



**Diplôme de Licence**

**Electronique Télécommunication et Informatique  
(ETI)**

**RAPPORT DE FIN D'ETUDES**

**Intitulé :**

**ETUDE ET CONFIGURATION DE LA  
DREAMBOX 500s, SYSTEME EMBARQUE**

**Réalisé Par :**

➤ **ADJAYI SEFAKO ADJOVI**  
➤ **ZAONGO ALBAN STANISLAS**

**Encadré par :**

➤ **Pr T. LAMHAMDI**  
➤ **Pr M. OUZARF**

**Soutenu le 21 Juin 2011 devant le jury composé de**

<b>Pr T. LAMHAMDI</b>	<b>(FST FES)</b>
<b>Pr M. OUZARF</b>	<b>(FST FES)</b>
<b>Pr F. ABDI</b>	<b>(FST FES)</b>
<b>Pr H. EL MOUSSAOUI</b>	<b>(FST FES)</b>

**Année Universitaire 2010/2011**



## REMERCIEMENTS

NOUS NE SAURONS COMMENCER NOTRE ETUDE SANS ADRESSER NOS SINCERES REMERCIEMENTS A L'ENDROIT DE :

- L'ETERNEL DIEU TOUT PUISSANT, MAITRE DE TOUTE LA CREATION POUR SA FIDELITE ET POUR SA GRACE
  
- NOS FAMILLES RESPECTIVES POUR LEUR SOUTIEN QUI A ETE D'UNE GRANDE VALEUR
  
- NOS ENCADRANTS Mrs T.LAMHAMDI ET M.OUZARF POUR LEURS CONSEILS AVISES ET POINTILLEUX QUI ONT VALORISE CE MEMOIRE
  
- NOS AMIS ET A TOUS CEUX QUI DE PRES OU DE LOIN NOUS ONT APPORTE LEUR PRECIEUSE CONTRIBUTION POUR L'ELABORATION DE CE MEMOIRE

QUE DIEU VOUS BENISSE TOUS !!!!

## SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	4
PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LA DREAMBOX.....	5
I. DEFINITION.....	6
II. CONTENU DU PAQUET.....	9
III. DEFAUTS DE LA DREAMBOX.....	10
IV. CLONES.....	11
DEUXIEME PARTIE : LINUX ET LES SYSTEMES EMBARQUES .....	13
I. SYSTEME EMBARQUE.....	14
II. LINUX.....	17
TROISIEME PARTIE : METHODE ET ETAPES DE TRAVAIL.....	28
I. BRANCHEMENT DE LA DREAMBOX.....	29
II. PREMIERS REGLAGES :LANGUE ET HEURE.....	29
III. UTILISATION DU LOGICIEL FLASHWIZARD(VERSION 6.3).....	29
IV. CONFIGURATION DES SATELLITES.....	33
V. UTILISATION DU LOGICIEL DCC(VERSION 2.9).....	34
CONCLUSION GENERALE.....	40
ANNEXE.....	41
BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE .....	43

# INTRODUCTION GENERALE

Le 21<sup>ème</sup> siècle est le siècle des progrès scientifiques en tous genres ,l'ère de la diversification, l'époque où presque tout est possible. Avec tout cela nous assistons à une révolution dans le monde du multimédia et dans le monde de la télévision en particulier avec un nombre sans cesse croissant de chaînes tout aussi divertissantes les unes que les autres.

Mais le 21<sup>ème</sup> siècle est aussi marqué par une grave crise économique qui touche toutes les couches sociales rendant moins accessibles au commun des mortels certaines commodités comme les chaînes de télévision, qui adoptent maintenant des procédés de chiffrement très avancés.

Heureusement dirons nous, certains de nos pairs ont trouvé des solutions pour contourner ce problème, à moindre frais, en inventant des systèmes révolutionnaires, parmi lesquels la DREAMBOX littéralement « la boîte de rêve » qui est un appareil simple d'utilisation et qui fait des merveilles dans le monde télévisuel.

C'est cet appareil, notamment le modèle 500s qui a fait l'objet de notre étude et que nous vous présentons.

DREAMBOX 500S, qu'est ce que c'est ? Quels sont ses enjeux et quelle est la portée de l'utilisation d'un tel appareil ?

Voici autant de questions que nous avons abordé dans la présente étude.

PREMIERE PARTIE :  
GENERALITES SUR LA  
DREAMBOX

# I. DEFINITION

## 1) Définition



Figure 1 : Une dreambox 500s

Dreambox est le nom d'une gamme de démodulateurs satellite, TNT et Câble (modèle 7025) fonctionnant sous Linux, développés et commercialisés par la société allemande Dream Multimedia.

Après ajout d'un disque dur, certaines Dreambox permettent d'enregistrer des émissions de télévision et de radio. Elles possèdent en général une liaison Ethernet RJ45 qui permet de les relier à un réseau informatique (changement des chaînes et programmation à distance).

La Dreambox est un appareil révolutionnaire, basé sur une architecture Linux, elle comporte un processeur ultra puissant qui permet par l'intermédiaire d'une carte à puce ou directement de la mémoire interne, de décoder des émissions cryptées.

Toute la puissance de la Dreambox réside dans le fait que cet appareil va charger les clés contenues sur votre carte, ou directement enregistrée dans une puce programmable de l'appareil, et les transférer dans la mémoire interne du processeur. Les avantages s'en font directement ressentir : le zapping (passage d'une chaîne à l'autre) est fortement accéléré, plus d'attente entre le passage d'une tête à l'autre (ex : Astra/ hot bird), plus d'affichage des messages : service non décrypté,... Bref, les avantages sont énormes!

Cet appareil n'est pas seulement un simple démodulateur numérique, mais est aussi un véritable noyau Linux qui tourne comme un ordinateur. On pourra y insérer un disque dur jusqu'à 120 Go pour y mettre les fichiers mp3, vidéos DIVX, ou encore enregistrer en direct les émissions et même plus intéressant, pendant que l'on regarde une émission en enregistrer une autre!!! Mais ce n'est pas tout! On pourra aussi insérer des cartes SD Memory afin de visualiser des photos directement sur le poste téléviseur sans passer par l'appareil photo numérique ni le PC.

Au niveau de la connectivité, la Dreambox est évidemment très complète. On a les traditionnels input output pour les lnb mais en plus de cela, on trouve un port USB, un port PS/2, une sortie audio numérique, deux péritel, une entrée RJ45, entrée série, sortie chaîne hifi... Sa connexion à tous types de micro ordinateurs, PC ou autre, est l'avantage clef de ce produit comparé aux autres démodulateurs du marché type Nokia, Aston et surtout ceux de location de TPS et Canal qui eux sont fermés, sans aucune connexion vers l'extérieur. Ceci est important pour les mises à jour du logiciel, des listes des chaînes (favoris) et pour pouvoir récupérer des films.

## 2) Définition et caractéristiques du processeur de la dreambox

La dreambox possède le processeur suivant : « 250 MHz PowerPC Processor (350 Mips) ».

Un microprocesseur est un processeur dont les composants ont été suffisamment miniaturisés pour être regroupés dans un unique circuit intégré. Fonctionnellement, le processeur est la partie d'un ordinateur ou dans notre cas d'un système embarqué, qui exécute les instructions et traite les données des programmes.

Jusqu'au début des années 1970, les différents composants électroniques formant un processeur ne pouvaient tenir sur un seul circuit intégré. On devait

par conséquent les placer sur plusieurs circuits intégrés. En 1971, la société américaine Intel réussit, pour la première fois, à placer l'ensemble des transistors qui forment un processeur sur un seul circuit intégré donnant ainsi naissance au microprocesseur.

Cette miniaturisation a permis :

- d'augmenter les vitesses de fonctionnement des processeurs, grâce à la réduction des distances entre les composants, entre autres ;
- de diminuer les coûts, grâce au remplacement de plusieurs circuits par un seul, entre autres ;
- d'augmenter la fiabilité : en supprimant les connexions entre les composants du processeur, on supprime l'un des principaux vecteurs de panne ;
- de créer des ordinateurs énormément plus petits : les micro-ordinateurs ;
- de diminuer la consommation énergétique.

Les principales caractéristiques d'un microprocesseur sont :

- Le jeu d'instructions qu'il peut exécuter. Voici quelques exemples d'instructions que peut exécuter un microprocesseur : additionner deux nombres, comparer deux nombres pour déterminer s'ils sont égaux, comparer deux nombres pour déterminer lequel est le plus grand, multiplier deux nombres, ... Un processeur peut exécuter plusieurs dizaines, voir centaines ou milliers, d'instructions différentes.
- La complexité de son architecture. Cette complexité se mesure par le nombre de transistors contenus dans le microprocesseur. Plus le microprocesseur contient des transistors, plus il pourra effectuer des opérations complexes, et/ou traiter des chiffres de grande taille.
- Le nombre de bits que le processeur peut traiter ensemble. Les premiers microprocesseurs ne pouvaient traiter plus de 4 bits d'un coup. Ils devaient par conséquent exécuter plusieurs instructions pour additionner des nombres de 32 ou 64 bits. Les microprocesseurs actuels (en 2007) peuvent traiter des nombres sur 64 bits ensemble. Le nombre de bits est en rapport direct avec la capacité à traiter de grands nombres rapidement, ou des nombres d'une grande précision (nombres de décimales significatives).
- La vitesse de l'horloge. Le rôle de l'horloge est de cadencer le rythme du travail du microprocesseur. Plus la vitesse de l'horloge augmente, plus le microprocesseur effectue d'instructions en une seconde.



### Exemple : PowerPC 604ev (*Mach 5*)

- date d'introduction : juin 1997
- finesse de gravure : 0,25 micromètres
- nombre de transistors : 5,1 millions
- taille : 47 mm<sup>2</sup>
- fréquence : entre 250 et 350 MHz
- bus d'adressage 32 bit, bus de données 64 bit
- fréquence du bus : 50 MHz
- taille de la mémoire cache : 64 Kio de niveau 1
- tension électrique : 1,8 V
- consommation : 6 W à 250 MHz
- performances (à 350 MHz) : SPECint95 : 14,6 / SPECfp95 : 9
- fabriqué en petite quantité, il n'a intégré que très peu d'ordinateurs personnels (Power Macintosh 8600, 9600) fin 1997, et sera immédiatement remplacé par la gamme PowerPC G3

## II. CONTENU DU PAQUET

Se trouvent dans le paquet :

- 1 Dreambox DM 500S
- 1 télécommande
- 2 piles(1.5 V/AAA/LR6)
- 1 câble de branchement au secteur
- 1 câble entrée/sortie audio/vidéo
- Un manuel d'utilisation



Figure 2 : Contenu du paquet d'une dreambox

### III .DEFAUTS DE LA DREAMBOX

- La Dreambox a une tête assez sensible qui ne supporte pas un mauvais alignement de l'antenne satellite.
- La Dreambox n'aime pas dépasser les 50 degrés de température.
- Sinon le seul vrai défaut est sa limite d'alimentation. Si l'on dispose d'un disque dur gourmand, que l'on reste connecté au net via un PC en permanence et on lance une recherche sur une antenne sur rotor, on a un gros risque que le processeur ne soit plus alimenté suffisamment et

que la Dreambox décroche, obligeant à redémarrer, soit deux minutes d'attente.

- Dernier défaut, il est lié à la qualité de la Dreambox. La Dreambox ayant un logiciel "open source", on trouve sur le net, différentes versions logicielles appelées "image". Elles sont développées gratuitement par des bénévoles passionnés. C'est le principe de l'open source qui par émulation des personnes, fait évoluer rapidement le produit. Toutes ces images partent de l'image de base livrée avec la Dreambox, mais toutes possèdent des ajouts logiciels qui sont propres à chaque développeur, organisation et couleur des menus, graphisme, etc. Si tous les jours on change d'image, on finira par rencontrer des incompatibilités. Exactement les mêmes problèmes qu'avec Windows trop bricolé sur PC. Solution, une ré-installation comme pour Windows. Alors, il faut débiter calmement avec l'image de base le temps pour valider la bonne réception antenne avec les chaînes gratuites, apprendre la télécommande et valider la connexion avec le PC (c'est le point le plus délicat si on n'a jamais mis deux ordinateurs en réseau).

## IV. CLONES

Devant le succès des Dreambox, un marché parallèle de clones a vu le jour. Ces boîtes moins onéreuses sont quasi identiques aux originales. Certaines offrent même des avantages comme la nouvelle Dreambox 500 Black : Une Dreambox 500 intégrée dans une boîte noire originalement, équipant le 600 PVR.



Figure 3 : clone de la Dreambox 500s

La dreambox est bien sûr ce qu'on appelle un système embarqué.

DEUXIEME PARTIE :  
LINUX ET LES  
SYSTEMES EMBARQUES

# I. SYSTEME EMBARQUE

## 1. Définition

Un **système embarqué** peut est défini comme un système électronique et informatique autonome, qui est dédié à une tâche bien précise. Ses ressources disponibles sont généralement limitées. Cette limitation est généralement d'ordre spatial (taille limitée) et énergétique (consommation restreinte).

En plus d'être un système électronique et informatique, il est aussi un système mathématique. En effet, considérons les cartes à puce qui sont des systèmes embarqués ; les puces de ces cartes disposent d'algorithmes de cryptage très puissants qui assurent leur confidentialité, authenticité et intégrité d'où leur sécurité. L'usage de la cryptographie pour sécuriser un système embarqué lui confère donc cette définition mathématique.

Les systèmes embarqués font très souvent appel à l'informatique, et notamment aux systèmes temps réel.

Le terme de système embarqué désigne aussi bien le matériel que le logiciel utilisé.

Un synonyme de système embarqué est système enfoui.

Le champ d'application des systèmes embarqués est très vaste. Le fait est d'ailleurs de plus en plus large car beaucoup de fonctions autrefois réalisées par des systèmes mécaniques ou analogiques sont aujourd'hui remplacées par des composants électroniques pilotés par des logiciels.

## 2. Temps partagé et temps réel

La gestion du temps est un des problèmes majeurs des systèmes d'exploitation. La raison en est simple : les systèmes d'exploitation modernes sont tous multitâches, or ils utilisent du matériel basé sur des processeurs qui ne le sont pas, ce qui oblige le système à partager le temps du processeur entre les différentes tâches. Cette notion de partage implique une gestion du passage d'une tâche à l'autre qui est effectuée par un ensemble d'algorithmes appelé ordonnanceur (ou scheduler).

Un système d'exploitation classique comme Unix, Linux ou Windows utilise la notion de temps partagé, par opposition au temps réel. Dans ce type de système, le but de l'ordonnanceur est de donner à l'utilisateur une impression de confort d'utilisation tout en assurant que toutes les tâches demandées sont finalement exécutées. Ce type d'approche entraîne une grande complexité dans la structure même de l'ordonnanceur qui doit tenir compte de notions

comme la régulation de la charge du système ou la date depuis laquelle une tâche donnée est en cours d'exécution. De ce fait, on peut noter plusieurs limitations par rapport à la gestion du temps.

### 3. Caractéristiques

- Plutôt que des systèmes universels effectuant plusieurs tâches, les systèmes embarqués sont étudiés pour effectuer des tâches précises. Certains doivent répondre à des contraintes de temps réel pour des raisons de fiabilité et de rentabilité. D'autres ayant peu de contraintes au niveau performances permettent de simplifier le système et de réduire les coûts de fabrication.
- Les systèmes embarqués ne sont pas toujours des modules indépendants. Le plus souvent ils sont intégrés dans le dispositif qu'ils contrôlent.
- Le logiciel créé pour les systèmes embarqués est appelé firmware. Il est stocké dans la mémoire en lecture seule ou de la mémoire flash plutôt que dans un disque dur. Il fonctionne le plus souvent avec des ressources matérielles limitées : un petit, voire pas de clavier, un petit écran et peu de mémoire.

### 4. Contraintes

Les systèmes embarqués exécutent des tâches prédéfinies et ont un cahier des charges contraignant à remplir, qui peut être d'ordre :

- De coût. Le prix de revient doit être le plus faible possible surtout s'il est produit en grande série.
- D'espace compté, ayant un espace mémoire limité de l'ordre de quelques Go maximum (bien que la taille vienne à être de moins en moins limitée grâce à la miniaturisation des éléments). Il convient de concevoir des systèmes embarqués qui répondent au besoin au plus juste pour éviter un surcoût.
- De puissance de calcul. Il convient d'avoir la puissance de calcul juste nécessaire pour répondre aux besoins et aux contraintes temporelles de la tâche prédéfinie. Ceci en vue d'éviter un surcoût de l'appareil et une consommation excédentaire d'énergie (courant électrique).
- De consommation énergétique la plus faible possible, due à l'utilisation de batteries et/ou, de panneaux solaires voire de pile à combustible pour certain prototype.

- Temporel, dont les temps d'exécution et l'échéance temporelle d'une tâche sont déterminés (les délais sont connus ou bornés a priori). Cette dernière contrainte fait que généralement de tels systèmes ont des propriétés temps réel.
- De sûreté de fonctionnement. Car s'il arrive que certains de ces systèmes embarqués subissent une défaillance, ils mettent des vies humaines en danger ou mettent en périls des investissements importants. Ils sont alors dits « critiques » et ne doivent jamais faillir. Par « jamais faillir », il faut comprendre toujours donner des résultats justes, pertinents et ce dans les délais attendus par les utilisateurs (machines et/ou humains) des dits résultats.
- De sécurité. Ces systèmes peuvent se révéler être porteurs d'informations confidentielles pour leur(s) utilisateur(s), qu'il convient de conserver et de protéger. Notamment, en ce qui concerne l'acquisition et la transmission d'informations médicales,... (par exemple : des systèmes personnels permettant l'acquisition, par le patient lui-même, et la transmission à distance d'informations à caractère confidentiel, comme des données médicales, ou relatives à la vie privée du ou des utilisateur(s) en général).

## **5. Architecture**

Les systèmes embarqués utilisent généralement des microprocesseurs à basse consommation d'énergie ou des microcontrôleurs, dont la partie logicielle est en partie ou entièrement programmée dans le matériel, généralement en mémoire dans une mémoire morte (ROM), EPROM, EEPROM, FLASH, etc. (on parle alors de firmware).



# II . LINUX

## 1. Historique

D'un point de vue purement technique, Linux est simplement une variante d'Unix. Ce qui fait qu'il est unique est lié à des considérations non techniques. Pour comprendre vraiment les raisons de sa popularité étonnante, il peut être intéressant d'étudier rapidement son histoire.

Richard Stallman, alors chercheur du laboratoire sur l'Intelligence Artificielle MIT (États-Unis), lança le projet GNU en 1984 afin de réagir à une pratique alors émergente consistant à conserver secret le code source des logiciels tout en rendant obligatoire l'achat de licences. Stallman a perçu le retrait du code source comme la suppression de toute possibilité de modification et d'amélioration des logiciels par des programmeurs. Les restrictions de copie étaient également pour lui en complet décalage avec la philosophie du bon voisinage et des idées partagées. Ainsi il s'est mis à réécrire de nombreux logiciels d'usage courant, partant de rien si nécessaire, afin les rendre libres pour que chacun puisse les utiliser, les modifier et les redistribuer sans aucune restriction. (L'ampleur de cette tâche aurait sans doute rebuté de nombreuses personnes, mais la détermination de Stallman, sa confiance en lui et ses qualifications techniques sont maintenant légendaires). Son but était de recréer un environnement complet exempt de restrictions et disposant de tous les outils nécessaires à n'importe quel utilisateur.

Le modèle qu'il a retenu était celui d'Unix, parce qu'il était techniquement supérieur aux autres environnements de l'époque. Etant opposé à la distribution sous licence d'Unix par AT&T, il a appelé son projet GNU, acronyme récursif de « GNU n'est pas Unix ».

Richard Stallman a écrit seul les versions libres de beaucoup d'utilitaires courants d'Unix. On notera parmi ses contributions le compilateur C nommé « gcc » et l'éditeur de texte Emacs.

Il a créé la Free Software Foundation dans le but de collecter des fonds destinés à financer le logiciel libre. Pour lui, le mot "libre" se rapporte à la liberté, pas au prix. Il ne s'oppose pas au fait de vendre des logiciels, du moment que le code source reste disponible et que tout programmeur est autorisé à modifier et redistribuer le logiciel.

En 1991, un étudiant en informatique finlandais appelé Linus Torvalds écrivit la première version d'un noyau Unix pour son propre usage, et le publia sur l'Internet en demandant à d'autres programmeurs de l'aider pour le finaliser.

Il fut submergé par les réponses et ce qui était à la base un projet d'étudiant devint de fil en aiguille un système d'exploitation complet.

Torvalds fut agréablement surpris de constater que pratiquement tous les utilitaires dont il avait besoin pour étoffer son système étaient déjà disponibles sous la forme des utilitaires GNU et autres logiciels libres. Il les intégra tous et baptisa ce système d'exploitation complet Linux, pour Linus Unix (ce qui se prononce LINE-ux, et non LYE-nux).

Linux, système Unix libre sur plateforme PC, était au départ un projet de loisirs de Linus Torvalds, étudiant finlandais. Linux s'inspirait de Minix, un petit système Unix développé par Andy Tannenbaum. Minix, clone d'UNIX, est un système d'exploitation minimal pouvant être utilisé sur PC.

Le 05 octobre 1991, Linus Torvalds annonça la première version "officielle" de Linux, la version 0.02. Linux a conitnué à évoluer grâce à Linus Torvalds mais aussi grâce aux efforts de nombreux volontaires répartis aux quatres coins du monde, reliés entre eux par le réseau Internet.

## 2. Qu'est-ce que Linux ?

Linux est un système d'exploitation proche des systèmes UNIX pouvant être exécuté sur différentes plates-formes matérielles : x86 (c'est-à-dire des plates-formes à base de processeurs Intel, AMD, etc.), Sparc, PowerPC, Alpha, ARM, etc. Ainsi le système Linux peut fonctionner aussi bien sur des ordinateurs personnels que des consoles de jeu ou des assistants personnels !

Linux est ainsi un système multi plate-forme. Il est également multi-utilisateurs (plusieurs personnes peuvent en même temps travailler sur le même ordinateur), mais aussi multi-tâches (plusieurs applications peuvent être lancées en même temps sans qu'aucune n'affecte les autres) et multi-processeurs.

Linux est considéré comme un système fiable, robuste et puissant. Il est d'ailleurs capable de fonctionner avec très peu de ressources sur des ordinateurs bas de gamme très peu puissants.

Linux est également réputé pour sa grande interopérabilité, c'est-à-dire qu'il peut facilement s'intégrer dans un réseau informatique utilisant d'autres systèmes d'exploitation.

Le système d'exploitation Linux est libre, le code source des différents composants du système est disponible gratuitement sur le réseau Internet.

On appelle souvent Linux l'un des systèmes d'exploitation utilisant ce noyau, alors que les logiciels par dessus le noyau Linux peuvent être complètement différents. Dans ce sens, il existe alors une famille de Linux très grande et très hétérogène :

- La plupart des systèmes embarqués, tels la majorité des box (d'accès Internet ou multimédia) et des robots, et un nombre croissant de baladeurs, téléphones et tablettes numériques (Archos, MeeGo, Android), sont des Linux.
- De même, les superordinateurs tel Watson, ou bien les grappes de serveurs utilisées par Google et Facebook, tout comme la majorité des autres serveurs informatiques et routeurs qui font fonctionner Internet sont aussi des Linux.
- Enfin, les distributions Linux telles Ubuntu, Mandriva Linux, Fedora, Mint, openSUSE, Debian, etc., utilisent Linux.

### 3. Linux Embarqué

On donne la définition suivante à l'expression Linux embarqué:

C'est une adaptation du noyau Linux à un système embarqué. Suivant les capacités

du système, on ne retrouve qu'une partie des fonctionnalités du noyau. Contrairement aux versions de Linux destinées aux ordinateurs personnels et aux serveurs, les différents systèmes linux embarqués sont conçus pour des systèmes aux ressources limitées. Les systèmes embarqués sous Linux disposent généralement de peu de RAM et utilisent fréquemment de la mémoire flash plutôt qu'un disque dur. Comme ils sont souvent dédiés à un nombre de tâches réduites sur une cible matérielle bien définie, ils utilisent plutôt des versions du noyau Linux optimisées pour des contextes précis.

Les distributions Linux destinées à l'embarqué disposent généralement d'un noyau temps réel.

### 4. Linux et le monde de l'embarqué

Linux, depuis quelques années est en train de conquérir un domaine où on ne l'attendait pas

vraiment : l'univers des systèmes embarqués. Rappelons que les systèmes embarqués utilisent un noyau du système d'exploitation d'où la définition suivante : un noyau de système d'exploitation, ou simplement noyau, ou kernel (de l'anglais), est la partie fondamentale de certains systèmes

d'exploitation. Il gère les ressources de l'ordinateur et permet aux différents composants — matériels et logiciels — de communiquer entre eux.

En tant que partie du système d'exploitation, le noyau fournit des mécanismes d'abstraction du matériel, notamment de la mémoire, du (ou des) processeur(s), et des échanges d'informations entre logiciels et périphériques matériels. Le noyau autorise aussi diverses abstractions logicielles et facilite la communication entre les processus.

Le noyau d'un système d'exploitation est lui-même un logiciel, mais ne peut cependant utiliser tous les mécanismes d'abstraction qu'il fournit aux autres logiciels. Son rôle central impose par ailleurs des performances élevées. Cela fait du noyau la partie la plus critique d'un système d'exploitation et rend sa conception et sa programmation particulièrement délicates.

On a entendu parler pour la première fois officiellement de Linux embarqué à une exposition Linux World en 1999 où les sociétés Motorola, Force et Ziatech ont présenté un système Compact PCI fonctionnant sous Linux. En 2000 a été créé le consortium Linux embarqué (Embedded Linux Consortium) dont le but est de centraliser et de promouvoir les développements de solutions Linux embarqué. Ce consortium regroupe des éditeurs de distribution Linux, des éditeurs de systèmes Temps Réel propriétaires (comme WindRiver pour VxWorks) et des fabricants de composants. Il compte actuellement plus de 100 membres. Les distributions Linux embarqué se sont rapidement imposées face à des distributions propriétaires généralement Temps Réel comme VxWorks, pSOS, QNX... où l'on est d'abord obligé de payer pour accéder à la plateforme de développement puis de payer des royalties pour chaque système (ou cible) que l'on commercialise ensuite. Il est à noter que l'on observe une évolution de ce système à péage de certains face à la « menace » Linux.

Linux embarqué supporte aussi différentes extensions Temps Réel qui mettent en place une couche d'abstraction logique entre matériel, interruptions et Linux. Linux et l'ensemble des processus sont généralement considérés comme la tâche de fond exécutée quand il y a rien de Temps Réel à faire...

Quelques raisons de la présence de Linux dans l'embarqué.

#### **a. Prix**

Tout d'abord, la raison économique est souvent prise en compte, et puis on n'a pas peur de dire le prix. Linux est gratuit et sans royalties à payer pour chaque produit vendu à base de Linux, ce qui est important pour des systèmes destinés à être fabriqués en grande série, et où chaque coût supplémentaire

doit être évité. Toutes les distributions Linux sont disponibles gratuitement au téléchargement par Internet. D'ailleurs, les outils de développement d'un Linux comme le compilateur, la bibliothèque... etc, sont disponibles à faible coût ou gratuits car ils fonctionnent en termes de GNU. Donc les coûts de mise en œuvre de Linux sont réduits. Un avantage de prix par rapport aux autres OS.

### **b. "Source code" disponible et gratuit**

Linux est un logiciel libre, Donc le code source est disponible au public. Cela donne le pouvoir aux utilisateurs d'utiliser ce logiciel comme ils l'entendent. On peut ainsi voir directement à travers les fichiers sources ce que fait le noyau Linux voire modifier son comportement au besoin. C'est très bien pour la construction d'un Linux embarqué.

### **c. Beaucoup de pilotes et outils de développement disponibles**

Les pilotes sont importants dans une situation où les composants électroniques évoluent rapidement, les constructeurs n'ont pas le temps de fournir les pilotes logiciels pour tous les systèmes d'exploitation existants. Maintenant, Linux offre l'avantage . De nombreux pilotes existent souvent en modèle "Open Source", et sont donc facilement modifiables ou adaptables, si le besoin s'en faisait sentir. Pour développer une application, Il est nécessaire d'avoir les outils comme le compilateur, IDE, et le débogueur. Linux supporte le GCC, GDB four déboguer et beaucoup de IDE. Pour le développement de OS Embarqué, la chaîne de développement qui s'appelle "cross-compilation" en anglais (compilation pour une machine cible différente de la machine qui sert à générer un programme) est très importante. La communauté de Linux Embarqué fournit suffisamment les outils de développement nécessaires.

### **d. Plein d'application**

Les applications supportées par LINUX sont beaucoup diverses. D'ailleurs, l'utilisation est aussi gratuite.

### **e. Support de réseau**

La capacité de réseau sera indispensable pour la connectivité IP dans l'embarqué. Linux est un très bon support en réseaux. Il supporte le plus grand nombre de protocoles possibles de réseau testés été prouvés depuis des années comme suit.

- TCP/IP réseau.
- Routage / Firewalling.

- Serveur de Telnet
- SMB, NFS.
- Protocoles WAN:X.25, AX.25, HDLC et ATM.

#### **f. Fiable et robuste**

La fiabilité de Linux peut être pour le système la configuration minimale ou bien celle de très grande taille (128Kb de ROM et 512Kb de RAM)-(2Mb de ROM, et 4Gb de RAM avec multiprocesseurs ).Donc la taille du noyau est modeste et compatible avec les tailles de mémoires utilisées dans un système embarqué (<500Ko). D'ailleurs, Il y a quelques inconvénients. Linux n'est pas adapté pour les systèmes de quelques dizaines de kilo octets par exemple: l'électroménager "classique", HiFi, télécommande, parce qu'ils ont besoin de très petite taille tandis que Linux n'a que le minimum de 128Kb.

### **5. Architecture logicielle d'un Linux Embarqué**

Le noyau est le composant le plus important du système d'exploitation. Son but est de contrôler le matériel d'une façon logique et il fournit les services au bas niveau aux utilisateurs au haut niveau. Comme avec autre Unix, Linux conduit des dispositifs, contrôle des accès d'I/O, gestion de processus, gestion de la mémoire, manipule la distribution des signaux.

Les applications utilisent un ensemble de l'APIs fourni par le noyau, Donc le noyau de Linux va être porté avec un peu ou pas de changements. Cela permet de

réutiliser les logiciels existant pour Linux embarqué : Le noyau doit pouvoir charger et/ou accéder à un Root file system via une certaine forme de stockage permanent ou stockage en réseau. Un Système de Fichiers doit être présent dans Linux embarqué.

Pourtant, les services exportés par le noyau sont souvent incapables pour être employés directement par des applications. Au lieu de cela, les applications se basent sur des bibliothèques qui fournissent les APIs familiers et services abstraits qui communiquent avec le noyau pour obtenir la fonctionnalité désirée. La bibliothèque principale employée par la plupart des applications de Linux est la bibliothèque de GNU C. Pour les systèmes embarqués de Linux, La librairie GNU peut être remplacée une autre bibliothèque .

#### **Les systèmes embarqués basés sur Linux**

Il existe d'ores et déjà un grand nombre de distributions et composants embarqués basés sur Linux dont la majorité est constituée de projets Open Source.

- ***MontaVista Linux***

Développé par la société Monta Vista , MontaVista Linux est le leader des solutions Linux embarqué commerciales. MontaVista est à l'origine des modifications du noyau Linux afin d'améliorer la préemption de ce dernier et donc les fonctionnalités de temps réel « mou ». De nos jours, MontaVista met plutôt en avant la liste très fournie des processeurs supportés par ses outils de compilation.

- ***BlueCat Linux***

Ce produit est édité par LynuxWorks, créateur et éditeur du système temps réel LynxOS. La nouvelle version BlueCat Linux 5.0 est basée sur le noyau 2.6 et profite donc de la fonction de noyau préemptif de ce dernier. LynuxWorks annonce également que les exécutable développés sous BlueCat sont compatibles binaires avec leur système temps réel du propriétaire LynxOS.

- ***µClinux***

µClinux est un portage du noyau Linux pour micro-contrôleurs et processeurs dépourvus de MMU (*Memory Management Unit*). De ce fait, il n'y a pas de protection mémoire d'un programme à l'autre et un programme peut planter un autre programme ou le noyau lui-même.

- ***RTLinux***

RTLinux est un projet Open Source qui a pour but d'ajouter à un noyau Linux standard un noyau temps réel préemptif et à priorités fixes. Ce petit noyau temps réel, chargeable dynamiquement dans le système, considère le noyau Linux comme la tâche de plus faible priorité.

- ***RTAI***

RTAI utilise un principe similaire à RTLinux (principe de double noyau). À l'origine RTAI fut développé à partir d'une version modifiée de RTLinux mais de nos jours c'est un projet très dynamique, performant et totalement indépendant de RTLinux. À la différence de son homologue commercial, RTAI est un projet entièrement libre.

- ***ELDK***

Le projet ELDK (Embedded Linux Development Toolkit) est maintenu par la société allemande Denx Software . Ce produit d'excellente qualité permet le développement du logiciel en développement croisé depuis un PC Linux x86 vers les architectures PowerPC (PPC) ou ARM.

- ***PeeWee Linux***

Il utilise une version standard du noyau 2.2 et n'inclut pas de fonctionnalités temps réel. Son principal attrait est l'existence d'un utilitaire de construction du système cible permettant de choisir les composants de manière assez conviviale (interface similaire à la configuration du noyau Linux).

## 6. Quelques exemples de produits utilisant Linux embarqué

Linux est présent dans divers secteurs de l'industrie grand public. On peut citer :

- les assistants personnels ou PDA (*Personal Digital Assistant*) ;



Figure 4 : le YOPI de Samsung

- les consoles multimédias et tablettes Internet (set top boxes et web pads) ;



Figure 5 : tablette internet par Ericson



- les magnétoscopes numériques.



Figure 6 :Magnétoscope TiVo

Dans des domaines plus professionnels, on peut citer :

- les routeurs ;



Figure 7 : Routeur SISCO/Linksys



Figure 8 : Routeur xDSL de Lightning

- les équipements de téléphonie ;



Figure 9 : Téléphone IP par APLIO

- les caméras IP.



Figure 10 : Caméra IP AXIS

## 7. Quelques utilisations du noyau de Linux

- Moblin : Moblin est un système d'exploitation GNU/Linux conçu par Intel et destiné aux MID (Mobile Internet Device ou, en français, appareil internet mobile) et Netbook basé sur les processeurs Atom.
- Android: Android est un système d'exploitation open source pour smartphones, PDA et terminaux mobiles conçu par Android, une startup rachetée par Google. C'est un système d'exploitation fondé sur un noyau Linux.
- Maemo: Maemo est une plateforme de développement pour les appareils mobiles.
- Ubuntu :Ubuntu est un système d'exploitation fondé sur la distribution Linux Debian. Avec une utilisation globale estimée à plus de 25 millions d'utilisateurs<sup>7</sup>, il est principalement conçu pour une utilisation sur des ordinateurs personnels.
- Google Chrome OS: c'est un système d'exploitation basé sur le navigateur web Chrome de Google et sur un noyau Linux.
- GStreamer qui est de facto le standard pour la gestion des fichiers vidéos des appareils portatifs.

- DirectFB (pour Direct Frame Buffer en anglais) est une bibliothèque libre pour le système d'exploitation GNU/Linux qui fournit à la fois un accès aux composants matériels graphiques (accélération matérielle) ainsi qu'aux périphériques d'entrées, et un système de gestion de fenêtres intégré avec support de la transparence et de calques multiples, tout ceci au travers de l'interface framebuffer de Linux.

**TROISIEME PARTIE :  
METHODE ET ETAPES  
DE TRAVAIL**

# I. Branchement de la dreambox

Pour réaliser le branchement de la dreambox, nous avons besoin de:

- La dreambox
- Un poste téléviseur avec un récepteur parabolique
- Une connexion internet avec un routeur ADSL
- 2 câbles droits RJ45
- Un câble entrée/sortie audio/vidéo
- Un PC

On relie à l'aide d'un câble entrée/sortie audio/vidéo la dreambox au poste téléviseur. Puis, dans un des ports Ethernet du routeur, on branche un câble RJ45 vers la dreambox. Ensuite, dans un autre port Ethernet du routeur, on branche un câble RJ45 vers le PC. On branche maintenant la dreambox au secteur.

## II. Premiers réglages : Langue et heure

On allume la dreambox. Une fenêtre « TV System Wizard » apparaît sur le poste téléviseur. Pour l'option « TV System » choisir « PAL » et « sauver ». Puis apparaît une seconde fenêtre « OSD Language ». On choisit la langue. Une troisième fenêtre « Time Zone Setup » apparaît. On règle l'heure en choisissant le fuseau horaire correspondant, puis on sauve.

## III. Utilisation du logiciel Flashwizard (Version Pro6.3).

### a. Définition

L'image originale installée dans la Dreambox, Enigma, est un peu limitée et ne permet pas d'en tirer profit au maximum. C'est pourquoi il existe d'autres images, plus "completes", qui sont très faciles à installer, et c'est là qu'intervient le logiciel Flashwizard.

L'utilitaire FlashWizard est conçu pour l'automatisation de la mise à jour des images logicielles de la Dreambox . C'est un freeware de grandes qualités dont le point fort de est sa totale automatisation.

## b. Installation

Il n'y a pas d'installation particulière. Flashwizard est un simple exécutable « .exe ».

## c. Fonctions de Flashwizard

FlashWizard possède les fonctions suivantes :

- Menu et aide en ligne en Italien, Anglais, Français dans la version de base depuis 3.0.
- Connexion à la Dreambox par Ethernet permettant l'installation d'une image en moins de 4 minutes.
- Installation d'une image en RAM (flash) ou de plusieurs images sur disque dur ou stick USB.
- Sauvegarde des "setting" favoris des chaînes et TimerList de programmation différée des films, et restauration de ces settings en fin d'installation d'une nouvelle image.
- Gestion complète de la mise en oeuvre, plus de "flash erase" à effectuer en fin de chargement.
- Sauvegarde et Restauration complète des images installées (v2.0) en Flash ou multiboot .

## d. Choix d'une image.

On lance maintenant le logiciel Flashwizard préalablement téléchargé et installé sur le PC.



Figure 11 : interface de FlashWizard PRO 6.3

Ensuite on va dans le menu « configuration et utilitaires ». On doit donner une adresse IP à la dreambox. Pour octroyer cette adresse IP à la dreambox, on appuie sur le bouton « Menu » de la commande, on rentre dans le menu « Setup », ensuite « Expert Setup », puis dans « Communication Setup ». Il faut s'assurer que les cases DHCP et Enable Network sont bien cochées. On donne une adresse IP à la dreambox de sorte qu'elle appartienne au même réseau local que le routeur et le PC. Ensuite on donne pour identifiant, le nom « root » ; et pour mot de passe « dreambox » dans la fenêtre de discussion du logiciel Flashwizard.



Figure 12 : interface flashwizard Configuration and Utilities

Par la suite, on va dans « Installer un firmware dans la mémoire flash ». Aller dans « Poser l'image ici, ou ouvrir un répertoire », et choisir l'image que l'on désire installer sur la dreambox. Nous avons installé l'image Gemini 420\_DM\_500 car c'est la plus récente.



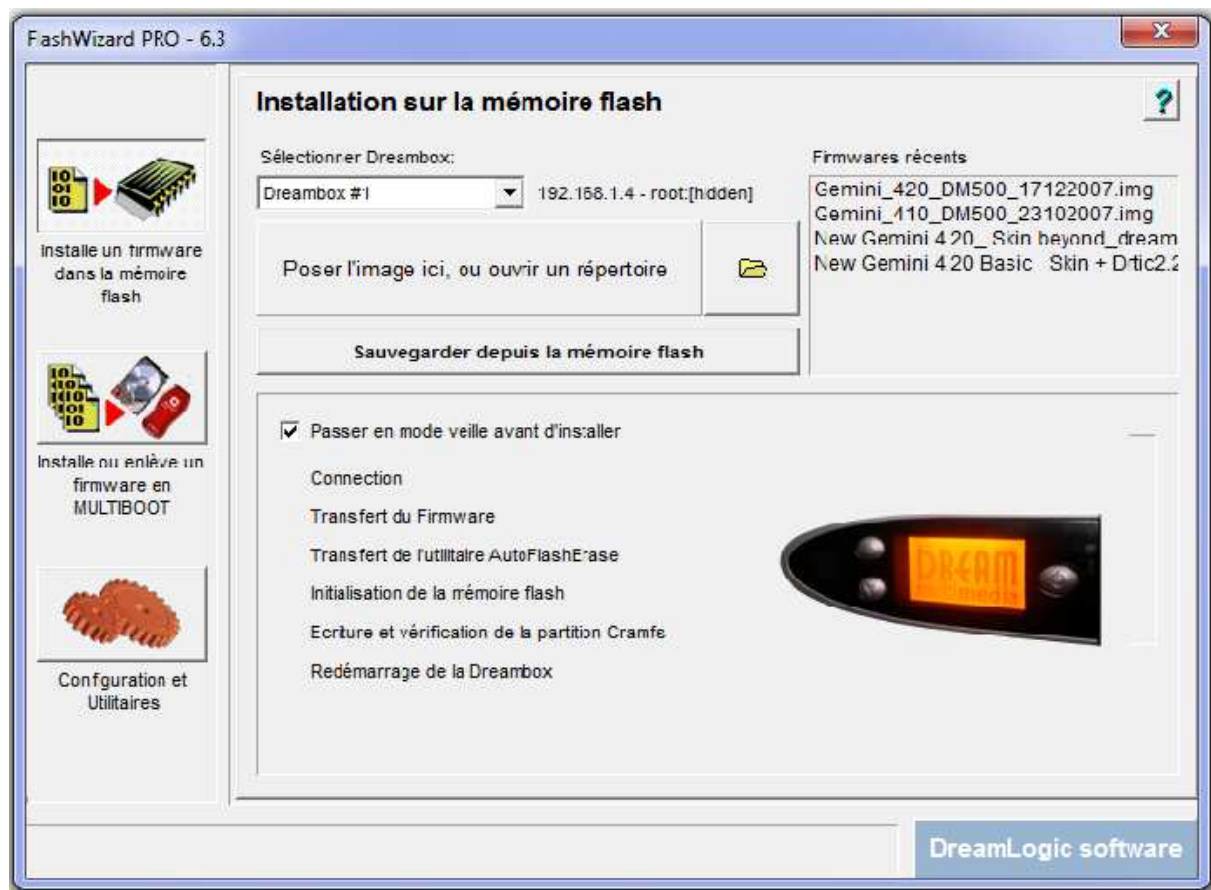


Figure 13 : interface d'installation sur la mémoire flash

On met la dreambox hors tension un bref instant, puis on la redémarre.

## IV. Configuration des satellites.

On passe maintenant passer à la configuration des différents satellites. Mais avant toute chose, on branche le câble qui relie la parabole à l'entrée « IN » de la dreambox. Ensuite, on va dans « Menu », « Setup », « Service Searching », « Satellite Configuration », on choisit l'option « non-standard user defined configuration... », et on choisit le satellite que l'on désire configurer, puis « sauver ». On revient dans « Service Searching », ensuite « Automatic Transponder Scan ». On valide le satellite choisi, puis on patiente le temps que la recherche s'effectue. A la fin de la recherche, si un transpondeur est trouvé, on va dans le menu « start scan » et on attend la fin du scan. Une fenêtre affichera la liste des nouveaux transpondeurs, des nouveaux services TV, des nouveaux services Radio et des nouveaux services de données. On appuie sur le bouton « OK » de la télécommande. Une

nouvelle fenêtre apparaît, demandant si le scan d'un autre satellite est souhaité. On répète alors la même opération pour tous les autres satellites.

On retourne dans le menu « Service Organising », pour y créer les différents bouquets et organiser les différentes chaînes selon son bon vouloir.

On règle à nouveau successivement « TV System Wizard », « OSD Language », « Time Zone Setup ». On appuie sur le bouton bleu de la télécommande. Une fenêtre « Blue-Panel » apparaît. On va sur « Addons », « Download (myserver) », « Cam (x entries) ». Là, il faut absolument prendre un « Cam » avec un nombre x d'entrées non nul.

Maintenant nous avons besoin d'un autre logiciel, le DCC.

## V. Utilisation du logiciel DCC (Version 2.95)

### a. Définition.

DCC défini par Dreambox Control Center est un utilitaire sous windows qui permet d'établir une connexion FTP avec la dreambox pour y rajouter tes fichiers de configuration comme CCcam par exemple.

### b. Installation.

Il n'y a pas d'installation particulière. DCC est un simple exécutable « .exe ».

### c. Application.

Maintenant on lance le logiciel Dreambox Control Center (DCC). On règle ensuite l'adresse IP de la dreambox, puis celle du PC. Pour connaître l'adresse IP du PC, il suffit d'ouvrir l'« Invite de Commande » en entrant « cmd » dans la barre de recherche du menu « Démarrer » et d'y taper la commande suivante : « ipconfig ». Plusieurs informations apparaissent sur la fenêtre. On y trouve, entre autres, l'adresse IP du PC.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\pc>ipconfig

Configuration IP de Windows

Carte Ethernet Dreambox :

    Statut du média. . . . . : Média déconnecté
    Suffixe DNS propre à la connexion. . . : home

Carte Ethernet Connexion réseau Bluetooth :

    Statut du média. . . . . : Média déconnecté
    Suffixe DNS propre à la connexion. . . :

Carte réseau sans fil Connexion réseau sans fil :

    Suffixe DNS propre à la connexion. . . : home
    Adresse IPv6 de liaison locale. . . . : fe80::5977:5338:7105:4474%10
    Adresse IPv4. . . . . : 192.168.1.10
    Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
    Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.1.1

Carte Tunnel isatap.home :

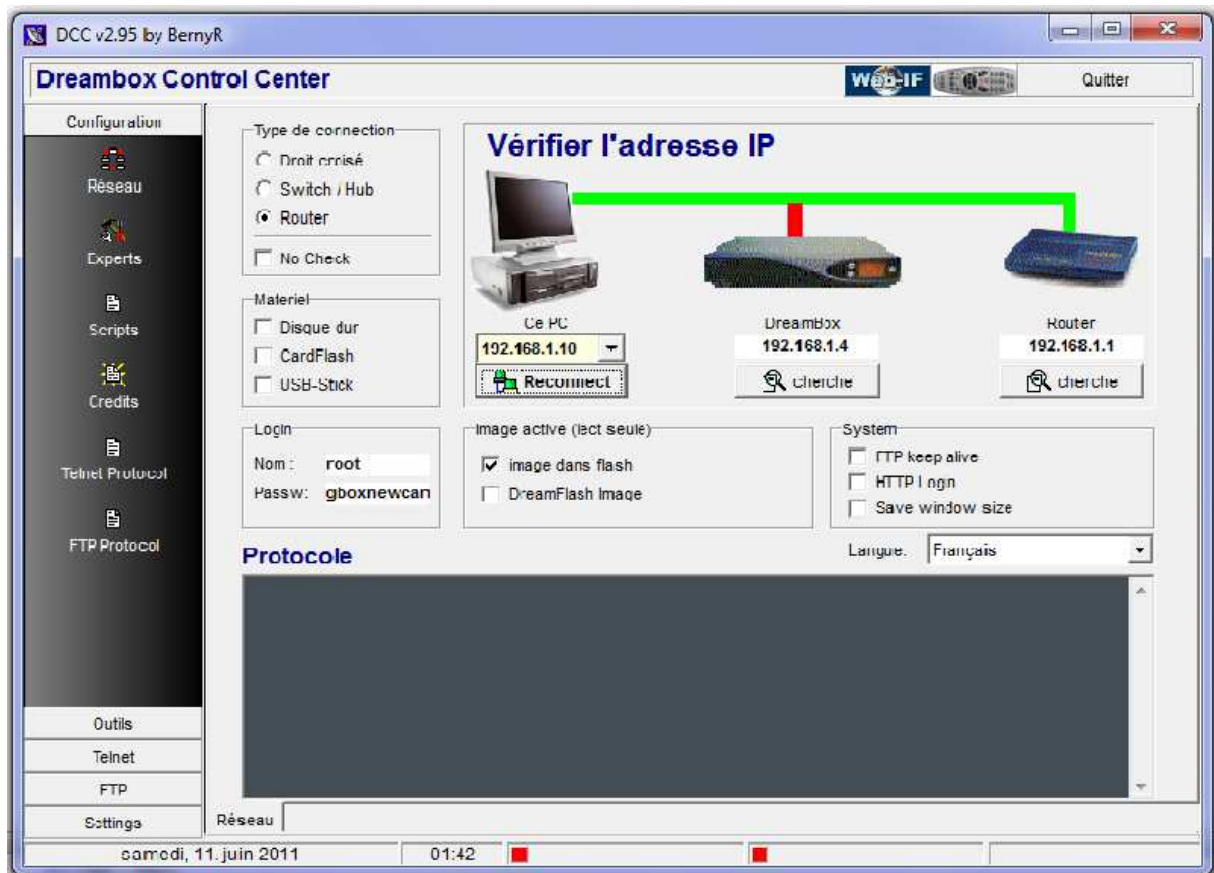
    Statut du média. . . . . : Média déconnecté
    Suffixe DNS propre à la connexion. . . : home

Carte Tunnel isatap.{E58E6575-B506-464C-BFB9-B78A71E35E9D} :
```

Figure 14 : interface de l'invite de commande

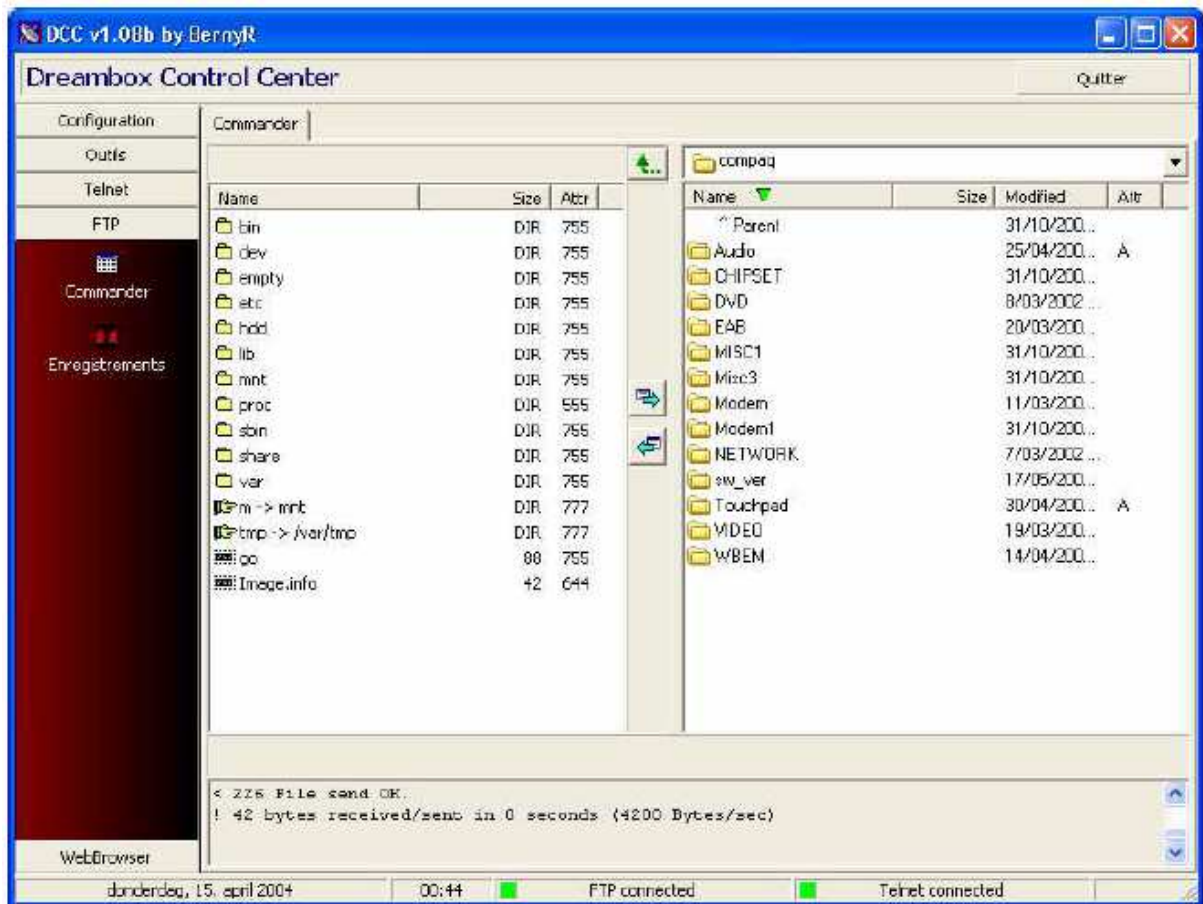
Puis, on règle l'adresse du routeur qui, par défaut, est le 192.168.1.1. Ensuite, on donne comme nom : root, et comme password : dreambox. On clique

ensuite sur la touche « Reconnect ».

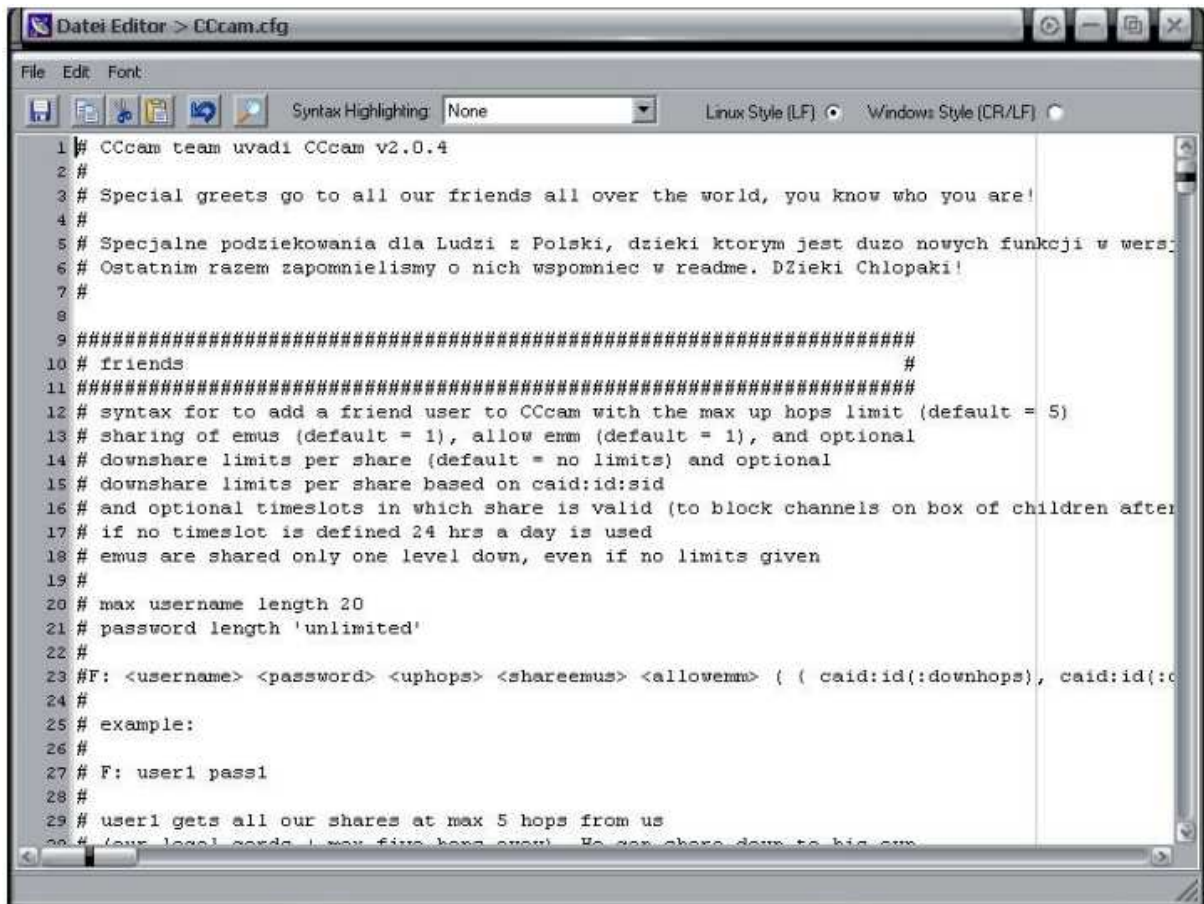


On doit voir sur l'écran que les traits qui relient le PC, la dreambox et le routeur passent de la couleur rouge à la couleur verte, signe que la connexion est bien établie. Dans la petite fenêtre à gauche, on clique sur la touche

« FTP ».



Dans la nouvelle fenêtre qui apparaît au milieu, on clique sur le dossier « var », puis sur celui intitulé « etc ». Et, dans la petite fenêtre à droite, il faut choisir le dossier qui contient le serveur, puis à l'intérieur de ce dossier, sélectionner le fichier nommé : yyyy.cfg ; le faire passer dans la fenêtre de gauche. Faire un clic droit sur ce fichier puis choisir l'option « éditer ». La fenêtre ci-dessous apparaît.



```
1 # CCcam team uvadi CCcam v2.0.4
2 #
3 # Special greets go to all our friends all over the world, you know who you are!
4 #
5 # Specjalne podziekowania dla Ludzi z Polski, dzieki ktorym jest duzo nowych funkcji w wers:
6 # Ostatnim razem zapomnialemy o nich wspomniec w readme. Dzieki Chlopaki!
7 #
8 #
9 #####
10 # friends #
11 #####
12 # syntax for to add a friend user to CCcam with the max up hops limit (default = 5)
13 # sharing of emus (default = 1), allow emm (default = 1), and optional
14 # downshare limits per share (default = no limits) and optional
15 # downshare limits per share based on caid:id:sid
16 # and optional timeslots in which share is valid (to block channels on box of children after
17 # if no timeslot is defined 24 hrs a day is used
18 # emus are shared only one level down, even if no limits given
19 #
20 # max username length 20
21 # password length 'unlimited'
22 #
23 #F: <username> <password> <uphops> <shareemus> <allowemm> ( ( caid:id(:downhops), caid:id(:c
24 #
25 # example:
26 #
27 # F: user1 pass1
28 #
29 # user1 gets all our shares at max 5 hops from us
30 # (our local cards + max five hops away) He can share down to his own
```

Figure 17 : codes du serveur

Puis on fait un copier-coller du contenu de cette fenêtre. Et l'on enrégistre. Le serveur est maintenant injecté. Il ne reste plus qu'à faire des téléchargements complémentaires.

Maintenant, il faut appuyer sur le bouton bleu de la commande. Une fenêtre « Blue Panel » apparaît à l'écran.

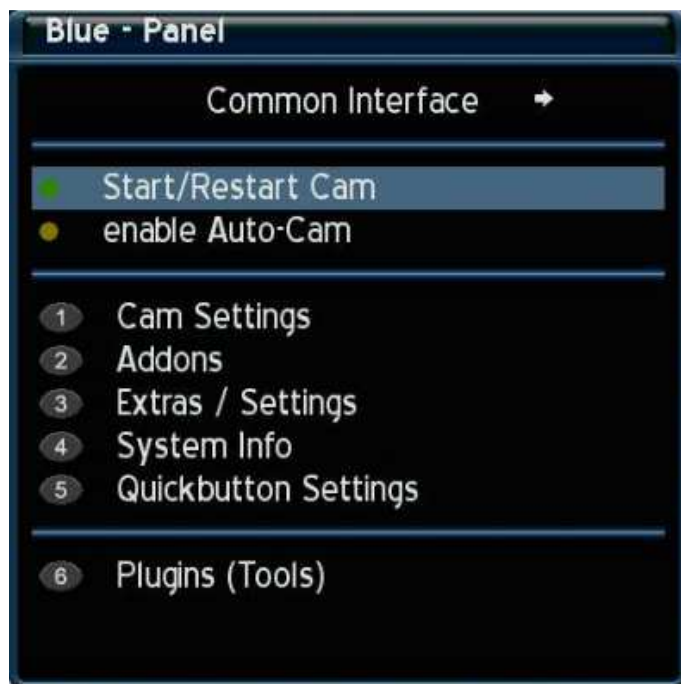


Figure 18 : interface de Blue-Panel

Changer l'option « Common Interface » en « CCcam x.y.z » selon la version dont l'on dispose, puis aller sur « enable Auto-Cam », puis « Disable Auto-Cam ».



Figure 19 : interface de Blue-Panel

Ça y est la configuration est terminée. Il faut juste redémarrer la dreambox et le tour est joué.

#### d. Serveur

Dans un réseau informatique, un serveur est à la fois un ensemble de logiciels et l'ordinateur les hébergeant dont le rôle est de répondre de manière automatique à des demandes de services envoyées par des clients — ordinateur et logiciel — via le réseau.

Les serveurs sont d'usage courant dans les centres de traitement de données, les entreprises, les institutions, et le réseau Internet, où ils sont souvent un point central et sont utilisés simultanément par de nombreux utilisateurs pour stocker, partager et échanger des informations. Les différents usagers opèrent à partir d'un client : ordinateur personnel, poste de travail, ou terminal.

Dans notre cas, le serveur est un extrait de plusieurs codes. Il est composé d'un host, d'un port, d'un username et d'un password. Les serveurs que l'on utilise sont : CCcam, Newcamd,, Mgcamd, DCcam, OScam, Newsccam, ...

Le rôle du serveur utilisé est de décrypter les bouquets satellitaires comme CANAL+, SKY ITALY, SKY GERMANY, ART, ALJAZERA SPORT, ... et l'ensemble des chaînes qu'ils contiennent.

Il faut noter que si l'on ne dispose pas de serveur, on n'a accès qu'aux chaînes non cryptées qui sont déjà disponibles à partir du récepteur de l'antenne parabolique, telles Direct 8 TV, i\_TELE, BFM, EURONEWS, FRANCE 24, LCP, CNN INTERNATIONAL, BBC WORLD, CNBC EUROPE, SPORT+ , ARTE,...



# CONCLUSION GENERALE

Au terme de notre étude, il ressort que les systèmes embaqués sont en pleine expansion de nos jours. Les outils et appareils les plus simples que nous utilisons quotidiennement sont très souvent munis de système embarqué. Ce sont des systèmes assez fiable, avec un champ d'application très diversifié.

La dreambox qui est un de ces systèmes, s'avère être un appareil révolutionnaire dans le domaine des télécommunications. En effet, selon son utilisation, elle peut jouer plusieurs fonctions, mais la plus importante de toutes est celle de démodulateur numérique.

En outre, la configuration de la dreambox nous a été très bénéfique dans le sens où elle demande un certain nombre de notions et de connaissances dans des domaines assez diversifiés tels les télécommunications, l'informatique, les réseaux, ...

C'est essentiellement un thème d'actualité qui nous a permis d'avoir une vision sur des perspectives d'avenir en matière de réception satellitaire et de chiffrement des chaînes qui à notre avis sera plus rigide.

# Annexe

**Cryptage** : Le chiffrement, parfois appelé à tort cryptage, est en cryptographie le procédé grâce auquel on souhaite rendre la compréhension d'un document impossible à toute personne qui n'a pas la clé de (dé)chiffrement.

**Démodulateur** : Un démodulateur est un appareil de réception de signaux hertziens grand public principalement employé dans le domaine de la réception de la télévision analogique ou numérique par satellite ou terrestre.

**Ethernet** : Ethernet est un protocole de réseau local à commutation de paquets.

**Firmware** : Firmware est un anglicisme désignant un micrologiciel qui est logiciel intégré dans un composant matériel.

**FTP** : Le File Transfer Protocol (protocole de transfert de fichiers), ou FTP, est un protocole de communication destiné à l'échange informatique de fichiers sur un réseau TCP/IP. Il permet, depuis un ordinateur, de copier des fichiers vers un autre ordinateur du réseau, d'alimenter un site web, ou encore de supprimer ou de modifier des fichiers sur cet ordinateur.

**GNU** : GNU est un système d'exploitation libre lancé en 1983 par Richard Stallman et maintenu par le projet GNU. Son nom est un acronyme récursif qui signifie en anglais « GNU's Not UNIX » (littéralement, « GNU n'est pas UNIX »). Il reprend les concepts et le fonctionnement d'UNIX.

**Lnb** : Une tête universelle appelée universal LNB ou Low Noise Block-converter en anglais est un convertisseur de signaux SHF standard intégré dans les antennes paraboliques permettant la réception analogique et numérique de signaux satellites.

**Mémoire Flash** : La mémoire flash est une mémoire de masse à semi-conducteurs ré-inscriptible, c'est-à-dire une mémoire possédant les caractéristiques d'une mémoire vive mais dont les données ne disparaissent pas lors d'une mise hors tension. Ainsi, la

mémoire flash stocke les bits de données dans des cellules de mémoire, mais les données sont conservées en mémoire lorsque l'alimentation électrique est coupée.

**Open Source** : Les logiciels open source sont les logiciels dont la licence respecte des critères précisément établis par l'Open Source Initiative, c'est-à-dire la possibilité de libre redistribution, d'accès au code source et aux travaux dérivés.

**Telnet** : Telnet (TERminal NETwork ou TELEcommunication NETwork ou encore TELetype NETwork) est un protocole réseau utilisé sur tout réseau supportant le protocole TCP/IP.

## BIBLIOGRAPHIE

Linux embarqué 2me édition \_ Pierre Ficheux, ÉDITIONS EYROLLES, 2005

Rapport final du TIPE: Linux Embarqué et Système Embarqué \_ Etudiant :  
Pham Viet Hung, Promo X-IFI, Juillet 2005

Linux embarqué : le projet mClinux \_ Patrice Kadionik, Maître de conférence à  
l'ENSEIRB

## WEBOGRAPHIE

<http://www.imedialinux.com/>

<http://www.uclinux.org/>

<http://www.openembedded.org>

<http://www.dzsat.org>

<http://www.pluganplay.fr>

<http://www.sat-television.com>

<http://www.kingcccam.com/page/configuration-du-dm500s>

<http://www.commentcamarche.net/forum/>

<http://freenewcamdserver.blogspot.com/p/cccam-server.html>

<http://www.legallou.com/Dreambox/Dreambox7000.html>