

# 1 Synthèse du parcours professionnel et contexte d'exercice

## PRÉSENTATION

---

**Marin Bougeret** : Né le 27/02/1985, Marié, 2 enfants

**Fonction** : Maître de conférences (section 27) à l'université de Montpellier (IUT)

**Page web** : <http://www.lirmm.fr/~bougeret/>

**Contact** : marin.bougeret@lirmm.fr, +33 (0)626 70 69 38

**Thème** : Complexité paramétrée et approximation pour des problèmes d'optimisation combinatoire

## SYNTHÈSE DU PARCOURS PROFESSIONNEL

---

### 2020 **HDR**

- Titre : Contributions to parameterized complexity and approximation.
- Jury :
  - ▷ Rolf Niedermeier (Rapporteur), Professeur, Technische Universität, Berlin
  - ▷ Peter Rossmanith (Rapporteur), Professeur, Lehrgebiet Theoretische Informatik, Aachen
  - ▷ Cristina Bazgan (Rapporteur), Professeure, LAMSADE, Université Paris-Dauphine
  - ▷ Marianne Huchard (Présidente du Jury), Professeure, LIRMM, Université de Montpellier
  - ▷ Ioan Todinca (Membre du Jury), Professeur, LIFO, Université d'Orléans
- Soutenance : juillet 2020

### 2018 **Obtention de la PEDR**

### 2011– **MCF à l'Université Montpellier / IUT Montpellier, LIRMM**

- Equipe ALGCO (Algorithmes, Graphes et COmbinatoire) depuis septembre 2015
- Equie MAORE (Methods, Algorithms for Operations REsearch) entre septembre 2011 et septembre 2015)

### 2010–2011 **ATER (demi service) au LIP, Ecole Normale Supérieure, Lyon**

- Thème de recherche : ordonnancement en présence de pannes

### 2007–2010 **Doctorat/Monitorat au LIG, Grenoble**

- Titre : Systèmes interactifs pour la résolution de problèmes complexes. Application en optimisation combinatoire, planification et ordonnancement.
- Equipe MOAIS (Multi-programmation et Ordonnancement sur ressources distribuées pour les Applications Interactives de Simulation)
- Jury :
  - ▷ Directeurs : Denis Trystram, Pierre-François Dutot
  - ▷ Rapporteurs : Pierre Fraigniaud (DR CNRS, Directeur du LIAFA, Paris), Maxim Sviridenko (IBM Watson Research Center, New York)
- Allocation : DGA-CNRS
- Soutenance : octobre 2010

Présentation préalable des Sections 2, 3 avant leur développement.

## INVESTISSEMENT PÉDAGOGIQUE (SECTION 2)

---

- Présentation* • J'effectue la grande majorité de mes enseignements au département informatique de l'IUT de Montpellier, et principalement en algorithmique et programmation. Je suis intervenu ponctuellement à l'université de Montpellier pour des cours de calculabilité en L3, et d'approximation en M2, et depuis 2018 j'interviens à Polytech Montpellier pour le cours d'algorithmique avancée en M1.
- Cours sous ma responsabilité* • 2023- Module développement efficace de 2ème année BUT (100 étudiants).  
• 2014-2022 Module d'algorithmique avancée de 2ème année à l'IUT (120 étudiants) et d'année spéciale à l'IUT (30 étudiants).  
• 2018- Module d'algorithmique avancée de M1 à Polytech Montpellier (45 étudiants).
- Responsabilités pédagogiques* • 2023- **Responsable du parcours A du BUT de Montpellier.** Principales tâches : recrutement des étudiants (2 groupes de 25), mise en place des semestres (cohérence avec le programme national, cohérence de notre implémentation des SAE, jurys)  
• 2019-2022 **Responsable de l'année spéciale (AS) de l'IUT de Montpellier.** Principales tâches : recrutement des étudiants (promotion de 30), mise en place de l'équipe pédagogique, veiller au respect de la maquette du programme national  
• 2018-2022 **Responsable de l'examen complémentaire d'entrée de l'IUT** (QCM sur place pour 300 candidats/an)  
• 2015-2018 **Responsable des journées portes ouvertes de l'IUT**

## ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE (SECTION 3)

---

- Mots-clefs* • **Complexité paramétrée** (thème principal depuis 2015, date de mon changement d'équipe)  
• **Approximation** (thème de ma thèse, et thème principal jusqu'en 2015)
- Publications* • **20 articles parus dans des journaux internationaux avec comités de lecture** publiés dans des journaux tels que "Algorithmica" (4 articles), "Discrete Applied Mathematics" (3 articles), "Theoretical Computer Science" (3 articles), "SIAM Journal on Discrete Mathematics" (1 article), "INFORMS Journal on Computing" (1 article), "Theory of Computing Systems" (1 article), "Journal of Combinatorial Optimization" (1 article), "Discrete Optimization" (1 article)  
• **21 articles parus dans des conférences internationales avec actes** publiés dans des conférences telles que "Symposium On Discrete Algorithms (SODA)" (1 article), "International Colloquium on Automata, Languages, and Programming (ICALP)" (1 article), "European Symposium on Algorithms (ESA)" (1 article), "Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS)" (1 article), "Workshop on Algorithms and Data Structures (WADS)" (1 article), "International Symposium on Parameterized and Exact Computation (IPEC)" (3 articles), "Workshop on Approximation and Online Algorithms (WAOA)" (5 articles), "Fundamentals of Computation Theory (FCT)" (1 article), "Current Trends in Theory and Practice of Computer Science (SOFSEM)" (1 article), "Computing and Combinatorics Conference (COCOON)" (1 article), "International Symposium on Combinatorial Optimization (ISCO)" (2 articles)  
• **Collaborations** avec 45 co-auteurs, dont 18 internationaux

- Encadrements*
- Co-encadrement (50 %) de la thèse de Gaéthan Berthe (2022-)
  - Co-encadrement (50 %) de la thèse de Guillaume Duvillié (2013-2016)  
poste actuel : dans le privé
  - Co-encadrement (50 %) de la thèse de Rémi Watrigant (2011-2014)  
post actuel :MCF à l'Université Claude Bernard, Lyon 1
  - Co-encadrement (50 %) d'un post-doctorant (2018-2019)
  - Co-encadrement (50 %) de 3 stages de M2 recherche
  - Co-encadrement (50 %) d'un stage de pré-thèse de l'ENS (2021-2022)
  - Co-encadrement (50 %) d'un doctorant Brésilien en échange (6 mois, 2018-2019)

- Projets*
- Membre du projet ANR JCJC ELIT (2021-2025). Responsable d'un work-package.
  - Membre du projet ANR JCJC ROBUST (2016-2020). Responsable d'un work-package.
  - Membre du projet PEPS JCJC ROBUST (2016-2017).

- Comités*
- Membre du comité de programme de 7 conférences internationales.

- Responsabilités collectives*
- 2013-2019 Responsable des séminaires du pôle algo-calcul
  - 2016-2019 Responsable des séminaires de mon équipe (ALGCO)

## 2 Investissement pédagogique des quatre dernières années

### PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DE L'ACTIVITÉ D'ENSEIGNEMENT

---

Mon service est principalement effectué dans les modules suivants (par ordre décroissant de volume) : programmation objet à l'IUT, algorithmique avancée à Polytech Montpellier, algorithmique avancée à l'IUT, développement efficace à l'IUT, et architecture des ordinateurs à l'IUT. Un tableau récapitulatif est présenté en Annexe 1.

#### Cours sous ma responsabilité.

- **Développement efficace (R3.02 BUT 2ème année) (2022-).**
  - ▷ Création du module (50% repris du module M3103, 50% nouveaux supports)
  - ▷ 120 étudiants (S3 IUT)
  - ▷ Volume total : 6h de CM et 24h de TD par groupe.
  - ▷ Coordinateur de l'intervention de 3 chargés de TD
  - ▷ Thèmes : bases de la récursivité et de la complexité, avec un nouvel angle (par rapport à M3103) centré sur les structures de données classiques et leurs applications (listes, ABR, tas, arbres préfixes)
- **Algorithmique avancée (M3103 IUT et AS IUT) (2014-2022).**
  - ▷ Création du module (conception intégrale des supports)
  - ▷ 120 étudiants (S3 IUT) et 30 étudiants (Année Spéciale de l'IUT)
  - ▷ Volume total : 7h de CM et 28h de TD par groupe
  - ▷ Coordinateur de l'intervention de 3 chargés de TD
  - ▷ Thèmes : bases de la récursivité et de la complexité
- **Algorithmique avancée (Polytech Montpellier) (2018-).**
  - ▷ Conception intégrale des supports
  - ▷ 45 étudiants (IG 4ème année)
  - ▷ Volume total : 15h de CM, et 20h de TD par groupe
  - ▷ Gestion de l'intervention d'un chargé de TD
  - ▷ Thèmes : programmation dynamique, réductions, approximation, complexité paramétrée

#### Principaux enseignements.

- **Algorithmique et programmation à l'IUT.** J'effectue au moins 50h de TD par an dans les différents modules d'algorithmique/programmation à l'IUT. En particulier, j'interviens en TD/TP systématiquement dans la ressource "R2.01 - Développement orienté objets" (1ère année, S2)". Les thèmes abordés sont l'héritage, les interfaces, la généricité, et une initiation aux principes de conception objet et aux premiers design pattern. Ce cours est structuré sous la forme d'un TP par semaine (notés par des tests automatiques), et d'un projet de programmation. Je participe à l'écriture des sujets de TP et des tests, et à l'écriture d'exercices pour les sujets de partiels de fin d'année.
- **Architecture & Système à l'IUT.** J'encadre souvent un groupe de TD dans les cours "R1.03 - Introduction à l'architecture des ordinateurs" et "R2.04 - Communication et fonctionnement bas niveau". Les thèmes sont les codage de l'information, les notions de tas, pile, pointeurs, et les premiers éléments de gestion des processus. Je n'ai pas écrit de sujet de TP pour ces matières, mais plutôt des feuilles d'exercices supplémentaires, et j'ai participé à la rédaction de certains sujets d'examen.

#### Pratiques pédagogiques et activités particulières.

- **QCM Moodle.** J'ai mis en place pour différents enseignements (programmation objet, architecture des ordinateurs, algorithmique avancée) des banques de questions pour des QCM Moodle. Ces QCM avaient pour vocation d'être intégrés à la note de contrôle continu des enseignements en question, mais je me suis aperçu que le format QCM était inutilement stressant pour une bonne partie des

étudiants, et pouvaient provoquer de la frustration. Je préfère donc maintenant me servir de ces QCM comme outils de révision, que les étudiants semblent apprécier car les questions n'y sont forcément pas abordées sous le même angle que dans les annales d'examens.

- **Tests automatiques.** A partir de Septembre 2020, un collègue a instauré des tests automatiques pour les TPs de programmation objet (matière dans laquelle j'interviens en TD tous les ans), j'ai pris l'habitude de mettre en place de tels tests dans d'autres modules, comme par exemple pour les TPs d'algorithmique avancée à Polytech. En complément d'évaluations plus classiques, je trouve que ces tests aident les étudiants à être rigoureux, puisqu'ils doivent respecter à la lettre les spécifications des méthodes testées automatiquement. De plus, fournir une partie des tests dès le début leur permet de les lancer eux-mêmes, et de sentir qu'ils progressent dans la réalisation du TP.
- **Projets tuteurés.** Parmi les activités particulières liées à l'enseignement, j'ai proposé également presque tous les ans (jusqu'en 2021, fin de l'IUT) un projet tuteuré à l'IUT. Ces projets de 2ème année (12h eq/TD) se font par équipe de 4 étudiants, se déroulent sur tout un semestre à raison d'un rendez-vous hebdomadaire, et sont encadrés par un ou deux enseignants du département. Les sujets sont libres et sont proposés par les enseignants. J'essaie donc de maintenir cette cadence d'un projet par an. A travers des sujets plus difficiles que les TPs, ces projets permettent aux étudiants de réaliser que les méthodologies de développement vues en cours (conception objet, tests unitaires, versioning) ont un réel sens !
- **SAE.** Avec l'arrivée du BUT en 2022, il a été nécessaire de mettre en place les SAE (Situations d'Apprentissage et d'Evaluation) prévues dans la nouvelle maquette. Une SAE correspond à un projet (à fort coefficient), unique pour toute la promotion, qui sera réalisé sur plusieurs semaines par les étudiants, principalement en autonomie (nous prévoyons en général un CM de présentation et 4h de TP encadrés). Afin d'amener les étudiants en situation d'apprentissage, l'idée est de proposer un sujet dont certaines parties requièrent des outils qui n'ont pas encore été vus en cours au moment où la SAE commence. J'ai été responsable d'une SAE de première année, ce qui a donc consisté en l'écriture du sujet (sur les tables de hashage), et des tests automatiques associés. En tant que responsable du parcours A, j'ai également participé au démarrage de la mise en place de la SAE du 3ème semestre afin de décider des intervenants, et trouver un sujet qui s'intègre bien dans la maquette. Le sujet a ensuite été écrit par un collègue de l'IUT (responsable de cette SAE).

## RESPONSABILITÉS PÉDAGOGIQUES

---

### **Responsable de l'Année Spéciale (AS) de l'IUT informatique de Montpellier (2019-2022).**

- **Présentation.** L'AS se propose de délivrer un diplôme d'IUT classique (bac +2) en 1 an seulement. Le prérequis principal pour candidater est d'avoir déjà validé un bac+2. Ainsi, le profil visé est celui d'étudiants ou de professionnels en reconversion, qui suivent parfois l'AS en formation continue. La promotion est d'environ 25 étudiants, dont un tiers vient généralement de filière non-informatique d'IUT, et les deux tiers restants de profils très variés. La quasi totalité (environ 3 échecs par an) des étudiants poursuit leurs études, typiquement en Licence/Licence-Pro/écoles d'ingénieurs, ou continue en entreprise. Les tâches principales liées à cette responsabilité sont les suivantes. La gestion des stages a été assurée par une collègue et n'est donc pas mentionnée ci-dessous. L'AS s'est arrêté en 2022 avec l'apparition du BUT.
- **Recrutement des enseignants et organisation pédagogique.** Le but est donc de compresser les deux années de l'IUT en une seule, tout en essayant de préserver "l'essentiel" de chaque module. Cela nécessite donc de faire intervenir au maximum des enseignants responsables de leur module dans la filière classique, qui seront les mieux placés pour savoir comment raccourcir leur contenu, et de veiller à ce que l'enchaînement des modules soit cohérent.
- **Recrutement des candidats.** Il faut traiter environ une centaine de candidatures par an sur l'application e-candidat, et une promotion compte environ 25 étudiants. Les profils sont très hétérogènes,

et la sélection requiert donc une lecture minutieuse de leur parcours et de leur lettre de motivation, d'autant plus que certains candidats prennent le risque de quitter leur activité professionnelle pour tenter cette reconversion, et que certains viennent de disciplines éloignées de l'informatique et des mathématiques (et sont les bienvenus !). Pour les quelques cas les plus difficiles à décider, je propose des entretiens téléphoniques aux candidats, et j'ai préparé un extrait des premiers cours de quelques matières à leur envoyer, afin d'éviter les mauvaises surprises à la rentrée.

- **Estimation du temps passé chaque année**

- ▷  $\approx$  1 semaine pour l'organisation pédagogique.
- ▷  $\approx$  1 semaine pour le recrutement des candidats.
- ▷  $\approx$  2 jours/mois pour la gestion au quotidien (réunion rentrée, rdv étudiants, jurys, etc.)

### **Responsable du parcours A de l'IUT informatique de Montpellier (janv 2023-).**

- **Présentation.** L'IUT de Montpellier Sète propose trois parcours. Je suis responsable depuis janvier 2023 du parcours A « Réalisation d'applications : conception, développement, validation ». Cette responsabilité implique par exemple de gérer la mise en place des semestres : cohérence avec le programme national au niveau des volumes d'heures, vérification qu'il n'y ait pas de manque d'enseignants, cohérence de notre implémentation des SAE, gestion des jurys. A cela s'ajoute la sélection des étudiants (2 groupes de 25 en 2ème année), ainsi que la gestion au fil de l'eau des problèmes des étudiants, qui sont invités à me contacter en cas de problème. Cette responsabilité n'implique pas la gestion des stages ou des alternances, qui sont gérés par d'autres collègues.

- **Estimation du temps passé chaque année**

- ▷  $\approx$  quelques jours, principalement participation à des réunions (responsabilité démarrée il y a 3 mois seulement)

### **Responsable de la mise en place d'un examen complémentaire pour l'entrée à l'IUT (2018-2022)**

- **Présentation.** Il a été décidé de mettre en place à partir de 2018 un test d'entrée pour les étudiants dont le dossier APB était "intermédiaire" sous la forme d'un QCM. auquel seront convoqués les étudiants (entre 150 et 200 a priori) concernés. Je suis responsable de la mise en place de cette journée depuis 2018 (qui n'a pas eu lieu durant la pandémie). Cette responsabilité inclut :

- ▷ Gestion des convocations (entre 150 et 200 étudiants par an).
- ▷ Conception du QCM.
- ▷ Gestion complète de la journée d'examen.

- **Estimation du temps passé chaque année**

- ▷  $\approx$  une demi-semaine pour les convocations (principalement réponses aux convoqués voulant justifier leur absence)
- ▷  $\approx$  1 semaine la première fois pour la création du QCM, puis  $\approx$  2 jours/an pour la mise à jour des questions chaque année
- ▷  $\approx$  1 jour pour le calcul des résultats (vérification que calcul automatique ok, transmission des infos vers APB)
- ▷  $\approx$  2 jours pour l'organisation de la journée (1 jour pour la journée elle-même, 1 jour pour la préparation)

### **Responsable des journées portes ouvertes de l'IUT (2015-2018)**

- **Présentation.** Une première tâche est le recrutement d'étudiants en vue de proposer des démonstrations tout au long de la journée, ainsi que d'enseignants pour pouvoir répondre aux questions des visiteurs. En 2017 par exemple, 18 étudiants ont participé, et nous avons tenu le stand de réponses aux questions avec 4 autres enseignants. J'assure également la logistique le jour des JPO, comme la réservation des salles, la vérification de l'installation des stands, des plaquettes d'informations, et l'organisation de groupes pour les visites des locaux.

- **Estimation du temps passé chaque année**

- ▷  $\approx$  1 semaine en tout

### 3 Activité scientifique des quatre dernières années

#### PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE

---

##### Contexte.

Mes recherches portent sur des problèmes d'optimisation combinatoires. Ces problèmes étant bien souvent difficiles (au sens où il n'existe pas d'algorithme polynomial calculant une solution optimale, sous des hypothèses de complexité classiques telles  $P \neq NP$ ), deux approches classiques permettent de contourner cette difficulté : la théorie de l'approximation et la complexité paramétrée. Ces deux approches nous fournissent des outils pour catégoriser les problèmes plus finement que la frontière liée à l'existence d'un algorithme polynomial.

En approximation, l'objectif est d'obtenir un algorithme polynomial  $A$  qui, étant donné une instance  $I$  (d'un problème de minimisation par exemple), calcul une solution  $A(I)$  vérifiant  $c(A(I)) \leq \rho \cdot \text{opt}(I)$ , où  $c$  est la fonction mesurant le coût d'une solution,  $\text{opt}(I)$  est la valeur minimale possible pour l'instance  $I$ , et  $\rho \geq 1$ . Un tel algorithme est appelé une  $\rho$ -approximation, et  $\rho$  est le ratio de  $A$ . On pourra alors catégoriser le problème selon le type de ratio atteignable en temps polynomial : par exemple PTAS lorsque l'on peut atteindre  $\rho = 1 + \epsilon$  pour tout  $\epsilon > 0$  fixé, APX lorsque l'on peut atteindre une constante  $\rho$ . Des ratios  $\rho(I)$  dépendant de l'instance ou de  $\text{opt}(I)$  peuvent également être intéressants et non triviaux. La théorie de l'approximation nous donne des outils pour fournir des résultats positifs (des algorithmes), et des résultats négatifs (non existence de  $\rho$ -approximation sous des hypothèses de complexité classiques). Tout comme en complexité "classique" (NP difficulté), les résultats négatifs sont très souvent obtenus en construisant des réductions préservant l'approximabilité depuis des problèmes pour lesquels la non-approximabilité a déjà été établie.

En complexité paramétrée, étant donné une instance  $I$  d'un problème de décision  $\Pi$  et un entier  $k$  appelé paramètre, l'objectif est de décider une instance  $I$  en temps  $f(k)p(n)$ , où  $p$  est un polynôme et  $f$  calculable, typiquement  $2^k$ . Un tel problème est appelé un problème paramétré, et est noté  $\Pi/k$  ( $\Pi$  paramétré par  $k$ ). Si un problème admet un tel algorithme, alors on dira que le problème  $\Pi/k$  est FPT (Fixed Parameter Tractable), et on dira par abus de langage que l'algorithme correspondant est un algorithme FPT. La classe  $FPT$  est donc différente de la classe  $XP$  des problèmes de complexité polynomiale à  $k$  fixé (admettant un algorithme du type  $n^{f(k)}$ ). De nombreux problèmes sont trivialement  $XP$ , comme par exemple les problèmes de graphes où il faut décider s'il existe  $k$  sommets vérifiant une certaine propriété, puisqu'en général un algorithme de force brute essayant tous les sous ensembles de taille  $k$  aura la complexité voulue. Pour ce type de problèmes, la question de l'existence d'un algorithme  $FPT$  est donc tout à fait naturelle. La théorie de la complexité paramétrée nous fournit là aussi des techniques pour prouver qu'un problème n'est pas  $FPT$  sous des hypothèses de complexité classiques, très souvent en montrant qu'un problème est  $W[1]$ -difficile via des réductions depuis d'autres problèmes dont la  $W[1]$  difficulté est déjà établie. Cette approche permet typiquement de classer plus finement des problèmes NP-complets, puisque parmi ces problèmes, certains ont été prouvé  $W[1]$ -difficiles (comme Independent Set), et d'autre FPT (comme Vertex Cover pour lequel on peut facilement décider en  $2^k p(n)$  si un graphe admet un Vertex Cover d'au plus  $k$  sommets). De plus, une autre distinction est possible parmi l'ensemble des problèmes FPT. Un noyau (ou kernel) de taille  $f$  est un algorithme polynomial qui étant donné une instance  $(I, k)$  d'un problème paramétré calcule une instance équivalente  $(I', k')$  avec  $|I'| + k' \leq f(k)$ . Il est connu qu'un problème est FPT si et seulement si il admet un noyau. Ainsi, une sous-classe naturelle de FPT est la classe des problèmes admettant un noyau de taille polynomiale (où la fonction  $f$  est donc un polynôme). Là encore, il existe des outils permettant de prouver la non existence de noyaux polynomiaux, et l'on connaît à présent de nombreux exemples de problèmes dans chacun des catégories suivantes :  $NP$ -difficile à  $k$  fixé,  $XP$  (polynomial à  $k$  fixé) mais  $W[1]$ -difficile,  $FPT$  mais n'admettant pas de noyaux polynomial, admettant un noyau polynomial. Il existe également

des outils permettant de montrer des bornes inférieures sur la taille du polynôme atteignable. La grande richesse de cette théorie vient également du fait que le paramètre n'est pas nécessairement la taille de la solution recherchée, mais peut être typiquement une "mesure de complexité de l'instance". Il existe toute une écologie de paramètres structuraux [16]. Par exemple, pour  $VC$ , le problème classique du Vertex Cover qui étant donné  $(G, k)$  demande s'il existe un ensemble de  $k$  sommets touchant toutes les arêtes de  $G$ , on peut envisager  $VC/\kappa$ , où le paramètre  $\kappa(G, k)$  n'est pas forcément  $k$ , mais peut être une fonction de  $G$ . Un paramètre structurel classique est  $\kappa(G, k) = tw(G)$ , la treewidth de  $G$ , qui informellement mesure à quel point  $G$  est proche d'un arbre.

### Démarche générale.

Etant donné un problème d'optimisation combinatoire, mon objectif est de comprendre d'où vient la difficulté intrinsèque du problème. Un premier résultat typique consiste à établir des dichotomies permettant de caractériser la classe de complexité d'un problème. Par exemple en complexité paramétrée, montrer qu'un problème admet un algorithme  $XP$  mais pas  $FPT$ , ou un algorithme  $FPT$  mais pas de noyau polynomial. De la même manière en approximation, montrer par exemple qu'un problème admet un algorithme d'approximation constant, mais pas de PTAS. Un deuxième type de résultat recherché est d'établir les limites atteignables (sous des hypothèses de complexité classiques) sur les temps de calculs des algorithmes  $FPT$ , les tailles des noyaux, ou les ratios d'approximation. Par exemple, fournir pour un problème un noyau de taille  $\mathcal{O}(k^2)$ , et une réduction montrant qu'il n'existe pas de noyau de taille  $\mathcal{O}(k^{2-\epsilon})$  pour tout  $\epsilon > 0$ . De la même manière en approximation : fournir une  $\rho$ -approximation, et montrer qu'il n'existe pas de  $\rho - \epsilon$  pour tout  $\epsilon > 0$ . Un troisième type de résultat que je cherche à obtenir est lié à la paramétrisation structurale. Etant donné un problème fixé  $\Pi$ , l'objectif est de comprendre pour quels paramètres structuraux  $\kappa(G)$  on peut prouver que  $\Pi/\kappa$  admet un noyau polynomial. L'idée étant que plus  $\kappa$  sera petit, plus un noyau polynomial sera un résultat puissant.

### Thématiques de mes principales contributions des quatre dernières années.

Je présente ici le cadre dans lequel se sont déroulés mes activités de recherche et mes collaborations. Je poursuis depuis plusieurs années deux thèmes principaux de collaborations au sein de mon équipe de recherche (ALGCO) : l'étude des problèmes de packing (initié avec Stéphane Bessy), et de la kernelization pour la paramétrisation structurale (initié avec Ignasi Sau). Ce premier thème a mené ces quatre dernières années aux articles [6, 8] détaillés ci-dessous. Ma motivation pour démarrer le second thème est venue de ma participation aux JCALM 2016 (Journées Combinatoires et Algorithmes du Littoral Méditerranéen), dont une des notions (la treedepth) est au coeur de notre premier résultat (antérieur à 2019 donc non cité ici) avec Ignasi Sau. Ce résultat a ensuite mené à une collaboration via l'article [10] avec Bart Jansen (Eindhoven University), collaboration toujours en cours (visite à Eindhoven en 2023). Nous avons également poursuivi cette voie avec une collaboration avec Julio Araujo et Victor Campos (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brazil) avec une visite réciproque, et les articles [9, 2, 4]. Cette axe de recherche est mené dans le cadre du projet ANR ELIT<sup>1</sup> portée par Ignasi Sau (10/2021-10/2025, 169k€).

En parallèle de cela, j'ai poursuivi en activité secondaire mes activités de recherche sur les thématiques de ma thèse (ordonancement, approximation) via des collaborations avec Michael Poss (arrivé dans mon ancienne équipe en 2015, année de mon changement d'équipe). Nous avons étudié l'approximabilité de problèmes d'ordonnement robustes, dans lequel on prend en compte une incertitude sur la durée des tâches. Ces recherches ont été effectuées dans cadre d'un PEPS JCJC en 2016, puis de l'ANR JCJC ROBUST portée par Michael Poss. Elles ont mené ces quatre dernières années aux articles :

- [1] en collaboration avec Jérémy Omer (IRMAR, INSA, Rennes)
- [3] en collaboration avec György Dosa (University of Pannonia), Noam Goldberg (Université de Bar-Ilan, Israel)

1. <https://www.lirmm.fr/~sau/ELIT.html>



- [5] en collaboration avec Klaus Jansen et Lars Rohwedder (Université de Kiel)
- [3] dans le cadre du co-encadrement de Aniket Basu Roy (post-doctorant de l'ANR ROBUST)

Enfin, en dehors de ces deux axes principaux, j'ai travaillé sur d'autres problèmes lors du co-encadrement de Alan Carneiro (doctorant effectuant sa thèse à l'Universidade Federal Fluminense, venu 6 mois en échange au LIRMM entre novembre 2018 et avril 2019, article [13]), et du co-encadrement de Gaétan Berthe (stage de pré-thèse de l'ENS Lyon, venu 4 mois au LIRMM entre octobre 2021 et janvier 2022, article en préparation). J'ai démarré en 2022 un autre thème (la recherche d'algorithmes sous-exponentiels dans les graphes géométriques) dans le cadre du co-encadrement de la thèse de Gaétan Berthe.

## PUBLICATIONS ET PRODUCTION SCIENTIFIQUE

---

La liste de mes publications des quatre dernières années (journaux et conférences) est disponible en Annexe 2 de ce document. Je présente maintenant cinq contributions significatives. Les rangs des conférences ( $A^+$ ,  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ) et des journaux ( $Q1$ ,  $Q2$ ,  $Q3$ ,  $Q4$ ) sont selon les classements indiqués en bas de page<sup>2</sup>.

### Article [8] : Kernelization for graph packing problems via rainbow matching.

- SODA 2023 ( $A^+$ ). (travail réalisé en 2021/2022)
- En collaboration avec Stéphane Bessy (LIRMM, équipe ALGCO), Dimitrios Thilikos (LIRMM, équipe ALGCO), et Sebastian Wiederrecht (post-doctorant ALGCO).

On considère ici des problèmes de packing dans lequel l'objectif est, étant donné un graphe et un entier  $k$ , de déterminer si il existe  $k$  copies disjointes d'un "petit graphe  $H$ " fixé, et leur variante "hitting" dans laquelle on doit déterminer si l'on peut intersecter toutes les copies de  $H$  avec au plus  $k$  sommets. Par exemple, le problème TPT (Triangle Packing in Tournament) consiste à déterminer si l'on peut trouver  $k$  triangles sommets-disjoints dans un tournoi (un tournoi étant une orientation du graphe complet), et le problème I2PP (Induced 2-Path Packing) consiste à déterminer si l'on peut trouver  $k$  chemins (à 2 arêtes) induits sommets-disjoints dans un graphe simple non orienté.

L'existence d'un noyau sous quadratique pour TPT, I2PP, et leurs problèmes duaux de "hitting", est resté longtemps un problème ouvert, mentionné par exemple en 2010 dans le workshop "Worker 2010 : Workshop on Kernelization". En 2018, il a été démontré [21] que ces quatre problèmes admettaient effectivement des noyaux sous quadratiques, avec par exemple des noyaux de taille  $\mathcal{O}(k^{3/2})$  pour TPT et  $\mathcal{O}(k^{5/3})$  pour I2PP. L'existence de noyaux linéaires (meilleure borne atteignable) restant toujours ouverte. Nous avons apporté une réponse positive à cette question dans [8], en montrant que I2PP admettait un noyau en  $\mathcal{O}(k)$ , et TPT admettait un noyau de taille  $k^{1 + \frac{\mathcal{O}(1)}{\sqrt{\log(k)}}}$ . Pour obtenir ces noyaux nous avons introduit une nouvelle méthode, baptisée "rainbow matching technique". Cette technique est particulièrement bien adaptée à la conception de noyaux pour ces problèmes de packing/hitting.

### Article [10] : Bridge-Depth Characterizes which Structural Parameterizations of Vertex Cover Admit a Polynomial Kernel.

- ICALP 2020 (Rang A), version journal en révision dans SIAM J. Discrete Math (SIDMA) (Rang Q1).
- En collaboration avec Bart Jansen (Eindhoven University, Pays-Bas) et Ignasi Sau (LIRMM, équipe ALGCO).

Dans cet article nous étudions l'existence de noyau pour le problème Vertex Cover, mais sous une paramétrisation de type "distance à la trivialité", où le paramètre est le nombre de sommets à enlever du graphe pour retomber sur une classe "triviale"  $\mathcal{F}$ . Ce type de paramétrisation a été introduit dans [17] pour lequel un premier noyau polynomial avait été obtenu pour la classe  $\mathcal{F}$  des forêts. Ce résultat fondateur a entraîné toute

---

2. <http://cic.tju.edu.cn/faculty/zhileiliu/doc/COREComputerScienceConferenceRankings.html> et <https://www.scimagojr.com/index.php>

une série de travaux (voir le survey [18]) fournissant pour différentes classes  $\mathcal{F}$  des noyaux polynomiaux, ou des résultats négatifs montrant que sous des hypothèses de complexité classiques de tels noyaux ne peuvent exister. L'objectif ultime de cette branche de recherche est donc de caractériser exactement quelles sont les familles  $\mathcal{F}$  pour lesquels le problème admet un noyau polynomial. Dans [10], nous fournissons une telle caractérisation pour les familles closes par mineur, en montrant que le problème admet un noyau polynomial si et seulement si la **bridge-depth** de  $\mathcal{F}$  est bornée. La **bridge-depth** est une mesure de graphe introduite dans cet article, et qui généralise la *tree-depth*.

#### Article [6] : Packing Arc-Disjoint Cycles in Tournaments.

- Algorithmica 2019 (Rang Q1).
- En collaboration avec Packing Stéphane Bessy (LIRMM, équipe ALGO), R. Krithika (Indian Institute of Technology Palakkad, India), Abhishek Sahu (HBNI, Chennai, India), Saket Saurabh (HBNI, Chennai, India, University of Bergen, Bergen, Norway), Jocelyn Thiebaut (LIRMM, équipe ALGO), Meirav Zehavi (Ben-Gurion University, Beersheba, Israel)

On considère ici les problèmes ACT (Arc-Disjoint Cycles in Tournament) et ATT (Arc-Disjoint Triangles in Tournament) consistant à déterminer si l'on peut trouver  $k$  cycles arcs-disjoints dans un tournoi (un tournoi étant une orientation du graphe complet). Les tournois sont des objets souvent étudiés en complexité paramétré ou en approximation, puisque leur structure est plus restreinte que les graphes orientés généraux. Ils constituent par exemple une des rares classes où de nombreux problèmes admettent des algorithmes FPT sous-exponentiels (par exemple en  $2^{\sqrt{k}} \text{poly}(n)$ ), ou des noyaux polynomiaux. En particulier, le problème Feedback Arc Set in Tournament (FAST) (consistant à déterminer si il existe  $k$  arcs intersectant tous les cycles), "dual" du problème ACT, a reçu beaucoup d'attention : sa NP-difficulté est resté longtemps ouverte [24], et il a été établie que FAST admet un noyau linéaire [20]. Dans cet article, nous prouvons que ACT et ATT restent NP-difficiles dans les tournois, et qu'ils peuvent être résolus en temps  $2^{\mathcal{O}(k \log(k))} n^{\mathcal{O}(1)}$  et  $2^{\mathcal{O}(k)} n^{\mathcal{O}(1)}$  respectivement, et qu'ils admettent un noyau avec  $\mathcal{O}(k)$  sommets.

#### Article [4] : Introducing lop-kernels : A framework for kernelization lower bounds.

- Algorithmica 2022 (Rang Q1).
- En collaboration avec Julio Araujo (université de Fortaleza, Brésil), Victor Campos (université de Fortaleza, Brésil), et Ignasi Sau (LIRMM, équipe ALGCO).

Un des éléments importants de la théorie des noyaux est l'existence d'outils permettant de montrer des bornes inférieures sur la taille des noyaux, comme par exemple les "cross-compositions" permettant de montrer que, sous des hypothèses de complexité classiques, un problème paramétré n'admet pas de noyau polynomial, ou les "weak-compositions" permettant d'avoir des bornes précises sur la taille, comme par exemple  $\mathcal{O}(k^{2-\epsilon})$  bits. L'inconvénient de ces techniques est qu'elles nécessitent en général de trouver des réductions, qui sont souvent très complexes. Dans [4], nous introduisons la notion de "lop-kernel" (pour Large Optimal Preserving), qui correspondent à un cas particulier d'algorithme de noyau polynomial classique. L'idée clef est que, contrairement aux noyaux classiques, l'existence d'un lop-kernel implique l'existence d'un algorithme d'approximation, dont le ratio dépend de la taille du noyau. La contraposée de cette implication nous dit qu'un résultat d'inapproximabilité entraîne une borne inférieure sur la taille possible d'un lop-kernel. Ce résultat fournit donc un nouvel outil de bornes inférieures d'application directe, puisque qu'il suffit d'invoquer les nombreux résultats d'inapproximabilité existants pour en tirer des bornes inférieures de noyau (son inconvénient est qu'il nécessite une inapproximabilité forte pour que les tailles correspondantes des noyaux soient intéressantes). Il a permis de fournir plusieurs bornes inférieures optimales, avec par exemple une borne en  $\mathcal{O}(k^{2-\epsilon})$  sommets pour Maximum Minimal Vertex Cover et  $\mathcal{O}(k^{3-\epsilon})$  sommets pour Maximum Minimal Feedback Vertex Set, deux problèmes pour lequel il était ouvert de savoir si l'on pouvait améliorer les noyaux connus en  $\mathcal{O}(k^2)$  et  $\mathcal{O}(k^3)$  respectivement. De plus, la notion de lop-kernel nous semble très peu restrictive, puisque nous n'avons trouvé à l'heure actuelle que très peu d'exemples de noyau polynomial n'étant pas un lop-kernel, et il est aisé de vérifier si un noyau est un lop-kernel ou

non. Une borne inférieure pour les lop-kernel est donc aussi un guide pour l'écriture de noyaux : lors de la recherche d'un noyau plus petit que la borne pour les lop-kernel, il convient donc de trouver au moins une règle "exotique" impliquant que le noyau n'est plus un lop-kernel.

### Article [3] : Constant-Ratio Approximation for Robust Bin Packing with Budgeted Uncertainty.

- SIAM J. Discrete Math (SIDMA) (Rang Q1) (version journal de WADS 2019, Rang A).
- En collaboration avec Aniket Basu Roy (LIRMM, équipe MAORE), Noam Goldberg (Université de Bar-Ilan, Israel), et Michael Poss (LIRMM, équipe MAORE).

Le contexte de ce travail est l'ordonnancement robuste, dans lequel on souhaite prendre en compte des incertitudes sur la durée des tâches à ordonnancer. Parmi les nombreux modèles de robustesse existants, nous considérons ici celui de l'incertitude dite budgétisée, dans lequel on introduit un paramètre servant à borner la "quantité" totale d'incertitude pouvant survenir. Ce modèle a été introduit dans [22] où les auteurs fournissent un "méta-résultat" montrant que pour toute une catégorie de problèmes, le ratio d'approximation de la version classique (non-robuste) peut être transféré au cas robuste. Ce résultat a initié de nombreux travaux sur ce modèle, et se révèle très intéressant pour l'approximation puisque de nombreux autres modèles de robustesse rendent les problèmes inapproximables. Il se trouve que le résultat [22] ne capture pas toute une catégorie classique de problèmes, parmi lesquels celui du Bin Packing et de l'ordonnancement de tâches indépendantes (noté  $P|Q|R||C_{max}$ ). Dans [3] nous fournissons des algorithmes d'approximation de ratio constant pour Bin Packing, et ce dans deux variantes du modèle d'incertitude budgétisée. Ainsi, pour ce problème également le modèle permet de préserver le même type de ratio que dans le cas non-robuste.

## ENCADREMENT DOCTORAL ET SCIENTIFIQUE

---

### Encadrement post-doctoral :

- (juin 2018 - octobre 2019) Aniket Basu Roy.
  - ▷ Financement : ANR Robust obtenue avec Michael Poss (détails ci-dessous) Sujet : Algorithmes d'approximation pour l'ordonnancement robuste. Co-encadrement (50%) avec Michael Poss.
  - ▷ publication [14]
  - ▷ devenir : chercheur postdoctoral - Université d'Evry

### Encadrement de thèses :

- (septembre 2022 -) Gaétan Berthe.
  - ▷ Financement : bourse ENS Lyon. Sujet : complexité paramétrée dans les graphes d'intersection à clique bornée. Co-encadrement (50%) avec Jean-Florent Raymond (Université de Clermont-Ferrand).

### Encadrement de doctorants en échange :

- (novembre 2018 - avril 2019) Accueil (avec Stéphane Bessy) de Alan D. A. Carneiro qui effectue sa thèse au Universidade Federal Fluminense (encadré par Fábio Protti et Uéverton S. Souza). Publication [13].

### Stage de pré-thèse de l'ENS Lyon :

- (octobre 2021 - janvier 2022) Gaétan Berthe. Sujet : Mimicking Network. Co-encadré avec Daniel Gonçalves et Dimitrios Thilikos. Article en cours d'écriture.
- devenir : thèse en cours sous ma co-direction

### Encadrement de stages de Master 2 recherche :

- (janvier 2020 - juin 2020) Nour Karnib. Sujet : étude des propriétés de la Bridge-Depth. Co-encadré avec Ignasi Sau.

Encadrement de stages de L3 de l'ENS Lyon (6 semaines) :

- (été 2022) Mathias Berry. Sujet : Décomposition de graphes en produit.

## RESPONSABILITÉS SCIENTIFIQUES

---

### Obtention en 2021 de l'ANR JCJC "Elit" (Exploring the Limits of Tractability)<sup>3</sup>

- Porteur : Ignasi Sau (CR au LIRMM), 169 000 € obtenus
- Rôle : je suis co-responsable scientifique avec Bart Jansen du workpackage 2 (environ 15% du projet) concernant la kernelization pour les paramètres structuraux.
- Description : une première direction consiste à poursuivre la démarche adoptée dans notre article [10]. Notre objectif est donc de considérer des problèmes de graphes classiques  $\Pi$  (tel Vertex Cover) avec pour paramètre le nombre de sommets à supprimer pour tomber sur une classe triviale  $\mathcal{F}$ . Une fois identifiée une première classe  $\mathcal{F}$  pour lequel ce problème n'admet pas de noyau polynomial, il convient d'abord d'identifier quelle "mauvaise structure" est arbitrairement grande dans  $\mathcal{F}$ . Ensuite, il faut trouver une mesure du graphe  $m$  (la Bridge-Depth dans [10]) dont les obstructions sont précisément ces mauvaises structures. Ainsi, pour la classe  $\mathcal{F}$  des graphes où  $m$  est bornée, la mauvaise structure n'apparaît plus, et on peut donc espérer prouver l'existence d'un noyau polynomial. Enfin, il faudra probablement fournir une caractérisation récursive de  $m$ , dont les algorithmes de kernelization font en général une utilisation critique. Une seconde direction consiste à poursuivre l'étude de la Bridge-Depth, afin de comprendre pour quels autres problèmes cette mesure est également une caractérisation, et également de voir quels résultats pour la Tree-Depth (une mesure classique largement utilisée) peuvent être étendus pour la Bridge-Depth.

### Obtention en 2016 de l'ANR JCJC "Robust" (Robust makespan minimization with Budgeted processing Times)

- Porteur : Michael Poss (DR au LIRMM), 163 000 € obtenus
- Rôle : je suis responsable scientifique du workpackage 3 (environ 30% du projet) concernant les algorithmes d'approximation. Ce workpackage comprend 7 sous-tâches. Chaque tâche correspond approximativement à l'obtention d'un résultat "typique" pour un problème. Par exemple, obtenir un ratio constant pour la variante robuste du problème usuellement noté  $1\|\sum w_j C_j$ , ou obtenir une PTAS pour la variante robuste du problème usuellement noté  $P\|C_{max}$ . Ce dernier résultat a été obtenu dans l'article [5].
- Description : ce projet résulte d'une collaboration avec mon ancienne équipe. Il s'inscrit dans la lignée du projet PEPS JCJC de l'INS2I-CNRS précédemment obtenu (voir ci-dessous). L'idée est de considérer des problèmes d'ordonnancement classiques dans le cadre d'un environnement incertain où les temps d'exécution des tâches peuvent varier. L'objectif est de fournir des ordonnancements robustes pour lesquels la dégradation (lors de la variation des temps d'exécution des tâches) reste bornée. La notion de robustesse est une notion classique, mais nous considérons ici un cadre de travail qui a été récemment introduit dans lequel la "quantité de variation" autorisée pour les tâches est limitée.

### Obtention en 2016 d'un projet PEPS JCJC "Robust" (Robust makespan minimization with Budgeted processing)

Ce PEPS avait aussi pour porteur principal Michael Poss, et s'inscrivait exactement dans

---

3. <https://www.lirmm.fr/~sau/ELIT.html>

le projet ANR ci-dessus.

## DIFFUSION ET VALORISATION DES RÉSULTATS

### **Participation à des comités de programme**

J'ai été membre du comité de programme des conférences suivantes

- ICGT 2022
- ROADEF 2020

Je suis également relecteur pour les conférences et revues suivantes : SODA, STOC, ESA, WG, ICALP, IPEC, STACS, LATIN, SIAM Journal on Discrete Mathematics, Algorithmica, Theoretical Computer Science, Theory of Computing Systems, Discrete Applied Mathematics, Discrete Optimization, Operations Research Letters.

### **Invitations dans des universités étrangères**

Visites de recherche :

- 2020 à l'Université de Fortaleza (2 semaines) , Brésil, pour travailler avec Ignasi Sau, Julio Araujo et Victor Campos.
- 2023 à l'Université de Eindhoven (3 jours), Pays-Bas, pour travailler avec Ignasi Sau, et Bart Jansen.

## ORGANISATION DE COLLOQUES, CONFÉRENCES, JOURNÉES D'ÉTUDE.

J'ai participé à l'organisation de la conférence ICGT 2022<sup>4</sup>. ICGT est une conférence internationale (sur résumé) créée en l'honneur de Claude Berge, organisée par la communauté française de graphes tous les 4/5 ans, et qui compte en général 200 participants. J'ai fait partie du comité de programme, et de l'équipe gérant l'organisation.

## VULGARISATION/DIFFUSION DE LA CULTURE EN DIRECTION DU JEUNE PUBLIC

Participation à la fête de la science 2022. Animation toute la journée d'un atelier sur la treewidth (atelier conçu par Christophe Paul, membre de mon équipe, sous la forme d'un jeu de plateau illustrant les jeux de gendarmes et voleurs utilisés pour caractériser la treewidth).

## RESPONSABILITÉS COLLECTIVES

J'ai été responsables des séminaires du pôle algo-calcul entre 2013-2019. Ce pôle regroupe environ 80 personnes (dont la moitié de permanents) réparties dans 6 équipes. L'objectif de ces séminaires est de proposer des exposés d'introduction aux différents domaines, afin de rester accessible aux différentes équipes. Il y a eu 22 séminaires entre 2014 et 2019, accessibles via le lien suivant<sup>5</sup>.

---

4. <https://www.lirmm.fr/icgt-2022/>

5. <https://info-web.lirmm.fr/collorg/cc3ee880-eeae-439b-a1a7-bcdc07c90a43>

## Annexe 1 : tableau des enseignements

Afin d'alléger la présentation, je signale hors du tableau que tous mes enseignements sont en formation initiale, et sont tous en présentiel (sauf pandémie). Les volumes annuels sont convertis en heures équivalent TD. Les cours dont je suis responsable ont des intitulés marqués par le symbole \*. J'interviens tous les ans dans les modules ci-dessous.

Niveau	Diplome	Intitulé	Nature	Effectifs	Volume annuel
M1	Polytech Montpellier	Algorithmique avancée (2018-) *	CM/TD/TP	50	50h
L2	IUT	Algorithmique avancée (2014-2022) *	CM/TD/TP	100	44h
L2	IUT	R3.02 Développement efficace (2022-) *	CM/TD/TP	100	33h
L2	IUT AS	Algorithmique avancée (2014-2022) *	CM/TD/TP	100	23h
L1	IUT	R2.01/R2.03 Base de la programmation objet (2011-)	TD/TP	30	40h

Je complète ensuite mon service en ajoutant des modules parmi les suivants. J'essaie de me tenir proche des 192h, afin de garder du temps pour mes activités de recherche.

Niveau	Diplome	Intitulé	Nature	Effectifs	Volume annuel
L3	FDS Mtp	HLIN612-Complexité et calculabilité	TD/TP	25	15h
L1	IUT	M1101-Introduction aux systèmes informatiques	TD/TP	30	21h
L1	IUT	M1102-Introduction à l'algorithmique et à la programmation	TD/TP	30	42h
L1	IUT	M1103-Structures de données et algorithmes fondamentaux	TD/TP	30	42h
L1	IUT	M2101-Architecture et programmation bas niveau	TD/TP	30	21h

## Annexe 2 : liste classée des publications des 4 dernières années

Les étudiants encadrés sont soulignés dans la liste des auteurs. L'ordre des auteurs est alphabétique dans notre domaine.

### JOURNAUX INTERNATIONAUX AVEC COMITÉS DE LECTURE (7)

---

- [1] M. Bougeret, J. Omer, and M. Poss. Approximating optimization problems in graphs with locational uncertainty. *Accepted in INFORMS Journal on Computing*, abs/2206.08187, 2023, 2206.08187.
- [2] J. Araújo, M. Bougeret, V. A. Campos, and I. Sau. Parameterized complexity of computing maximum minimal blocking and hitting sets. *Algorithmica*, 85(2) :444–491, 2023.
- [3] M. Bougeret, G. Dósa, N. Goldberg, and M. Poss. Constant-ratio approximation for robust bin packing with budgeted uncertainty. *SIAM J. Discret. Math.*, 36(4) :2534–2552, 2022.
- [4] J. Araújo, M. Bougeret, V. A. Campos, and I. Sau. Introducing lop-kernels : A framework for kernelization lower bounds. *Algorithmica*, 84(11) :3365–3406, 2022.
- [5] M. Bougeret, K. Jansen, M. Poss, and L. Rohwedder. Approximation results for makespan minimization with budgeted uncertainty. *Theory of Computing System*, 65(6) :903–915, 2021. (Journal version of WAOA 2019).
- [6] S. Bessy, M. Bougeret, R. Krithika, A. Sahu, S. Saurabh, J. Thiebaut, and M. Zehavi. Packing arc-disjoint cycles in tournaments. *Algorithmica*, 83(5) :1393–1420, 2021. (Journal version of MFCS 2019).
- [7] S. Bessy, M. Bougeret, S. Chaplick, D. Gonçalves, and C. Paul. On independent set in B1-EPG graphs. *Discrete Applied Mathematics*, 278 :62–72, 2020. (Journal version of WAOA 2015).

### CONFÉRENCES INTERNATIONALES AVEC COMITÉS DE LECTURE (7)

---

- [8] S. Bessy, M. Bougeret, D. M. Thilikos, and S. Wiederrecht. Kernelization for graph packing problems via rainbow matching. In *Proceedings of the 2023 ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms, SODA 2023, Firenze, Italy, January 2023*. SIAM, 2023.
- [9] J. Araújo, M. Bougeret, V. A. Campos, and I. Sau. A new framework for kernelization lower bounds : The case of maximum minimal vertex cover. In P. A. Golovach and M. Zehavi, editors, *16th International Symposium on Parameterized and Exact Computation, IPEC 2021, September 8-10, 2021, Lisbon, Portugal*, volume 214 of *LIPICs*, pages 4 :1–4 :19. Schloss Dagstuhl - Leibniz-Zentrum für Informatik, 2021.
- [10] M. Bougeret, B. M. P. Jansen, and I. Sau. Bridge-depth characterizes which structural parameterizations of vertex cover admit a polynomial kernel. In A. Czumaj, A. Dawar, and E. Merelli, editors, *47th International Colloquium on Automata, Languages, and Programming, ICALP 2020, July 8-11, 2020, Saarbrücken, Germany (Virtual Conference)*, volume 168 of *LIPICs*, pages 16 :1–16 :19. Schloss Dagstuhl - Leibniz-Zentrum für Informatik, 2020.
- [11] M. Bougeret, K. Jansen, M. Poss, and L. Rohwedder. Approximation results for makespan minimization with budgeted uncertainty. In *WAOA : Workshop on Approximation and Online Algorithms, Approximation and Online Algorithms*, Sept. 2019.
- [12] S. Bessy, M. Bougeret, R. Krithika, A. Sahu, S. Saurabh, J. Thiebaut, and M. Zehavi. Packing Arc-Disjoint Cycles in Tournaments. In P. Rossmanith, P. Heggernes, and J.-P. Katoen, editors, *44th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS 2019)*, volume 138

of *Leibniz International Proceedings in Informatics (LIPIcs)*, pages 27 :1–27 :14, Dagstuhl, Germany, 2019. Schloss Dagstuhl–Leibniz-Zentrum fuer Informatik.

- [13] S. Bessy, M. Bougeret, A. D. Carneiro, F. Protti, and U. S. Souza. Width parameterizations for knot-free vertex deletion on digraphs. In *IPEC : International symposium on Parameterized and Exact Computation*, Munich, Germany, 2019.
- [14] A. Basu Roy, M. Bougeret, N. Goldberg, and M. Poss. Approximating robust bin packing with budgeted uncertainty. In Z. Friggstad, J.-R. Sack, and M. R. Salavatipour, editors, *WADS : Algorithms and Data Structures*, pages 71–84, Cham, 2019. Springer International Publishing.

## RAPPORTS DE RECHERCHES / JOURNAUX EN COURS DE SOUMISSION OU RÉVISION (1)

---

- [15] M. Bougeret, B. M. P. Jansen, and I. Sau. Bridge-depth characterizes which structural parameterizations of vertex cover admit a polynomial kernel. En révision dans *SIAM J. Discrete Math (SIDMA)*

## BIBLIOGRAPHIE

---

Articles cités dans la partie scientifique.

- [16] Fellows, Michael R and Jansen, Bart MP and Rosamond, Frances. Towards fully multivariate algorithms : Parameter ecology and the deconstruction of computational complexity. In *European Journal of Combinatorics*, 2013.
- [17] Bart M. P. Jansen and Hans L. Bodlaender Vertex Cover Kernelization Revisited - Upper and Lower Bounds for a Refined Parameter In *Theory Computing System*, 2013.
- [18] Fellows, Michael R and Jaffke, Lars and Király, Aliz Izabella and Rosamond, Frances A and Weller, Mathias What Is Known About Vertex Cover Kernelization? In *Adventures Between Lower Bounds and Higher Altitudes*, 2018.
- [19] Kenyon-Mathieu, Claire and Schudy, Warren How to rank with few errors In *STOC*, 2007.
- [20] Bessy, Stéphane and Fomin, Fedor V and Gaspers, Serge and Paul, Christophe and Perez, Anthony and Saurabh, Saket and Thomassé, Stéphan Kernels for feedback arc set in tournaments In *Journal of Computer and System Sciences*, 2011.
- [21] Le, Tien-Nam and Lokshtanov, Daniel and Saurabh, Saket and Thomassé, Stéphan and Zehavi, Meirav Subquadratic kernels for implicit 3-hitting set and 3-set packing problems In *SODA*, 2018.
- [22] Bertsimas, Dimitris and Sim, Melvyn Robust discrete optimization and network flows In *Mathematical programming*, 2003.
- [23] Gajarský, Jakub and Hliněný, Petr and Obdržálek, Jan and Ordyniak, Sebastian and Reidl, Felix and Rossmanith, Peter and Villaamil, Fernando Sánchez and Sikdar, Somnath Kernelization using structural parameters on sparse graph classes In *ESA*, 2013.
- [24] P. Charbit, S. Thomassé, and A. Yeo. The minimum feedback arc set problem is np-hard for tournaments. *Combinatorics, Probability and Computing*, 16(1) :1–4, 2007. 1



## **Annexe 3 : Liste des (co)directions de thèse des 4 dernières années**

Note : il existe une règle locale à Montpellier qui empêche de dépasser 100% d'encadrement sans HDR. Ayant eu 2 doctorants à 50% chacun (en 2011-2014 et 2012-2015), je n'ai donc pas pu encadrer de nouveau doctorant avant l'obtention de mon HDR en 2020.

(Septembre 2022 -) Gaétan Berthe.

- Financement : bourse ENS Lyon. Sujet : complexité paramétrée dans les graphes d'intersection à clique bornée. Co-encadrement (50%) avec Jean-Florent Raymond (Université de Clermont-Ferrand). Gaétan est localisé à Montpellier.