


<b>Laboratoire</b>		CINaM - UMR 7325 CNRS - Aix Marseille Université Campus de Luminy – Case 913 13288 MARSEILLE Cedex 09 <a href="https://www.cinam.univ-mrs.fr/">https://www.cinam.univ-mrs.fr/</a>
<b>Département</b>		Sources et Sondes Ponctuelles
<b>Thématiques</b>		<a href="#">Champs à l'Échelle du Nanomètre</a> <a href="#">Phénomènes Localisés et Microfluidique</a>
<b>Encadrants</b>		GROSSIER Romain VEESLER Stéphane DUMAS Philippe LAPENA Laurent
<b>Contacts</b>		<a href="mailto:romain.grossier@cnrs.fr">romain.grossier@cnrs.fr</a> <a href="mailto:stephane.veesler@cnrs.fr">stephane.veesler@cnrs.fr</a>

Proposition de thèse

## **Intégration en microfluidique de champs électriques localisés intenses pour l'étude de la nucléation.**

**Mots-clés : nucléation / microfluidique / nanoélectrodes / cristaux / bulles**

Étudier la nucléation, c'est se confronter à la stochasticité du phénomène: on ne sait ni où, ni quand, ni combien d'événements vont émerger. Si les approches statistiques viennent éclairer ce comportement, de nombreuses incertitudes demeurent, empêchant une connaissance et un contrôle fins de ce phénomène physique majeur, intervenant tant dans la production de produits d'intérêt pharmaceutique (nucléation de cristaux) que dans nos capacités prédictives en météorologie ou climatologie (nucléation de gouttes et de cristaux).

Parmi les champs externes aptes à limiter la stochasticité de la nucléation et en offrir un cadre d'étude plus serein, les champs électriques localisés intenses ont démontré leur capacité à contrôler la localisation spatiale et temporelle de la nucléation de cristaux ou de bulles, et bénéficieraient grandement d'un couplage avec des approches statistiques telles qu'offertes par la microfluidique.

Cette thèse vise au développement et à l'intégration d'électrodes nanométriques en platine (pointes dont le rayon de courbure est de l'ordre de 10nm) dans des circuits microfluidiques. L'effet sur la nucléation de telles électrodes sera étudié sur la nucléation de bulles de gaz (électrolyse localisée de l'eau) et de cristaux, d'abord en écoulement continu (eau), puis en écoulement dispersé (gouttes d'eau convoyées par une phase d'huile).

Les nanoélectrodes seront produites par attaque électrochimique, et caractérisées par microscopie électronique. Les circuits microfluidiques, à imaginer, reposeront sur l'utilisation de diverses technologies à notre disposition (impression 3D, tubing HPLC, photolithographie sans masque). Les observations de nucléation se feront par microscopie optique et analyse d'image (ImageJ/Python).

Cette thèse est à forte composante expérimentale, et exige travail, motivation, minutie et inventivité. Le fort encadrement révèle tout autant l'aspect pluridisciplinaire du sujet (nécessitant ainsi capacités organisationnelles et autonomie) que l'implication du département. Le financement sera accordé après sélection par l'école doctorale 352 d'Aix Marseille Université (Dépôt des candidatures avril 2024).

Le laboratoire où se déroulera la thèse, le CINaM, est située sur le campus de luminy, dans le cœur du [parc national des calanques](#).