

## Projet long

# Caractérisation des matériaux par stéréophotométrie

### Objectif

La reconstruction 3D d'une surface par stéréophotométrie utilise plusieurs photographies prises sous la même pose, mais sous différents éclairages. Si la scène 3D est supposée opaque et lambertienne (absence de reflets brillants), on peut alors estimer un champ de normales, ainsi que sa *réflectance* qui, sous l'hypothèse lambertienne, se réduit à l'*albédo*. Cette technique de reconstruction 3D peut être étendue aux matériaux brillants en utilisant un modèle plus complexe que le modèle lambertien, mais il est plus simple de considérer les taches brillantes comme des *données aberrantes*, c'est-à-dire de les éliminer. L'objectif de ce projet long est de faire un autre usage des données dites aberrantes, afin d'en déduire d'autres caractéristiques que le seul albédo de la surface.

La RTI, qui fonctionne sur le même principe que la stéréophotométrie, ne permet pas d'obtenir une carte de normales aussi précise, mais se prête mieux que la stéréophotométrie à la simulation de l'éclairage. Un objet, aussi brillant soit-il, peut être rééclairé de façon très réaliste, comme le montre l'exemple de la figure 1, mais il s'agit d'une technique d'interpolation des données, dont la précision dépend du nombre de photographies disponibles. Le travail demandé dans ce Projet long consiste à extraire de ces données une estimation de la réflectance de la surface.

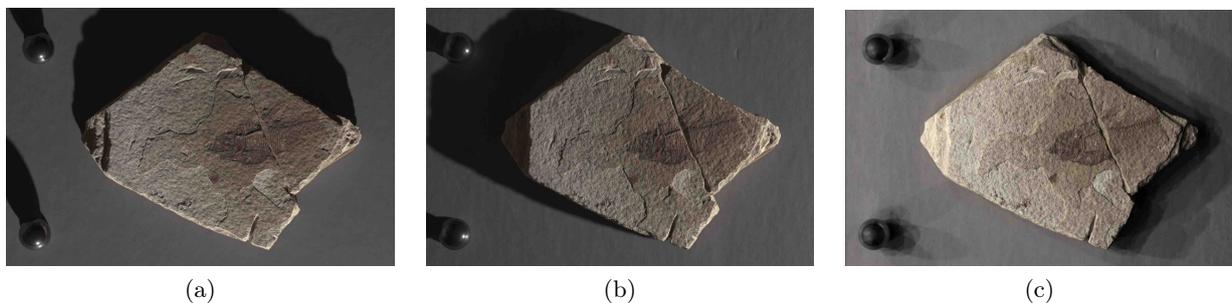


FIGURE 1 – (a-b) Trois photographies (parmi une centaine) d'un fossile de poisson, prises sous différents éclairages. (c) Image simulée en utilisant la technique RTI (*reflectance transformation imaging*).

Deux pistes sont proposées. La première consiste à estimer les paramètres d'un modèle de BRDF (*bidirectional reflectance density function*) plus réaliste que le modèle lambertien, par exemple le modèle de Phong, pour un objet constitué d'un matériau homogène. Une seconde piste vise à segmenter dans un premier temps les différents matériaux de la scène, puis de résoudre un problème de classification à l'aide d'une base de données de matériaux connus. Les deux pistes sont donc complémentaires et indépendantes.

### Contact

Ce Projet long sera co-encadré par Jean-Denis Durou (durou@irit.fr) et Jean Mélou (jean.melou@gmail.com) enseignants du parcours M (Image et Multimédia).