

Conseil Scientifique de l'INS2I

Compte rendu du 6 mars 2023

Invités :

- Adeline Nazarenko, directrice de l'INS2I
- Olivier Serre, DAS section 6
- Isabelle Queinnec, DAS section 7
- Anne Siegel, DAS interdisciplinarité et interfaces, suivi des GDR
- Pierre Senellart, président de la section 6
- Inbar Fijalkow, présidente de la section 7
- Claire Mathieu, représentante du conseil scientifique du CNRS
- Danuta Dufurat-Chabrière, assistante du comité national

Etaient présents (15)

Caroline Appert, Thierry Artières, Myriam Caudrelier, Giuseppe Di Molfetta, David Ilcinkas, Laetitia Jourdan, Daniel Le Berre, Maël Le Treust, Dominique Martinez, Luc Pronzato, Gilles Sassatelli, Sylvie Servigne, David Trebosc, Xavier Urbain, Marilena Vendittelli.

Etaient absents excusés ou représentés (7)

Jocelyn Chanussot, Caroline Fontaine, Elisa Fromont, Pascal Frossard, Silviu-Iulian Niculescu, Jean-Luc Schwartz, Christine Tasson.

Ordre du jour

- 1 Point avancement : rapport de prospective
- 2 Echange avec les présidents des sections et CID ; discussion autour de évaluations
- 3 Actualités de l'Institut – échanges avec la direction de l'INS2I
- 4 Point statutaire : avis sur la composition des jurys d'admission aux concours 2023 des chargés de recherche, pour les sections et CID
- 5 Séminaire thématique « Impact des systèmes cyberphysiques »

1. Point avancement : rapport de prospective

En vue de la rédaction du rapport de prospective, le conseil scientifique a formé des groupes de travail sur les thèmes suivants :

- Thème 1 : « Sciences du numérique et responsabilité environnementale »
- Thème 2 : « Souveraineté, confidentialité et sécurité » et « Libertés individuelles et surveillance »
- Thème 3 : « Impact des Systèmes cyberphysiques »
- Thème 4 : « Sciences du numérique, santé et dépendance »
- Thème 5 : « Culture scientifique : numérique et enseignement »

Les responsables de GDR ont été sollicités via un questionnaire, nous avons reçu une dizaine de réponses. Deux séminaires d'introduction ont été organisés, les différentes communautés y ont participé, ce projet recueille une très bonne adhésion.

Deux grandes lignes se dégagent en ce qui concerne le Thème 1 « Sciences du numérique et responsabilité environnementale » :

1. Les sciences et technologies de l'information partie de la solution « green-by-IST », notamment pour l'optimisation des ressources, la prédiction, etc.
2. Les sciences et technologies de l'information partie du problème, « green IST », l'essor des nouvelles technologies induit un fort impact environnemental.

Les pistes pour réduire l'impact environnemental des sciences et technologies de l'information semblent buter sur l'effet rebond, qui induit une augmentation de la consommation. La notion de systèmes « limités par construction » tenant compte des limites matérielles, logicielles, énergétiques, temporelles, spatiales, pourrait constituer un axe de réflexion. Dès lors qu'on évoque l'idée de limitation, il faut que les contraintes puissent être largement acceptées. Ceci ouvre des pistes de réflexion, également à l'interface avec l'INSHS.

Le groupe de travail lance un appel aux bonnes volontés pour s'emparer du Thème 2 : « Souveraineté, confidentialité et sécurité » et « Libertés individuelles et surveillance ».

En ce qui concerne le Thème 3 : « Impact des Systèmes Cyberphysiques », l'enjeu consiste à développer des méthodes pour éviter l'explosion incontrôlée de la complexité. Il faut aussi pouvoir garantir la durabilité des matériaux. Les nouvelles méthodes d'interaction homme-machine-logiciel nécessitent de concevoir conjointement la machine et le logiciel. L'enjeu est de garantir la bonne compréhension du fonctionnement du système par l'utilisateur. Nous faisons face à un dilemme entre l'adaptation dynamique et l'explosion de la complexité de ces systèmes, avec des enjeux de sécurité plus prégnants. Plutôt que d'utiliser l'intégralité des flux d'information, les méthodes basées sur l'IA font appel à des descripteurs qui permettent de prendre les bonnes décisions. Une attention particulière est portée aux aspects de responsabilité sociale et environnementale.

En ce qui concerne le Thème 4 : « Sciences du numérique, santé et dépendance », l'impact des sciences du numérique dans le domaine de la santé est considérable. Les progrès de l'IA et des sciences de la donnée permettent d'améliorer les diagnostics, la conception de médicaments et la prestation des soins. Cela soulève également des interrogations concernant les problèmes de biais, le manque de confiance, d'explicabilité, la responsabilité dans la prise de décision. Un point de vigilance est lié au risque de déshumanisation des soins médicaux à distance, pour les personnes isolées.

En ce qui concerne le Thème 5 : « Culture scientifique : numérique et enseignement », la place des mathématiques est un sujet d'importance. Certains retours montrent que l'informatique ne saurait être envisagée uniquement sous l'angle des mathématiques. Tous s'accordent sur l'importance de la faculté d'abstraction et de modélisation au niveau recherche. Les aspects

interdisciplinaires de l'informatique sont susceptibles d'intéresser un public étudiant plus large. L'option NSI au lycée n'est pas un pré-requis, le programme diffère largement de celui du supérieur. Les métiers de la recherche en informatique subissent un manque d'attractivité par rapport au secteur industriel, en termes de salaire et de conditions de travail. Par ailleurs, les chercheurs et chercheuses de l'INS2I proviennent des filières mathématiques & informatique et des cycles ingénieurs.

Les groupes de travail échangeront régulièrement au cours des prochains mois, en vue de présenter une première version du rapport de prospective, lors du prochain conseil scientifique le 30 juin 2023. Un point d'étape inter-groupe sera organisé au mois de mai.

2. Echange avec les présidents des sections et CID ; discussion autour de évaluations

Inbar Fijalkow, présidente de la section 7.

- Cette année la section 7 gère un plus grand nombre de postes (11). C'est un signal très positif, qui a suscité davantage de candidatures (152). Le nombre de candidatures féminines est aussi en augmentation (24%).
- La section a travaillé en collaboration avec les juristes du service central des concours afin que les candidats qui se présentent à plusieurs concours, bénéficient d'un temps total d'audition qui soit équitable par rapport aux autres candidats. En plus de l'audition au concours principal, ces candidats recevront une convocation pour une audition supplémentaire de 5 minutes pour présenter les spécificités de leurs projets au regard du profil du poste considéré.
- Pour le concours DR, tous les candidats CR en section 7 ayant une évaluation favorable seront auditionnés. En revanche, cette année, la section n'a pas retenu pour l'audition de candidat extérieur au CNRS.
- La section s'inquiète du faible nombre (43) de demandes d'accueils en délégation. Il faut encourager nos collègues à déposer leur candidature, en particulier quand ils proposent un projet scientifique avec une mobilité thématique ou géographique.

Pierre Senellart, président de la section 6.

- La section déplore la baisse du nombre de candidatures CR (85) qui semble s'inscrire dans une tendance, et la très faible proportion de femmes (12 % des candidatures et 9 % des auditionnées).
- La section a reçu 32 candidatures pour le concours DR, dont 27 actuellement CR (26 issues de la section 6). La section a pris la décision d'auditionner seulement 21 candidatures. Les syndicats regrettent cette décision. Aucun candidat externe au CNRS ne figure parmi les candidats retenus pour l'audition.
- Le nombre de demandes d'accueils en délégation (53) est très faible, en comparaison de la centaine de demandes reçues par le passé.

Discussion au sein du CSI.

La plupart des collègues seraient très heureux de demander des accueils en délégation. Malheureusement, un trop grand nombre de postes d'enseignant ne sont pas pourvus dans les universités. La personne qui demande un accueil en délégation sait que cela induit une pression supplémentaire sur ses collègues.

Pierre Senellart, président de la section 6.

Suite à une question pour savoir si les candidats qui ne sont pas auditionnés ont reçu un message personnalisé, Pierre Senellart répond que :

- Les membres de la section n'ont pas le droit de contacter les candidats durant toute la période des concours, et ce jusqu'à trois mois après la fin de la période des concours.

- La section organisera le 30 mai 2023, une rencontre avec tous les chercheurs et chercheuses de la section 6.

Gilles Sassatelli, président du conseil scientifique.

Les présidents des sections et l'Institut ont échangé avec un sous-groupe de travail du CSI au sujet des revues prédatrices. L'enjeu est de produire un cadrage et des lignes directrices pour une meilleure équité dans l'évaluation des dossiers. Plusieurs pistes sont envisagées, production de listes blanches ou de listes noires, production d'une liste de critères permettant d'identifier les cas problématiques. Ce sujet est complexe car certains éditeurs au comportement jugé prédateur, éditent par ailleurs des revues de références pour certaines communautés. Nous devons également nous rapprocher des autres instances concernées, notamment de la [Commission d'évaluation](#) d'Inria qui a formé un groupe de travail sur le sujet. Il est important d'envoyer un message clair aux doctorants et aux jeunes chercheurs sur les dangers liés aux revues prédatrices.

3. Actualités de l'Institut – échanges avec la direction de l'INS2I

Dans son intervention, Adeline Nazarenko traite des sujets suivants :

- Dans ce moment particulier où débute mon mandat et où celui du CSI se termine, nous devons réfléchir à ce que doit être un dialogue de qualité entre l'Institut et son conseil scientifique.
- Les trois principaux enjeux de l'Institut n'ont pas changé, il s'agit de :
 1. Développer la science dans nos thématiques en suscitant des interactions entre les sous-disciplines.
 2. Développer les sciences informatiques en interaction avec les autres sciences parce que, comme les mathématiques, l'informatique constitue désormais un socle commun à toutes les autres sciences.
 3. Répondre aux sollicitations de la société car nos disciplines sont mises à l'épreuve par les questionnements de la société.

Nous continuerons à travailler dans ce sens, dans ce contexte particulier où les sciences de l'information sont au cœur de nombreuses avancées, mais rarement considérées comme une priorité de recherche par les sites universitaires. Au CNRS, l'INS2I est un petit institut en termes d'effectifs, mais soumis à de nombreuses sollicitations de la part des autres instituts. L'Institut le rappelle systématiquement lors des discussions avec les universités.

- L'INS2I est d'abord au service de la communauté. Le CSI est la seule instance qui couvre tout le champ de l'Institut. Le dialogue avec la communauté est essentiel, il doit fonctionner dans les deux sens. L'enjeu est de faire remonter les préoccupations de la communauté qui nécessitent un appui politique, et cet appui politique doit faire progresser la science.
- Le dialogue avec la communauté ne va pas de soi, il faut y travailler. Le CSI n'est pas forcément entendu des communautés. Quel est l'écho des comptes-rendus ou des recommandations ? Par construction, le travail du CSI est déphasé par rapport à celui de l'Institut. L'impact de ses travaux est différé mais ce travail est néanmoins important. Les élections du prochain mandat du conseil scientifique se dérouleront au mois de juillet, l'Institut travaillera ensuite sur les nominations. N'hésitez pas à susciter des candidatures, il est important que vive cette instance, puisque nos disciplines sont plurielles.
- Les axes de travail de l'Institut sont connus, ils concernent les laboratoires, les chercheurs et chercheuses, les GDR et les plateformes ou infrastructures de recherche. L'Institut soutient la recherche et les activités scientifiques mais il mène aussi une politique de valorisation, une politique internationale, une politique de communication et de médiation. De manière moins visible, l'Institut est également en contact avec de nombreux partenaires extérieurs. Il mène un travail de programmation, de vision et de communication autour de la politique scientifique.

- L'année 2023 est l'année des sciences informatiques éco-responsables pour l'Institut. Dans le cadre de l'évaluation du CNRS, nous préparons la visite de l'Hcéres au mois de mai. Nous travaillerons au nouveau Contrat Objectifs et Performance (COP) du CNRS pour la période 2024-2028. Le CNRS et l'Institut sont très impliqués dans le pilotage des PEPR, notamment via la [Mission programmes nationaux du CNRS](#).
- Le faible nombre de demandes d'accueil en délégation est un point d'alerte, il est important que les enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs puissent dédier du temps à la recherche. Nos UMR peuvent accueillir des personnels d'autres établissements.
- Un autre point d'alerte concerne le faible nombre de projets soumis à l'ANR, dans nos disciplines. Dans certains cas, il est peut être plus avantageux de soumettre plusieurs petits projets plutôt qu'un unique projet faisant intervenir tous les acteurs du domaine. Cela facilite aussi la gestion des conflits d'intérêt lors de l'évaluation. Les communautés qui ont pris l'habitude de déposer beaucoup de projets sont logiquement fréquemment lauréates. Les taux d'acceptation sont remontés, ce serait dommage que les communautés ne se tournent pas vers l'ANR.
- Les Chaires Professeur Junior (CPJ) se déploient un peu partout, avec des difficultés ici ou là qui nécessitent de mettre un peu d'huile dans les rouages.

Questions du CSI.

La baisse du nombre de projets soumis à l'ANR pourrait être due à une compétition plus forte avec les autres types de financements, ainsi qu'aux difficultés de recrutement. L'INSMI souhaite fusionner les GDR au sein de réseaux thématiques. Cette politique a-t-elle vocation à s'étendre aux autres instituts du CNRS ?

- Cette politique n'est pas propre à l'INSMI et correspond au modèle actuel de l'INS2I. Ce modèle, avec une quinzaine de GDR, est en train de se répandre au sein du CNRS. Auparavant, les GDR étaient des structures mixtes ce qui imposait que les institutions de tous les membres apposent leur signature. Les règles se sont assouplies sans que cela pose problème. A l'INS2I, nous sommes persuadés de l'importance des GDR. Cette double appartenance à un laboratoire et à réseau thématique est essentielle aussi bien pour les jeunes chercheurs et chercheuses, que pour les personnes plus expérimentées. Anne Siegel poursuit ce travail en lien étroit avec les GDR.

Questions du CSI.

Le GDR Ingénierie Quantique, des Aspects Fondamentaux aux Applications (IQFA) est le seul GDR sur le thème de l'informatique quantique en France. Il est soutenu par l'INSIS et l'INP. Pourquoi l'INS2I n'a pas renouvelé son soutien à ce GDR ?

Anne Siegel :

Les responsables du GDR n'ont pas contacté l'Institut. Une réunion est programmée avec l'INP à ce sujet.

Pierre Senellart :

Au sujet de la création de ce GDR, la section 6 a émis un avis favorable avec une réserve car tous les informaticiens du comité de direction travaillent à Inria.

Inbar Fijalkow :

Les CPJ semblent poser des difficultés qui nécessitent un peu plus que de l'huile dans les rouages.

- Les règles de calendrier actuelles sont à la limite de ce qui est faisable. Nous devons organiser les jury CPJ en parallèle des concours de MCF, des réunions des sections et de l'évaluation du CNRS par l'Hcéres. Il faut que ces règles s'assouplissent.

Inbar Fijalkow :

L'an dernier, les viviers sur les profils CPJ étaient très étroits, d'autant plus qu'il s'agit de recruter de futurs DR. Les membres des jurys issus des sections sont très vigilants sur la maturité scientifique des personnes classées. Cela induit aussi des inégalités de traitement entre collègues que les communautés devront ensuite gérer.

- Nous avons bien conscience des difficultés. La communauté ne peut pas se permettre de ne pas jouer le jeu. Le travail consiste à trouver les profils adéquats que ce dispositif permet de recruter, et qui ne peuvent être recrutés d'une autre manière. Il faut aussi articuler ces recrutements avec les sites et les thèmes. Certaines CPJ ont été infructueuses. Comme pour les coloriations, il faut renouveler et tenter de créer une dynamique.

Question du CSI.

Les réalités politiques et décisionnelles se heurtent aux réalités du terrain. Les inégalités de traitement entre les personnels induisent des problèmes difficiles à résoudre.

- Cette question se pose un peu partout, avec en filigrane le regret de la communauté de ne pas avoir plus de postes statutaires.

Discussion au sein du CSI.

Parfois le CNRS souffre d'un manque de visibilité dans les laboratoires. La diffusion des comptes-rendus du CSI s'est améliorée et nos collègues sont reconnaissants.

- Il est important de « faire communauté ». Nous devons comprendre les problématiques des uns et des autres pour construire ensemble et peser politiquement. Les principaux relais de l'Institut sont les GDR et les DU, mais cela ne suffit pas. Par ailleurs, les comptes-rendus du CSI ont toujours été publics.

Question du CSI.

Comment s'articule la construction des PEPR avec la Mission programmes nationaux du CNRS ?

- La construction et le suivi des PEPR sont confiés à la Mission programmes nationaux mais le CNRS confie le montage et la direction de programme à des scientifiques qui travaillent en lien avec les instituts pour ce qui est de la science. Ce sont les GDR qui structurent les communautés, les PEPR n'ont pas pour première vocation d'être structurants. Les PEPR sont un dispositif complémentaire de l'existant : auparavant, la communauté soulignait qu'il y avait un trop grand nombre d'appels à projet ; les appels à projets sont assez marginaux dans les PEPR et, par ailleurs, ne couvrent pas toutes les thématiques.

4. Point statutaire : avis sur la composition des jurys d'admission aux concours 2023 des chargés de recherche, pour les sections et CID

Vote du CSI (15 votants).

Question sur laquelle porte le vote : Approuvez-vous la proposition de jury d'admission aux concours des chargés de recherche en 2023 ?

Pour : 15 voix

Contre : 0 voix

Abstention : 0 voix

Résultat : la proposition de jury d'admission aux concours des chargés de recherche en 2023 est approuvée.

Vote du CSI (15 votants).

Question sur laquelle porte le vote : Approuvez-vous la proposition de jury d'admission aux concours des chargés de recherche en CID en 2023 ?

Pour : 15 voix

Contre : 0 voix

Abstention : 0 voix

Résultat : la proposition de jury d'admission aux concours des chargés de recherche en CID en 2023 est approuvée.

5. Séminaire thématique « Impact des systèmes cyberphysiques »

Ce séminaire thématique « Impact des systèmes cyberphysiques » était organisé par Marilena Vendittelli et Silviu-Iulian Niculescu et faisait intervenir :

- Maria Domenica Di Benedetto, Pr. Université de L'Aquila, Italie : « La sécurité des systèmes cyberphysiques du point de vue du contrôle automatique »
- Claudio Pacchierotti, CR CNRS (IRISA) : « Interaction haptique homme-machine avec la réalité physique et virtuelle »
- Thao Dang, DR CNRS (VERIMAG) Grenoble : « High-confidence Design of CPS with AI components »
- Antoine Girard, DR CNRS (L2S) : « Méthodes formelles pour les systèmes cyberphysiques »

Séminaire de Claudio Pacchierotti : « Interaction haptique homme-machine avec la réalité physique et virtuelle ».

L'haptique désigne la discipline qui explore et exploite le sens du toucher. Ce sens du toucher est un outil de communication entre les humains et les systèmes cyber-physiques qui est très informatif, distribué, sûr, confidentiel et sous-exploité. Les applications concernent aussi bien la robotique médicale et d'assistance, la manipulation robotique au sol, la robotique mobile, la réalité virtuelle et augmentée. Cela nécessite de développer de nouvelles interfaces haptiques et de nouvelles techniques de rendu. Un dispositif tactile sur le doigt permet d'éprouver des sensations tactiles et de toucher un environnement distant, des objets rigides, par exemple pour de la téléopération robotique. Cela permet de développer le toucher dans un environnement virtuel via une interface palmaire portable. L'utilisation de l'haptique comme un moyen de communication permet d'interagir avec des essaims de plusieurs types de robots, grâce à des bracelets vibro-tactiles. Sur un système robotique complexe, comme les essaims de robots, cela permet d'exercer un contrôle conjoint de l'opérateur et du contrôleur autonome. L'objectif est de faire en sorte que les robots et l'opérateur collaborent pour accomplir des tâches complexes de manière robuste, évolutive et flexible.

Discussion au sein du CSI.

Est-ce que l'objectif est d'utiliser l'haptique pour contrôler l'opérateur humain ? Dans certains jeux électroniques, les joueurs reçoivent de légers chocs électriques, ce procédé est-il d'intérêt ?

Claudio Pacchierotti :

L'interface tactile permet de suggérer une décision sans forcer l'opérateur, sauf pour certains grands robots. En robotique médicale, il est très important que ce soit le clinicien qui prenne la décision. En théorie, nous pourrions recréer toutes les sensations cutanées possibles. Actuellement, nous considérons des petites vibrations, bien calibrées pour ne pas infliger de douleurs.

Séminaire de Maria Domenica Di Benedetto : « La sécurité des systèmes cyberphysiques du point de vue du contrôle automatique »

Les systèmes cyber-physiques deviennent omniprésents et requièrent de concevoir conjointement la partie physique et la partie logicielle. Dans ce domaine, les défis au niveau recherche concernent l'intelligence des systèmes, la coordination des appareils qui sont de plus en plus interconnectés, les aspects de sécurité et de résistance aux attaques. Du point de vue de l'abstraction, ces systèmes sont étudiés via des modèles continus basés sur des équations différentielles et via des modèles discrets décrits par des graphes. Différents niveaux de sécurité sont considérés. Les systèmes doivent être capables d'observer et de diagnostiquer d'éventuelles attaques, afin d'y remédier. L'hétérogénéité des appareils pose de nombreux défis, notamment pour déterminer la meilleure manière de distribuer les fonctions de calcul.

Séminaire de Thao Dang : « High-confidence Design of CPS with AI components »

Nous étudions les systèmes cyber-physiques (CPS) qui reposent fortement sur l'intelligence artificielle. La sécurité de ces systèmes est un enjeu crucial. De graves dysfonctionnements peuvent être imputés à une mauvaise interaction entre l'IA et le système cyber-physique. Le défi est de proposer un raisonnement formel, une preuve formelle du système cyber-physique qui se base sur l'IA, afin de garantir la confiance. Cela nécessite de concevoir conjointement l'IA et le système cyber-physique, via une boîte à outil basée sur la modélisation formelle.

Séminaire de Antoine Girard : « Méthodes formelles pour les systèmes cyberphysiques »

Un système cyber-physique (CPS) est un système physique qui intègre des systèmes informatiques, par exemple « smart vehicle », « smart building », « smart grid ». Ces systèmes évoluent dans des environnements très dynamiques et incertains, font partie de grands réseaux et font l'objet d'exigences critiques, notamment en termes de sûreté. A la différence des systèmes en automatique, ces systèmes cyber-physiques ne sont jamais à l'équilibre. Les interactions avec les autres systèmes se font via des canaux de communication numériques. La vérification ou la synthèse de tels systèmes se base sur des spécifications précises et un modèle mathématique du système. Un « contrat » est défini par un couple hypothèses-garanties, qui spécifie le comportement attendu du système dans un certain contexte. La satisfaction d'un contrat hypothèses-garanties est très liée à l'existence d'ensembles invariants du système dynamique. L'abstraction symbolique, via un système dynamique à états finis, est utilisée pour la vérification ou la synthèse d'ensembles invariants. Les contrôleurs synthétisés par les méthodes formelles apportent des garanties fortes en termes de sûreté. Nous combinons les méthodes formelles avec des méthodes numériques axées sur la performance. Les systèmes cyber-physiques doivent être capables de réagir face à une légère violation des hypothèses du contrat, pour s'adapter à des conditions environnementales non prévues ou à des exigences contradictoires.

Questions du CSI.

Quel est l'apport envisagé des assistants de preuve ?

Antoine Girard :

Les méthodes basées sur des assistants de preuve sont actuellement peu présentes en automatique.

Vote d'approbation du compte-rendu de la session du 6 mars 2023

Vote électronique du CSI (22 votants, 18 exprimés et 4 non-exprimés)

Question sur laquelle porte le vote : Approuvez-vous le compte-rendu de la session du 6 mars 2023 ?

Oui : 17 voix

Non : 0 voix

Ne se prononce pas : 1 voix

Résultat : le compte-rendu de la session du 6 mars 2023 est approuvé.