

Figure 1. Répartition des différents OS dans l'embarqué (source : [www.linuxdevices.com](http://www.linuxdevices.com))

## Linux vs uClinux

Parmi les différents OS utilisés dans l'embarqué, on retrouve en très bonne place le système Linux. L'OS Linux (sous toutes les formes connues) occupe donc la part du lion. Sa gratuité et sa grande stabilité comptent pour beaucoup dans le choix des utilisateurs.

Les distributions Linux les plus utilisées sont celle de uClinux (dite *no MMU no FPU*) et la distribution officielle issue du site *kernel.org*. Debian est aussi largement utilisée, ceci étant probablement dû à sa réputation de très grande stabilité. On le retrouve notamment dans la plupart des firewall et autres routeurs. Ensuite viennent les versions « temps réel » de Linux, tel RTAI.

La plupart du temps le choix s'établit entre Linux 2.6 (afin de bénéficier des dernières applications) et uClinux 2.4, et ceci en fonction de la cible choisie. Les processeurs à bas coût ne permettent pas de faire des calculs flottants câblés (en *hardware*) et il leur faut émuler les calculs flottants en assembleur. Ceci est rendu possible en utilisant l'option *soft-float* de GCC. L'autre handicap de ce type de processeurs est l'incapacité à gérer une mémoire virtuelle. Cette dernière sert à faire croire à chacun de vos processus qu'il bénéficie de 4Go de mémoire pour fonctionner (sur une architecture 32bits). Chaque processus fonctionnant dans son propre espace mémoire, la sécurité d'un système s'en trouve grandement amélioré lorsqu'un « pointeur fou » vient à accéder à des adresses interdites. Pour être efficace, cette sécurité de fonctionnement est assurée par une puce souvent intégrée au processeur : la MMU, *Me-*

*mory Management Unit* en anglais. Utiliser de la MMU est assez coûteux en terme de surface de silicium utilisée, en terme de charge CPU aussi car une gestion logicielle de la mémoire virtuelle est nécessaire dans le noyau. C'est pour ces raisons que l'on trouve une MMU uniquement dans les architectures haut de gamme, et que par conséquent c'est pour ces mêmes raisons que uClinux a encore de beaux jours devant lui.

## Les plate-formes hardware

Il existe 3 grandes catégories de plate-formes matérielles : les CPU à moins de 100 MHz, ceux entre 100MHz et 400MHz et enfin ceux au-delà de 400 MHz. Les systèmes les plus rapides correspondent à de véritables petits PC, alors

qu'à l'inverse les systèmes les plus lents sont utilisés pour des applications ciblées à bas coûts. Dans ce dernier cas, la plate-forme logicielle est plus délicate à mettre au point, mais au final les efforts sont payants (au sens propre comme au figuré). Parmi les différents processeurs utilisés, on retrouve en tête de liste les processeurs basés sur l'architecture ARM et x86.

Les processeurs ARM (Samsung S3C44, Intel SA1100 et XSCALE, Atmel AT91, Philips LPC, ...) sont reconnus pour leur faible consommation et leur coût modique. Les processeurs x86 quant à eux (Intel 486 ou Pentium, AMD SC410, ..) offrent l'avantage de pouvoir exécuter du code issu d'une station sous Linux/x86, donc nul besoin de compiler votre application pour une cible particulière !

Concernant les plate-formes matérielles elles-mêmes, elles peuvent être identifiées selon 3 catégories : Les platines de développement, les cartes ultra-compactes et les cartes intégrables PC104.

## Les platines de développement

Ces cartes sont généralement les plus grandes et proposent un grand nombre de périphériques disponibles sur des connecteurs spécifiques et disjointes. Ces cartes ont toutefois la réputation d'être coûteuses et encombrantes. Certaines proposent de nombreux périphériques comme l'USB, l'Ethernet, l'audio, l'IRDA, la vidéo sur LCD ou VGA, l'IDE, un lecteur SD ou MMC, un bus de terrain RS485, un bus CAN, des entrées analogiques / numériques, une connexion WIFI, un GPS, un GSM/GPRS.

## Les cartes ultra-compactes

L'avantage de ce type de cartes est bien évidemment sa taille... ainsi que son prix (une certaine corrélation existe).

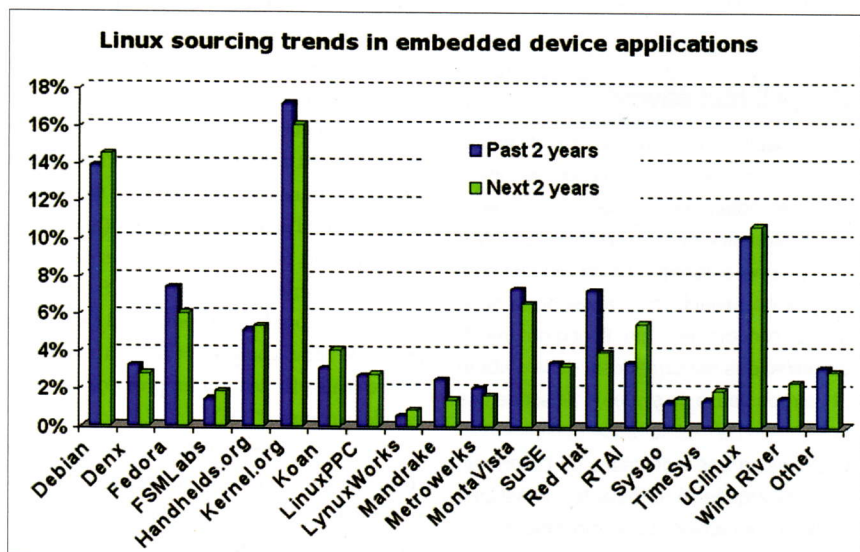


Figure 2. Répartition des différentes distributions Linux dans l'embarqué (source : [www.linuxdevices.com](http://www.linuxdevices.com))