

Viabilité et résilience de la diversité linguistique: une étude à partir du modèle d'Abrams-Strogatz

Claire Bernard, Laetitia Chapel, Guillaume Deffuant,
Sophie Martin, Maxi San-Miguel

Le modèle d'évolution des langues d'Abrams-Strogatz [1] met en concurrence deux langues différentes A et B. La densité des personnes parlant une langue évolue en fonction du prestige associé à cette langue. Notre but est de définir des politiques qui permettent de maintenir la coexistence de ces deux langues.

Dans ce modèle, les individus ne sont pas bilingues, ils ne parlent qu'une seule langue. Nous considérons la densité de personnes parlant la langue A (σ_A) et la densité de personnes parlant la langue B (σ_B). Nous souhaitons donc que chaque densité reste au dessus d'une certaine limite ($\sigma_A > \text{seuil}$ et $\sigma_B > \text{seuil}$), c'est-à-dire que le nombre de personnes parlant chaque langue ne soit pas trop faible, afin de maintenir la coexistence des deux langues.

Pour étudier ce modèle, nous utiliserons le cadre mathématique de la théorie de la viabilité [2].

Nous avons une première dynamique sur la densité de personnes parlant A. Et nous cherchons à ce que cette densité reste au dessus d'une certaine limite ($\sigma_A > \text{seuil}$).

Pour cela, nous allons nous intéresser au prestige associé à la langue A, c'est-à-dire au statut social de la langue, et aux politiques engagées : le prestige peut varier mais de façon très lente. Nous allons donc le faire évoluer afin de modifier la densité de personnes parlant la langue A. Nous étudierons toutes les situations et les politiques associées qui permettent la coexistence des deux langues. L'ensemble des situations pour lesquelles il existe des politiques qui permettent d'assurer la coexistence des deux langues est appelé le noyau de viabilité. Il peut être calculé à partir de l'algorithme d'approximation du noyau de viabilité à l'aide de support vector machines [3].

Enfin, nous nous intéresserons au calcul de la résilience pour ce modèle [4]. Il s'agit d'étudier le cas où survient une perturbation et où on se trouve avec un changement brutal de la densité de personnes parlant une langue. Pour chaque situation, nous allons calculer le coût de restauration, en mesurant le temps durant lequel la densité de personnes parlant une langue est restée inférieure à un certain seuil.

Le coût sera nul si la densité a gardé un niveau permettant la coexistence des deux langues. Il sera infini si la densité de l'une des deux langues est devenue trop faible. Dans le cas où cette densité serait devenue très faible avant de revenir à un niveau plus satisfaisant, nous associerons un coût de restauration correspondant au temps passé en dessous du seuil limite. Nous définirons ainsi les régions de l'espace où la coexistence des deux langues peut être maintenue indéfiniment (résilience infinie), celles où on peut la retrouver (résilience finie) et

celles où elle est définitivement perdue, quelles que soient les politiques menées (résilience nulle).

Références

- [1] D.M. Abrams and S.H. Strogatz. Modelling the dynamics of language death. Nature, 424, 2003.
- [2] J.-P. Aubin. Viability Theory. Birkhäuser, 1991.
- [3] G. Deffuant, S. Martin, and L. Chapel. Approximating viability kernel with support vector machines. IEEE Transaction on Automatic Control, 52 :933–937, 2007.
- [4] S. Martin. The cost of restoration as a way of defining resilience : a viability approach applied to a model of lake eutrophication. Ecology and Society, 9, 2004.