



HAL
open science

Mélange instable par gravité dans un tube vertical : diffusion ou convection ?

Marie Debacq, Jean-Pierre Hulin, Bernard Perrin, Dominique Salin

► **To cite this version:**

Marie Debacq, Jean-Pierre Hulin, Bernard Perrin, Dominique Salin. Mélange instable par gravité dans un tube vertical : diffusion ou convection ?. Congrès de la Société Française de Génie des Procédés - SFGP2001, Oct 2001, Nancy, France. 15-88, pp.83-88 Récents Progrès en Génie des Procédés. hal-01500235

HAL Id: hal-01500235

<https://hal.science/hal-01500235>

Submitted on 10 Apr 2017

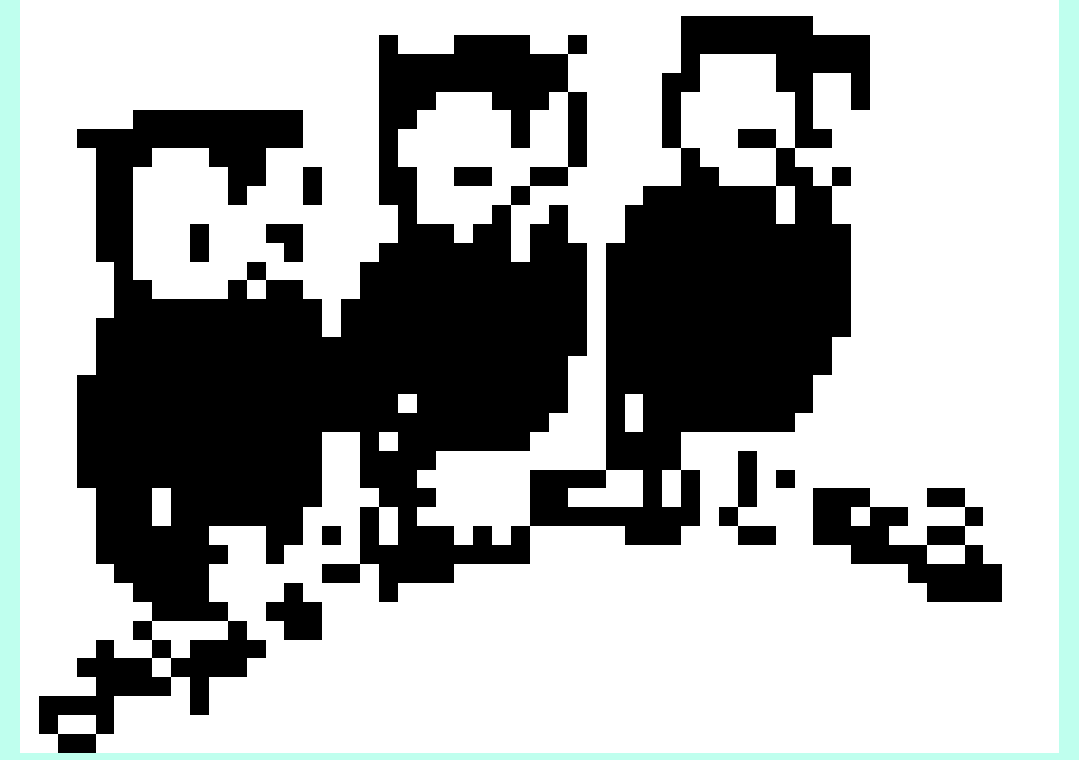
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

MÉLANGE INSTABLE PAR GRAVITÉ DANS UN TUBE VERTICAL : DIFFUSION ou CONVECTION ?



M. Debacq¹, J.P. Hulin¹, B. Perrin², D. Salin¹

¹ Laboratoire FAST, CNRS - Université Paris VI et XI (UMR 7608), bâtiment 502, 91405 ORSAY Cedex

² Laboratoire de Physique de la Matière Condensée, CNRS - ENS (UMR 8551), 24 rue Lhomond, 75231 PARIS Cedex 05

Objectifs : analyser la dynamique du mélange entre deux fluides miscibles de densités différentes (et de même viscosité) superposés en configuration instable dans un long tube vertical :

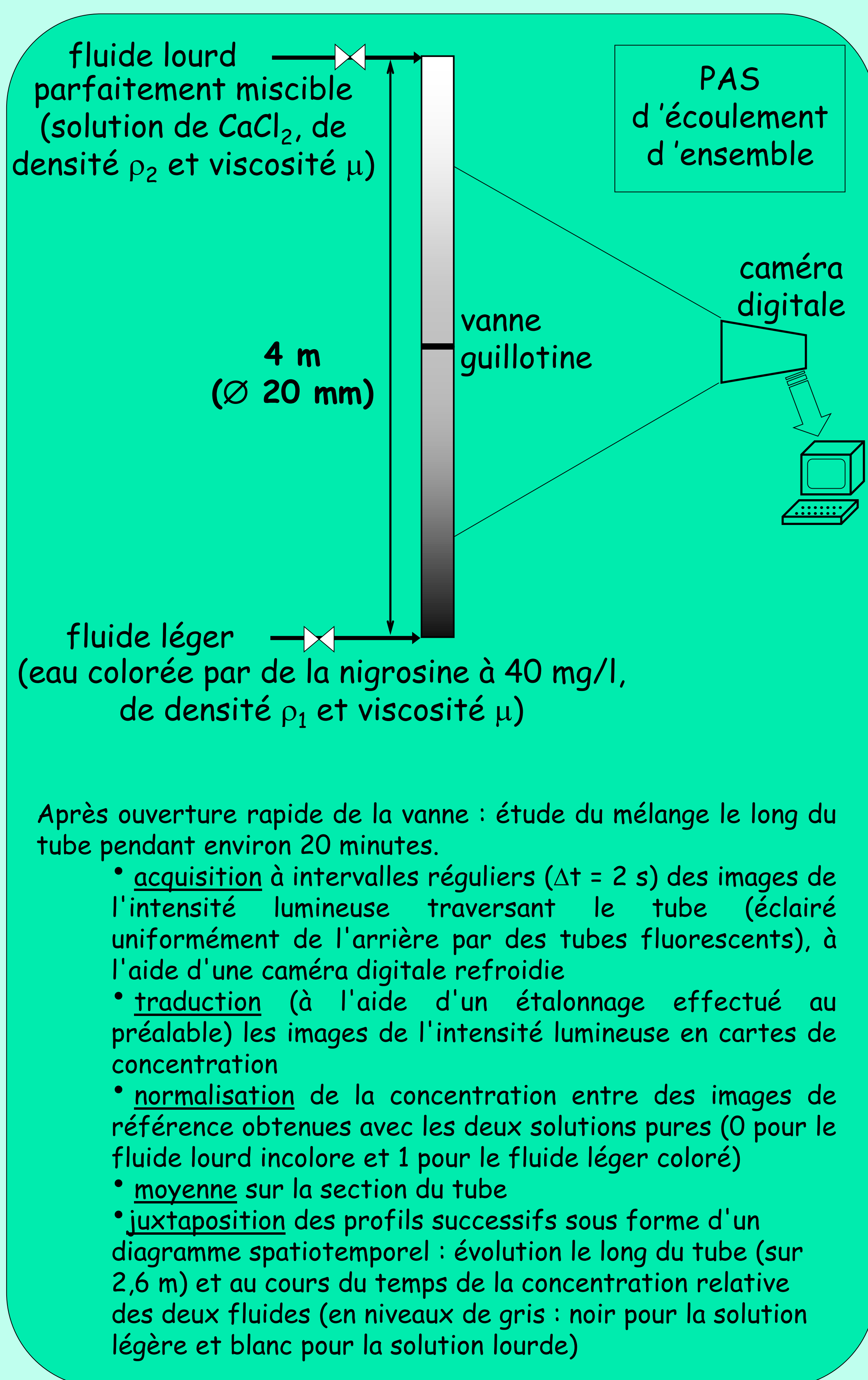
- digitation de type Rayleigh-Taylor
- croissance de la hauteur de la zone de mélange en fonction du temps
- nature diffusive ou convective du mélange

Applications :

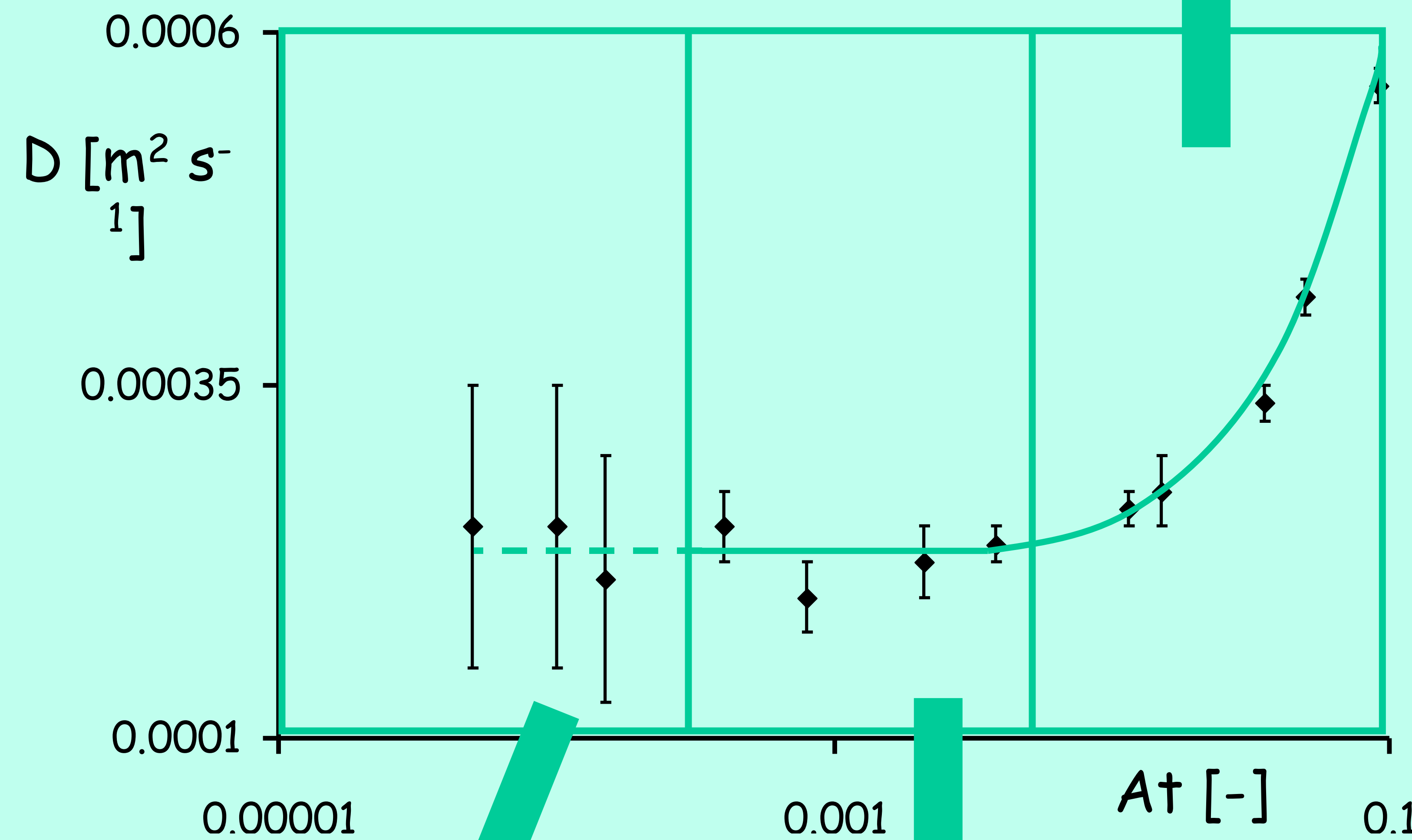
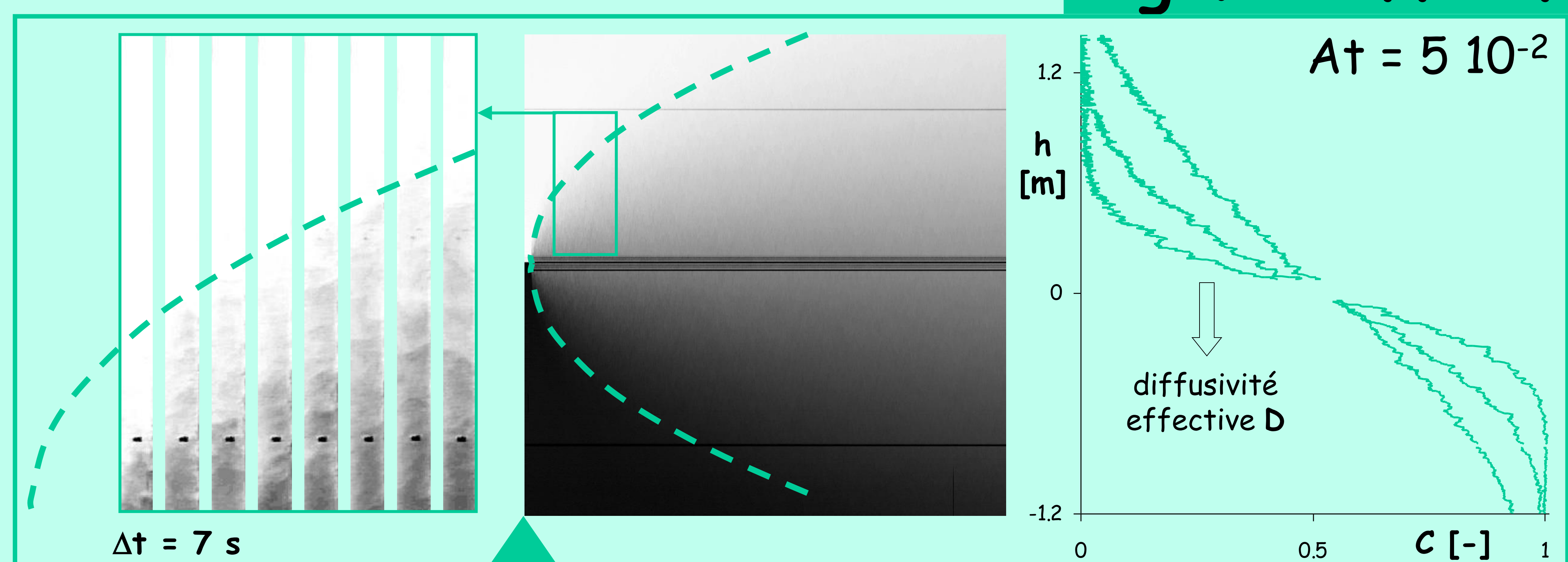
- complétion des puits pétroliers (contrôler la contamination du ciment par la boue pour éviter de compromettre l'étanchéité du puits)
- colonnes d'extraction ou autres types de réacteurs continus

Travaux antérieurs :

- en cellule de Hele-Shaw, la largeur de la zone de mélange croît comme le carré du temps puis proportionnellement au temps
- en tube vertical : études en configuration dissymétrique, sans la dépendance en temps des profils de concentration

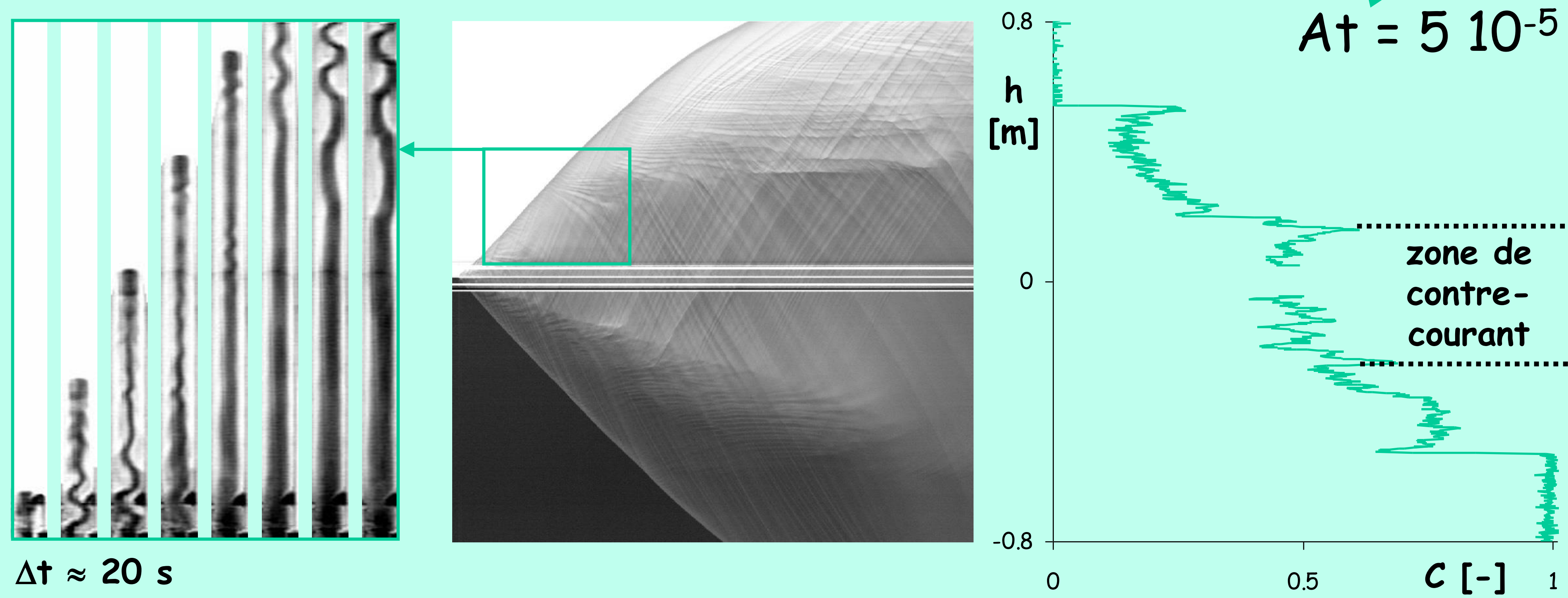


régime diffusif

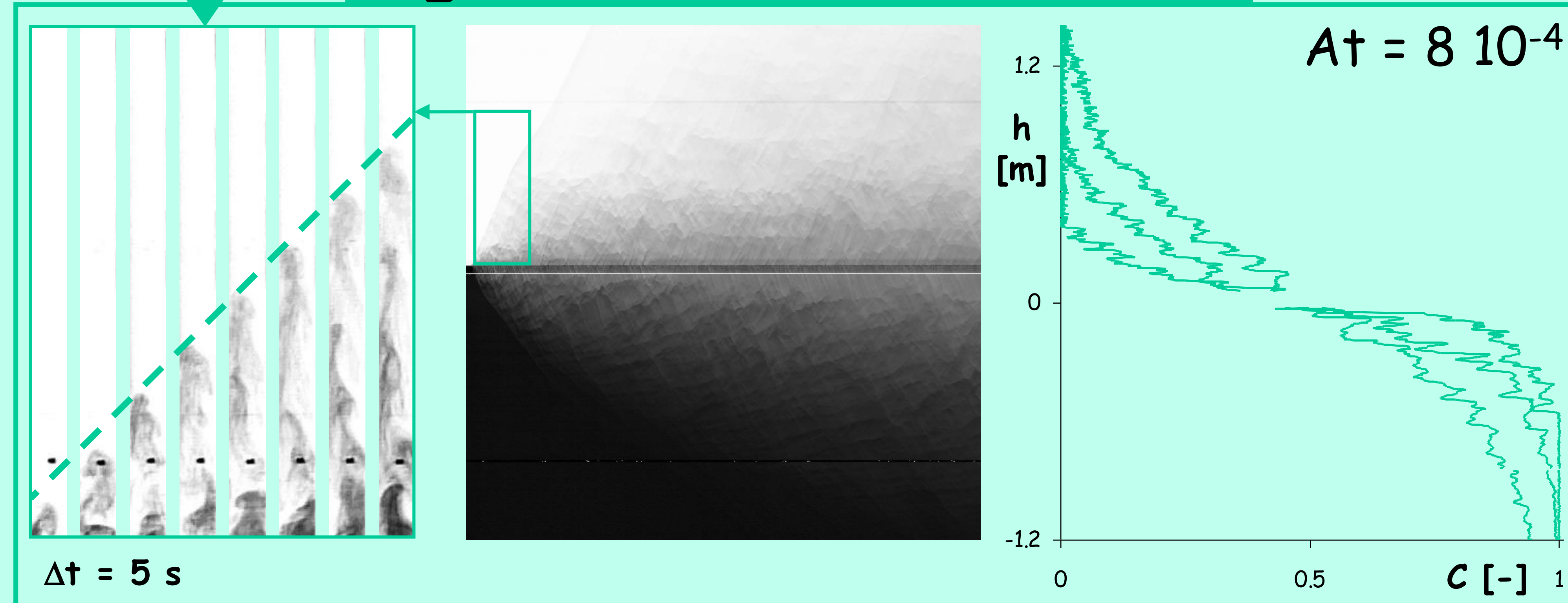


$At = 5 \cdot 10^{-2}$ à $9 \cdot 10^{-2}$

contre-courant stable



régime diffusif-convectif



Conclusions

- mise en évidence d'un régime de mélange diffusif à l'échelle macroscopique
- diffusivité effective D varie peu ($D \approx 10^5 \times$ diffusivité moléculaire)
- transition vers un contre-courant stable sans mélange aux faibles contrastes de densité

Perspectives

- influence de la viscosité et de la rhéologie des fluides, du diamètre et de l'inclinaison du tube
- effet d'un écoulement d'ensemble des fluides

Nous remercions G. DACCORD et la société SRPC-Schlumberger qui ont initié et financé ce projet, G. CHAUVIN, M. DELISÉE et C. SAURINE qui ont conçu et réalisé le montage expérimental, E. LEFAUCHEUR et M. SOUCHE qui ont réalisé les premières séries d'expériences, et E.J. HINCH pour ses suggestions.