de qubits photoniques. Une production basée sur un procédé de photonique sur silicium.

► Mots clés : **photonique quantique, photonique sur silicium, qubits**

Ligne de transmetteurs optoélectroniques

Avec l'aide des laboratoires grenoblois, ST Microelectronics a développé une ligne de transmetteur optoélectronique qui combine microélectronique et photonique.

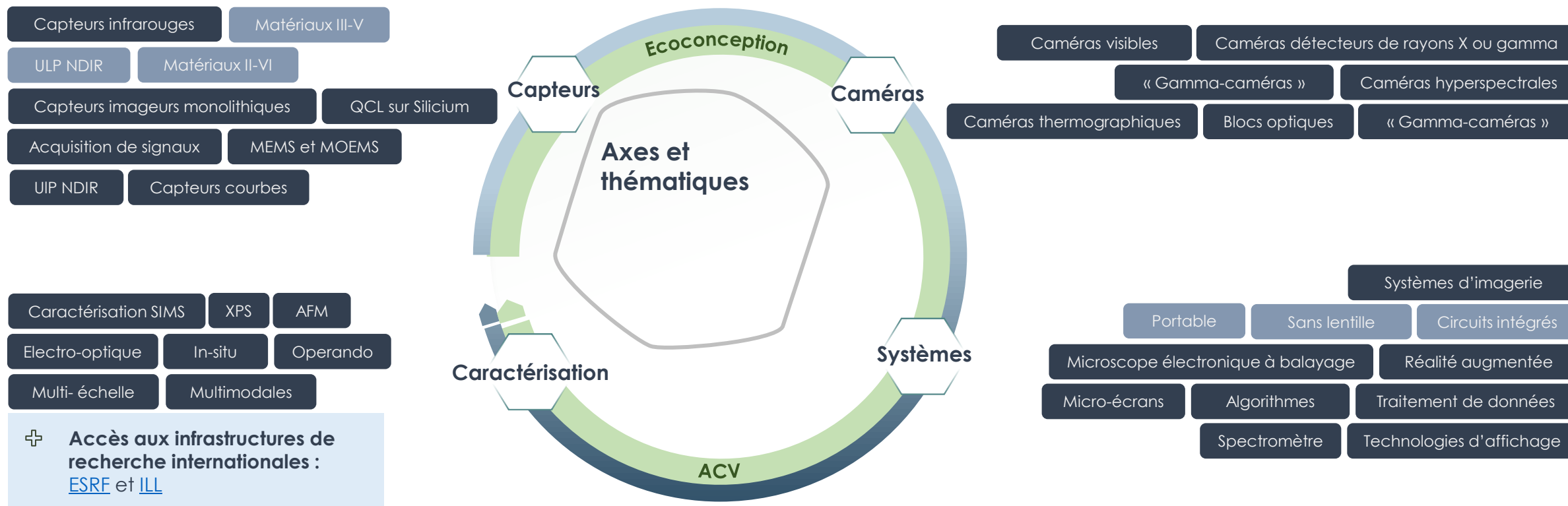
► Mots clés : **optoélectronique, centre de données d'internet, photonique**

Imageurs et technologies d'affichage

Des capteurs aux systèmes en passant pas les caméras

Le territoire Grenoble Alpes se distingue par un réseau dynamique d'acteurs publics et privés, renommé pour ses technologies de rupture. Plusieurs industriels, tels qu'Apple, Lynred, Aledia et Prophesee, ont établi des collaborations, passées ou présentes, avec des laboratoires publics, notamment l'Inria et le CEA, dans les domaines de la détection d'image, de l'optique et de l'analyse d'images. Cette capacité à répondre aux besoins des industriels tout en orientant les innovations futures constitue la force majeure de cet écosystème de recherche.

Les compétences



Imageurs et technologies d'affichage

Des capteurs aux systèmes en passant pas les caméras

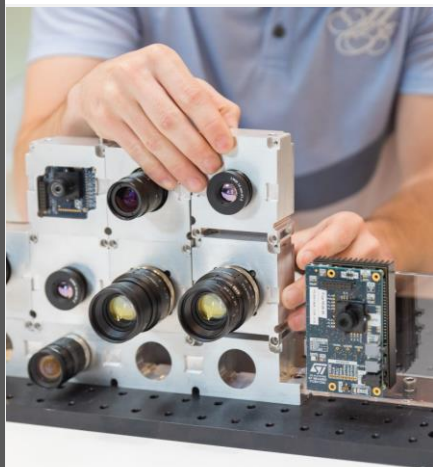
Des projets et collaborations à succès

Addvisia



Addvisia est un hub de diffusion technologique issue d'une initiative de l'IRT Naoelec. Il anime une communauté d'acteurs (laboratoires, entreprises, partenaires académiques) autour du thème de l'imagerie multimodale et multispectrale. (composants Lynred, Prophesee, ST)

► Mots clés : **imageurs, plateformes de test, identification de nouvelles applications**



Le hub comporte une plateforme de test multi-imageurs unique au monde. Elle s'adresse notamment aux industriels rencontrant des problématiques pouvant être résolue par de l'imagerie multimodale et multispectrale. Quelques caméras disponibles :

- Visible
- Proche infrarouge
- Infrarouge à ondes courtes
- Capture d'événements
- Temps de vol
- Etc

Dispositif d'imagerie spectroscopique ultra-rapide



Startup du CEA qui utilise un dispositif d'imagerie spectroscopique ultra-rapide appliqué aux bioanalyses avec des applications pour le diagnostics de cancers, maladies infectieuses, etc

► Mots clés : **imagerie spectroscopique infrarouge, machine learning**

Convertisseur pour capteurs d'images CMOS



Startup issue du laboratoire LPSC et accompagné par Linksum, Xdigit fournit un convertisseur améliorant les performances des imageurs rapides et de haute résolution.

► Mots clés : **imageur, architecture adc colonne, conversion de signaux analogiques en données numériques, faible surface occupée**

Détecter, localiser, identifier et suivre les sources radioactives



Projet collaboratif entre NUVIA et le CEA pour développer un nouvel imageur : NuVISION, capable de détecter, localiser et identifier une source radioactive.

► Mots clés : **détecteur semi-conducteurs CdEnTe, imageur gamma, compacité**

NUMERIQUE

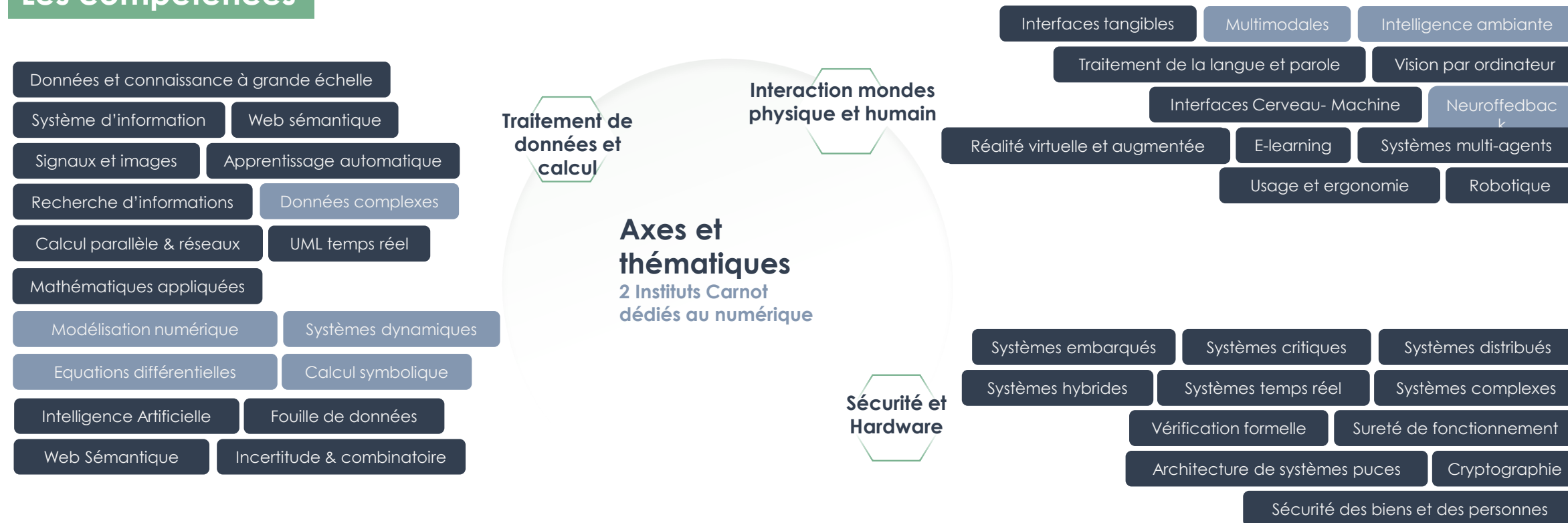
The background of the slide features a large, abstract graphic composed of several overlapping triangles. A large green triangle is the central element, with a blue triangle partially visible behind it. To the right, there is a light blue triangle. The entire graphic is set against a background image of a cable car system in a mountainous area, with the word 'NUMERIQUE' overlaid in large, green, outlined letters.

Numérique : Innovations, Logiciels, Applicatifs

Une approche du numérique adaptée aux enjeux de l'innovation industrielle

Le PUI Grenoble Alpes rassemble un grand nombre d'expertises numériques, notamment celles regroupées sous le **Carnot Logiciels et Systèmes Intelligents (LSI)**, ainsi qu'**INRIA** et le **CEA List**. Ces expertises répondent à des besoins d'innovation dans divers secteurs, tels que la santé, l'usine du futur, l'énergie et le transport. Sur le territoire Grenoble Alpes, la plupart des briques essentielles du numérique sont présentes, avec une segmentation en trois grandes parties.

Les compétences



Numérique : Innovations, Logiciels, Applicatifs

Une approche du numérique adaptée aux enjeux de l'innovation industrielle

Focus sur la modélisation & la simulation

Un des axes de
recherche d'Inria

Inria

Applications

Construction
automobile

Gestion de trafic

Finance

Prévisions météo

Sciences de
l'environnement

Spatial

Traitement de
données et
calcul

Modélisation & Simulation

Outils :

- Jumeaux numérique (simulation pour remplacer les expérimentations réelles)
- Anticipation généralisée
- Algorithmie
- Modèles réduits (simplifiés) ou hybrides (couplés avec d'autres domaines comme l'intelligence artificielle)

Projet 4DHuman Outfit

Modélisation du mouvement des vêtements

Le Centre Inria de l'UGA et Naver Labs Europe, laboratoire de recherche industrielle en IA s'unissent.

Utilisation de la plateforme [Kinovis](#) pour la récolte de données et modéliser par la suite les mouvements des vêtements.

- Applications potentielles pour l'essayage virtuel, la création d'avatars



Inria / © Kinovis

Numérique : Innovations, Logiciels, Applicatifs

Une approche du numérique adaptée aux enjeux de l'innovation industrielle

Focus sur la plateforme industrielle circuit intégré

Plateforme industrielle circuit intégré du CEA List



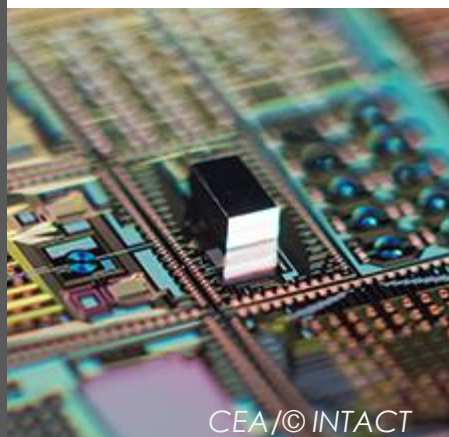
Applications

Mobilité intelligente	HPC et réseau
Sécurité et défense	Industrie 5.0
Santé	Appareil électronique

Projet INTACT : Intégration 3D pour l'HPC et l'IA

Le CEA a travaillé sur des démonstrateurs intégré répondant à l'initiative de l'UE vers l'informatique exascale. Le dispositif a demandé la combinaison de l'expertise en intégration séquentielle en silicium et 3D du CEA-Leti et les architectures many-core du CEA-List.

Applications possibles : IA en périphérie de réseau, aéronautique, automobile et IoT.



Hardware

Architecture et systèmes

Explorer des choix architecturaux pour aboutir à une solution optimisée :

- Co-optimisation entre l'architecture et les technologies des semi-conducteurs
- Co-design entre l'architecture et le système numérique

De l'idée au test et transfert, plus de 10 ans d'expérience. Quelques exemples :

- Jumeau numérique VPSIM
- Edge2cloud – polygraphe

Numérique : Innovations, Logiciels, Applicatifs

Une approche du numérique adaptée aux enjeux de l'innovation industrielle

Focus sur les logiciels sûrs et systèmes embarqués

3 équipes dédiées d'INRIA

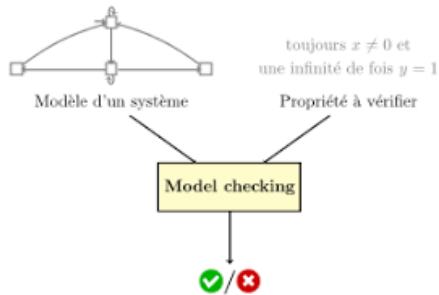
Inria

CONVECS : Construction de systèmes
concurrents vérifiés

PRIVATICS : Modèles, architectures et outils
pour la protection de la vie privée

SPADES : Programmation de systèmes
embarqués sûrs et adaptatifs

Exemples de projets :



Sécurité et
Hardware

Systèmes concurrents vérifiés

Modèles

Architectures

Programmation systèmes embarqués

Numérique : Innovations, Logiciels, Applicatifs

Une approche du numérique adaptée aux enjeux de l'innovation industrielle

Focus sur la modélisation de l'environnement à différentes échelles

5 équipes dédiées d'INRIA

Inria

AIRSEA : Mathématiques et calcul scientifique appliqués aux écoulements océaniques et atmosphériques

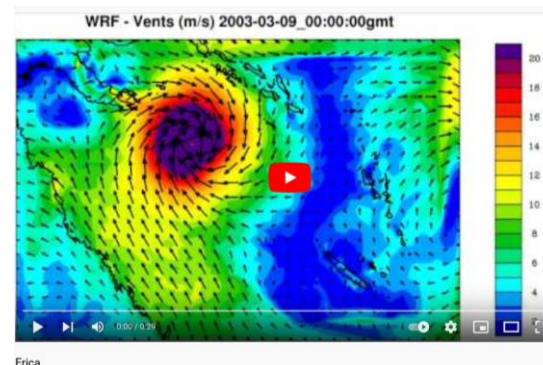
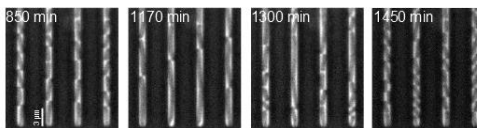
ELAN : Modélisation de l'apparence des phénomènes non linéaires

MICROCOSME : Analyse, ingénierie et contrôle des micro-organismes

STEEP : Soutenabilité, territoires, environnement, économie et politique

TRIPOP : Modélisation, simulation et commande des systèmes dynamiques non lisses

Exemples de projets :



Traitement de
données et
calcul

Mathématiques appliqués

Modélisation

Analyse

Ingénierie

Systèmes dynamiques non lisses

Numérique : Innovations, Logiciels, Applicatifs

Une approche du numérique adaptée aux enjeux de l'innovation industrielle

Focus sur la thématique Santé-Numérique

3 équipes dédiées d'INRIA

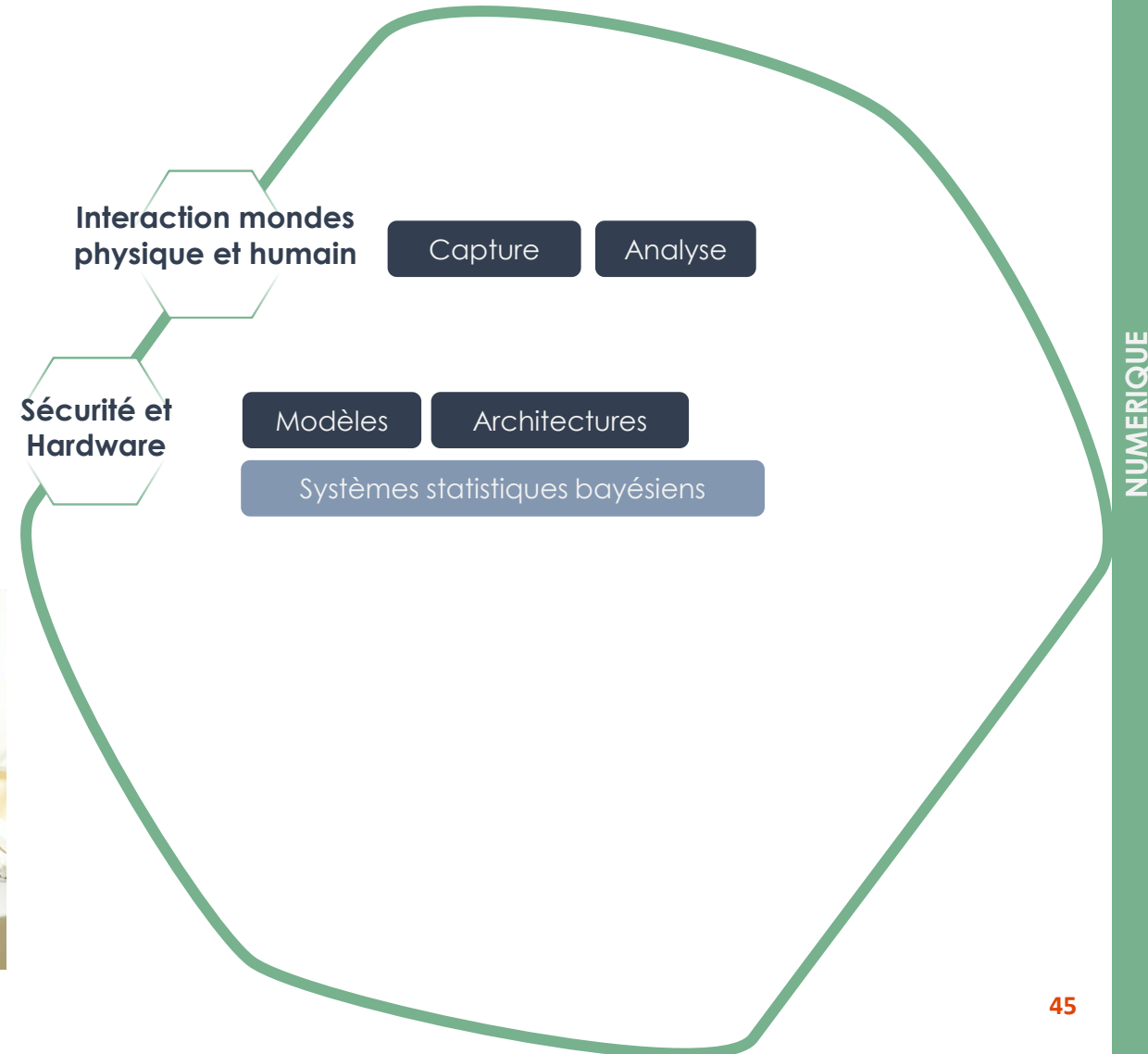
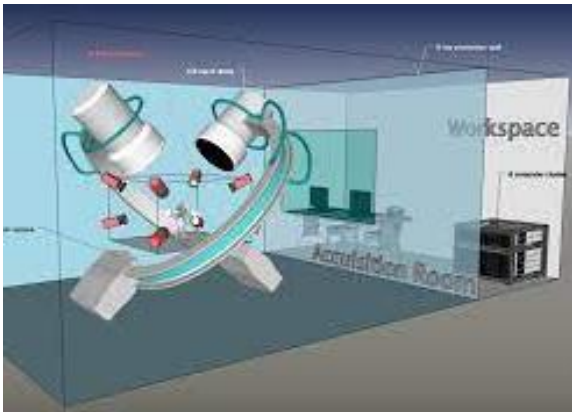
Inria

MORPHEO : Capture et analyses de formes en mouvement

PRIVATICS : Modèles, architectures et outils pour la protection de la vie privée

STATIFY : Modèles statistiques bayésiens et des valeurs extrêmes pour données structurées et de grande dimension

Exemples de projets :



Une approche du numérique adaptée aux enjeux de l'innovation industrielle

6 équipes dédiées d'INRIA

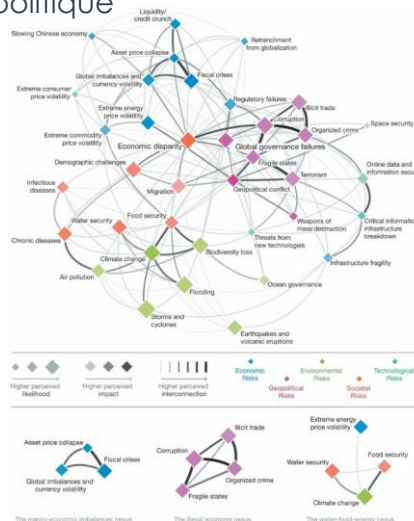
Inria

POLARIS : Évaluation et optimisation des performances des grandes infrastructures

SPADES : Programmation de systèmes embarqués sûrs et adaptatifs

STEEP : Soutenabilité, territoires, environnement, économie et politique

Exemples de projets :

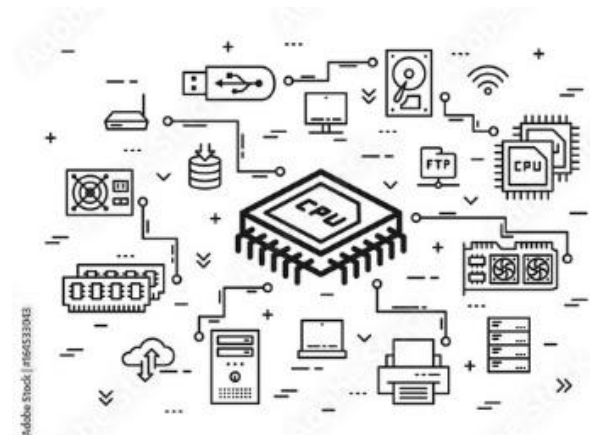


Systèmes informatiques :

CTRL-A : Commande pour systèmes informatiques autonomiques

CORSE : Compiler optimization and run-time systems

KrakOS : Conception of high-performing, robust, safe, flexible, and energy-efficient system layers



QUANTIQUE

Le domaine du quantique

Une approche structurée pour répondre aux besoins de la filière en devenir

Les établissements du PUI Grenoble Alpes ont décidé de réunir leurs forces pour aborder les enjeux liés au quantique, ce qui a donné naissance à QuantAlps en 2022. QuantAlps regroupe 19 laboratoires ainsi qu'une fédération de recherche, comptant plus de 200 chercheurs et personnels. Au-delà de l'importance scientifique des recherches, l'organisation vise également à maintenir et renforcer les liens avec les industriels du secteur.

Les compétences



Enjeux adressés : communications cryptées, capacités de calcul augmentées, simulation et capteurs quantiques

Le domaine du quantique

Une approche structurée pour répondre aux besoins de la filière en devenir

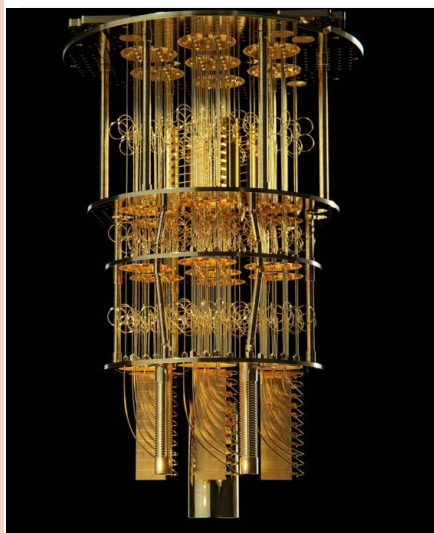
Des projets et collaboration à succès

Le Hub quantique



Un hub qui s'oriente vers les futurs besoins des industriels en matière d'application de technologie quantique. Plus que fournir des éléments de veille et réfléchir ensemble sur les futurs cas d'application, le hub vise à préparer les acteurs industriels face à la concurrence internationale qui s'annonce sur ce secteur.

► Mots clés : **prospective, expérimenter et tester, mise en œuvre**



Le Hub est ouvert aux industriels ainsi qu'aux partenaires publics souhaitant mettre en avant leurs expertises. La mission du hub est déclinée en 4 axes :

- Observer (veille continue)
- Former aux technologies du quantique
- Collaborer et partager (définition de cas d'application, etc)
- Expérimenter et tester

Projet QLSI



Consortium coordonné par le CEA pour développer les technologies CMOS appliquées à l'informatique quantique. Projet qui court jusqu'en 2025.

► Mots clés : **processeurs avec qubits, portes à un ou deux qubits, prototype industriel, montée à l'échelle**

Premier pas pour un ordinateur quantique en devenir



Startup issue des travaux de recherche du CEA et du CNRS, Quobly née en 2022, vise la création d'un ordinateur quantique. Une aubaine pour les industriels en recherche de calcul haute performance.

► Mots clés : **quantum dots, microélectronique, accélérateurs quantiques**

Des puces électroniques pour ordinateurs quantiques



Ligne pilote au sein du CEA-Leti pour l'entreprise IQM Quantum Computers avec pour objectif la fabrication de puces et ordinateurs quantiques.

► Mots clés : **processeurs quantiques, nanoélectronique quantique, usine de production**

Le domaine du quantique

Une approche structurée pour répondre aux besoins de la filière en devenir

Des projets et collaboration à succès

Une équipe de
recherche dédiée au
traitement optimal de
l'information

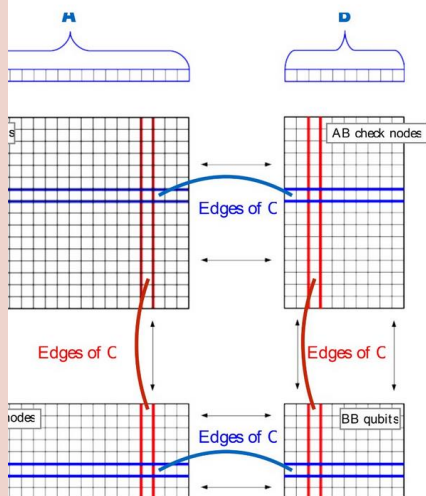
Inria

QINFO est une équipe de recherche de l'Inria qui s'intéresse aux dispositifs de traitement d'informations basés sur les lois de la théorie quantique. Ils offrent un fort potentiel pour le calcul, la communication et la confidentialité.

► Mots clés : **Méthodes, algorithmes, réduction du bruit, traitement de l'information quantique**

Thématiques de recherche :

- Caractérisation et certification des dispositifs quantiques bruit.
- Optimisation et calcul quantique avec bruit
- Correction et tolérance aux erreurs
- Nouveaux modèles et applications



EPIQ, un projet du PEPR Quantique

[En savoir plus](#)

Inria

Le projet vise à développer les techniques algorithmiques disponibles tant pour des machines NISQ que pour des machines tolérantes aux fautes et de faciliter leur mise en pratique

► Mots clés : **Algorithmique, modèles de calcul, langages**

NISQ2LSQ, un projet du PEPR Quantique

Inria

Inria est le coordinateur du projet NISQ2LSQ qui vise à améliorer et développer de nouvelles stratégies de correction d'erreurs nécessaires pour mettre en œuvre des ordinateurs quantiques tolérants aux fautes.

► Mots clés : **Codes bosoniques, codes photoniques, LDPC**

**Projet européen
Quantum Secure
Networks**

horizon
europe

Plusieurs établissements du PUI dont l'Inria, le CEA ou encore le CNRS s'impliquent fortement sur le projet européen Quantum Secure Networks qui vise le développement de technologie de cryptographie quantique.

► Mots clés : **Quantique, cybersécurité, transmission d'information**

Le domaine du quantique

Une approche structurée pour répondre aux besoins de la filière en devenir

Des projets et collaboration à succès

Chaine de contrôle pour ordinateur quantique



Programme IRT NANOelec pour le contrôle des Qbit dans un ordinateur Quantique

► Mots clés : **Chaine de contrôle, Cryo CMO, correction d'erreurs**

Programme Cryonext



Programme « Cryonext » avec CEA & CNRS avec la filière industrielle française de la cryogénie. S'intéresse aux Systèmes cryogéniques optimisés pour le quantique (calcul, capteurs, communication)

► Mots clés : **Réfrigérateurs, pulse tube, désaimantation adiabatique, Joule Thomson, dilutions, Hélium liquide**

Le domaine du quantique

Une approche structurée pour répondre aux besoins de la filière en devenir

Des projets et collaboration à succès

La Maison du Quantique Alpes (MQA)

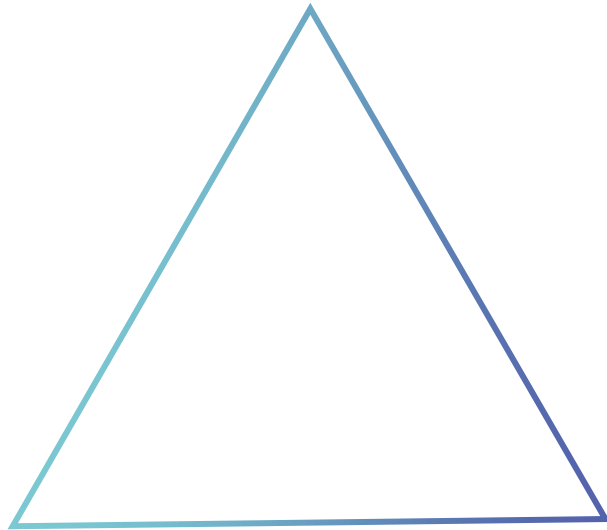
La Maison du Quantique Alpes propose d'accueillir les différentes communautés intéressées par le calcul quantique hybride et de guider les industriels de tous les secteurs dans le développement d'algorithmes sur des cas d'usage métiers.

► Mots clés : **écosystème, calcul quantique hybride, mise en réseau à l'échelle nationale**



P.Stroppa / CEA

MQA s'installe au sein du centre d'innovation ouverte Y.SPOT ; l'accompagnement scientifiques, d'innovation et de formation se fera aussi grâce aux apports de la direction de la recherche technologique du CEA, des partenariats rassemblés dans son Hub quantique, ainsi que des expertises de l'Institut de Recherche Interdisciplinaire de Grenoble du CEA, et de celles de l'Institut Néel du CNRS.



IoT

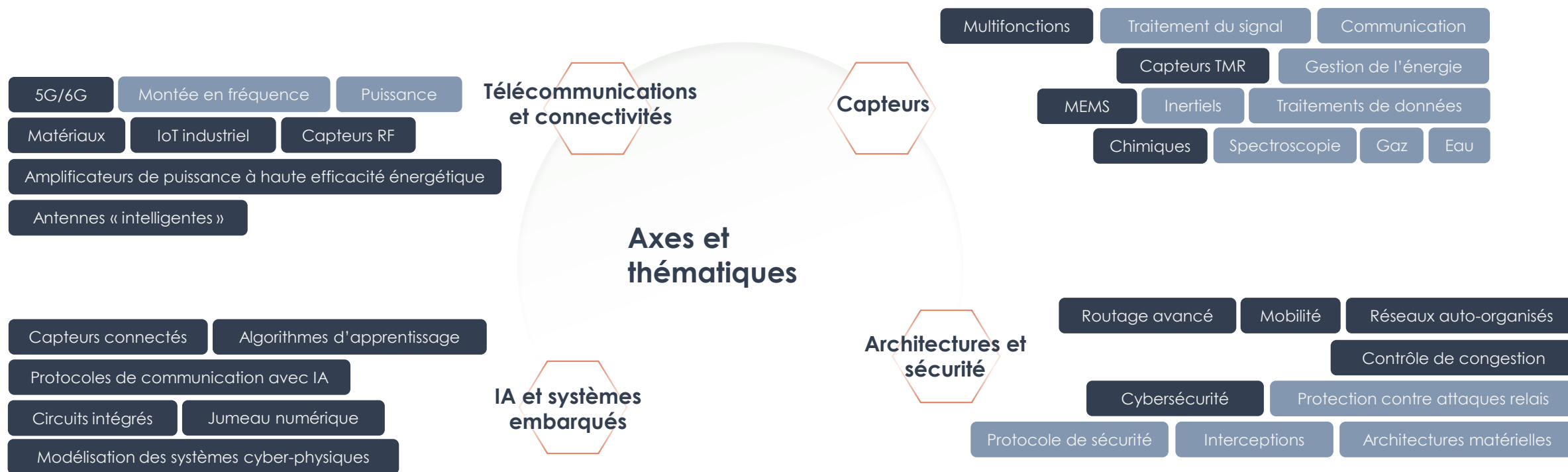


L'Internet des Objets (IoT)

Accompagner les déploiements technologiques tous azimuts

L'expertise acquise par l'écosystème de recherche grenoblois dans le domaine de l'Internet des Objets (IoT) repose en grande partie sur ses bases technologiques solides, notamment en microélectronique et en numérique. Actuellement, près de 13 laboratoires et 3 pôles de recherche sont impliqués dans cette discipline. Au-delà de l'aspect purement technologique, le PUI Grenoble Alpes prend également en compte les dimensions humaines, sociales et environnementales liées aux transformations engendrées par notre société connectée.

Les compétences



L'Internet des Objets (IoT)

Accompagner les déploiements technologiques tous azimuts

Des projets et collaboration à succès

Projet DigiFed



Projet européen coordonné par le CEA avec l'implications de 16 PME françaises et européennes. L'objectif : renforcer la sécurité des applications embarquées pour l'IoT.

► Mots clés : **cybersécurité, microprocesseurs, protocoles de communication**

Des antennes ultra-miniaturisées pour liaisons satellites IoT



Dans le cadre d'un appel à projet du CNES, le CEA et Kinéis ont développé une antenne miniaturisée performantes, capable de transmettre un message sur 400 Hz.

► Mots clés : **antenne ultra-miniature, capteurs Sat/Terr IoT, satellites, spatial**

Détection et monitoring des gaz à effet de serre



Startup issue des laboratoires du CEA en 2014, Elichens s'est développé autour de capteurs permettant de suivre en continu les niveaux de CO2 et CH4 dans l'air.

► Mots clés : **capteurs de gaz NDIR, logiciels de fusion et analyse de données, produits IoT**

La plateforme Domus



Une plateforme d'expérimentation permettant la capture, l'analyse et la modélisation de l'évolution des comportements de l'humain dans un écosystème numérique. La plateforme est notamment équipée de capteurs et actionneurs domotiques permettant l'interactions avec les sujets.

► Mots clés : **interfaces humain-machine, capteurs, capture multimodale**

Plateforme technologique



UGA/© Domus



La plateforme comporte 3 espaces :

- Une chambre sourde dédiée aux signaux acoustiques de grande qualité
- Un plateau connecté modulable de 63 m2, équipé d'instruments de mesures évolutif
- Un appartement de 60 m2, équipé de capteurs et actionneurs domotiques multiples, et de mesures des traces de comportement

L'Internet des Objets (IoT)

Accompagner les déploiements technologiques tous azimuts

Des projets et collaboration à succès

Le livre blanc Inria sur l'IOT

Inria

[En savoir plus](#)

Un livre blanc publié par l'Inria pour comprendre les défis sociétaux et domaines de recherche scientifique pour l'Internet des Objets (IoT)

▶ Mots clés : **protection vie privée, transparence, sûreté, responsabilités civiles ou industrielles**

Modules de détection sans pile pour les professionnels et l'industrie 4.0

MOÏZ
Powering Autonomy

MOÏZ est une startup issue de l'Institut Néel avec un accompagnement opéré par le SATT qui récupère l'énergie thermique présente dans l'environnement du capteur et la convertit en électricité.

▶ Mots clés : **Capteurs autonomes et sans fils, récupération d'énergie, thermo-électricité, Internet des Objets**

Outil de conception et d'analyse diagnostique dans l'énergie


Heliocity
ANALYTICS FOR SOLAR BUILDINGS

Heliocity est une startup issue du laboratoire LOCIE et accompagné par Linksium. Elle propose un logiciel pour mieux planifier les besoins d'entretiens sur des installations photovoltaïques, impliquant données et modélisations.

▶ Mots clés : **Centrales photovoltaïques urbaines, intégration dans le bâtiment**
Analyse de diagnostic à distance



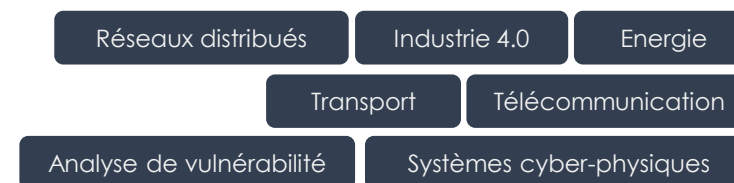
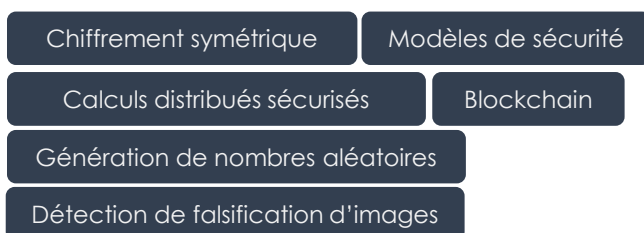
CYBERSÉCURITÉ

La cybersécurité

Une approche multidisciplinaires, de l'hardware au software

Face à l'augmentation des menaces de cybercriminalité et de cyberattaques, la France s'efforce de développer des solutions viables et durables pour garantir sa sécurité numérique. Bien que plusieurs laboratoires nationaux travaillent sur cette discipline, Grenoble se distingue comme un pôle d'excellence, avec **14** laboratoires regroupant plus de **100*** chercheurs dédiés à ce domaine. L'institut CyberAlps fédère ces acteurs, favorisant ainsi la promotion et la transversalité des thématiques de recherche liées à la cybersécurité.

Les compétences



+ Accès à l'un des 3 centres français d'évaluation de sécurité de produits matériels commerciaux (CESTI): [CEA](#)

*Sans compter les personnels de recherche dédiés à ce sujet au CEA

Enjeux adressés : sécurité matérielle embarquée, souveraineté des données, analyse des nouvelles menaces, cryptanalyse

La cybersécurité

Une approche multidisciplinaires, de l'hardware au software

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaboration à succès

Projet DigiFed



Projet européen coordonné par le CEA avec l'implications de 16 PME françaises et européenne. L'objectif : renforcer la sécurité des applications embarquées pour l'IoT.

► Mots clés : **cybersécurité**, **microprocesseurs**, **protocoles de communication**

Un programme d'analyse à l'échelle binaire



Le projet TAVA mené avec le laboratoire Verimag, entre autres, vise à développer une boîte à outils pour l'évaluation et la certification IoT : l'AVABOX.

► Mots clés : **méthodes formelles**, **symbolique et statique**, **analyse des vulnérabilités**

Gestion de l'énergie et automatismes industriels



Collaboration entre Schneider Electric et le CEA qui a donné lieu à un laboratoire commun en 2022. L'objectif étant de renforcer la cybersécurité des systèmes industriels.

► Mots clés : **systèmes embarqués**, **données**, **gestion de l'énergie**, **automatismes industriels**

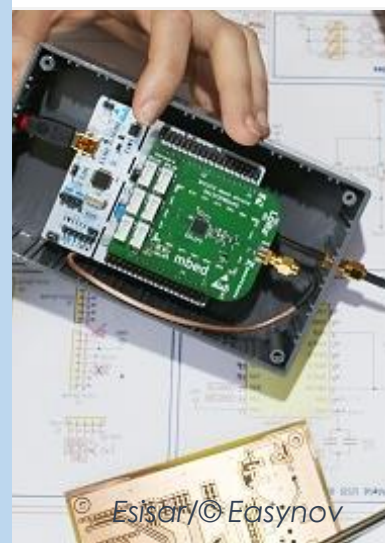
Esisar et la cybersécurité



CSAW'24

La huitième chaire industrielle lancée par Fondation Partenariale Grenoble INP avec Grenoble INP Esisar, le laboratoire LCIS et un consortium d'industriels multi-métiers. La plateforme est aussi dédiée à la formation des étudiants et industriels.

► Mots clés : **sureté et sécurité**, **plateforme industrielle**, **confiance dans les systèmes**, **tests intrusifs**, **architectures réseaux**



|| Au-delà de l'axe de formation, la chaire prévoit aussi de répondre aux besoins industriels notamment via des projets développés par les étudiants. L'Esisar a aussi mis en place la salle NumericLab dans la cadre de sa plateforme Easynov. L'objectif, entre autres, étant de développer des projets de l'idée au prototype dans des thématiques cariées : tests intrusifs et « offensifs », étude et réalisation d'architectures réseaux, supervision des activités mavaillantes, etc.

La cybersécurité

Une approche multidisciplinaires, de l'hardware au software

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaboration à succès

Cybersecurity Institute



Cybersecurity Institute
Univ. Grenoble Alpes

Cybersecurity Institute rassemble les compétences de plus de 14 laboratoires pour développer des solutions de cybersécurité globales, adaptées et innovantes. Cette approche multidisciplinaire aborde les dimensions techniques, scientifiques, économiques et sociales des cyberattaques.

► Mots clés : **sécurité des infrastructures critiques, réponses aux cyberattaques, protection et confidentialité des données**

Parmi les thématiques traitées :

- Cryptographie
- Cybersécurité et IA
- Cybersécurité et confidentialité
- Formation et sensibilisation
- Protection hardware
- Mesure et surveillance sur Internet
- Prévention et réaction aux attaques
- Résilience des infrastructures critiques
- Impacts sociaux et régulation
- Logiciels et vulnérabilités

IMRC
TIEMPO
SECURE

Un co-développement entre le CEA et Tiempo Secure, pour créer un nouveau type de composant pour l'IoT capable de détecter des attaques et reprendre le contrôle du système en cas d'attaque.

► Mots clés : **IoT, Cybersécurité, démonstrateur, détection des attaques, reprise de contrôle**

Apprentissage et
détection d'anomalie
pour systèmes cyber
physiques



Startup issue du laboratoire G-Scop et accompagnée par Linksium. Le cœur du projet est un algorithme d'apprentissage automatique et conçu pour capturer le comportement dynamique d'un système cyber-physique.

► Mots clés : **Systèmes cyber physiques, Intelligence artificielle, IoT cyber sécurité**

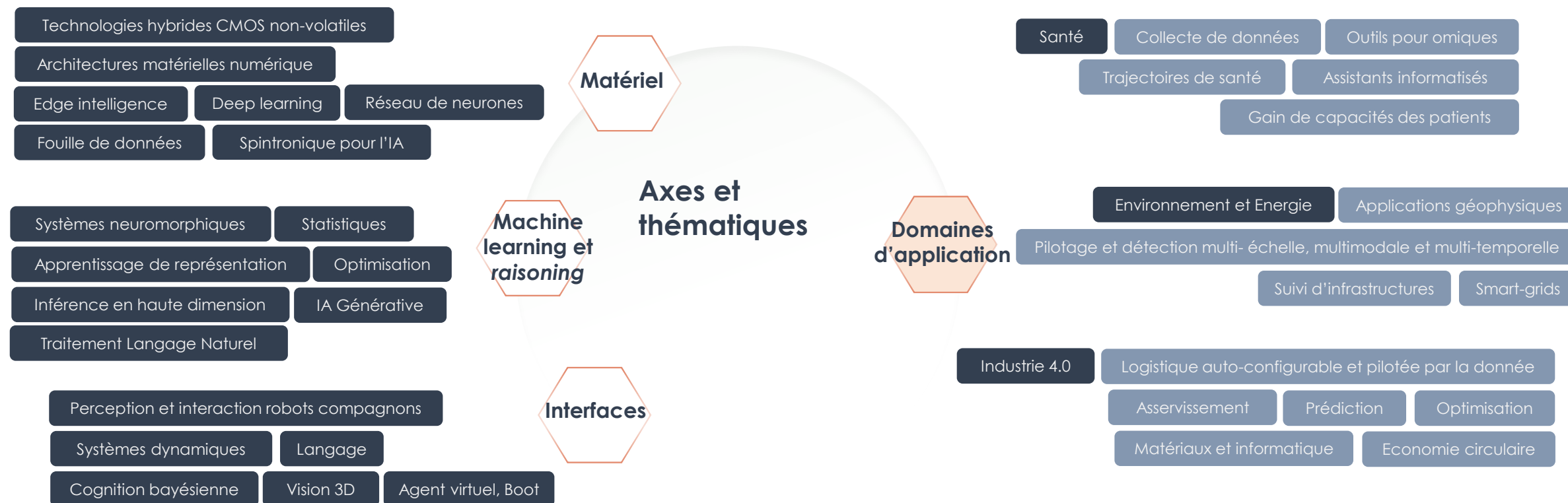
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'intelligence artificielle (IA) au cœur des Alpes

Bâtir les bases des futurs systèmes d'IA

L'écosystème de recherche de Grenoble Alpes est engagé depuis plusieurs années dans le domaine de l'Intelligence Artificielle. Sur le plan de la recherche, le territoire compte plus de **1 500** chercheurs, enseignants, post-doctorants et doctorants travaillant activement sur cette thématique, et plus de **1 600** publications sur l'IA, dont certaines dans des revues scientifiques de renom. La création de l'Institut MIAI en 2019 a marqué une étape clé dans la structuration d'une stratégie commune, renforcée en mai 2024 par la labellisation du **Cluster IA** par l'État. L'objectif est, entre autres, de multiplier les projets collaboratifs avec les industriels.

Les compétences



L'intelligence artificielle (IA) au cœur des Alpes

Bâtir les bases des futurs systèmes d'IA

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaboration à succès

MIAI, le cluster d'intelligence artificielle doté de 70M€



Le Cluster MIAI@GrenobleAlpes a pour ambition de créer un institut international de référence sur l'IA générative, interactive et embarqués qui soit frugale, robuste et au service des humains et de l'environnement.

Depuis 2019, l'activité ne cesse de se développer avec plus de **150 projets collaboratifs** avec des partenaires industriels et la création de **17 startups** en IA.



L'UGA ainsi que ses partenaires académiques et industriels visent des objectifs ambitieux d'ici 2030 parmi lesquels :

- **36 M€** de cofinancements industriels
- **+60** nouvelles chaires de recherche et formation
- **+90%** d'étudiants formés à l'IA en master et **+50%** d'étudiants en thèses en IA
- Un nombre accru de brevets et startups en IA

Amiral Technologies



Issue du laboratoire Gipsa-Lab et accompagnée par Linksium, la startup Amiral Technologies permet la génération automatique de propriétés « features » des parcs de machines.

► Mots clés : **IA, machine learning, maintenance prédictive, Industrie 4.0,**

Emoface



Startup issue du laboratoire Gipsa-Lab, accompagnée par Linksium. L'objectif est de pouvoir stimuler la capacité à interagir émotionnellement avec des personnes atteintes d'autisme.

► Mots clés : **animation d'avatar 3D, émotions complexe, contexte social, autisme**

PEPR IA



Plusieurs projets du PEPR IA lancé à Grenoble sont coordonnés par des laboratoires grenoblois. Quelques thématiques : apprentissage frugal, architectures plus efficaces, etc

► Mots clés : **IA frugal, inférence et apprentissage, IA embarquée, robustesse, algorithmes**

L'intelligence artificielle (IA) au cœur des Alpes

Bâtir les bases des futurs systèmes d'IA

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaboration à succès

Calcul et grands systèmes distribués

Inria



Les équipes de recherche d'Inria sur le calcul et grands systèmes distribués :

- **POLARIS** : Évaluation et optimisation des performances des grandes infrastructures
- **DATAMOVE** : Mouvements de données pour le calcul haute performance
- **CTRL-A** : Commande pour systèmes informatiques autonomiques
- **CORSE** : Compiler optimization and run-time systems
- **QINFO** : Informatique quantique

COGNIDIS



Créée en 2017, la startup COGNIDIS a conçu Cogni-Moove, un outil d'aide à la décision basé sur les datas et l'IA permettant de mieux comprendre le comportement des voyageurs. Elle a été accompagnée par la SATT Linkium.

► Mots clés : **IA, sciences cognitives, simulation de comportement, transport, marketing touristique**

Science des données et IA

Inria



Les équipes de recherche d'Inria sur la science des données et intelligence artificielle :

- **ANIMA** : Création et mise en scène des univers narratifs animés
- **CHROMA** : Robots coopératifs et adaptés à la présence humaine en environnements
- **DANCE** : Dynamique et contrôle des réseaux
- **MAVERICK** : Modèles et algorithmes pour la visualisation et le rendu
- **MOEX** : Evolution de la connaissance

ASTRIIS



Startup issue du laboratoire Gipsa-Lab et accompagnée par Linkium. Elle a développé un logiciel se basant sur la traitement du signal appliqué à la maintenance prédictive.

► Mots clés : **Maintenance préventive, surveillance continue, détection automatique de problèmes**

L'intelligence artificielle (IA) au cœur des Alpes

Bâtir les bases des futurs systèmes d'IA

Pôle universitaire
d'innovation
Grenoble Alpes



Des projets et collaboration à succès

L'IA pour s'affranchir des pesticides



La solution proposée par la startup IC Green, issue d'Inria et accompagnée par Linksium, est la création d'un robot équipé d'une intelligence artificielle afin de détecter des mauvaises herbes. .

► Mots clés : **Respect de l'environnement, intelligence artificielle, entretien mécanique de pelouses, non utilisation de pesticides**

Le Pôle universitaire d'innovation (PUI) Grenoble Alpes

Porté par l'Université Grenoble Alpes (UGA), le PUI Grenoble Alpes unit l'ensemble des acteurs du territoire pour ensemble intensifier et accélérer l'innovation par la recherche publique et l'enseignement supérieur. Il est une occasion unique pour installer le territoire comme un des écosystèmes au monde les plus intenses en innovation. À travers ce projet, l'Université Grenoble Alpes, les fondateurs et les partenaires du PUI Grenoble Alpes créent les conditions propices au développement de l'emploi, des filières et de l'attractivité du territoire.

Doté par l'Etat de **10 millions d'euros** sur 4 ans, le PUI Grenoble Alpes est composé de 9 fondateurs (**UGA** incluant la **Faculté des Sciences, la Faculté H3S** et l'**Ecole Universitaire de Technologie** ; les composantes académiques de l'UGA : **Grenoble INP**, Institut d'ingénierie et de management ; **École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble** ; **Sciences Po Grenoble** ; les organismes de recherche **CEA** ; **CNRS** ; **Inrae** ; **Inria** ; **Inserm** ; **IRD** ; **CHU Grenoble Alpes** et la **SATT Linksium Grenoble Alpes**) et **15 partenaires** (les grands équipements de recherche ESRF, ILL, EMBL et IRAM ; Grenoble Ecole de Management ; des agences économiques et fédérations d'entreprises (Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises, Medicalps) ; les pôles de compétitivité (AXELERA, CIMES, Lyonbiopôle, Minalogic, Tenerdis) ; les collectivités pour le développement du territoire (Région Auvergne-Rhône-Alpes, Grenoble-Alpes Métropole), un acteur spécialisé dans les transitions (SuperGrid Institute).

Fondateurs :

