

Média vifs avec Linux

Georges Khaznadar <georgesk@offset.org>

association OFSET

avril 2010



Table des matières

- 1 Introduction
- 2 Acquérir des connaissances sur GNU/Linux
 - Développer une distribution GNU/Linux
 - Développer un medium vif
 - Les acteurs d'une distribution
- 3 Les média vifs
 - Cédérom ou DVD-ROM vif
 - Clé USB vive
- 4 Le système UnionFs
- 4 Évolution, distribution de media vifs
 - Comment cloner un medium vif
 - Cloner un CDROM vif
 - Cloner une clé USB vive
 - Faire évoluer et maintenir un medium vif
 - Paquets pour gérer des media vifs
 - Le travail collaboratif



Introduction

En anglais, « live media » désigne des objets qu'on peut diffuser en masse, capables d'animer un matériel sous-jacent : dans le cas qui nous intéresse, il s'agit de media capables de démarrer un ordinateur, donc qui contiennent toutes les infrastructures logicielles nécessaires pour ça.

Nous utiliserons la traduction française « **Media vifs** ».

Pour démarrer et contrôler un ordinateur, on a besoin d'un système d'exploitation. Windows serait envisageable si la licence autorisait sa diffusion. Cependant cette diffusion est actuellement réservée à une seule firme. Il en est de même de Mac OS X. C'est pourquoi nous utilisons plutôt GNU/Linux.



Acquérir des connaissances sur GNU/Linux

Il n'est pas nécessaire de posséder une connaissance complète de GNU/Linux pour utiliser un ordinateur fonctionnant avec ce système d'application, de la même façon qu'un professeur utilisant un ordinateur sous Windows pour préparer ses cours n'est pas censé avoir une connaissance profonde de ce système d'exploitation pour pouvoir travailler.



Acquérir des connaissances sur GNU/Linux

Il n'est pas nécessaire de posséder une connaissance complète de GNU/Linux pour utiliser un ordinateur fonctionnant avec ce système d'application, de la même façon qu'un professeur utilisant un ordinateur sous Windows pour préparer ses cours n'est pas censé avoir une connaissance profonde de ce système d'exploitation pour pouvoir travailler.

Cependant, les participants à ce stage ont exprimé le désir d'être capables de participer à l'évolution de média vifs utilisables pour enseigner des sciences et des maths. Ceux d'entre eux qui seraient amenés à mettre la main à des mécanismes internes au système GNU/Linux ne pourront pas faire l'impasse sur un apprentissage du système.



Développer une distribution GNU/Linux

Un media vif est de fait une distribution GNU/Linux, les distributions sont des collections de logiciels libres venus d'horizons très divers (par exemple une distribution Debian complète comporte quelques 30 000 paquets logiciels distincts, impliquant environ de 100 000 auteurs principaux différents, et un nombre environ double de contributeurs.

On ne peut pas coordonner 100 000 auteurs dont les affiliations sont variées, certains bénévoles, d'autres travaillant dans le cadre d'entreprises diverses et concurrentes. Leur cadre commun est qu'ils mettent tous leurs œuvres sous une licence libre, ce qui autorise la modification et la redistribution.



Développer une distribution GNU/Linux

Dans la mesure où on veut développer un media vif, on fait un travail très similaire à celui que font les mainteneurs des grandes distributions de GNU/Linux (RedHat, Mandriva, Novell/Suse, Debian, TurboLinux, Slackware, etc.) :

- 1 on sélectionne un ensemble de paquets logiciels, dont on vérifie la qualité ;
- 2 on fait en sorte que ces paquets s'assemblent les uns aux autres de façon harmonieuse ;
- 3 on gère, en liaison avec la « communauté des logiciels libres », les rapports de bogues.



Développer un medium vif

Pour développer un seul medium vif, à moins d'être une équipe très étendue, on n'a pas l'énergie pour contrôler la totalité des infrastructures, ces logiciels qui ne se voient pas et qui font que le système marche bien.

Dans ce cas, on s'en remet à une grande distribution-mère, à qui on fait confiance pour la maintenance de l'infrastructure, ce qui permet de se concentrer sur la réalisation de l'interface utilisateur du medium vif.

Certaines des grandes distributions proposent des clés USB vives déjà réalisées, voir [l'ébauche d'article à ce sujet](#) sur Wikipedia.



Les acteurs d'une distribution

On a dit et écrit sur GNU/Linux que c'est un système austère, peu destiné aux utilisateurs finaux.

C'est vrai et faux.



Les acteurs d'une distribution

On a dit et écrit sur GNU/Linux que c'est un système austère, peu destiné aux utilisateurs finaux.

C'est vrai si les acteurs d'une distribution sont tous des développeurs de logiciels. Que peut-on attendre d'un développeur de logiciel, sinon le système le plus efficace pour la machine, et pour les autres personnes qui ont sa formation ?



Les acteurs d'une distribution

On a dit et écrit sur GNU/Linux que c'est un système austère, peu destiné aux utilisateurs finaux.

C'est faux si les acteurs de la distribution sont des gens du métier qui concerne les utilisateurs. Par exemple, depuis bientôt dix ans, les acteurs de la [distribution AbulÉdu](#) sont une poignée de professeurs des écoles, et un informaticien. Dès le début, cette distribution a été plus pertinente pour l'usage en école que bien des logiciels popularisés par un marketing intense. Au jour présent, cette distribution est disponible en français, occitan, créole réunionnais, espagnol, espagnol/argentin, allemand, anglais, italien, portugais.



Les acteurs d'une distribution

Pour faire une distribution adaptée aux utilisateurs, il faut un mélange de :



Les acteurs d'une distribution

Pour faire une distribution adaptée aux utilisateurs, il faut un mélange de :

10 % de développeurs qui connaissent bien le fonctionnement de l'ordinateur et les bonnes pratiques de programmation



Les acteurs d'une distribution

Pour faire une distribution adaptée aux utilisateurs, il faut un mélange de :

10 % de développeurs qui connaissent bien le fonctionnement de l'ordinateur et les bonnes pratiques de programmation

40 % de gens du métier avec quelques connaissances techniques, qui soient capables de faire des modifications à la marge dans le travail d'un développeur, comme changer une présentation, insérer une image explicative, et surtout apporter au développeur des retours pertinents



Les acteurs d'une distribution

Pour faire une distribution adaptée aux utilisateurs, il faut un mélange de :

10 % de développeurs qui connaissent bien le fonctionnement de l'ordinateur et les bonnes pratiques de programmation

40 % de gens du métier avec quelques connaissances techniques, qui soient capables de faire des modifications à la marge dans le travail d'un développeur, comme changer une présentation, insérer une image explicative, et surtout apporter au développeur des retours pertinents

10 % de traducteurs quand un logiciel libre est bon, pourquoi le réserver à une seule langue ?



Les acteurs d'une distribution

Pour faire une distribution adaptée aux utilisateurs, il faut un mélange de :

- 10 % de développeurs qui connaissent bien le fonctionnement de l'ordinateur et les bonnes pratiques de programmation
- 40 % de gens du métier avec quelques connaissances techniques, qui soient capables de faire des modifications à la marge dans le travail d'un développeur, comme changer une présentation, insérer une image explicative, et surtout apporter au développeur des retours pertinents
- 10 % de traducteurs quand un logiciel libre est bon, pourquoi le réserver à une seule langue ?
- 100 % de testeurs capables de remonter des observations et donc participant à l'amélioration.



Les acteurs d'une distribution

Pour faire une distribution adaptée aux utilisateurs, il faut un mélange de :

10 % de développeurs qui connaissent bien le fonctionnement de l'ordinateur et les bonnes pratiques de programmation

40 % de gens du métier avec quelques connaissances techniques, qui soient capables de faire des modifications à la marge dans le travail d'un développeur, comme changer une présentation, insérer une image explicative, et surtout apporter au développeur des retours pertinents

10 % de traducteurs quand un logiciel libre est bon, pourquoi le réserver à une seule langue ?

100 % de testeurs capables de remonter des observations et donc participant à l'amélioration.

Ouï ? Il y a une faute de calcul ?



Les média vifs

Un CDROM ou DVD-ROM vif permet de démarrer un ordinateur. Par exemple un CDROM de restauration de Windows est un CDROM vif.

Contrairement aux précédents, une clé USB vive peut posséder d'emblée des zones accessibles en écriture, et permet donc de créer des données persistantes d'une session à l'autre.

Un des grands avantages d'un medium vif est que l'on est totalement sûr de l'état qu'aura un ordinateur quelconque après qu'on y ait démarré le support que l'on a créé. Ce n'est pas le cas des ordinateurs communautaires qui accueillent plusieurs personnes successivement : chacun peut y apporter des modifications qui affecteront les utilisateurs suivants.



Les média vifs

Un CDROM ou DVD-ROM vif permet de démarrer un ordinateur. Par exemple un CDROM de restauration de Windows est un CDROM vif.

Contrairement aux précédents, une clé USB vive peut posséder d'emblée des zones accessibles en écriture, et permet donc de créer des données persistantes d'une session à l'autre.

Un des grands avantages d'un medium vif est que l'on est totalement sûr de l'état qu'aura un ordinateur quelconque après qu'on y ait démarré le support que l'on a créé. Ce n'est pas le cas des ordinateurs communautaires qui accueillent plusieurs personnes successivement : chacun peut y apporter des modifications qui affecteront les utilisateurs suivants.

Un medium vif permet un usage nomade des ordinateurs dits personnels.



Cédérom ou DVD-ROM vif

Le standard qui définit le contenu des CDRoms et des DVD-ROMs permet de définir un « secteur de boot », une petite zone du support contenant des instructions simples pour aller chercher un système d'exploitation sur le reste du support.

La vitesse de lecture est inférieure à celle d'un disque dur ordinaire. Ainsi, on place généralement les données système pour un disque optique vif sous une forme comprimée (avec un ratio d'environ 3 pour 1) : de cette façon, le disque semble contenir plus que sa limite physique, et on gagne en vitesse de lecture.



Cédérom ou DVD-ROM vif

En général, dans un disque optique vif, on trouvera le noyau du système d'exploitation, et une image de démarrage dans deux fichiers séparés : ce sont les premières choses à venir en mémoire vive au démarrage.

Aussitôt que le système d'exploitation est chargé en RAM, il met en place un pilote pour l'accès aux données comprimées. Ainsi, un fichier de 600 méga-octets peut représenter un système de fichiers de quelques 2 giga-octets après déploiement. Les données de ce cette zone vont et viennent dans la RAM, à mesure des besoins.



Clé USB vive

Une clé USB vive peut, en plus du fichier comprimé qui contient son « réglage d'usine », contenir une zone montée en lecture/écriture, qui permet d'organiser la persistance des données d'une session à l'autre.

On peut noter qu'il est possible de séparer physiquement le fichier comprimé et la zone de persistance. Le fichier comprimé peut aussi valablement résider dans un disque optique, étant donné qu'on n'y accèdera qu'en lecture.



Le système UnionFs

[L'article de Wikipedia](#) définit bien UnionFs (Union File System) : c'est un service du système de fichiers de Linux qui permet de fusionner plusieurs points de montage appelés « branches ».

On peut imaginer une série de « branches » associées par UnionFs comme des feuilles de papier calque superposées, portant des rectangles opaques. Vue de dessus, la pile ne montre que les rectangles du niveau le plus élevé.

Un rectangle d'un calque supérieur peut cacher un ou plusieurs rectangles des claques inférieurs. Un fichier dans une branche supérieure peut cacher un ou plusieurs fichiers de même nom dans les branches inférieures.



Évolution, distribution de media vifs

La licence libre des media qui nous intéressent fait qu'on peut en toute légalité faire évoluer et distribuer ceux-ci. Nous allons examiner schématiquement quelques-unes des techniques utilisables pour ce faire.

Ensuite, comme ces distributions sont comparables à de gros animaux, bien plus forts que ce qu'un effort humain peut influencer de façon notable, nous verrons [comment les « cornaquer »](#).



Comment cloner un medium vif

Quand on place une clé USB vive ou un CDROM vif dans son lecteur, alors qu'un système d'exploitation est déjà en marche, on voit que ce medium a un contenu. Naïvement, on peut croire qu'il suffit de recopier ce contenu.

C'est faux, ça ne marche pas comme ça.

Les systèmes d'exploitation ne permettent généralement pas de voir le secteur de boot (secteur de démarrage) du medium vif. Sans ce secteur, celui-là deviendrait un medium « mort ».



Cloner un CDROM vif

La méthode la plus efficace consiste à réaliser une *image ISO* du CDROM, puis ensuite à cloner cette *image ISO* sur d'autres supports vierges. L'*image ISO* contient le secteur de boot.

Voici des liens pour la gestion des images ISO :

- 1 Sous Windows : voir [le site de Framasoft](#) ;
- 2 Sous Linux : le gestionnaire de fichiers de Gnome, ou le logiciel K3B fournissent chacun un outil de haute qualité.



Cloner une clé USB vive

L'outil pertinent est la commande UNIX `dd`. Il n'y a pas plus simple que `dd` : cette commande prend chacun des bits, zéro ou un, d'un support de données, et fait en sorte que le même bit apparaisse à la même place dans un autre support de données.

Cette commande est donc idéale pour recopier le secteur de boot, les données y compris le schéma de partitionnement assez particulier des clés USB vives (une clé USB vive bien conçue comporte généralement plus d'une partition).

Attention : la commande `dd` étant très rudimentaire, elle ne vaut que pour des clés USB de même marque, même modèle (et sans défaut).



Faire évoluer et maintenir un medium vif

Les petites évolutions sont assez simples à faire. On appelle petite évolution un changement dans les applications de haut niveau, sans changement de l'infrastructure logicielle. La méthode générale est la suivante :



Faire évoluer et maintenir un medium vif

Les petites évolutions sont assez simples à faire. On appelle petite évolution un changement dans les applications de haut niveau, sans changement de l'infrastructure logicielle. La méthode générale est la suivante :

- 1 Démarrer le médium vif, et faire les modifications souhaitées. Le système UnionFs fait que ces modifications masquent les fichiers de la version de base.



Faire évoluer et maintenir un medium vif

Les petites évolutions sont assez simples à faire. On appelle petite évolution un changement dans les applications de haut niveau, sans changement de l'infrastructure logicielle. La méthode générale est la suivante :

- 1 Démarrer le médium vif, et faire les modifications souhaitées. Le système UnionFs fait que ces modifications masquent les fichiers de la version de base.
- 2 Monter une partition d'un disque dur de bonne capacité, et y faire une copie logique complète du système de fichiers de la clé USB. UnionFs ne laisse voir que les versions modifiées.



Faire évoluer et maintenir un medium vif

Les petites évolutions sont assez simples à faire. On appelle petite évolution un changement dans les applications de haut niveau, sans changement de l'infrastructure logicielle. La méthode générale est la suivante :

- 1 Démarrer le médium vif, et faire les modifications souhaitées. Le système UnionFs fait que ces modifications masquent les fichiers de la version de base.
- 2 Monter une partition d'un disque dur de bonne capacité, et y faire une copie logique complète du système de fichiers de la clé USB. UnionFs ne laisse voir que les versions modifiées.
- 3 Ensuite, à partir d'une autre installation de Linux, activer [les applications](#) qui permettent de générer un nouveau fichier comprimé pour un medium vif.



Paquets pour gérer des media vifs

La clé RoxMath a été générée en utilisant les utilitaires de [gestion de clés USB basées sur Ubuntu](#).

Cette clé utilise aussi une méthodologie spécifique pour développer les RoxApps. Actuellement cette méthodologie a été surtout utilisée par Arnaud Verhille, le collègue auteur de RoxMath, et les auteurs de la distribution PuppyLinux.

J'utilise pour ma part des outils différents, qui s'attachent plutôt à la [distribution Knoppix](#), peut-être la plus européennes des grands distributions vives. Ces outils sont distribués dans le [paquet Debian freeduc-usb](#).



Le travail collaboratif

Quand une bonne distribution de logiciels éducatifs existe, elle peut facilement être distribuée à des milliers d'exemplaires. Plutôt que de nous mettre à peaufiner une distribution éducative juste pour notre classe, nous avons tout à gagner à mutualiser nos énergies.



Le travail collaboratif

Quand une bonne distribution de logiciels éducatifs existe, elle peut facilement être distribuée à des milliers d'exemplaires. Plutôt que de nous mettre à peaufiner une distribution éducative juste pour notre classe, nous avons tout à gagner à mutualiser nos énergies.

Il ne faut pas s'imaginer qu'on peut faire des miracles tout de suite. Produire une distribution originale comme RoxMath à partir de bases non spécialisées dans l'éducation scientifique, c'est un travail de plusieurs mois.



Le travail collaboratif

Quand une bonne distribution de logiciels éducatifs existe, elle peut facilement être distribuée à des milliers d'exemplaires. Plutôt que de nous mettre à peaufiner une distribution éducative juste pour notre classe, nous avons tout à gagner à mutualiser nos énergies.

Il ne faut pas s'imaginer qu'on peut faire des miracles tout de suite. Produire une distribution originale comme RoxMath à partir de bases non spécialisées dans l'éducation scientifique, c'est un travail de plusieurs mois.

Évidemment, passer d'une version de RoxMath à la suivante en mettant à jour seulement la version d'un logiciel, ça peut se faire en une demi-heure. Mais pour ça, le mieux est probablement de le demander poliment à son auteur Arnaud Verhille, qui fera cent fois mieux, et peut-être même plus vite.



Le travail collaboratif

Participer à un groupe de travail collaboratif, ça signifie :

- 1 Adhérer à un groupe : ça peut être informel, ou prendre un tour associatif ;
- 2 Rester informé, de façon passive : réception de messages, visites d'un forum ;
- 3 Quand l'occasion se présente, contribuer au travail du groupe dans le domaine qu'on maîtrise le mieux ;
- 4 Récupérer de temps en temps le travail commun et tester sa validité, émettre des propositions.



Le travail collaboratif

Les outils de travail collaboratif qui peuvent être utilisés dans le cadre du développement d'une distribution éducative sont les suivants :

- ❶ un site web permettant de tenir à jour les informations sur le contenu de cette distribution ; idéalement, chacun peut modifier ce site.
- ❷ un moyen d'envoyer des annonces à tous les membres du groupe de travail, par exemple une liste de diffusion.
- ❸ un gestionnaire de versions qui permet de conserver toutes les versions successives de chacun des fichiers en chantier.
- ❹ idéalement, un automate qui génère à intervalle régulier (par exemple une fois par nuit), une version à jour de la distribution.



Le travail collaboratif

Qui souhaiterait en être ?

Avec le logiciel propriétaire, la coopération entre enseignants est systématiquement récupérée par une firme. Ça a des avantages : à défaut de respecter les droits des auteurs, ça les assure que des salariés maintiendront des dérivés de leur travail.

Avec le logiciel libre, une firme qui récupère le travail de plusieurs enseignants ne peut pas prétendre avoir tous les droits sur celui-ci. Ça a un prix : le premier effort de diffusion doit reposer sur les auteurs.



Le travail collaboratif

Qui souhaiterait en être ?

Avec le logiciel propriétaire, la coopération entre enseignants est systématiquement récupérée par une firme. Ça a des avantages : à défaut de respecter les droits des auteurs, ça les assure que des salariés maintiendront des dérivés de leur travail.

Avec le logiciel libre, une firme qui récupère le travail de plusieurs enseignants ne peut pas prétendre avoir tous les droits sur celui-ci. Ça a un prix : le premier effort de diffusion doit reposer sur les auteurs.

Mais la liberté a-t-elle un prix ?

