

Annexe B : lettres de recommandation

Sébastien Gerchinovitz

Cette annexe contient des lettres de recommandation des personnes suivantes :

Au sujet de mes travaux de recherche

1. **Nicolò Cesa-Bianchi**, Professeur à l'Università degli Studi di Milano (*à qui j'ai rendu visite en mars 2011*)
2. **Pascal Massart**, Professeur à l'Université Paris-Sud 11 (*président de mon jury de thèse*)
3. **Gilles Stoltz**, Chargé de recherche CNRS à l'ENS Paris et Professeur affilié à HEC Paris (*directeur de thèse*)

Au sujet de mes activités d'enseignement

4. **Élisabeth Gassiat**, Professeur à l'Université Paris-Sud 11 (*responsable du cours de statistiques en M1 Mathématiques à Orsay*)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELL'INFORMAZIONE
VIA COMELICO, 39 – 20135 MILANO – ITALY

Nicolò Cesa-Bianchi • nicolo.cesa-bianchi@unimi.it • +39-02-503-16280 (fax -16253)

January 11, 2012

Reference letter for Dr. Sébastien Gerchinovitz

I first met Dr. Gerchinovitz in March 2011, when he visited me in Milan for a few days. On that occasion, I was very positively impressed by his mathematical skills and his profound knowledge of the topics we were discussing. Since then, I have been following the work of Dr. Gerchinovitz with genuine interest, and recently I had the opportunity to give a close look at his PhD thesis. Since most of Dr. Gerchinovitz's research activity focuses on my own area, I feel competent to judge the quality of his work.

The research of Dr. Gerchinovitz is characterized by an in-depth study of the interplay between the two leading theoretical models for the analysis of machine learning: the game-theoretic approach and the statistical approach. Dr. Gerchinovitz has matured a deep understanding of both models, which he exploits in his research with an elegant cross-fertilization of ideas, results, and techniques.

One of the key research contributions of Dr. Gerchinovitz is the development of sparsity oracle inequalities in game-theoretic learning. This result, which has been published in the leading learning theory conference last year, is groundbreaking because such oracle inequalities were thought possible only under statistical assumptions. Another result, also published last year, fills an important gap in the study of individual sequence forecasting. The core of this result is the first min-max optimal algorithm for ℓ_1 regression. The mathematical analysis leading to these results is complex and sophisticated, and reveals the ability of Dr. Gerchinovitz to correctly place his work in the context of previous results. I was also particularly surprised by the range of sophisticated techniques used by Dr. Gerchinovitz to render his algorithms completely parameterless; i.e., fully adaptive to the observed data sequence.

The thesis of Dr. Gerchinovitz contains a lot of material which has been only partially published. Once polished, I expect these results to appear soon on high-quality venues.

In conclusion, I am convinced that Dr. Gerchinovitz is a very talented mathematician, with the potential of becoming an internationally established researcher in the area of learning theory.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink that reads "Nicolò Cesa-Bianchi". The script is fluid and cursive, with the first name "Nicolò" and the last name "Cesa-Bianchi" written in a single continuous line.

Nicolò Cesa-Bianchi

Lettre de recommandation en faveur de Sébastien Gerchinovitz

Sébastien Gerchinovitz fut élève du Master 2 «Probabilités et Statistiques» d'Orsay et c'est à ce titre que j'ai fait sa connaissance. Il était l'un des meilleurs étudiants de sa promotion et le meilleur de ceux qui suivaient mon cours assurément. Pour avoir suivi de loin en loin l'évolution de la préparation de sa thèse et ensuite présidé son Jury de soutenance, je constate qu'il a confirmé les espoirs placés en lui en réalisant un très joli travail de fond en théorie de l'apprentissage statistique sous la direction de Gilles Stoltz.

A l'image de son mentor Sébastien Gerchinovitz s'est intéressé aux méthodes de prédiction pour les suites individuelles.

Le domaine de la prédiction des suites individuelles se situe à la confluence entre statistique, théorie de l'information et théorie des jeux. Il fut initié dans les années 90 par un des grands noms de la théorie de l'information Thomas Cover avec pour objectif la prédiction de séries financières réputées pour leur indocilité vis à vis de la prédiction statistique. Prenant précisément le contre-pied de la théorie classique des séries temporelles en statistique, la théorie des suites individuelles ne suppose aucune modélisation statistique préalable de la série temporelle. Elle propose de fonder une prédiction à partir d'une stratégie d'agrégation de différents experts (peu importe que ces experts se soient eux inspirés d'une analyse statistique de la séquence ou pas), avec le souci de minimiser l'erreur de prédiction à rebours (appelée le regret) de la « super » expertise ainsi construite. Le point de contact entre cette théorie de la prédiction et la statistique ne s'effectue plus via la modélisation stochastique de la séquence comme pour la théorie classique des séries temporelles mais plutôt via la définition de la stratégie d'agrégation d'experts qu'on peut interpréter comme une moyenne sous une loi de probabilité qu'il s'agit de construire en fonction des observations passées. Une stratégie typique consiste à pondérer exponentiellement les pertes concédées avant la date de mise à jour de la prédiction. Comme pour un modèle d'Ising, ces pondérations exponentielles dépendent d'un paramètre de température qui peut éventuellement évoluer au cours du temps.

Sébastien Gerchinovitz s'est plus particulièrement intéressé aux liens entre théorie de l'estimation statistique classique (qui suppose une modélisation stochastique préalable des observations) et prédiction de suites individuelles. Il a ainsi développé une approche «sparse» pour l'agrégation d'experts en vue de la prédiction de suites individuelles qui s'inspire du célèbre algorithme Lasso utilisé dans le cadre statistique classique. De manière à mes yeux plus remarquable il a réciproquement prouvé que les méthodes d'agrégation d'experts telles que celle décrite plus haut pouvait conduire à des procédures d'estimation dans le cadre classique de la régression avec en bonus la possibilité de prise en compte que le niveau de bruit est inconnu (ce qui représente un progrès par rapport à la grande majorité des travaux sur le sujet).

Bien entendu tout n'est pas encore parfait dans les inégalités oracle obtenues qui font apparaître des facteurs logarithmiques inopinés sans doute liés à la technique de preuve plus qu'à un problème de fond mais l'idée de partir de méthodes de prédiction robustes pour des suites déterministes pour en déduire des procédures d'estimation dans le cadre de la régression est originale et produira à n'en pas douter d'autres fruits dans l'avenir.

Pour conclure, je voudrais dire que mon opinion sur les travaux et le potentiel de chercheur de Sébastien Gerchinovitz est très positive. Il a réalisé une très belle thèse qui ouvre vers des perspectives de développement vraiment intéressantes. Sébastien Gerchinovitz possède un tempérament de chercheur qui va en s'affirmant et il devrait dans les années à venir confirmer les promesses nées de ses travaux séminaux. Par ailleurs ses exposés sont limpides et son envie de communiquer ses connaissances est évidente. Sa candidature sur un poste d'enseignant-chercheur me semble parfaitement naturelle. Il fera un excellent jeune collègue au sein de l'institution qui aura la bonne idée de le recruter. Je soutiens très fortement et très chaleureusement sa candidature.

Fait à Orsay, le 04-01-2012



Pascal MASSART

Professeur à l'Université Paris-Sud et membre de l'Institut Universitaire de France



Gilles Stoltz

Chargé de recherche CNRS
à l'Ecole normale supérieure, Paris

Professeur affilié à HEC Paris

Aux membres des comités de sélection des universités

Cette lettre est destinée à éclairer quelques aspects du dossier de Sébastien Gerchinovitz à l'occasion de sa candidature aux postes de maîtres de conférences. Je connais bien ses travaux pour les avoir dirigés, pendant son stage de M2, de mai à septembre 2008, puis pendant sa thèse, de septembre 2008 à décembre 2011.

Le sujet, vague, duquel nous étions partis au début de sa thèse était de relier des résultats statistiques aux résultats énoncés par une théorie d'apprentissage séquentiel robuste appelée la prévision de suites individuelles (seulement étudiée en France par l'équipe-projet Sequel de l'INRIA Lille et au Département de mathématiques de l'Ecole normale supérieure, mais plus populaire au niveau international). Un angle d'attaque était de le faire par exemple autour des bornes de parcimonie et des statistiques en grande dimension --- car c'était (et c'est encore) un sujet d'intenses investigations scientifiques ; mais pas du tout parce que je savais par quel bout prendre ce problème...

Sébastien a ainsi dû étudier à la fois cette théorie d'apprentissage séquentiel robuste, que je connais parfaitement, mais aussi se plonger dans la littérature foisonnante des statistiques en grande dimension, que je ne maîtrisais absolument pas à l'époque. (Et de fait, je constate rétrospectivement que tout ce que je sais dans ce domaine... c'est lui qui me l'a appris.) Comme l'indiquent clairement ses rapports de thèse et de soutenance, le pari a été réussi et Sébastien a pu construire des ponts entre le cadre statistique classique et celui des suites individuelles. Une des conséquences notables en a été des résultats d'adaptation à la variance d'un algorithme connu vérifiant une borne de parcimonie, *via* une bonne calibration, automatique et séquentielle, de ses paramètres.

Cependant, et ses travaux préliminaires sur les liens entre techniques d'agrégation séquentielle et sélection de modèles le montrent, tous les fruits de ces ponts entre les deux théories n'ont pas encore été récoltés. Il doit rester beaucoup à trouver et Sébastien pourra consacrer une partie de son temps lors de ses premières années après la thèse à finir d'explorer ces connexions, tout en s'attelant aux nouveaux sujets qu'il présente dans son projet de recherche.

Si je décris autant dans le détail la genèse du sujet de thèse et le contexte de cette dernière, c'est pour mieux souligner certaines qualités essentielles de Sébastien : son autonomie et sa force de travail, sa capacité à se mettre tout seul à un sujet neuf, à explorer et lire en

profondeur la bibliographie correspondante, même lorsqu'elle est plus que vaste, sans compter sa curiosité scientifique pour d'autres sujets que le sien. Ces qualités garantissent, selon moi, qu'il saura, à l'avenir, à la fois étudier de manière fouillée une thématique et qu'il saura et pourra en changer le moment venu.

Je voudrais également profiter de cette lettre pour expliquer au comité à quoi correspondent les deux publications actuellement détenues par Sébastien : non pas dans des journaux mais dans des actes de conférences annuelles, respectivement, ceux de COLT (Conference on Learning Theory) et ALT (International Conference on Algorithmic Learning Theory). En fait, d'une part, ces conférences, et surtout COLT, sont des conférences phares dans le domaine de l'apprentissage théorique (qui est à la croisée des chemins entre statistiques et *theoretical computer science*) ; et d'autre part, les articles qui y sont publiés sont quasiment de longueur égale à celle d'un article court dans un journal. Mieux, une publication dans ces conférences est quasiment une garantie que les versions complétées des actes (des articles plutôt longs, donc) seront acceptées par des journaux de haut niveau. En particulier, l'article publié à ALT a été invité à être soumis dans une version plus longue par le journal *Theoretical Computer Science* et une version complétée de celui de COLT est actuellement soumise à *Journal of Machine Learning Research*.

Le lecteur pourra peut-être constater entre les lignes, à la lecture de ces versions complétées, deux autres séries de qualités de Sébastien. Tout d'abord, sa modestie, qui est à rapprocher de son attention aux références bibliographiques, même très récentes : il sera toujours prêt à vous expliquer qu'il n'a rien démontré, quand bien même il a ingénieusement ré-arrangé et remis en perspective des résultats en les approfondissant au passage. Ensuite, son exigence envers soi-même, son attention aux détails et son souci d'exhaustivité, qui sont idéalement équilibrés par un bon esprit de synthèse.

J'espère que la présente lettre sera de même à éclairer les choix des comités de sélection des universités quant au dossier de Sébastien Gerchinovitz et je vous adresse, chers collègues, mes meilleures salutations et mes plus vifs encouragements dans la délicate tâche qui est la vôtre.

Paris, le 25 février 2012

The image shows a handwritten signature in black ink. The name 'Gilles' is written in a simple, slightly cursive script. To its right, the name 'Stoltz' is written in a more stylized, cursive font. Below these names, there is a large, fluid, and somewhat abstract flourish that extends horizontally to the right, ending in a small hook.

Lettre de recommandation pour Sébastien Gerchinovitz.

Sébastien Gerchinovitz a assuré cette année les travaux dirigés en Master 1 Mathématiques Fondamentales et Appliquées pour le cours de Statistique dont je suis responsable.

Il s'est parfaitement acquitté de cette tâche. C'est un enseignant très apprécié des étudiants, et soucieux de leur réussite.

Ses capacités pédagogiques et son enthousiasme personnel me permettent d'affirmer sans hésitation qu'il possède toutes les compétences et qualités pour être un excellent enseignant universitaire.

Elisabeth Gassiat
Professeur à l'Université Paris-Sud 11

Orsay, le 15 Mars 2012

