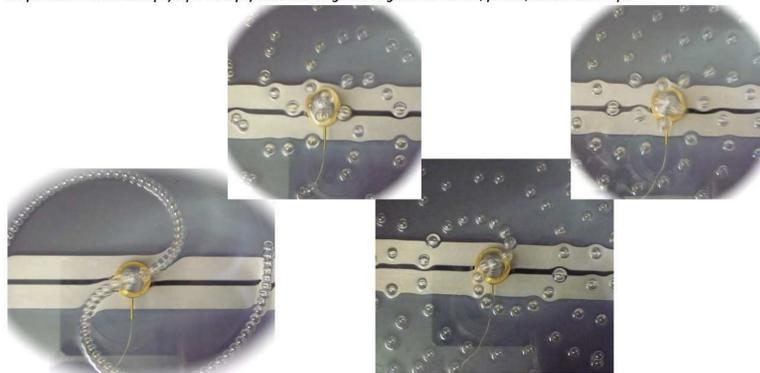


Structuration d'une assemblée de bulles s'étalant à la surface d'un liquide

Ph. Maïssa, Ch. Mathis & G. Rousseaux

Les bulles de gaz sont régulièrement émises au fond d'un récipient et montent verticalement vers la surface où elles forment des motifs géométriques, en étoiles ou en spirales. Le type de motif, le "nombre de bras", dépend des paramètres caractéristiques du fluide, du débit et des paramètres géométriques.
L'expérience est un modèle physique de la phyllotaxie: arrangement régulier des feuilles, pétales, etc... en botanique.



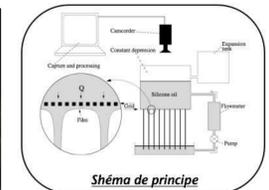
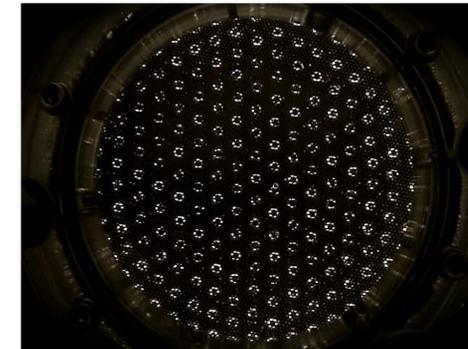
Au sein de l'équipe "Modélisation Numérique et Dynamique des Fluides" sont également menées des travaux expérimentaux, ceci par un petit groupe de chercheurs travaillant essentiellement sur des expériences d'hydrodynamique dont certaines sont illustrées ici. Les principales thèmes de recherche sont :

- Instabilités hydrodynamiques
- Phénomènes hors-équilibre
- Instabilités interfaciales (films, bulles ...)
- Interaction houle-courant
- Analyse d'image, PIV 2D et 3D
- PIV : Vélométrie par Images de Particules

Instabilité d'un film liquide visqueux en gravité déstabilisante et alimenté en flux continu

Ph. Maïssa & Ch. Mathis

Un film de liquide visqueux se forme sous une grille fine jouant le rôle d'un milieu poreux. La gravité tend à déstabiliser ce film originellement plan alors que la tension superficielle tend à le stabiliser, ce qui donne lieu à l'instabilité bien connue de Rayleigh-Taylor. Nous avons ajouté un apport constant et contrôlé de fluide. Le fluide s'écoule en formant des motifs variables avec le débit. La visualisation se fait par le dessus et à travers la grille: le liquide réfracte vers le haut une partie de la lumière reçue latéralement.

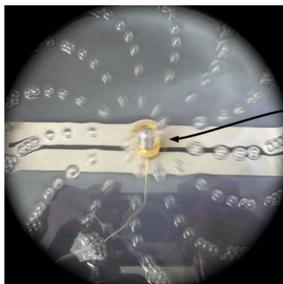


Ici le fluide s'écoule en formant un réseau hexagonal centré de colonnes liquides, régulier, sur toute la surface d'écoulement. Dans certaines conditions, des défauts (pentagones et heptagones) peuvent apparaître, osciller, migrer...

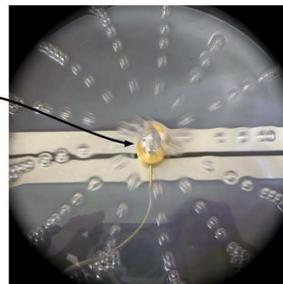
Les deux grandes photographies démontrent que les bulles forment soit des spirales (ici à 13 bras) soit des étoiles (ici à 13 bras encore). Les bulles émergent et s'éloignent radialement du lieu de leur émergence. Les étoiles apparaissent globalement fixes tandis que les spirales, par un banal effet d'optique, semblent tourner dans un sens ou dans l'autre.

La petite photographie montre plus précisément la façon dont les bulles se déplacent radialement dès leur émergence

Spirale à 13 bras



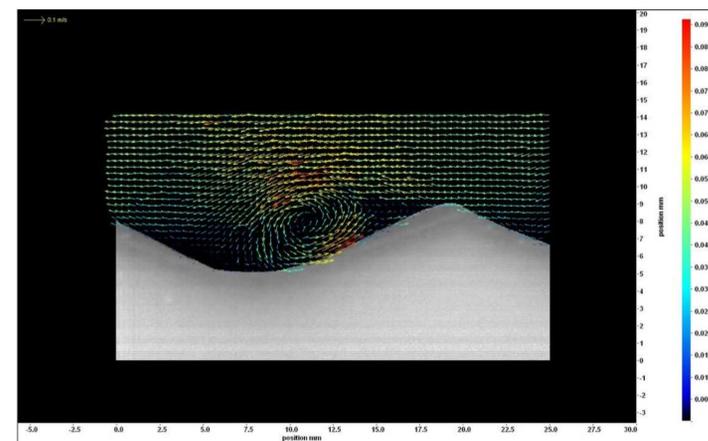
Etoile à 13 bras



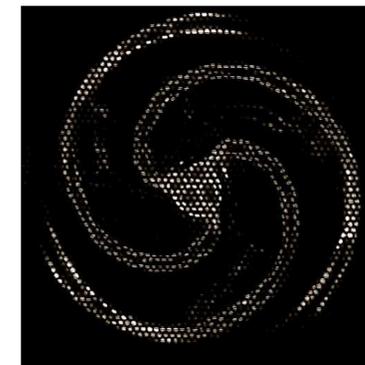
Champ de vitesse au dessus d'une ride

G. Rousseaux

Un écoulement de fluide (de gauche à droite) passe au dessus d'une ride, telle que celles se formant sur un fond marin. Un tourbillon est alors généré qui, lui-même et à son tour, va modifier la forme de la ride. Cette visualisation et les mesures associées sont faites par un système de Vélométrie par Images de particules (PIV).



En confinant l'écoulement au centre de la grille et en augmentant le débit, le fluide s'écoule sous forme de nappes s'organisant en multiples bras de spirales. Le motif global est en rotation continue, ici dans le sens anti-horaire.



En confinant l'écoulement dans une couronne étroite à la périphérie de la grille, le fluide s'écoule sous forme d'une nappe fermée qui, sous certaines conditions de débit et de pression, est parcourue par une onde stationnaire ou progressive de nombre d'onde variable avec le débit, la viscosité, etc...

