

### 1-3.4 L'équipe projet Inria-Dauphine-CNRS « Mokaplan »

L'équipe-projet Mokaplan a débuté en 2013 sous la forme d'une collaboration entre Guillaume Carlier (Ceremade) et Jean-David Benamou (Inria-Paris) autour d'un thème de recherche commun associant transport optimal, méthodes numériques et applications. Gabriel Peyré (Ceremade) les a rapidement rejoints et le groupe s'est progressivement étoffé pour devenir en 2015 une équipe-projet commune Inria-Dauphine-CNRS, qui aborde différents problèmes du calcul des variations et leur résolution numérique. Ils sont issus de domaines applicatifs comme la mécanique des fluides, l'imagerie, la chimie, l'optique..., et sont généralement formulés dans des espaces de mesures.

Au cours de la période 2017–2022, ont également été reçus en délégation (et séjours longue durée) Max Fathi, Claire Boyer, Yohann De Castro, Paul Pegon, François-Xavier Vialard, Bruno Nazaret.

Depuis septembre 2022, Vincent Duval a succédé à Jean-David Benamou comme responsable d'équipe. Thomas Gallouët quittera l'équipe en 2023 pour créer une autre équipe Inria au centre Inria Saclay en collaboration avec Quentin Mérigot, Bertrand Maury, Luca Nenna, Yann Brenier.

**Positionnement scientifique :** Mokaplan est à la croisée de plusieurs sous-domaines du calcul des variations : transport optimal (et ses nombreuses généralisations), géométrie computationnelle sur des groupes de dimension infinie (recalage d'image par des difféomorphismes), régularisation des problèmes inverses (notamment par les méthodes parcimonieuses). En effet, les objets mathématiques (mesures parcimonieuses, plans de transport, bords des images) ainsi que des outils numériques employés (optimisation non lisse) sont similaires d'un point de vue mathématique.

Le bilan scientifique de Mokaplan est fondu dans celui du groupe thématique Analyse Non-Linéaire, mais nous pouvons en dégager les grandes thématiques suivantes :

- Mokaplan a été à l'avant-garde de l'utilisation de la régularisation entropique (algorithme de Sinkhorn) pour le transport multimarginal, les jeux à champ moyen et les flots incompressibles généralisés. Avec C. Léonard, des liens entre la régularisation entropique et le problème de Schrödinger ont aussi été établis.
- L'équipe a également développé des schémas numériques lagrangiens pour les EDP issues de la mécanique des fluides et les flots de gradients de Wasserstein, avec des discrétisations par éléments finis ou volumes finis.
- Les travaux de Mokaplan sur les modèles sans grille pour la super-résolution ont établi des ponts entre les modèles discrets et continus, qui ont permis une meilleure compréhension des modèles. Les méthodes rapides développées sont applicables en microscopie par fluorescence.
- Mokaplan a également étudié l'utilisation de la distance de Wasserstein comme terme d'attache aux données dans les problèmes inverses (avec application en sismique, optique, imagerie...).