

*Votre dossier de candidature doit développer les cinq rubriques ci-dessous sans excéder une douzaine de pages. Ce dernier est à adresser au service des ressources humaines de la délégation régionale dont vous relevez et doit comporter impérativement l'avis du directeur de l'unité d'accueil. La date limite de dépôt des dossiers auprès de la délégation régionale est fixée au 5 février 2020.*

Nom : BERMOND  
Prénom : Jean-Claude  
Institut : INS2I  
Section : 06  
Date de départ à la retraite : 15/03/2011  
Grade actuel : DR Emérite  
Date de naissance : 15/12/1945

Affectation actuelle : I3S UMR 7271  
Adresse : 2000, route des lucioles  
Les Algorithmes-bat Euclide B  
06900 Sophia-Antipolis- France

Affectation prévue pour l'éméritat : I3S UMR 7271  
Adresse : 2000, route des lucioles  
Les Algorithmes-bat Euclide B  
06900 Sophia-Antipolis- France

### 1- PRINCIPALES ÉTAPES DE LA CARRIÈRE ET AFFECTATIONS SUCCESSIVES

1965-1969 : Elève ENS Ulm (Agrégé de Mathématiques rang 5ème)  
1969-1975 : Stagiaire puis attaché de recherche CNRS à Paris (CMS)  
(Thèse d'État 1975 : Jury : C. Berge, P. Cartier, H. Delange, P. Erdős, J-P. Kahane)  
1975-1989 : Chargé de recherche (1975-1981) puis Directeur de recherche (DR2 1981-1987; DR1 en 1987) au LRI à Orsay.  
1989-2011 : Directeur de Recherche à l'I3S Sophia-Antipolis (DRCE en 2000).  
2011- : Directeur de Recherche Emérite à l'I3S Sophia-Antipolis

### 2- PRINCIPALES CONTRIBUTIONS À LA RECHERCHE

#### 2.1 ACTIVITES DE RECHERCHES

**Direction de thèses** : environ une **soixantaine** (doctorants maintenant dans la recherche ou l'enseignement supérieur ou l'industrie certains ayant fondé des start ups).

**Direction de laboratoires** :- LRI (CNRS-Université Paris Sud) (1981-1983);- Informatique de l'ENS Ulm (1984-1986),- I3S (CNRS-Université de Nice Sophia Antipolis) (1990-1994).

**Responsable et créateur de plusieurs équipes de recherche** au LRI puis à l'I3S. Avant la retraite (2011) j'ai été responsable du projet commun I3S (CNRS-UNS) et INRIA centre de

Sophia Antipolis Méditerranée **MASCOTTE** depuis sa création en 2000 (<http://www-sop.inria.fr/mascotte/>) et responsable du «pôle» COMRED de l'IS (2005-2011).

Membre (1976-1980) puis **Président (1983-1987) de la section** Informatique Automatique Signaux et systèmes du Comité National de la Recherche Scientifique.

**Membre de nombreux comités** : CNU, nombreuses CS, Comité scientifique de l'INRIA, GDR, conseils de laboratoires, expert en France (MESR, DRRT, RNRT, AERES) et à l'étranger.

**Collaborations industrielles** avec :

- France Télécom, responsable de plusieurs contrats depuis 1981 (réseaux par bus, réseaux optiques et réseaux sans fil) responsable du premier CRC (Contrat de Recherche Collaboratif) INRIA/France Télécom 2003-2008.
- CNES (réseaux satellites) 1999-2001.
- Alcatel Space Industries (Toulouse) (1998-2002) (réseaux embarqués tolérants aux pannes).
- Alcatel (1999-2001) (réseaux optiques).
- Alcatel Lucent Bell-Labs responsable d'un contrat (2009-2012) dans le cadre de l'Action de Recherche HiMa du laboratoire commun avec l'INRIA (gestion autonome dynamique de topologies virtuelles).
- des PME comme Avisto et 3-Roam : responsable du contrat APRF RAISOM (2009-2012) (réseaux de collecte IP sans fil), et Ubistorage (stockage de données dans les réseaux pair à pair).

**Enseignements variés** : DEUG, Licence, Écoles, DEA, Master. J'ai aussi assuré diverses responsabilités comme Responsable du DEA RSD (1995-2000) ; co-fondateur et membre du conseil scientifique des parcours internationaux en anglais parcours international du master 1 et parcours UBINET du master 2 IFI de l'UNS (2009-2016).

**Attractivité** : A ma retraite j'ai consacré une partie de mon temps à l'attractivité du campus Sophia Tech en particulier au niveau master. Ceci s'est fait dans le cadre d'une mission pour le Centre de Recherche Inria Sophia Antipolis Méditerranée (2011-2016). Dans ce cadre, j'ai initié ou renforcé des collaborations avec de nombreux pays, par exemple en établissant des accords cadres ou de double diplôme avec certaines universités ou écoles d'ingénieurs comme avec l'Italie (L'Aquila, Bologne, Bari) ou le Maroc (Rabat, Tanger) (accords qui perdurent et amènent un nombre important d'étudiants en Master 2. J'ai aussi collaboré avec diverses ambassades. J'ai initié et co-organisé pendant 4 ans (2013-2016) les «Mediterranean days») qui ont permis à environ 35 étudiants de pays du pourtour méditerranéen de découvrir les activités du campus (beaucoup sont venus après en master stage ou thèse). Je suis toujours responsable de la coopération avec la Grèce où j'ai mis en place un cofinancement Inria-Ambassade de France en Grèce pour des bourses d'étudiants grecs en master et un financement de la fondation Bodossakis pour des stagiaires post master.

**Vulgarisation** : ceci s'est manifesté par des interventions dans des lycées, l'accueil de collégiens en stage ou le suivi de projets TIPE d'élèves de classe préparatoires et je participe à l'aventure Terra Numerica (voir section projets).

**Expertise pour le MESR pour le CIR** (crédit impôt recherche +agréments) avec l'expertise ces dernières années de plusieurs grosses entreprise (avec des CIR dépassant les 10M€).

## 2.2 PRINCIPAUX RESULTATS SCIENTIFIQUES

*Résumer mes principaux résultats scientifiques n'est pas un exercice simple. D'une part c'est difficile de choisir entre les résultats : il y a ceux que je préfère, ceux qui m'ont donné du fil à retordre, ceux qui ont eu ou auront peut être un impact. D'autre part j'ai toujours privilégié la recherche collective (avec des collègues ou les nombreux étudiants que j'ai dirigés) et les avancées ont été l'œuvre de plusieurs personnes. J'essaye dans la suite de donner une idée des mes contributions à travers des exemples ce sans être exhaustif et sans rentrer dans des considérations trop techniques. Ce document reprend en partie ma demande de 2016 avec un focus sur les travaux plus récents.*

Mes recherches directes ou celles que j'ai dirigées se sont situées d'abord en **Combinatoire et Mathématiques Discrètes** (théorie des graphes, configurations). Dès 1980, j'ai effectué une inflexion très nette vers l'**Informatique : Algorithmique parallèle et distribuée**, en particulier sur des problèmes de communication dans les architectures à mémoire distribuée avec un accent sur les communications globales ou structurées. Plus récemment, depuis une vingtaine d'années, mon domaine d'applications principal concerne les Télécommunications (en particulier conception et algorithmique des **réseaux de télécommunications**).

J'ai commencé à travailler en 1969 en Mathématiques Discrètes (dans le cadre du séminaire organisé par C. Berge et P. Rosenstiehl). Ce sujet, qui m'a enthousiasmé dès le début et continue de me passionner, s'est révélé très fécond pour résoudre des problèmes dans d'autres disciplines et aussi dans les collaborations industrielles que j'ai eues tout au long de mes activités. Un graphe est un objet mathématique simple formé de sommets reliés entre eux par des arêtes. Il peut modéliser aussi bien des réseaux de transport que des réseaux de télécommunications ou des réseaux sociaux; les sommets du graphe représentent respectivement les villes ou maisons, les routeurs ou abonnés, les individus et les arêtes du graphe les liaisons routières ou aériennes ou téléphoniques ou les affinités. Par goût je me suis intéressé principalement à la **modélisation, puis à la construction (design) de structures particulières et à l'algorithmique**.

Pour illustrer ma démarche considérons le problème suivant de **conception d'un réseau embarqué tolérant aux pannes**, problème posé en 1998 par la société **Alcatel Space Industries** (Toulouse) maintenant Thales Alenia Spaces concernant des satellites géostationnaires diffusant la télévision comme les séries Eutelsat ou Astra ou bien utilisés à des fins privées (voir [11]). Les signaux arrivant sur le satellite de télécommunications (entrées, uplinks) doivent être routés par un réseau vers des amplificateurs (sorties, downlinks). Le réseau concerné est formé de commutateurs reliés entre eux par des guides d'ondes et chaque commutateur a seulement 4 ports. Comme les amplificateurs sont sujets à des pannes qui sont définitives (on ne va pas envoyer une personne réparer un commutateur dans le satellite!), un certain nombre d'amplificateurs de secours sont ajoutés. Le réseau doit permettre de router par des chemins disjoints (sans conflit de lien) toutes les entrées vers des amplificateurs fonctionnant quels que soient les amplificateurs en panne. Un tel réseau est dit valide. L'objectif est de construire un réseau valide utilisant le moins de commutateurs (ou à défaut un nombre pas trop grand), les commutateurs ayant un coût élevé en fabrication et dû à leur poids (coût global d'un commutateur avoisinant les 10 000 €). Au départ Alcatel Space souhaitait avoir un logiciel permettant de vérifier si un réseau donné était valide (leurs logiciels ne leur permettant pas d'aller au delà de 30 ou 40 entrées pour un nombre de pannes de 6 ou 8). Si les sorties en panne sont connues, le problème se ramène à un problème de flots classique qu'on sait résoudre de manière efficace. La difficulté est qu'il faut faire la vérification pour tous les ensembles de pannes et on en a un nombre trop important à examiner. On rencontre là les **problèmes d'explosion combinatoire** qui limitent la taille des problèmes pouvant être résolus. Notre démarche a consisté à modéliser le problème de manière adéquate, puis à développer une méthode nouvelle inspirée de la théorie des flots permettant de prouver que la validité d'un réseau équivaut au respect de certaines conditions de type isopérimétrique sur un graphe biparti auxiliaire plus simple. Une première conséquence remarquable est qu'il est maintenant facile de montrer qu'un réseau n'est pas valide. Des algorithmes de vérification simples ont été implémentés et permettent de traiter des problèmes avec plus de 100 entrées pour 6 ou 8 pannes répondant ainsi à la demande initiale

de l'industriel. De plus nous avons développé des méthodes de construction (assemblage de graphes) qui donnent les solutions optimales pour un nombre de pannes au plus 4 et de très bonnes solutions pour des valeurs de  $k$  jusqu'à 12 (les valeurs pratiques sont de 6 à 10). A titre d'exemple pour le satellite Astra 1K, ceci a permis à la société d'économiser 50 commutateurs sur un total de 250. Nous avons étudié aussi diverses variantes ou extensions du problème (ports d'entrées pas tous utilisables, signaux prioritaires, commutateurs plus compliqués, amplificateurs de catégorie différente etc...). Ce travail mené par moi même et d'autres chercheurs du projet (permanents, doctorants, stagiaires) a donné lieu d'une part à des constructions utilisées dans des satellites et à des brevets déposés par Alcatel (ce dans le cadre de contrats). Il a donné lieu d'autre part à de nombreux résultats théoriques; nous avons pu récemment déterminer l'ordre de grandeur asymptotique du nombre de commutateurs nécessaires. Il nous a permis aussi de généraliser les notions d'expansion et d'introduire de nouveaux paramètres, comme la robustesse que nous continuons d'étudier. Nous avons aussi étudié ces notions de tolérance aux pannes dans d'autres types comme les réseaux optiques avec des pannes corrélées (Shared Risk Link Groups) (voir par exemple [17]).

L'exemple ci-dessus est un succès dans la mesure où un problème concret a été posé par un industriel, où mes connaissances antérieures ont permis de faire une modélisation adaptée et de développer de nouveaux outils théoriques pour aboutir à des solutions efficaces et aussi à de nouvelles avancées théoriques. Bien entendu ceci n'a été possible que grâce à l'aide de l'industriel qui avait déjà bien creusé le problème et a su le simplifier et aussi à l'aide de tous les collègues qui ont travaillé sur le sujet. Au début de ma carrière, j'ai essayé de répondre à des problèmes posés par d'autres chercheurs. Ainsi un de mes premiers articles a résulté de l'interaction avec des chercheurs en sciences humaines (j'étais hébergé à l'époque dans les locaux de la Maison des Sciences de l'Homme) et concerne la recherche d'ordres à distance minimum d'un tournoi (les arcs représentent des préférences) ([1]). On peut noter que ce sujet revient à la mode comme en témoigne les travaux récents de Claire Mathieu sur les votes. Rapidement, mes motivations ont été de répondre à des questions soulevées par des applications industrielles en particulier dans les réseaux; souvent j'ai aussi continué les recherches sur les problèmes soulevés, même si l'application particulière a été résolue et mes principaux résultats sont donc de nature théorique.

Mon apport théorique concerne l'étude et la construction des graphes, où je pense avoir amené une contribution notable sur les problèmes de cycles dans les graphes en particulier sur les **cycles hamiltoniens** (cycles qui passent une fois et une seule par chaque sommet). J'ai obtenu des théorèmes de caractérisation et aussi des algorithmes; ces résultats sont résumés dans un chapitre de livre [3] et une synthèse [4]. J'ai aussi posé plusieurs problèmes et conjectures qui ont dans certains cas été résolus et ont sinon suscité un grand nombre de travaux ultérieurs et d'avancées. Mes résultats concernent souvent les **graphes orientés**; certes la théorie s'avère souvent plus compliquée qu'en non orienté, mais la modélisation est plus adaptée aux problèmes pratiques; ainsi dans les réseaux de télécommunications une requête va d'un émetteur vers un récepteur et le chemin pour aller d'un nœud à un autre est orienté. Dans certains cas, on a aussi le chemin symétrique (par exemple dans les réseaux de téléphone classiques ou si on a une route à deux voies); mais la plupart du temps ce n'est pas le cas (dans l'exemple du réseau embarqué ci-dessus les signaux vont des entrées vers les sorties et pas l'inverse).

J'ai aussi été amené à utiliser des objets plus généraux que les graphes à savoir les **hypergraphes**. Dans ce cas les hyperarêtes ne sont plus des paires ou des couples, mais des ensembles de taille  $k$ . Curieusement la modélisation par hypergraphes est peu utilisée (peut être à cause de la complexité des objets). Au début je m'y suis intéressé pour résoudre le problème de sciences humaines évoqué ci dessus (l'hypergraphe des circuits du tournoi jouant un rôle particulier), puis pour répondre à des problèmes posés par C. Berge, P. Erdős et d'autres chercheurs renommés et en 1980 pour répondre à un problème posé par des ingénieurs du CNET Lannion (**première collaboration d'une longue série avec France Télécom**). Ils voulaient fabriquer une machine basée sur des **communications par bus** (un bus interconnecte de fait plusieurs processeurs et non pas deux). Ceci m'a amené dans de nombreuses directions. J'ai d'abord fait le point sur les réseaux classiques point à point et j'ai avec

d'autres collègues conçu de nouveaux réseaux. Une version simplifiée du problème pratique consiste à déterminer le diamètre minimum d'un réseau ayant un nombre de nœuds fixés et un degré maximum fixé (contrainte physique de connexion). Le diamètre d'un graphe est la distance maximum dans le graphe entre toute paire de sommets; il modélise en première approximation le temps de transmission d'un message (qui correspond par exemple au nombre de routeurs intermédiaires par lequel le message transite). Le problème voisin abondamment étudié dans la littérature (plusieurs centaines d'articles) consiste à déterminer un **graphe de degré maximum et de diamètre donné** ayant le maximum de sommets. Une borne théorique supérieure est due à Moore (IBM), mais des travaux mathématiques sophistiqués (étalés sur les années 1960-1980) ont montré qu'elle n'est jamais atteinte et on connaît très peu de graphes optimaux. Un des rares exemples est le graphe de Petersen de degré 3, diamètre 2, à 10 sommets. Qui plus est les constructions qu'on connaissait en 1980 étaient très loin de l'optimum qui lui est quasiment atteint si on tire un graphe au hasard. En effet, des travaux dus entre autres à un de mes étudiants montrent, avec des outils probabilistes sophistiqués, que si on tire au hasard un graphe régulier alors son diamètre est quasiment le diamètre minimum possible logarithmique en le nombre de sommets. Malheureusement, si d'un point de vue théorique on sait que presque tous les réseaux sont bons, d'un point de vue pratique tous les réseaux que l'on a pu construire jusqu'à maintenant ont un diamètre loin de l'optimum (au moins 50% de plus). Sur ce sujet, j'ai donc construit de nouvelles classes de réseaux [6] (qui sont encore souvent les meilleures connues) comme les **“loop networks”** [19] et étudié leurs propriétés de communication (comment router un message comme diffuser une information). Là encore j'ai été amené à construire des réseaux orientés; en fait on arrive paradoxalement en orienté à construire des réseaux quasi optimaux : ce sont des variantes ou des généralisations de **réseaux dits de De Bruijn ou de Kautz**, réseaux qui sont régulièrement redécouverts dans plusieurs domaines et qui en fait apparaissent dans la littérature sous des formes diverses (y compris dans des rythmes de musique d'il y a plus de 2000 ans). Les sommets sont les mots de longueur  $D$  (correspondant au diamètre) sur un alphabet dont la taille  $d$  correspond au degré sortant (ou entrant), un sommet étant relié à un autre par un arc si le mot associé est obtenu par décalage. On peut aussi voir les sommets comme les entiers modulo  $n$ , le sommet  $i$  étant relié aux sommets  $di + a$  (où  $a$  prend les valeurs entre 0 et  $d-1$ ). J'ai abondamment étudié leurs propriétés (grâce à l'opération qui consiste à associer à un graphe le graphe représentant ses arêtes) et ai contribué à les populariser [7]. Ces réseaux ont de meilleures propriétés que les hypercubes (qui ont été au cœur des machines parallèles construites dans les années 1990) en particulier pour les communications collectives. Ils ont été à ma connaissance peu fabriqués d'une part par la raréfaction des constructeurs de machines parallèles (due à la progression fulgurante des capacités des processeurs) et parce que leurs propriétés étaient peu connues au moment où les machines parallèles étaient fabriquées (1987-1993). Néanmoins NTT au Japon a utilisé un tel réseau dans un prototype et un réseau de type de Bruijn a été utilisé pour exploiter les résultats envoyés par la sonde Galiléo (1989-2003).

En ce qui concerne les **réseaux par bus**, nous avons amené des réponses partielles aux ingénieurs de France Télécom dans le cadre du contrat (la machine n'ayant finalement pas été commercialisée). Pour cela j'avais utilisé des **hypergraphes et la théorie des configurations** (voir ci après) avec des constructions sophistiquées. Il m'a fallu plus de dix ans pour finalement trouver la bonne généralisation des graphes orientés aux hypergraphes orientés et généraliser les réseaux de de Bruijn aux hypergraphes [10]. Ces travaux sont à mon avis très prometteurs et j'espère un jour me remettre sur ce sujet difficile mais porteur (j'ai plusieurs résultats que je n'ai jamais fini de rédiger). Mais plus aucune entreprise au moins en Europe ne s'intéressant aux réseaux par bus j'ai provisoirement abandonné le sujet. Néanmoins certains ingénieurs ont lu mes travaux et J-J. Quisquater a attiré mon attention sur un article d'où il ressort que le réseau équipant le supercalculateur EKA fabriqué par CRL utilise mes constructions. Ce supercalculateur est le 4ème mondial en puissance et le premier construit sur fonds privés (Tata). Ci-joint quelques phrases écrites par le concepteur du super calculateur: *«The most important decision in building a massively parallel supercomputer is the design of how the different nodes (i.e. processors) of the system are connected together. Supercomputers have typically used sparse interconnect topologies like Star, Ring, Torus (e.g. IBM's Blue Gene/L), or hypercube (Cray). In contrast to those systems, Eka uses an interconnect designed using concepts from projective geometry. (l'auteur renvoie à notre article[10]) The details of the*

*interconnect are beyond the scope of this article. (Translation: I did not understand the really complex mathematics that goes on in those papers. Suffice it to say that before they are done, fairly obscure branches of mathematics get involved). This interconnect gives linear speedup for applications but the complexity of building the interconnect increases only near-linearly. The upshot of this is that to achieve a given application speed (i.e. number of Teraflops), Eka ends up using fewer nodes than its compatriots. This means that it costs less and uses less power, both of which are major problems that need to be tackled in designing a supercomputer.»*

Récemment j'ai généralisé les notions de graphes eulériens et hamiltoniens aux hypergraphes faisant ainsi un pont entre les deux sujets détaillés ci dessus. En particulier nous avons dans [16] étudié quand les hypergraphes de De Bruijn sont eulériens ou hamiltoniens et nous avons en particulier caractérisé les hypergraphes ayant un cycle à la fois eulérien et hamiltonien

Enfinement **ma contribution principale concerne la théorie des configurations (en anglais designs)**. La configuration la plus classique appelée  $(v,k)$ -design est une configuration formée d'un ensemble de  $v$  éléments et de blocs (parties) telle que chaque bloc a le même nombre  $k$  d'éléments et que toute paire d'éléments apparaît dans exactement un bloc. Les motivations originales dans les années 1930 venaient de problèmes de statistiques pour l'étude de l'influence des engrais par exemple. Si on considère les éléments comme des points et les blocs comme des droites, on obtient dans le cas particulier  $v = k(k-1) + 1$ , les plans projectifs finis (par deux points il passe une droite et une seule). Mon apport principal a été de considérer cette théorie sous l'aspect graphes et de pouvoir la généraliser et utiliser les résultats obtenus pour des problèmes et applications très variés. En effet un  $(v,k)$ -design n'est rien d'autre qu'une partition des arêtes du graphe complet à  $v$  sommets en sous graphes complets à  $k$  éléments. Dans ma thèse d'état, je me suis intéressé aux partitions du graphe complet en sous graphes isomorphes à un graphe  $G$  donné (pas forcément un graphe complet), que j'ai appelées  $G$ -designs. La **théorie des  $G$ -designs**, que j'ai initiée, s'est depuis développée et plusieurs de mes résultats ont été généralisés. J'ai conçu toute une série d'outils pour construire de telles partitions à la fois d'une manière générale, mais aussi sur des cas particuliers pour des graphes  $G$  ayant un petit nombre de sommets. J'ai pu résoudre ainsi des problèmes théoriques comme un problème posé par Erdős lors de la soutenance de ma thèse [2] ou bien un problème datant de 1912 (connu sous le nom de «handcuffed prisoners») [8], qui correspond en fait à des partitions en chemins avec des propriétés supplémentaires.

Dès 1975 j'ai utilisé cette théorie pour répondre à deux problèmes très différents. Le premier posé par des biologistes à Orsay consistait à créer des suites de boîtes pour examiner les interactions entre bactéries et revenait de fait à des décompositions avec un graphe particulier à 5 ou 6 sommets. La deuxième application visait à résoudre un problème de **placement d'antennes posé par des radioastronomes** de Meudon. On cherche à réaliser une série de configurations d'antennes (plusieurs observations) de manière à obtenir le maximum de distances différentes entre les paires d'antennes. Par exemple avec 8 antennes on peut obtenir  $8 \times 7/2 = 28$  différences. Si on dispose de 5 nuits d'observation, le maximum réalisable est 140 différences. J'ai pu montrer l'impossibilité d'obtenir des solutions optimales (avec le maximum de différences) dans la quasi totalité des cas (entraînant l'arrêt de gros calculs inutiles) et aussi construit de bonnes solutions [5]. Ceci correspond à des partitions en graphes particuliers formés de graphes complets ayant un sommet en commun, graphes connus depuis dans la littérature sous le nom de "french windmills".

De fait, pour résoudre les problèmes de réseaux par bus, posés par France Télécom (voir ci dessus), j'ai été aussi amené à généraliser les  $G$ -designs aux "**hypergraph-designs**" (décompositions d'un hypergraphe en hypergraphes particulier). Ces hypergraph-designs sont encore peu utilisés; néanmoins ils devraient dans le futur aider dans la résolution du problème. En revanche, j'ai été amené ces dernières années à utiliser à plusieurs reprises les résultats sur les  $G$ -designs pour la construction des **réseaux optiques dits WDM** (Wavelength Division Multiplexing) utilisant le multiplexage en longueurs d'ondes (complémentaires du multiplexage en temps). Je m'intéresse à ces réseaux depuis 1996, en particulier aux réseaux cœur, ce dans le cadre de plusieurs contrats essentiellement avec

**France Télécom (aujourd'hui Orange Labs) et Alcatel (aujourd'hui Alcatel-Lucent Bell Labs).** Le projet Mascotte (maintenant COATI) est je pense devenu un leader sur les problèmes de routage et groupage optiques en France et aussi à l'international. Le contrat RNRT PORTO (Planification et Optimisation de Réseaux de Transport Optiques) a été le début d'une collaboration fructueuse avec France Télécom (impliquant Issy les Moulineaux, Lannion et Sophia-Antipolis) et Alcatel (Marcoussis).

Avec France Télécom, les travaux se sont poursuivis dans le cadre d'un CTI sur le dimensionnement pour les services SDH aux entreprises et d'une CRE sur couplage, routage et topologies sécurisées. Ils ont donné lieu à la création du premier CRC INRIA-France Télécom, sorte de "projet commun", CORSO (2003-2005) et CORSO2 (2006-2008) et à un travail fécond avec les ingénieurs de France Télécom (détachés à l'époque pour travailler à mi temps dans le projet Mascotte que je dirigeais). Avec Alcatel-Lucent, nous avons été impliqués dans le laboratoire commun INRIA Alcatel-Lucent en particulier sur la conception de routeurs "auto-configurants", la question principale étant de savoir quand comment et où mettre des "tunnels" (liaisons virtuelles) pour améliorer le **routage et la qualité de service des gros réseaux cœur**. Ces travaux ont donné aussi lieu à plusieurs thèses et à de nombreux résultats dans des articles de moi même ou de membres du projet. Ils nous ont aussi mis au centre des recherches européennes, Mascotte étant une des équipes leaders dans les deux gros contrats FET CRESCO (2002-2005) et AEOLUS (2005-2009) pour la construction de "réseaux overlay". Nous avons ensuite étudié le problème de la minimisation des étiquettes nécessaires pour router des requêtes en utilisant la technologie GMPLS ; en fait ce problème correspond à un problème de conception de réseaux utilisant des hypergraphes. Récemment j'ai étudié l'allocation de spectre dans les réseaux EON (Elastic Optical tree-networks) qui sont proposés pour remplacer les réseaux WDM. Pour résoudre ce problème dans les arbres binaire nous l'avons ramené à un problème de coloration par intervalles sur lequel nous avons obtenu de nouveaux résultats (voir [24])

Je citerai quatre autres exemples d'utilisation des G-designs deux en réseaux optiques, un en placement de données et un en bin packing (issu d'un problème se posant dans Mapreduce ou les data centers). Le premier concerne la **protection par cycles** : il s'agit de mettre les requêtes d'une même longueur d'onde sur de petits cycles protégés par une deuxième longueur d'onde en sens opposé. En fait on peut montrer que le problème se ramène à des partitions en circuits (cycles dirigés) et que les meilleures solutions sont obtenues avec des circuits de longueur 3 ou 4 (ce qui est très intéressant en pratique). Or de telles partitions figuraient dans ma thèse d'Etat de 1975 jamais publiés; "le plus difficile fut de retrouver un exemplaire de ma thèse !". Les G-designs se sont aussi révélés l'outil clef pour résoudre les problèmes de **groupage de trafic**. Notre apport principal a été de modéliser le problème du groupage à l'aide de designs. On peut ramener (au moins sur le circuit unidirectionnel) le problème du groupage à une partition du graphe des requêtes (ou graphe virtuel) en sous graphes (requêtes sur la même longueur d'onde) ayant un nombre d'arêtes fixé (le coefficient de groupage), ce de manière à minimiser le nombre de sommets (nombre d'ADM ou MIE = multiplexeurs à insertion/extraction) (voir le chapitre du «handbook» sur les designs [12]). Il s'agit d'une généralisation des G-designs, en ce sens que l'on veut une partition non plus avec un seul graphe mais en graphes semblables (même nombre d'arêtes et de sommets). D'une part, nous avons ainsi amélioré tous les résultats et constructions connus (souvent obtenus par des heuristiques), donné des valeurs exactes dans plusieurs cas et cela motive un intérêt très fort dans la communauté "designs". La théorie des designs s'est révélée la clef dans un troisième problème de placement (réplication) des données en stockage distribué [21]). On a un ensemble de  $v$  fichiers que l'on doit placer sur  $b$  serveurs de sorte que chaque fichier soit répliqué sur exactement  $k$  serveurs. Chaque serveur a une probabilité de panne et on veut trouver le placement qui minimise la variance du nombre de fichiers disponibles (il existe un serveur valide le contenant). Pour résoudre ce problème nous avons été amenés à introduire une généralisation des designs classiques où l'on veut que chaque élément et aussi chaque paire d'éléments apparaisse non pas exactement dans le même nombre de blocs mais dans quasi le même nombre de blocs à un près. Enfin récemment j'ai travaillé en dans le cadre d'une collaboration avec l'université d'Athènes sur le problème du «bin packing with colocations». On se donne un ensemble d'objets (items) avec des poids ainsi qu'un ensemble de relations entre objets (colocations) et une capacité  $q$

pour les boîtes (bins). Il s'agit de déterminer le nombre minimum de boîtes tel que : (i) dans chaque boîte le poids total des objets mis dans la boîte ne dépasse pas la capacité  $q$  de la boîte et (ii) pour chaque paire d'objets reliés, il existe au moins une boîte contenant les deux objets. Ce problème a été motivé par un problème d'affectation de calculs dans Mapreduce, mais il se pose aussi par exemple dans les «datacenters» où les serveurs ont des capacités limitées et où on veut que des blocs de données («chunks») qui ont de grandes chances d'être demandés conjointement se retrouvent sur le même serveur (voir [22]).

Suivant l'évolution des technologies, certains de mes travaux plus récents (depuis 2003) concernent aussi les **réseaux sans fil**. Là encore la motivation vient d'un problème posé par France Télécom dans le cadre du CRC, mentionné ci dessus, appelé "**comment amener Internet dans les villages**". Dans un village on installe une station de base qui a un accès haut débit à internet (par exemple par liaison satellite). Les maisons sont reliées à cette station de base par un réseau sans fil multi-sauts. Le problème étudié consiste à réaliser les communications radio de manière synchrone en tenant compte des interférences (durant une étape ne peuvent avoir lieu que des appels n'interférant pas). Il s'agit de concevoir des algorithmes (protocoles) permettant de collecter les informations (par exemple requêtes de pages web) dans la station de base pour être transmises sur le réseau Internet ("gathering") ou de récupérer les informations de l'extérieur (les pages web) ("personalized broadcasting"). L'objectif est de maximiser la bande passante ou le nombre d'utilisateurs ou de minimiser le nombre d'étapes. Le même problème a aussi été considéré récemment dans les réseaux de capteurs (réseaux ad hoc) même si la plupart des recherches s'intéressent plus dans ce type de réseaux à minimiser la durée de vie ou à ne remonter à la station de base que des informations sensibles. Nous avons étudié surtout le cas statique (requêtes connues à l'avance) donnant une 4 approximation dans le cas général [13] et des résultats exacts pour des réseaux particuliers. Nous avons particulièrement étudié des topologies simples comme le chemin ou la grille [20]. L'article [18] est lui aussi représentatif de ce type de travaux où nous travaillons dans la grille et supposons qu'il n'y a pas de tampons de stockage dans les nœuds et donc quand une information arrive en un nœud elle doit être retransmise immédiatement à l'instant suivant.

*En conclusion ma démarche scientifique a toujours été de contribuer au développement de méthodes et outils théoriques en vue de répondre à des problèmes pratiques de l'industrie. Mes contributions ont ouvert des problèmes de recherche fondamentale à partir de questions posées par mes partenaires industriels et je suis toujours émerveillé lorsque mes travaux théoriques fournissent des années après des solutions à des applications concrètes. Je compte poursuivre cette activité passionnante dans le cadre d'une recherche collective menée et stimulée par les étudiants et les partenaires académiques ou industriels.*

Pour finir on peut noter que l'ensemble de mes travaux a été reconnu par l'attribution en 2010 du **Grand Prix de l'Académie des Sciences: Prix de la Fondation d'entreprise EADS** (Informatique).

### 3- AUDIENCE INTERNATIONALE

**Publications** : plus de 200 (dont plus de 100 dans des revues internationales) liste complète à:

<http://www-sop.inria.fr/coati/Publications/Author/BERMOND-JC.shtml>

Les publications récentes sont rentrées sous hal et je suis en train de rentrer aussi les plus anciennes.

**Prix** : en plus du grand prix de l'académie des sciences certains de mes travaux ont été reconnus au niveau international par l'attribution du Prize for Innovation in Distributed Computing <http://www.sirocco2010.boun.edu.tr/invited.html>

Membre d'une douzaine de **comités de rédaction** de revues internationales (souvent seul français) : Mathématiques et Sciences Humaines (depuis 1975), Journal of Graph Theory (depuis 1978), Discrete Mathematics (depuis 1979), Journal of Parallel and Distributed Computing (1984-1993), Discrete



Applied Mathematics (depuis 1994), Networks (depuis 1990), Parallel Processing Letters (depuis 1991), Combinatorics Probability and Computing (depuis 1991), Journal of Interconnection Networks (lancement en 1999 membre de l'advisory board), Siam book Series on Discrete Mathematics, Computer Science Review (2006), Transactions on Network Optimization and Control (2009), Discrete Mathematics, Algorithms and Applications (2009).

**Organisation de colloques internationaux** comme le 1er Colloque International de Théorie des Graphes 1975 (devenu la grande conférence française de combinatoire qui a lieu tous les 5 ans) ou de workshops comme le workshop AEOLUS sur l'ordonnancement en Mars 2007.

Responsable de nombreuses actions de **coopérations internationales** : Canada (PICS, équipe associée), Brésil, Indes, Chili, Europe (Italie, Grèce, Espagne,...). Responsable de contrats européens comme FET CRESCCO (Critical Resource Sharing for Cooperation in Complex systems) 2002-2005 et IP FET AEOLUS (Algorithmic Principles for building efficient overlay computers) 2005-2010.

**Mobilité** : Une année en détachement à l'Université Simon Fraser à Vancouver (1987-1988) et ces vingt dernières années plusieurs séjours de 3 semaines ou un mois) en Europe, en particulier Italie (Rome Salerne) et Grèce (Athènes, Patras), en Israël (Weizmann Institute), au Canada (Vancouver) et au Brésil (Fortaleza).

A noter qu'un colloque international JCB 60 (<http://www-sop.inria.fr/mascotte/jcb60/>) avec des participants de nombreux pays a été organisé en mon honneur pour mes 60 ans.

#### 4- PUBLICATIONS LES PLUS SIGNIFICATIVES

- [1] J.-C. Bermond. Ordres à distance minimum d'un tournoi et graphes partiels sans circuits maximaux. *Mathématiques et Sciences Humaines*, (37) : 5–25, 1972.
- [2] J.-C. Bermond and J. Schönheim. G-decomposition of  $K_n$ , where G has four vertices or less. *Discrete Mathematics*, 19(2) : 113–120, 1977.
- [3] J.-C. Bermond. *Hamiltonian Graphs*, chapter 6, Selected Topics in Graph Theory. Academic Press, 127–167, 1979.
- [4] J.-C. Bermond and C. Thomassen. Cycles in digraphs—a survey. *Journal of Graph Theory*, 5(1) : 1–43, 1981.
- [5] J.-C. Bermond and G. Farhi. Sur un problème combinatoire d'antennes en radioastronomie. II. *Annals of Discrete Mathematics* 12 : 49–53, 1982.
- [6] J.-C. Bermond, C. Delorme, and J.-J. Quisquater. Strategies for interconnection networks : some methods from graph theory. *Journal of Parallel Distributed Computing*, 3(4) : 433–449, 1986.
- [7] J.-C. Bermond and C. Peyrat. De Bruijn and Kautz networks : a competitor for the hypercube ? In Proceedings of the 1st European Workshop on Hypercubes and Distributed Computers, Rennes, 279–293. North Holland, 1989.
- [8] J.-C. Bermond, K. Heinrich, and M.L. Yu. On resolvable mixed path designs. *Journal Européen de Combinatoire*, 11 : 313–318, 1990.
- [9] J.-C. Bermond, F. Comellas, and D.F. Hsu. Distributed loop computer networks : a survey. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 24 : 2–10, 1995.
- [10] J.-C. Bermond and F.O. Ergincan. Bus interconnection networks. *Discrete Applied Mathematics*, 68 : 1–15, 1996.
- [11] J.-C. Bermond, E. Darrot, and O. Delmas. Design of fault tolerant on-board networks in satellites. *Networks*, 40 : 202–207, 2002.
- [12] J.-C. Bermond and D. Coudert Chapitre VI.27, «Grooming» du CRC Handbook of Combinatorial Designs (2nd edition), 2006 (éditeurs Colbourn C.J. et Dinitz J.H.).

- [13] J.-C. Bermond, J. Galtier, R. Klasing, N. Morales, and S. Pérennes. Hardness and approximation of gathering in static radio networks. *Parallel Processing Letters*, 16(2) :165–183, 2006.
- [14] E. Altman, P. Nain, and J-C. Bermond. Distributed storage management of evolving files in delay tolerant ad hoc networks. In *INFOCOM 2009*, Rio de Janeiro, Brazil, 1431-1439, 2009.
- [15] J-C. Bermond, and J. Moulierac, Internet et la théorie des graphes, revue TDC texts et documents pour la classe: la revolution Internet, 1042 : 32-33, 2012.
- [16] J. Araujo, J-C. Bermond, and G. Ducoffe. Eulerian and hamiltonian di- cycles in directed hypergraphs. *Discrete Mathematics, Algorithms and Applications*, 6(1) : 1-29, 2014.
- [17] J-C. Bermond, D. Coudert, G. D'Angelo, and F. Moataz. Finding disjoint paths in networks with star shared risk link groups. *Theoretical Computer Science* : 579, 74-87, 2015.
- [18] J-C. Bermond, B. Li, N. Nisse, H. Rivano, and M-L. Yu. Data gathering and personalized broadcasting in radio grids with interference. *Theoretical Computer Science*, 562 : 453–475, 2015.
- [200] J-C. Bermond, C. Gomez-Huiban, and P. Reyes. Round weighting problem and gathering in radio networks with symmetrical interference, DMAA, 2016, 8(2), 1650035 (57 pages).
- [21] J.-C. Bermond, A. Jean-Marie, D. Mazauric, and J. Yu. Well balanced designs for data placement. *Journal of Combinatorial Designs*, 24 (2) : 55-76, 2016.
- [22] J-C. Bermond, N. Cohen, D. Coudert, D. Letsios, I Millis, S. Perennes, and V. Zissimopoulos. Bin Packing with Colocations in 14<sup>th</sup> international workshop on Approximation and Online Algorithms (WAOA), Aug 2016, Aarhus Danemark, Springer, Lecture Notes in Computer Science, 10138 : 40-51, 2017,.
- [23] J-C. Bermond, G. Ducoffe, and D. Mazauric. How long does it take for all users in a social network to choose their communities?, *Discrete Applied Mathematics*, vol. 270 : 37-57, 2019.
- [24] J-C. Bermond, and F. Moataz. On spectrum assignment in optical elastic networks, *Discrete Applied Mathematics*, 257 : 40-52, 2019.
- [25] J-C. Bermond, D.Mazauric, V. Misra and P. Nain. *Distributed Call Scheduling in Wireless Network*. à paraître DMAA 2020

## 5- PROJETS DANS LE CADRE DE L'ÉMÉRITAT

L'obtention d'un renouvellement de l'éméritat me permettra de poursuivre une activité de recherche passionnante dans le cadre d'une recherche collective menée et stimulée par les collègues les étudiants et les partenaires académiques ou industriels. Je continuerai à assurer de l'animation scientifique, des activités internationales et de la vulgarisation et ainsi faire profiter la communauté scientifique de mes compétences et idées.

Sur le plan de la recherche, j'ai toujours plusieurs articles à finir certains anciens (le plus vieux est la version révisée d'un papier accepté en 1986!) d'autres plus récents comme sur le «bin packing with colocation problem» (voir ci-dessus) qui devrait faire l'objet de deux articles : un sera soumis au *Journal of Combinatorial Designs* (on pourrait soumettre l'article avec les résultats actuels déjà intéressants, mais on espère obtenir une généralisation du théorème de Rödl (Nible) qui a déterminé la limite du nombre de parties de taille  $h$  couvrant les parties de taille  $k$  (conjecture posée par Erdős). Certes dans les 5 dernières années, j'en ai fini quelques uns poussés par mes coauteurs comme pour l'article [25] dont plusieurs résultats dataient de 2008, mais ce n'est pas évident de se remettre dans des articles anciens et c'est plus intéressant d'attaquer des nouveaux sujets. Actuellement je travaille par exemple sur divers sujets qui me passionnent en Mathématiques Discrètes certains venant d'applications (voir section résultats) :

- les réseaux radio avec interférence. Ainsi avec D. Mazauric et P. Nain nous avons étudié des algorithmes distribués d'ordonnancement dans les réseaux sans fil avec un overhead constant (problème du «call scheduling»), l'idée étant d'utiliser des algorithmes discrets mais avec du trafic aléatoire ([25]). Je regarde aussi les problèmes de «gossiping» (échange total) dans les réseaux radio avec interférence entre les voisinages. Avec T. Kodaté et J. Yu nous avons complètement résolu le

problème pour les chemins et les cycles, en développant des outils nouveaux pour concevoir les algorithmes optimaux en terme de makespan. Les travaux ont été présentés à des conférences et font l'objet de 2 articles un soumis en Décembre 2019 et l'autre en cours de finalisation.

- les problèmes de coloration (curieusement ce sujet était celui de mon stage de DEA il y a 50 ans!) qui viennent de problèmes liés aux interférences ou à l'allocation de fréquences dans les réseaux comme le problème d'«interval coloring» mentionné dans les résultats ([24]). Un problème voisin appelé «call control problem in path networks» ou «maximum all request path grooming problem» revient à déterminer le nombre maximum d'intervalles (requêtes) sur le chemin à  $n$  sommets que l'on peut colorier avec  $k$  couleurs sachant que deux intervalles qui s'intersectent doivent avoir des couleurs différentes. Nous avons quasiment résolu ce problème et obtenu ainsi de nouvelles bornes sur la cutwidth d'un graphe. Avec d'autres collègues de Coati nous avons aussi obtenu des résultats sur le «local conflict coloring» problème introduit par P. Fraigniaud, M. Heinrich et A. Kosowski en algorithmique distribuée.

- les réseaux sociaux où je travaille avec A. Chaintreau (Columbia University), G. Ducoffe et D. Mazauric sur la dynamique de construction de communautés (voir [23]). Nous avons repris le modèle introduit par Kleinberg et Ligett. Dans une version simplifiée on a une relation d'amitié (ou inimité) entre personnes. Chaque utilisateur a une utilité qui est son nombre d'amis. Un utilisateur (ou une coalition d'utilisateurs de taille limitée  $k$ ) change de groupe si son (leur) utilité augmente. On montre qu'au bout d'un certain nombre de changements on atteint une configuration stable. On s'intéresse au nombre maximum de changements qui peuvent être effectués pour atteindre la stabilité. Dans le cas  $k=1$ , nous avons déterminé exactement la valeur en reliant le problème à la longueur de la plus longue chaîne dans le treillis des partitions d'entiers. Dans le cas  $k \geq 4$ , on a montré que ce temps était exponentiel cassant une conjecture de Kleinberg et Ligett et d'autres auteurs (travaillant sur les «coloring games») qui pensaient que le temps était polynomial. Diverses variantes ont été étudiées (en particulier en modélisant des relations plus complexes avec des poids), mais il reste encore de nombreux problèmes ouverts. On peut aussi envisager de généraliser ce modèle (type Facebook) à des modèles orientés (Twitter) ou à base d'hypergraphes (Google circles).

- j'avais annoncé dans ma demande précédente vouloir travailler sur la mobilité (dans la suite de l'article d'Infocom 2009 référence [20]) et des travaux de deux thèses codirigées avec J. Galtier dans les années 2010-13). En particulier il y a beaucoup à faire sur les modèles de graphes dynamiques mais la modélisation s'avère difficile ; ainsi j'ai essayé de regarder la modélisation des connexions entre zones du cerveau (avec R. Deriche dans le cadre de son ERC en neuro imagerie) mais je n'ai pu trouver de bons modèles qui pourraient être utiles.

Un autre objectif ambitieux est de diffuser le savoir que j'ai pu accumuler en 50 ans de recherche pour rendre les travaux de recherche plus accessibles à d'autres. Ceci passe par l'écriture de synthèses sur des sujets tels que le groupage des communications dans les réseaux cœur ou la collecte de données dans les réseaux maillés sans fil (j'ai co-supervisé plusieurs thèses sur ce sujet dans les années 2000-2010). Mais surtout je souhaite écrire des livres : un sur la connexité des graphes et la tolérance aux pannes dans les réseaux, dont il existe une préversion écrite dans les années 80-90 avec divers auteurs mais qui n'a jamais été fini. Depuis le sujet a bien évolué au niveau recherche, mais il n'est pas enseigné et les collègues en entreprise ne connaissent pas forcément les outils de base. Ma priorité est d'écrire un livre sur les configurations (en anglais «designs») sujet qui est peu connu en France et qui s'est révélé très fécond avec comme décrit ci dessus des applications dans des domaines variés. Ce livre pourrait être écrit dans 2 versions pour deux publics différents : ingénieurs et chercheurs (en montrant les diverses applications aux réseaux), mais aussi lycéens ou étudiants car ces objets peuvent être appréhendés simplement et être présentés de manière amusante ou ludique. En mai 2017, j'ai co-organisé les journées JCALM sur les designs avec la rédaction d'un mini cours diffusé aux participants qui préfigure un tel livre. Je souhaiterais aussi écrire un livre au niveau master 1 et 2 sur les outils combinatoires classiques (algorithmique discrète, flots, plus courts chemins, algorithmes d'approximation, optimisation combinatoire, etc...) orientés vers les applications réseaux de télécoms un peu dans l'esprit du livre de Kleinberg et Tardös, mais plus appliqué (ce en reprenant les divers cours que moi même ou des collègues avons donné ces dernières années).

Je souhaite profiter aussi de l'éméritat pour avoir plus d'actions en direction des collégiens-lycéens (voire du grand public) (exposés, mini-films sur you tube, articles de vulgarisation comme [15] ou un article écrit pour le livre «Informations» sous la responsabilité de la main à la pâte qui devait être édité en 2019 par Belin mais sera édité par son repreneur Humensis). Un des buts est de convaincre les jeunes de l'importance de la recherche et leur présenter à un niveau accessible et amusant les graphes pour l'informatique et les télécommunications. Je souhaite ainsi m'impliquer dans le projet Terra Numerica animé par D. Mazauric un ancien étudiant (maintenant CR Inria) à qui j'ai inoculé le virus de la médiation scientifique. Il s'agit d'un projet ambitieux et important au niveau sociétal qui regroupe de nombreux partenaires et associations au niveau de la région et qui pourrait déboucher sur une «cité du numérique». Dans le cadre de ce projet je compte participer au groupes de travail «Jeux» et «Algorithmique».

Pour finir, l'éméritat me permettra de continuer à jouer un rôle de sage au niveau de la recherche locale. La création du campus SophiaTech, du labex de l'Idex et de l'UCA constitue «une opportunité pour tous les acteurs STIC à Sophia de consolider leur position sur des secteurs porteurs de l'économie numérique à long terme et de prendre une part active à la création de la future société de l'information au niveau européen». Il y a un énorme défi à rendre ce campus attractif en particulier pour les étudiants étrangers.

Bien évidemment nul n'est indispensable, mais dans nos disciplines le manque de bras est crucial et les challenges tant scientifiques qu'industriels sont énormes et c'est bien volontiers que je souhaite essayer d'aider à répondre à ces défis.

**Avis circonstancié du directeur de l'unité d'accueil**

*La demande d'éméritat de J.-C. Bernaud est tout à fait cohérente avec les nombreux apports apportés à sa présence. Son projet répond pleinement aux besoins de son équipe, du laboratoire et de façon originale à des besoins sociétaux. Une lettre est jointe à son dossier. Mon avis est naturellement très favorable.*

Nom, prénom : MESTE Olivier

Fait à : Sophia-Antipolis

Le 30/01/2020

Signature du candidat



Signature du directeur de l'unité d'accueil

Le Directeur du Laboratoire I3S

Olivier MESTE



Olivier MESTE  
Directeur Laboratoire I3S  
Professeur à l'Université Nice Sophia Antipolis

N/Réf : i3S-D-016/2020

Sophia Antipolis, le 30/01/2020

### **Avis sur la demande d'éméritat de Jean-Claude Bermond**

Jean-Claude Bermond a marqué l'histoire du laboratoire I3S de diverses façons. Il a participé à sa création et l'a dirigé dès le début. Ce fait historique ne saurait occulter son apport scientifique impressionnant. Il y a encadré de nombreuses thèses et projets de recherche qui l'ont rendu incontournable au niveau national et international. L'obtention, très sélective, de sa classe exceptionnelle dans le grade des Directeur de Recherche montre que le CNRS le considère comme un chercheur de premier plan et ayant marqué sa discipline.

Jean-Claude Bermond se distingue de nombreux chercheurs par la compétence rare qu'il a démontré en dirigeant et en construisant une équipe de recherche pérenne et de premier plan. C'est dans ce cadre que s'inscrit son projet d'éméritat. C'est donc dans une équipe qu'il connaît bien qu'il souhaite faire profiter le laboratoire de sa présence. Les séminaires qu'il anime, les échanges scientifiques et les conseils qu'il dispense sont une source de référence pour les jeunes chercheurs ainsi que pour l'ensemble de la communauté scientifique. Il souhaite poursuivre la publication de nombreux travaux de recherche en cours, en interactions avec ses collègues. Son volontariat pour animer des actions de médiations scientifiques au niveau collège et lycée, ainsi qu'au travers du projet « terra numérica » est en parfaite adéquation avec son désir de se rendre utile pour la société et la communauté scientifique.

La place importante qu'occupe Jean-Claude Bermond, son parcours, ainsi que son projet scientifique cohérent, m'amène tout naturellement, et avec force, à soutenir sa demande d'éméritat.



Olivier Meste  
Directeur du Laboratoire I3S