

Chapitre 4

La compilation

À la sortie de l'usine, aucun ordinateur n'est capable d'interpréter un terme de PCF, ni même un programme écrit en Caml ou en Java. Pour pouvoir programmer un ordinateur en PCF, en Caml ou en Java, il est donc nécessaire d'écrire un interpréteur pour ce langage dans le langage natif de l'ordinateur : son langage machine. Au chapitre précédent, nous avons présenté les principes de l'écriture d'un interpréteur pour PCF et nous avons écrit un interpréteur dans un langage évolué, comme Caml. Nous pourrions continuer sur cette piste et chercher à écrire maintenant un interpréteur en langage machine...

Une alternative est d'abandonner la piste de l'interprétation et chercher à écrire un *compilateur*. Un interpréteur est un programme qui prend en argument un terme de PCF et retourne sa valeur. Un compilateur, en revanche, est un programme qui prend en argument un terme de PCF et qui retourne un programme en langage machine dont l'exécution retourne la valeur de ce terme. Autrement dit, un compilateur de PCF est un programme qui traduit les termes de PCF en langage machine, c'est-à-dire dans un langage directement exécutable par un ordinateur.

Un avantage de la compilation est que le programme est traduit une fois pour toutes, au moment de la compilation, et non au fur et à mesure de son exécution. Une fois le programme compilé, son exécution est très rapide. Un autre avantage est qu'un compilateur peut se compiler lui-même, on appelle cela *auto-amorcer* un compilateur (voir l'exercice 4.4), alors qu'un interpréteur ne peut pas s'interpréter lui-même.

L'écriture d'un compilateur, comme celle d'un interpréteur, est guidée par les règles de la sémantique opérationnelle du langage compilé. Pour simplifier, nous allons considérer un fragment de PCF où seules les fonctions peuvent être récursives, et nous allons nous appuyer sur la sémantique opérationnelle à grands pas utilisant des fermetures récursives — voir la section 3.4.

L'ordinateur vers le langage machine duquel nous allons compiler PCF n'est pas un ordinateur disponible sur le marché : c'est une machine imaginaire. Une telle machine s'appelle une *machine abstraite*. Nous devons donc écrire un programme qui simule le fonctionnement de cette machine. L'utilisation d'une ma-