



Université
franco-allemande
Deutsch-Französische
Hochschule

Les globules rouges (GR) sont des objets biologiques de quelques microns et l'un des principaux constituants du sang. Ils circulent des grandes artères aux très petits capillaires. En utilisant une approche physique, ce travail vise à évaluer les propriétés qui régissent les écoulements sanguins et en particulier les mécanismes de désagrégation et d'agrégation des globules rouges au niveau cellulaire. Les interactions des globules rouges sont ainsi étudiées expérimentalement en mesurant les forces d'adhésion qui sont seulement de quelques piconewtons et ce, dans différentes solutions modèles grâce aux pinces optiques. Malgré les deux modèles d'agrégation existants : le pontage et la déplétion, les preuves expérimentales font défaut. La recherche présentée ici apporte un nouvel éclairage sur l'agrégation des GR et montre que les deux modèles ne sont peut-être pas mutuellement exclusifs. Un diagramme de phase tridimensionnel complet des doublets a été établi et confirmé par des expériences en faisant varier les forces adhésives et en réduisant les volumes réduits des globules rouges. En outre, l'effet de l'agrégation a été étudié in vitro dans un réseau microcapillaire en bifurcation et la distribution des agrégats dans un tel modèle a été rapportée. Enfin, des expériences en écoulement ont permis de caractériser le champ d'écoulement autour de chaque globule rouge à différentes vitesses. Des structures de fluides en forme de vortex intéressantes ont également été observées grâce à des traceurs (nanoparticules).