

Conseil Scientifique de l'institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS)

Recommandations Concernant la stratégie internationale

Contexte

Depuis de nombreuses années, en accompagnement du développement de la stratégie internationale du CNRS, l'INSIS a mis en place une politique active de partenariats. Sur la base de solides collaborations s'inscrivant de plus en plus dans des cadres formels de type Unités Mixtes Internationales, l'INSIS affiche aujourd'hui une activité de recherche soutenue avec plus de 20 pays répartis sur tous les continents. Quelles sont les lignes de force mais également les éléments qui président au développement de cette stratégie internationale portée par l'INSIS, quel est son positionnement au regard des activités relatives à l'ingénierie dans d'autres pays, telles sont les questions que s'est posé le Conseil Scientifique et auxquelles il a tenté de répondre.

1. Bilan des actions internationales de l'INSIS

Historique et Contexte

Depuis de nombreuses années déjà, et notamment depuis le premier accord avec la Chine en 1978, le CNRS via ses chercheurs et ses laboratoires, tisse de solides liens internationaux. La coordination de ces actions internationales a été confiée à la DERCI (Direction Europe de la Recherche et Coopération Internationale) du CNRS qui, avec les responsables européens et internationaux des 10 instituts et les directions fonctionnelles du CNRS (siège et délégations régionales), met en œuvre et valorise la politique de collaborations. Les 8 bureaux du CNRS situés à l'étranger (à Beijing, Brussels, New Delhi, Pretoria, Rio de Janeiro, Singapore, Tokyo et Washington DC) concrétisent la consolidation de ce fort rayonnement international.

Le CNRS est aussi un organisme ouvert et attractif pour les chercheurs. On comptait en 2015, 3285 chercheurs (permanents et contractuels), 11490 doctorants et 2218 post-doctorants de nationalité étrangère dans les unités du CNRS ; 34% des chercheurs recrutés en 2016 sont également de nationalité étrangère. De l'ensemble de ces collaborations, il ressort une importante production scientifique commune puisque plus de la moitié des publications du CNRS sont coécrites avec des chercheurs de laboratoires étrangers.

Afin d'encourager et de pérenniser ces partenariats, le CNRS a mis en place des outils structurants. Le Tableau 1 résume les nombreuses possibilités offertes aux chercheurs du CNRS pour travailler dans un cadre formel avec des collègues étrangers. Il souligne en particulier le nombre de LIA en augmentation continue, alors que le nombre global des UMI et GDRI reste stable depuis 2010.

Sigle	Titre	Spécificité	Nombre CNRS	Nombre INSIS
UMI	Unité Mixte International	Laboratoire en France ou à l'étranger avec personnel des 2 pays. Durée 4 à 12 ans.	35	6
LIA/LEA	Laboratoire International ou Européen Associé,	Rassemblement virtuel de 2 laboratoires sur un sujet. Durée 4 à 8 ans	172	19
GDR	Groupe de Recherche International	Collaboration sur sujet spécifique. Durée 4 à 8 ans	101	9
PRC	Projet de Recherche Collaboratif	Appel annuel. Durée variable, pas renouvelable	498	44 en 2016
PICS	Projet International de collaboration Scientifique	Appel annuel. Durée 3 ans, pas renouvelable		

Tableau 1. Outils disponibles pour la coopération internationale

La part du budget du CNRS consacrée aux actions internationales, hors infrastructures de recherche, est de 120 M€, dont 87,6 M€ pour 60 000 missions du CNRS à l'étranger en 2015, et 32,1 M€ pour la Coopération institutionnalisée, incluant la masse salariale des chercheurs à plein temps à l'étranger [1].

De cette activité foisonnante, l'organisme a retenu le réel besoin d'aller « en ordre moins dispersé » à l'international [1] et en particulier d'articuler les stratégies avec celles de l'ensemble de l'ESR français.

Les actions internationales de l'INSIS

Dans ce contexte très riche, l'INSIS affiche sa volonté de développer l'excellence à l'international. La cartographie de ses activités internationales (cf. Figure 1), s'inscrivant dans les priorités de l'organisme, rend compte de la diversité des outils utilisés pour des collaborations réparties dans le monde [2].

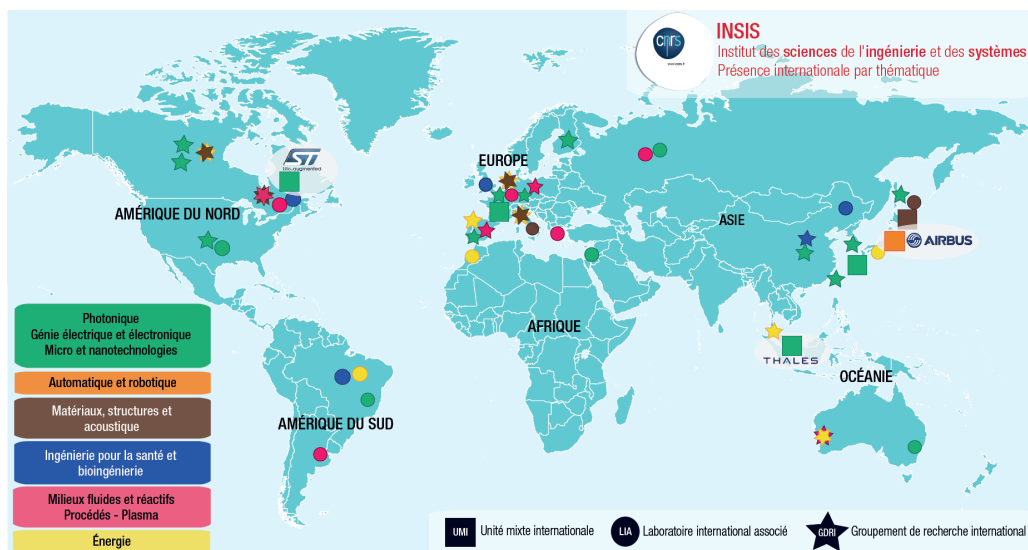


Figure 1. Cartographie INSIS International 2017 [3]

On relève ainsi :

- **6 UMI**, dont 3 avec le Japon -LIMMS (MEMS et Microsystèmes) -JRL (robotique humanoïde - ElytMax (matériaux en situation de stress extrême), une avec Singapour -CINTRA

(nanoélectronique et nanophotonique), une avec les USA -GeorgiaTech (réseaux sécurisés, matériaux innovants) et une avec le Canada -LN2 (nanotechnologies/nano-systèmes),

- **12 LIA** avec 8 pays : Argentine, Australie, Brésil, Chine, Canada (2), Japon (3), Russie (2), USA,
- **7 LEA** avec 6 pays : Allemagne (2), Espagne, Grèce, Israël, Italie, Royaume Uni,
- **9 GdRI** (cf. Tableau 2), pour lesquels on constate une activité de création importante depuis 4 ans et un soutien affirmé aux thématiques Matériaux, Photonique et Énergie.

GdRI	Pays étrangers impliqués	Ancienneté	Thèmes
WONDER	3 : Japon, Australie, USA	2017	Énergie
GEOMECH	3 : Italie, Pays-Bas, Canada	2017	Matériaux
CESMER	1 : Chine	2016	Santé
CNERGIE	1 : Singapour	2016	Énergie
NMC	1 : Canada	2016	Matériaux
PHOTONET	1 : Chine	2015	Photonique & Nanotechnologies
THERMAL NANO	5 : Belgique, Allemagne, Finlande, Espagne, Hongrie	2011	Matériaux/ Photonique & Nanotechnologies
NAMIS	9 : Allemagne, Pays-Bas, Suisse, Corée, Finlande, Japon, Taiwan, Canada, USA,	2005	Photonique & Nanotechnologies
SOLLAB	3 : Suisse, Allemagne, Espagne	2004	Énergie

Tableau 2. GdRI relevant de l'INSIS

L'Institut est également impliqué dans de nombreux PRC et PICS (10 en 2015 avec Japon, Chine, Brésil, Hongrie, Russie(2), Israël, Italie, Grèce et Tunisie). De même ses laboratoires participent à de nombreux projets européens et à une vingtaine de projets ERC (2014-2016) [1].

Tout comme l'indiquait déjà le tableau 1, les activités de l'INSIS dans le domaine de l'international sont donc très nombreuses, diversifiées et bien visibles au sein du CNRS.

Au-delà de cette structuration formelle, l'ouverture internationale de l'INSIS est aussi liée au nombre très important de doctorants étrangers dans ses unités, souvent en co-tutelle impliquant un membre d'une Unité CNRS et un collègue résidant dans un autre pays. Si cette contribution apparaît difficile à quantifier précisément, elle peut cependant s'estimer élevée au regard des seuls 1360 doctorants de nationalité chinoise présents dans les unités CNRS au 31/12/2014 [4], dont une proportion très importante (396) s'affichait relevant de l'INSIS. Cette présence internationale au sein des laboratoires de l'INSIS représente une richesse qu'il conviendrait de valoriser et peut-être d'organiser en lien avec la stratégie de l'Institut.

2. Stratégie internationale

L'INSIS affiche avec force sa volonté de développer des relations internationales. Même s'il peut apparaître limité en comparaison d'autres pays, le budget de l'INSIS consacré à la structuration des actions internationales (UMI, LIA, GdRI) est en nette augmentation depuis 3 ans. De plus, au-delà de ces actions CNRS, la forte présence de doctorants étrangers dans les laboratoires de l'INSIS représente une richesse importante ; elle assure un maillage fort de la communauté et l'établissement de réseaux entre chercheurs, sans doute tout aussi efficaces, et qui mériteraient d'être valorisés. Mais ce constat éclaire peu sur la stratégie menée et les analyses préliminaires qui ont conduit à la mise en œuvre de la stratégie portée par l'Institut.

Choix des collaborations internationales

Mettre en œuvre une politique de partenariats internationaux reste un exercice particulièrement délicat qui relève autant d'une approche 'bottom up' que 'top down'. En effet, c'est d'abord sur la base de relations souvent informelles entre collègues travaillant sur la même thématique, et qui se sont souvent rencontrés lors de congrès ou de séminaires, que se sont construits les premiers partenariats. C'est sur ce terreau très riche que l'INSIS (et plus largement le CNRS) a pu consolider et formaliser des actions de recherche internationales. D'autre part, le CNRS et l'INSIS peuvent aussi impulser des lignes directrices avec des Appels à Projets (AAP) spécifiques comme c'est le cas avec le programme PAUSE au niveau du CNRS, avec le cadrage de certains PICS, ou répondre à une demande de l'Etat (AAP MOPGA - *Make Our Planet Great Again*). Ce développement, en parallèle d'actions impulsées au sein des Unités CNRS et d'une volonté de développer une stratégie scientifique, implique alors de réaliser des choix, tant du point de vue géographique que thématique.

Choix géographiques

En comptabilisant simplement le nombre d'actions structurantes mises en place par l'institut (UMI, LIA, LEA et GDRI), on constate de nombreuses collaborations avec le Japon et le Canada, suivis de l'Allemagne, les USA et l'Espagne (cf. Figure 2). Si l'affinité linguistique peut expliquer en partie la présence du Canada dans les premiers pays collaborant avec les unités de l'INSIS (même si une large partie du pays est anglophone), le nombre d'actions avec le Japon est lui, historique, avec notamment des collaborations sur la mécatronique ; on constate que le Japon est également en tête des pays collaborateurs en termes de budget au niveau global du CNRS [1].

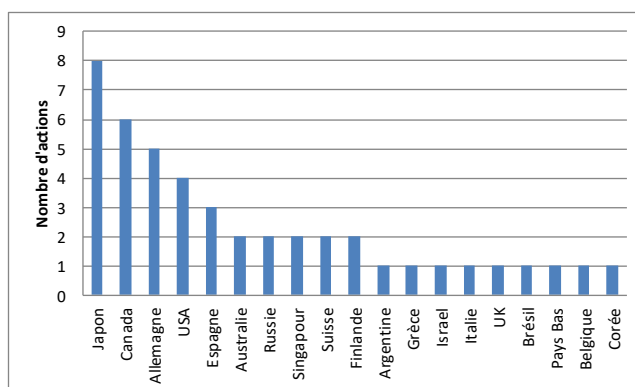


Figure 2. Bilan des actions internationales formalisées de l'INSIS par pays.

Les éléments qui expliquent cette répartition géographique des partenariats, semblent donc variés. Le plus souvent, il s'agit d'une collaboration de longue date entre deux équipes des deux pays qui a été formalisée. Cependant aujourd'hui l'Institut encourage aussi ses unités à créer des liens avec un certain nombre d'autres pays, dont en priorité l'Inde et l'Iran sur la base d'un potentiel important de ces pays à mener des recherches dans le domaine des Sciences de l'Ingénieur (augmentation du nombre de publications et tradition de recherche dans ce domaine). Il faut également souligner que ce choix accompagne une ligne géopolitique tracée par l'Etat et l'intérêt économique de plusieurs grands industriels français dans les domaines de l'automobile ou l'aéronautique, qui investissent pour s'implanter dans ces pays.

On notera cependant, qu'alors que des actions politiques s'engagent pour développer les partenariats avec le continent africain et que le nombre de doctorants issus du Maghreb semble représenter un contingent important (à la différence des étudiants de l'Afrique subsaharienne), très peu de soutien est réalisé dans ce secteur géographique qui mériterait probablement une attention particulière pour des thématiques, comme l'énergie, portées par l'INSIS.

Choix thématiques

De façon générale, l'INSIS propose une classification des activités de recherche en 6 grands domaines scientifiques où des champs disciplinaires jouxtent des sujets transverses. Dans ce cadre, on constate que les thématiques soutenues par des structures internationales (à distinguer du nombre de chercheurs impliqués au regard de la communauté, chiffre probablement difficile à estimer) relèvent principalement de 3 d'entre eux : « Photonique, Génie électrique et électronique – Micro & nanotechnologies », « Matériaux, structures et acoustique » et « Énergie » (cf. Figure 3). Ces domaines de recherche, très actifs au sein de l'INSIS, présentent également un fort intérêt industriel et sont appuyés par de grandes groupes (Total, Airbus, EDF, Thales).

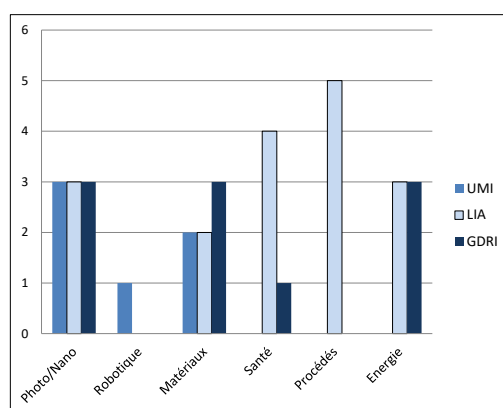


Figure 3. Bilan des actions internationales formalisées de l'INSIS par thématique.

Au-delà du choix de ces domaines, le Conseil Scientifique s'est posé la question des clés d'une stratégie internationale : doit-on accompagner une thématique à l'international pour la renforcer, lui donner davantage de visibilité ? Quel sont les liens/articulations avec les thématiques soutenues par des réseaux nationaux (type GDR). Lorsqu'un thème est déjà fort et porté par une large communauté, cherche-t-on des complémentarités ?

Critères et évaluations

Les UMI, évaluées conjointement par le CNRS et l'institution partenaire, ont le même statut que les laboratoires du CNRS. Les décisions relatives à leur création/fermeture résultent donc du même processus que les UMR. Concernant les LIA, l'évaluation scientifique, coordonnée par les Instituts scientifiques, est menée en parallèle par des experts du CNRS et de l'organisme partenaire, si l'accord général de coopération le prévoit.

Au regard des documents dont nous avons disposé, il ressort que des informations complémentaires sur l'évaluation des collaborations internationales en fin de mandat et sur les critères de renouvellement pourraient également s'avérer intéressantes. Les rapports d'activité de structures de type GDRI, organisés classiquement en plusieurs volets (Introduction – Missions – Activités – Communication - Bilan Financier – Perspectives), font généralement apparaître un bilan chiffré solide (colloques, co-encadrements de thèses, publications) qui témoigne d'un bon niveau d'activité et d'un fort investissement des partenaires. On pourrait cependant s'interroger sur la réelle valeur ajoutée de ces échanges et sur les « marqueurs » appropriés.

Si le Conseil Scientifique n'a disposé d'aucune information exhaustive sur ce sujet, il ressort pourtant que l'évaluation, qui aujourd'hui préside à grand nombre de structures mises en place par les organismes, pourrait également contribuer à éclairer des choix stratégiques et donner des éléments de prospective scientifique quant à la politique internationale de l'institut.

Retours de ces collaborations

L'analyse succincte réalisée montre que les possibilités offertes aux chercheurs français de travailler avec des collègues étrangers et la contribution de ces actions au taux de publications co-écrites avec des laboratoires étrangers environ (48% pour l'INSIS [5]), constituent clairement des retours positifs, tant pour les activités scientifiques, qu'en termes de notoriété des équipes françaises impliquées. Cependant, on peut aussi remarquer qu'alors que les pays majoritairement ciblés par l'institut par des actions structurantes sont le Japon, le Canada, l'Allemagne, les USA, et l'Espagne (cf. Figure 2), il apparaît que les 5 pays les plus co-publiants au sein de l'INSIS sont les USA, la Chine, l'Allemagne, la Grande Bretagne et l'Italie, ce qui montre que bien d'autres facteurs sont à prendre en compte pour une analyse exhaustive des résultats d'une politique internationale.

Des questions nous semblent donc encore en suspens - Quel est donc le bilan des projets portés par l'INSIS à l'international et quels sont les apports de ces collaborations ? Sont-ils toujours positifs et à la hauteur des enjeux exprimés au lancement de l'action ? Comment la politique internationale de l'institut s'inspire-t-elle des enseignements de ces évaluations ?

3. Place des Sciences de l'Ingénierie à l'international

Pour affiner son analyse quant au positionnement de l'ingénierie au niveau international, le Conseil Scientifique a suivi deux voies. Il a d'abord interrogé des collègues étrangers via un template (placé en annexe) qui a servi de base à ses discussions et analyses. Cependant, en lien avec la complexité de certaines questions au regard de la diversité des structurations de la recherche rencontrées à l'étranger, les réponses ont été peu nombreuses et ont rendu les conclusions issues de ce travail peu exhaustives. Pour compléter cette enquête, la consultation de plusieurs documents complémentaires a également été réalisée.

Réponses au template

Cette partie n'a donc pour seul objectif que de contextualiser le domaine à grandes mailles et de donner un aperçu des organismes de recherche qui s'intéressent aux Sciences de l'Ingénieur et de leurs approches face aux mêmes défis (cf. Tableau 2).

Pays	Organisme d'état financeur	Tendances
Allemagne	DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft)	Budget augmente
UK	EPSRC (Engineering & Physical Science Research Council)	Incertitude sur l'évolution suite au BREXIT
Italie	CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche)	Réduction des budgets des universités, réforme Gelmini
Irlande	Irish Research Council (IRCSET), Science Foundation Ireland	Vers plus de financement par l'industrie et l'UE
USA	NSF, Engineering Research Centres (TRL 1-3), Depts of Defense (DOD) & Energy (DOE)	Centres de convergence, multidisciplinaire
Canada	NSERC, NRC, CFI, and CHIR pour Fédéral, plus régions	Financement de recherche amont diminue

Tableau 2. Agences qui soutiennent la recherche dans le domaine des Sciences de l'Ingénierie

La première constatation issue des retours obtenus, est qu'il n'y a pas d'équivalent direct de l'INSIS dans d'autres pays. Il faut également considérer le fait que, selon l'OECD, plus de 60% de la R&D dans les sciences et technologies est réalisée par l'industrie et seulement de l'ordre de 20% et 10%, respectivement dans les universités et les organismes d'état [6].

- En Allemagne, le secteur public fournit un tiers du financement de la recherche (en 2014 >25 B€). Le gouvernement et les régions financent également des instituts non-universitaires (Fraunhofer, Helmholtz, Leibniz, Max Planck). Le taux de réussite de projets DFG en Ingénierie entre 2014 et 2016 était de 35% (nombre de projets financés/nombre de demandes) pour environ 550 M€/an [7].
- Au Royaume Uni, pays qui fait le plus de demandes de financement à l'UE via H2020 [8], l'avenir du financement de la recherche reste incertain. Au-delà du financement direct de projets le manque d'ingénieurs déjà réel pourrait empirer selon les accords négociés sur le marché du travail post-BREXIT [9].
- En Italie, le CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) compte 8400 chercheurs permanents à temps plein. Les universités italiennes sont passées à l'autonomie en 1997 avec pour conséquence une grande disparité entre les moyens financiers accordés aux universités et une réduction importante du nombre de professeurs d'université depuis 2005. La loi Gelmini a réduit l'influence des universités et introduit un contrôle politique ; perte d'autonomie du Conseil National des Universités et ressources non certaines, accordées année par année par le parlement. Cependant, en parallèle, des centres de technologie (ITT, Istituto Italiano di Tecnologia) ont été mis en place. Leur mission, initialement focalisée sur le développement de technologie bio-inspirée pour la santé, a été élargie en 2018 pour inclure 4 domaines : robotique, nano-matériaux, LifeTech et informatique [10].
- Aux Etats Unis, depuis 1985 la NSF a financé le développement de 67 Engineering Research Centers (ERC). Ces Centers sont interdisciplinaires, multi-organismes et impliquent académiques, industriels et gouvernement. Un rapport récent conclut que l'évolution des technologies, intégrant les mondes de la physique, du numérique et de la biologie, nécessite un changement de stratégie vers des centres qui permettent une « convergence » de ces disciplines [11]. Ce rapport préconise également une réévaluation des marqueurs de performance (« metrics ») utilisés pour suivre le progrès de ces Centers.
- Au Canada, le NRC finance également des centres nationaux d'Engineering Research. Il y en a 11, dont par exemple, Industrial Materials Institute, Institute for Aerospace Research, Institute for Microstructural Science. Le NSERC (Natural Science and Engineering Research Council of Canada) a mis en place un plan stratégique [12] qui souligne la nécessité de soutenir les jeunes chercheurs avec des aides spécifiques.

Analyse de documents

Pour élargir ces données, nous avons réalisé un examen rapide et non exhaustif des politiques des pays voisins, qui montre un fort encouragement aux collaborations internationales et une compétition dans ce domaine pour les meilleurs chercheurs.

- En Allemagne le gouvernement et les Régions financent le Service d'échange académique allemand (DAAD) [13]. C'est l'organisme le plus important pour l'échange international d'étudiants et de chercheurs, avec 71 bureaux et centres d'information dans le monde. Fondé en 1925, depuis sa réorganisation en 1950 jusqu'en 2015, le DAAD a accueilli 900 000 étrangers et financé les séjours de 1,24 million d'allemands. Le DAAD disposait en 2015 d'un budget annuel de 471 M€, soit 4 fois le budget international du CNRS.
- L'EPSRC (UK) s'appuie sur deux organisations publiques, le Foreign and Commonwealth Office (FCO) qui identifie les meilleurs laboratoires à l'étranger, et le British Council qui aide dans la mise en place de collaborations. Il affiche comme priorités les échanges avec l'Europe, la Chine, l'Inde, le Japon et les USA. Il y avait 450 000 étudiants étrangers dans les universités britanniques en 2015, environ 20% de la population totale d'étudiants, dont environ 127 000 européens [14]. Les projections post-Brexit prévoient une réduction importante de ces derniers. L'EPSRC indique [15] que seulement un quart des publications provenant d'un financement de l'EPSRC ont au moins un co-auteur international et que 13% (en valeur financière) des allocations de recherche en cours ont un collaborateur international.

- Aux Etats Unis, la politique des agences affiche également un grand enthousiasme pour la collaboration internationale : *“Because science and engineering are increasingly global, NSF’s Office of International Science and Engineering section (OISE) seeks to ensure that U.S. institutions and researchers are globally engaged, are able to advance their research through international collaboration, and will maintain U.S. leadership within the global scientific community.”* Le NSF, via l’OISE, dispose de bureaux en Chine, au Japon et en Europe (Bruxelles), afin de promouvoir les collaborations avec les Etats Unis, mais également de suivre les développements et stratégies de ces pays dans le domaine des Sciences et de l’ingénierie. L’OISE dispose d’un budget annuel d’environ 42 M€ [16].

- En Italie la collaboration internationale fait partie des critères d’évaluation des Universités, même si les budgets ont considérablement diminué.

- Au Canada, le plan stratégique 2015-2020 du NSERC [12] indique que la recherche canadienne présente des lacunes importantes en termes de présence à l’étranger. Même si des collaborations internationales sont encore à mettre en place, on constate néanmoins que 50% des articles scientifiques sont déjà co-signés avec des collègues étrangers.

Constat global

Quels que soient les pays et malgré la difficulté évidente de comparer des informations d’une grande diversité, le plus souvent partielles, l’ensemble des organismes étrangers s’accorde aujourd’hui pour considérer que la recherche dans le domaine des sciences de l’ingénierie est une activité internationale. Globalement, tous y consacrent des moyens importants pour faciliter les séjours de leurs chercheurs à l’étranger et pour attirer en retour les meilleurs. Dans un contexte géopolitique très mouvant, souvent porteur de contraintes (embargos, accords bilatéraux, COP...), leur stratégie de collaborations internationales est toujours en quête des opportunités d’échange les plus favorables.

Références/ Sources d’information

- [1] Le CNRS à l’International, Présentation Journée des DU INSIS, 9 mars 2017
- [2] Marzin JY, Présentation Journées des nouveaux entrants INSIS, mai 2014.
- [3] <http://www.cnrs.fr/insis/international-europe/international.htm>
- [4] Coopération du CNRS en Chine, un état des lieux, Edition 2016, <http://www.cnrs.fr/derci/IMG/pdf/chine-cnrs-2016-2.pdf>
- [5] 2016 Une année avec le CNRS / Données chiffrées et indicateurs, juillet 2017, http://www.cnrs.fr/fr/pdf/RA2016/RA_CNRS2016_Annexechiffree.pdf
- [6] <http://www.oecd.org/innovation/inno/researchanddevelopmentstatisticsrds.htm>
- [7] http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/flyer_zahlen_fakten_en.pdf
- [8] <https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/sense/app/e02e4fad-3333-421f-a12a-874ac2d9f0db/sheet/941d3afe-da24-4c2e-99eb-b7fcbd8529ee/state/analysis>
- [9] Royal Academy of Engineering, Engineering a future outside the EU securing the best outcome for the UK, October 2016, <https://www.raeng.org.uk/publications/reports/engineering-a-future-outside-the-eu>
- [10] <https://multimedia.iit.it/asset-bank/assetfile/11068.pdf>, IIT 2018-2023 Strategic Plan
- [11] A New Vision for Center-Based Engineering Research, A consensus report by the national Academies of Sciences, Engineering & Medicine, National Academies Press, Washington DC, 2017, <https://www.nsf.gov/.../20170815-CS-Open-Center-Based-Research-Presentation.pdf>
- [12] NSERC 2020: A strategic plan (2015), Cat. No. NS3-53/2015E-PDF, ISBN 978-0-660-03830-8, www.nserc-crsng.gc.ca
- [13] <https://www.research-in-germany.org/en/research-funding/funding-organisations/german-academic-exchange-service-daad.html>
- [14] EPSRC website, <https://www.epsrc.ac.uk/>
- [15] [https://institutions.ukcisa.org.uk/info-for-universities-colleges--schools/policy-research--statistics/research--statistics/international-students-in-uk-he/#International-\(non-UK\)-students-in-UK-HE-in-2015-16](https://institutions.ukcisa.org.uk/info-for-universities-colleges--schools/policy-research--statistics/research--statistics/international-students-in-uk-he/#International-(non-UK)-students-in-UK-HE-in-2015-16)
- [16] OISE, FY 2017 Budget Request for OISE, https://www.nsf.gov/about/budget/fy2017/pdf/23_fy2017.pdf

Les informations recueillies pour ce document résultent aussi des quatre voies suivies par le CSI :

- sources d’informations d’INSIS (échanges avec O. Allard, JY Marzin, Journée DU 2017, site web),
- interventions de chercheurs (Prof. I. Partridge, University of Bristol, G-B, et Prof ; F. Dell’Isola de l’Université de Rome),
- Contacts avec chercheurs à l’étranger (UK, USA, Irlande, Canada),
- Sources Internet (sites web des organismes de recherche étrangers).

Suite à cette analyse non exhaustive de la stratégie internationale portée par l'institut, le Conseil scientifique s'est interrogé sur un certain nombre de points qui ont conduit aux recommandations suivantes.

5 Recommandations du CSI INSIS

La politique internationale d'un institut se construit au croisement de plusieurs chemins d'origine et de direction souvent différentes. Elle s'appuie en effet sur le dynamisme de ses chercheurs et de ses unités, souvent à la base de toute action, prend en compte une analyse des forces au niveau national, et doit concilier ces éléments avec les lignes directrices tracées par le CNRS ou/et les injonctions géopolitiques des Ministères.

1. Un bilan de l'existant, socle de la réflexion stratégique

Dans le domaine des Sciences de l'Ingénierie, dont les contours à l'international sont assez flous, mettre en place une stratégie sur le long terme constitue un exercice difficile qui repose sur toutes les opportunités /contraintes apportées au croisement de ces chemins, mais qui prend aussi la mesure des défis scientifiques à relever et des meilleures collaborations internationales pour les résoudre. Dans cette perspective, s'appuyer sur un bilan exhaustif des actions déjà engagées depuis de nombreuses années apparaît être le socle nécessaire à la réflexion stratégique à mener.

. **Un bilan quantitatif**

Le CSI recommande à l'INSIS d'élargir le bilan des collaborations européennes et internationales, en adjoignant aux structures CNRS les collaborations mises en place dans d'autres cadres, relevant souvent d'accords bilatéraux (généralement concrétisés par des publications communes) et se traduisant par des co-tutelles de thèse, l'accueil de post-doc ou de chercheurs étrangers, les invitations et les séjours à l'étranger.

Il s'agira, à travers ce bilan :

- d'examiner la création, le suivi et l'aboutissement de ces partenariats, via des marqueurs spécifiques de ces activités (*suivi spécifique en fin de thèse, pourcentage d'étrangers restant en France, corrélation soutien/publications, etc.*), en tirant parti des expériences déjà conduites,
- d'estimer l'importance des différents chemins (bottom up, top down, géopolitique) ayant mené à la stratégie actuelle et de prendre la mesure des espaces restants pour conduire la stratégie de l'institut.

. **Une synthèse thématique globale**

La politique internationale d'un institut n'est qu'un des éléments de sa stratégie scientifique ; elle s'inscrit dans une réflexion globale sur les verrous encore à lever et sur les actions transversales à engager.

Au-delà du bilan quantitatif, le CSI recommande à l'INSIS d'engager en parallèle une **analyse exhaustive des thématiques à la source des initiatives** internationales, soutenues ou non par les structures CNRS. Il s'agira de **proposer une articulation claire entre les actions nationales et**

internationales, qui offre une réelle valeur ajoutée pour la réponse à de grands enjeux scientifiques et qui permette de décider des priorités à moyen et long termes.

2. Une large contextualisation, nécessaire à l'élaboration d'une stratégie

Dans le cadre d'une analyse prospective plus large, le CSI recommande à l'INSIS de veiller à :

- identifier les **forces, faiblesses, opportunités et menaces** (analyse SWOT) des domaines scientifiques relevant de l'INSIS susceptibles d'ouvertures internationales,
- s'appuyer sur sa connaissance de l'ensemble des actions CNRS menées au niveau national pour **contribuer aux choix des priorités des politiques internationales de sites**,
- examiner les **liens avec les autres organismes de recherche**, les Universités et les Grandes Ecoles pour un développement d'actions nationales thématiques coordonnées.

3. L'identification et la levée des freins, indispensables à la fluidité des échanges

Si la création d'une structure CNRS contribue à faciliter les modalités des collaborations internationales, il reste néanmoins un grand nombre de freins liés à leur mise en œuvre.

Le seul accueil d'un chercheur étranger ou d'un étudiant en échange conduit très souvent à de multiples difficultés tant pour le laboratoire qui reçoit, que pour la personne accueillie, chacun se trouvant contraint de trouver des solutions approximatives pour louer un logement, ouvrir un compte en banque, financer un voyage, etc., sans compter la complexité des procédures internes liées au FSD (Fonctionnaire de Sécurité de Défense), ou externes liées aux préfectures.

Le CSI recommande à l'INSIS de **contribuer à la simplification des procédures, voire d'impulser une évolution des pratiques**, pour véritablement faciliter l'accueil des étrangers dans les Unités.

4. Un accompagnement renforcé des initiatives individuelles, ciment de la stratégie

- Le CNRS a mis en place de nombreux outils pour répondre à la demande des Unités en termes de partenariats internationaux. Ces outils (LIA, UMI, GDRI...) consolident majoritairement des actions collectives qui se trouvent alors pérennisées au sein de structures formelles. Cependant, les liens individuels constituent aussi souvent la première pierre des constructions internationales. Faisant suite à des rencontres dans des congrès ou à des contacts autour de travaux publiés, ces collaborations devraient pouvoir se trouver rapidement valorisées par des échanges de chercheurs permanents ou non permanents.

C'est pourquoi le CSI recommande à l'INSIS de **développer un outil simple, peu contraignant, facilitateur de ces échanges individuels**, aujourd'hui encore le plus souvent « informels ».

- Par ailleurs, le recrutement de chercheurs constitue aussi un outil important dans le développement de la politique internationale. Les liens tissés par un doctorant ou un post-doctorant lors d'un séjour dans un laboratoire étranger constituent un terrain fertile à la collaboration.

Sur la base du parcours souvent international des nouveaux entrants, l'INSIS pourrait envisager de s'appuyer sur ces réseaux collaboratifs déjà productifs, en mettant en œuvre les moyens nécessaires à leur consolidation.

5. Une ouverture internationale vers l'Afrique

La cartographie des actions engagées fait apparaître un déficit important concernant le continent africain.

Le CSI recommande à l'INSIS de réaliser une **analyse des points de convergence thématiques**, reposant sur les actions en cours, en vue de mettre en œuvre une **stratégie de partenariats autour d'enjeux spécifiques déjà bien identifiés** (développement des énergies renouvelables, autoconsommation, articulation bâtiment/transport, difficultés technologiques liées aux conditions climatiques sévères, usure, maintenabilité, ingénierie médicale, etc.).

Danièle ESCUDIÉ
Présidente du CSI INSIS

Recommandation adoptée le 15 novembre 2018
20 votants : 19 pour, 1 abstention, 0 contre

Destinataires :

- M. Antoine Petit, Président Directeur Général du CNRS
- M. Alain Schuhl, Directeur Général Délégué à la Science
- Présidence du Conseil Scientifique
- M. Olivier Coutard, Président de la CPCN
- M. Jean-Yves Marzin, Directeur Scientifique de l'INSIS
- M. Patrick Nédellec, Directeur de la DERCI
- Mmes & Mr. les Directeurs d'Instituts
- Mmes & Mr. les Présidents de CSI
- Mme Laurence Pruvost, Présidente de la section 4
- M. Pierre-Olivier Amblard, Président de la section 7
- M. Claude Amra, Président de la section 8
- Mme Brigitte Bacroix, Présidente de la section 9
- Mme Françoise Massines, Présidente de la section 10
- Mme Monique Bernard, Présidente de la section 28
- M. Florian Lesage, Président de la CID 54



Annexe

Questionnaire on Engineering Science Research

The aim of this questionnaire is to gather information in order to establish the current situation of the CNRS institute INSIS (Institute for Engineering and Systems Sciences, <http://www.cnrs.fr/insis/index-en.htm>) with respect to comparable institutions in other countries.

1. Engineering research in the country where you work

Who does engineering research in your country ? (industry/institutes/universities/defense...?)
Is the domain of "Engineering sciences" well identified as a separate entity in research institutions or universities ?

What are the main branches of Engineering Sciences in your country ? How are Interdisciplinary subjects handled ?

How are the interfaces between Engineering Sciences and major disciplines (Physics, Chemistry, Biology, Mathematics, Humanities) organized ?

2. Who does what / How is it managed ?

Who pays for Engineering research ? (Funding bodies, EPSRC, ...)

What is the trend in Engineering research funding (e.g. over last 10 years)

Are there specific funds or calls for projects dedicated to Engineering Sciences ?

How are research projects selected ? (Peer Review/ Internal/International/other ?)

How are results/projects evaluated ?

How is the partnership between academic research and industry in Engineering Sciences set up ?

Who performs long term research ?

Are there incentives for international collaboration ?

3. Strategy

Who decides the national Engineering strategy, scope, facilities, priorities ?

What are the major challenges and priorities today ?

Are National facilities being developed ? If so, in which areas ?

Advantages/disadvantages of this system ?

Future changes ?