

## La communauté « Nano » a célébré le 40<sup>ème</sup> anniversaire de la découverte des boîtes quantiques épitaxiées

**Les 23 et 24 janvier 2025, ont été organisées au Centre de Nanosciences et de Nanotechnologies (C2N, CNRS, Université Paris-Saclay, Université Paris Cité) deux journées commémorant la première mise en évidence mondiale au milieu des années 80 de boîtes quantiques épitaxiées par l'équipe de Jean-Yves Marzin au Laboratoire de Bagneux du CNET.**

A l'époque Léon Goldstein, Frank Glass, Jean-Yves Marzin et collaborateurs cherchaient à optimiser la croissance de couches minces de semiconducteurs dans le but d'améliorer les performances des lasers à super-réseaux, promis à un grand avenir pour diverses applications. Promesse devenue depuis réalité. Le paramètre crucial pour l'optimisation était la contrainte entre les matériaux empilés lors de la croissance épitaxiale. Sous certaines conditions, ce type de croissance avait fait apparaître des îlots cristallins inattendus dont les chercheurs de l'équipe eurent l'intuition qu'il pouvait s'agir de véritables boîtes quantiques, toutefois sans les nommer<sup>1</sup>. Ces objets sont des structures de taille nanométrique confinant les électrons et produisant une quantification de leur énergie.

Ce n'est qu'une dizaine d'années plus tard que des expériences d'optique réalisées, également au CNET, par Jean-Yves Marzin, Jean-Michel Gérard et collabora-

teurs purent confirmer cette hypothèse. Peu de temps après, des études réalisées en collaboration entre des chercheurs du CNET, du L2M, du LPN et de l'IEF, les ancêtres du C2N, et dans d'autres laboratoires, ont pu démontrer les nombreuses propriétés intéressantes de ces boîtes quantiques épitaxiées. Depuis ces nanostructures sont largement utilisées, par exemple pour la réalisation de lasers peu sensibles à la température ou pour fabriquer des émetteurs efficaces de photons uniques pour les communications et le calcul quantique, notamment par la start-up Quandela issue du C2N.

Les journées du 23 et 24 janvier, coordonnées par le C2N, la Société Française d'Optique dans le cadre de son programme de préservation du patrimoine - PÉPITES et la Société Française de Physique, ont réuni plus de 220 participants enthousiastes. Elles ont été l'occasion de retracer cette épopée en présence d'acteurs historiques et actuels provenant de plusieurs laboratoires français qui ont pu apprécier à cette occasion le dynamisme du domaine.

Ces deux jours ont également été l'occasion de rendre hommage à Jean-Yves Marzin, disparu il y a un an, pionnier des boîtes quantiques épitaxiées et co-fondateur du C2N. ■

**Alain Brenac, Juan-Ariel Levenson**

## Un appel à manifestation d'intérêt sur les « compétences et métiers d'avenir » : le Grand Sud-Ouest sélectionné sur les thématiques de l'aéronautique et du spatial

**Cet appel à manifestation (AMI-CMA), géré par deux opérateurs nationaux : l'ANR (Agence Nationale de la Recherche) et la CDC (Caisse**

**des dépôts et consignations), est doté d'un budget d'1,5 Md€. Il s'inscrit dans le cadre des objectifs et leviers stratégiques définis dans le plan France 2030.**

L'AMI est motivé par la nécessaire ré-industrialisation du pays en vue de la reconquête de la souveraineté de son industrie. Cet objectif essentiel pour l'économie française engendre des besoins importants en termes de formation (initiale et continue) dans les domaines très variés que sont l'énergie, le numérique, la santé, l'alimentation et les transitions en général. L'objectif de l'appel à manifestation d'intérêt consiste à répondre à ces besoins de formation mais également à développer leur volet « attractivité » dans un contexte plutôt peu favorable (crise des vocations, saut écologique, critique du transport aérien). Ceci en vue de permettre l'acquisition des compétences nécessaires aux métiers d'avenir.

Les dix priorités qui ont été identifiées comme stratégiques pour la France sont :

- produire de petits réacteurs nucléaires d'ici 2035 ;
- produire de l'hydrogène décarboné et développer des technologies d'ENR de pointe ;
- décarboner l'industrie ;
- produire, à l'horizon 2030, près de 2 millions de véhicules électriques ou hybrides par an ;
- produire en France, d'ici 2030, le premier avion bas-carbone ;
- prendre toute notre part dans l'aventure spatiale ;
- investir dans le champ des fonds marins ;
- investir dans une alimentation saine, durable et traçable ;
- produire en France au moins 20 biomédicaments (lutte contre les cancers et les maladies chroniques notamment liées à l'âge) et inventer les dispositifs médicaux de demain ;

[1] « Growth by molecular beam epitaxy and characterization of InAs/GaAs strained-layer superlattice », L. Goldstein; F. Glas; J. Y. Marzin; M. N. Charasse; G. Le Roux App. Phys. Lett. 1985.  
[2] « Photoluminescence of Single InAs Quantum Dots Obtained by Self-Organized Growth on GaAs », J.-Y. Marzin, J.-M. Gérard, A. Izraël, D. Barrier, G. Bastard, Phys. Rev. Lett. 1994

- placer la France en tête de la production des contenus culturels et créatifs.

Cet appel de grande envergure ambitionne de former des millions d'actifs d'ici 2030, de contribuer à former 400 000 personnes par an à horizon 2030 et 1 million de nouveaux diplômés d'ici 2030. Tous les niveaux sont ciblés : opérateurs, techniciens, assistants-ingénieurs, ingénieurs/Master et docteurs. Le domaine principalement ciblé est celui des STIM : Science, Technologie, Ingénierie, Mathématiques.

A titre d'exemple, les résultats de l'AMI sont particulièrement satisfaisants pour ce qui concerne les régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine (Grand Sud-Ouest) car nombre de ses priorités sont des thèmes d'excellence portés par ce territoire. A lui seul, celui-ci regroupe près de 40 % des emplois aéronautiques et spatiaux français, c'est donc tout à fait naturellement qu'il compte parmi les lauréats de cet appel. Pour le volet spatial il s'agit du projet COMETES (COmpétences et METiers pour l'ESpace) porté par l'Université de Toulouse et, pour le volet aéronautique, ce sont les projets PEGASE (Processus d'Elaboration Généralisé de l'Avion Sans Emission) porté par l'Université de Toulouse, eOLE Campus porté par Airbus Operations et C2A (Campus Aéro Adour) porté par l'UIMM Occitanie Adour-Pyrénées. ■

David Malec

## ➤ Nouvelle stratégie du CNRS : les Key labs. Un sujet de forte discordance, finalement enterré ?

**En ce début d'année, la recherche française a été fortement secouée par la décision du CNRS de labéliser en tant que « Key Labs » certains des laboratoires dont il est une des tutelles (unités propres UPR, ou unités mixtes UMR).**

Dans un tel schéma, ces laboratoires seraient amenés à recevoir l'essentiel des moyens de recherche alloués par le CNRS, en particulier les personnels recrutés (qu'il s'agisse des chercheurs ou des personnels techniques et administratifs). En décembre 2024, cette nouvelle politique avait été annoncée très discrètement par le PDG du CNRS. Actuellement le CNRS est structuré en 10 instituts qui correspondent à des domaines scientifiques dédiés (biologie, chimie, physique, mathématiques, ingénierie, ...). Chaque institut du CNRS devait sélectionner 25 % des laboratoires où il est impliqué et leur délivrer ce statut de Key Labs. A ce jour la liste officielle n'a pas été dévoilée par le CNRS, et les laboratoires non contactés n'en font très probablement pas partie.

Quels messages a souhaité faire passer le CNRS ?

- Les moyens du CNRS étant limités, il est nécessaire de les concentrer pour une meilleure efficacité dans un contexte de compétition mondiale ? Peut-être, mais c'est oublier que beaucoup d'UMR fonctionnent principalement par le biais des ressources des autres tutelles (universités ou écoles).

- Certaines UMR ne mériteraient plus la présence du CNRS ? Quels sont les critères utilisés par le CNRS pour son arbitrage ?

- Le CNRS souhaite-t-il se retirer des UMR non « élues » ? Cela aurait un impact fort (négativement) sur le nombre de publications scientifiques du CNRS car il faut savoir que pour un laboratoire UMR, toutes les publications sont signées du CNRS (et des autres tutelles) même si les travaux ne sont pas menés par des chercheurs dont le CNRS est l'employeur.

Plus globalement, cela amène à repenser le rôle joué actuellement par

le CNRS dans les UMR. Le CNRS apporte des budgets d'équipement, de fonctionnement, et surtout du personnel de recherche : des chargés de recherche et des directeurs de recherche, mais aussi des personnels qui sont indispensables au bon fonctionnement des laboratoires, à savoir des ingénieurs de recherche, des ingénieurs d'étude, ou des assistants ingénieurs. Sans oublier les personnels administratifs pour faire fonctionner l'ensemble et faciliter la vie des chercheurs même si le choc de simplification est encore très souvent attendu. Selon les laboratoires et leur environnement, les moyens mis par le CNRS peuvent représenter une majorité ou une minorité des moyens en complément de ceux apportés par les universités et écoles, et des contrats de recherche. Il apparaît donc que toutes les unités de recherche ne seraient pas impactées de la même manière. Au-delà des aspects de moyens, la présence du CNRS a toujours été perçue comme un label de qualité scientifique. Le retrait du CNRS pourrait donc avoir des impacts négatifs sur l'attractivité de certains laboratoires auprès des jeunes scientifiques (les doctorants), des candidats au concours de chargé de recherche, et des chercheurs étrangers qui peuvent être accueillis pour des séjours temporaires.

Les syndicats et de nombreuses universités se sont positionnés contre cette nouvelle organisation. Le conseil scientifique du CNRS a également publié un communiqué le 28 janvier dernier pour indiquer son opposition au projet et précisé qu'il n'avait pas été consulté en amont. C'est pourquoi, à la demande du ministère de la recherche, un moratoire a été mis en place. Le PDG du CNRS se donne « jusqu'à l'été 2025 pour poursuivre les concertations, tant en interne qu'en externe ». L'avenir dira si le sujet est définitivement abandonné ou pas. ■ Marc Petit