

# Autour de l'arborification et de ses applications

Jordy Palafox

Les structures arborescentes et séries formelles sur des arbres/forêts apparaissent dans de nombreux domaines des mathématiques, en analyse numérique dès les travaux de Butcher sur les schémas de Runge-Kutta (voir [2]), en systèmes dynamiques pour la linéarisation de champs de vecteurs analytiques (voir [5]) ou encore en calcul stochastique avec les équations différentielles conduites par un signal rugueux (voir [6]) ou les équations aux dérivées partielles stochastiques (voir [1]).

Dans les années 70, Jean Ecalle introduit pour des problèmes de normalisation des champs de vecteurs ou difféomorphismes analytiques locaux, le formalisme des moules et la méthode d'arborification (voir [4], [3]). Le formalisme des moules permet d'extraire des coefficients universels des séries formelles normalisantes et la technique d'arborification permet de démontrer leur convergence en présence de petits diviseurs.

Dans cet exposé, nous donnerons une présentation de la méthode d'arborification et de ses diverses propriétés. Nous l'illustrerons dans un premier temps sur le théorème de Bruyno de linéarisation analytique des champs de vecteurs vérifiant une condition arithmétique de Bruyno. Nous montrerons aussi comment cette méthode permet de retrouver les résultats de Butcher en analyse numérique et son rôle dans l'étude des équations différentielles stochastiques.

## Références

- [1] Y.Bruned, M.Hairer, L.Zambotti, *Algebraic renormalization of regularity structures*, Arxiv préprint : <https://arxiv.org/pdf/1610.08468v2.pdf>, 2017.
- [2] J.C.Butcher, *Numerical methods for Ordinary Differential Equations*, Third Edition, Wiley, 2016.
- [3] J.Cresson, D.Manchon, J.Palafox, *Arborification, invariance and convergence of normalizing series*, 27p., préprint, 2017.
- [4] J.Ecalle, *Singularités non abordables par la géométrie*, Ann.Inst.Fourier, 42(1-2),73-164, 1992.
- [5] J.Ecalle et B.Vallet, *Correction and linearization of resonant vector fields and diffeomorphisms*, Math.Z., 229 :249-318, 1998.
- [6] M.Gubinelli, *Ramification of rough paths*, Journal of Differential Equations 248, no.4,693-721, 2010.