

Charade

Mon premier
est dévoilé
Mon second
ne se dévoile pas
Mon tout
peut nous voiler
la lumière

Analyse

Django @ EPFL
Grégory Favre

2

Les nuages, la renaissance de vos appareils Laurent Kling

4

Mot-croisé: NUAGE

Magali Le Goff, Esteban Rosales
& Laurent Kling

14

Agenda

Insomni'hack, concours de hacking éthique Paul Such

16

Brèves

Flash informatique & Infoscience
Jacqueline Dousson

3

Memento.epfl.ch

Grégory Charmier & Frédéric Rauss

7

Logiciel libre

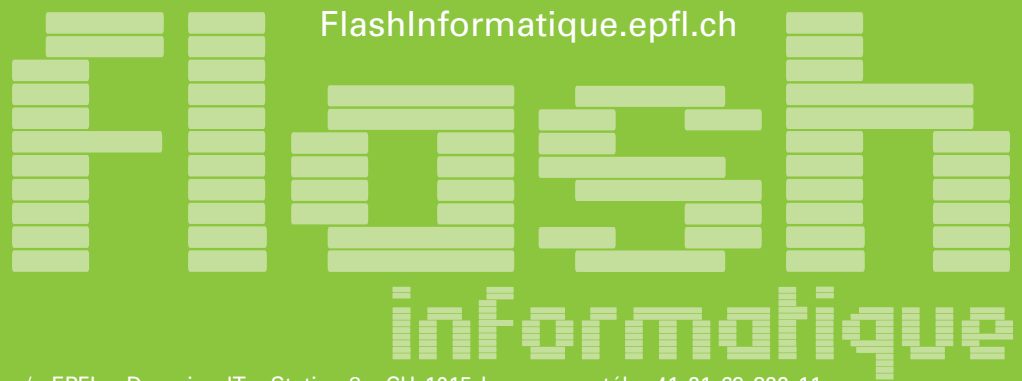
FreeFileSync et la sauvegarde de données Jean-Daniel Bonjour

1

Prochaines parutions

No	Délai de rédaction	Parution
3	08.03.12	27.03.12
4	12.04.12	01.05.12
5	10.05.12	12.06.12

tout public
public averti
expert



p/a EPFL - Domaine IT - Station 8 - CH 1015 Lausanne - tél. +41 21 69 322 11

Logiciel libre



FreeFileSync

Sauvegarde de données



Jean-Daniel.Bonjour@epfl.ch, EPFL - ENAC-IT, responsable informatique, chargé de cours

Presentation of FreeFileSync, an excellent free synchronization software characterized by its ease of use and flexibility. We take this opportunity to remind the basics of data backup, and refer other backup solutions.

Présentation de l'excellent logiciel libre de synchronisation FreeFileSync caractérisé par sa facilité d'utilisation et sa flexibilité. On profite de rappeler les principes de base de la sauvegarde de données, et de mentionner d'autres types de solutions.

Introduction

Il n'y a pas de pire expérience pour un informaticien que de perdre des données, que ce soit les siennes mais surtout celles qui lui sont confiées, sur les serveurs sous sa responsabilité. Les risques sont innombrables –panne matérielle, corruption de fichiers, défaillance humaine, sinistre (incendie, inondation), action malveillante (piratage)—, et il est de son devoir de mettre en œuvre et appliquer au quotidien les mesures de sécurité de base, parmi les-

quelles figure en première place la sauvegarde (backup).

Dans notre ère du *tout numérique* (documents, courriels, photos, musique, vidéo...), tout un chacun devrait être conscient de l'importance des sauvegardes. Mais on constate encore trop souvent que bon nombre d'utilisateurs ne prennent conscience de la vulnérabilité de leurs données qu'après avoir vécu un incident, alors même que les risques sont, à leur niveau, encore plus évidents, par exemple: suppression accidentelle de fichier, modification non désirée, virus, chute de son laptop, perte ou vol de la machine ou de ses supports de stockage...

La situation la plus courante, abordée par cet article, est celle de tout utilisateur souhaitant sauvegarder les données de sa machine personnelle sur un support de stockage auxiliaire (de type disque ou clé USB) ou en réseau (serveur de fichiers).

On peut cependant s'éviter tout souci de sauvegarde en travaillant *en ligne* sur un stockage réseau bien sécurisé (voir en page 8 l'encart **Utilisation du stockage en ligne à l'EPFL**).

../. Suite page 8

../.. Suite de la première page

Fiche descriptive

FreeFileSync		
Domaine ◆ Sauvegarde/synchronisation de répertoires		
Licence ◆ GPL v3	langue ◆ multilingue	version ◆ 5.0
Autres alternatives libres ◆ Synkron    ◆ DirSync Pro    ◆ Unison    ◆ etc.		
Alternatives non libres ◆ Allway Sync  ◆ SyncBack  ◆ etc.		
Sites Web ◆ Projet et téléchargement: freefilesync.sf.net/		
Plates-formes  		

Domaine d'utilisation et caractéristiques de FreeFileSync

FreeFileSync est un logiciel libre de synchronisation destiné à tout le monde. À la fois convivial, flexible et puissant, il remplace très avantageusement tous les petits outils gratuits souvent offerts avec les supports de stockage USB. Notre seul regret est qu'il n'existe pas (encore) sous Mac OSX, plate-forme pour laquelle nous vous conseillons le logiciel très similaire qu'est **Synkron**¹¹ (voir encart **Autres outils de sauvegarde** en fin d'article).

Les caractéristiques principales de FreeFileSync sont:

- disponible sous Windows et Linux,
- interface graphique très simple et intuitive,
- comparaison de répertoires (par taille/date ou par contenu) et synchronisation (différents modes/stratégies),
- définition de plusieurs paires d'arborescences sources/destinations et de filtres d'inclusion et exclusion,
- enregistrement de tâches, exécution automatique de celles-ci de façon planifiée ou en temps réel,
- possibilité de conserver les anciennes versions de fichiers (*versioning*) ou de faire des sauvegardes récurrentes,
- gestion des fichiers de plus de 4 GB,
- utilisable en mode portable sous Windows.

¹ SANAS (dès 2005): sanas.epfl.ch

² MyNAS (dès 2010): mynas.epfl.ch


³ Pour autant que l'espace offert soit suffisant. S'agissant du stockage individuel, chaque collaborateur dispose en 2012 d'un quota de 14.4 GB, mais des extensions peuvent être demandées via le portail MyNAS.

⁴ Nécessite l'activation du VPN si vous êtes en dehors de l'École.

Utilisation du stockage en ligne à l'EPFL

L'histoire est faite de mouvements de balanciers. À ses débuts, l'informatique était basée sur un modèle très centralisé: d'un côté des *mainframes*, gérés par des professionnels; de l'autre des *terminaux passifs*, n'occasionnant aucune charge de gestion pour les utilisateurs. À la fin des années 80, l'avènement de la micro-informatique a permis de décentraliser auprès des utilisateurs (et augmenter) puissance de calcul et stockage... induisant cependant pour eux de nouvelles tâches qui sont devenues, au fil du temps, très chronophages et complexes (gestion du poste de travail –système, applications, périphériques– et de sa sécurité). Dans un souci de simplification, et grâce au progrès des technologies réseau (performances, généralisation des accès Internet domestique et mobile...), on assiste depuis quelques années à un mouvement inverse de re-centralisation des infrastructures, des services (stockage, virtualisation...) et des applications (*webisation* des applications administratives, collaboratives...), quand ce n'est pas leur externalisation pure et simple vers des prestataires externes (services en *cloud*).

Le service de fichiers n'échappe pas à cette évolution. À l'EPFL, une infrastructure centralisée (**SANAS**¹) a permis aux facultés d'implémenter des services de stockage collectif d'unité, et au DIT d'offrir depuis 2 ans un service de stockage individuel à tous les usagers (**MyNAS**²). La disponibilité de ces services est très bonne, et ils bénéficient d'une haute sécurité:

- protection contre les défaillances *hardware* (redondance RAID, alimentation secourue...);
- mécanisme de **snapshots**  accessibles à l'utilisateur (fréquence ~10x/jour, profondeur ~2 mois);
- sauvegarde quotidienne et délocalisée (profondeur ~3 mois);
- réplication/duplication sur une infrastructure délocalisée (concerne MyNAS et le stockage collectif de type tier 1).

Il est donc tout à fait envisageable de **travailler en ligne** sur ce stockage en réseau³, et de l'utiliser comme *stockage primaire* sans même conserver ses fichiers sur son poste de travail ! Cela permet d'accéder à ses documents depuis tout poste de travail raccordé au réseau de l'École, voire à Internet⁴ (domicile...) sans se soucier de devoir synchroniser ces divers équipements, et éviter les risques liés à la redondance.

Tout collaborateur, étudiant ou hôte accrédité de l'EPFL dispose donc d'un espace de **stockage individuel** centralisé. Sans entrer dans les détails, rappelons que cet espace est accessible de la façon suivante (remplacer **No** par le dernier chiffre du *numéro sciper* figurant sur votre carte CAMIPRO, et **username** par votre nom d'utilisateur Gaspar):

- Windows: `\\filesNo.epfl.ch\data\username`
- MacOSX et Linux: `smb://filesNo.epfl.ch/data/username`.

S'agissant du **stockage collectif d'unité** basé SANAS, son implémentation varie d'une faculté à l'autre. Consultez donc votre responsable IT d'unité ou votre service informatique de faculté concernant les détails d'accès et d'utilisation. Le choix entre stockage *individuel* et *collectif* dépendra de la nature de vos documents et de la politique de partage/stockage de votre unité.

Il se peut aussi que votre unité dispose d'une infrastructure de stockage propre (serveur de fichier classique ou serveur NAS). Ne travaillez *en ligne* sur celui-ci que si vous avez la certitude qu'il offre suffisamment de sécurité (en particulier qu'il soit sauvegardé...), sinon utilisez-le plutôt comme espace de sauvegarde de votre poste de travail.

Installation de FreeFileSync

Installation sous Windows

Depuis le site principal de FreeFileSync, freefilesync.sf.net, on accède aux différentes versions du logiciel. La dernière en date étant la 5.0, téléchargez le fichier `FreeFileSync_v5.0_setup.exe`, puis exécutez-le. Vous constaterez que deux modes d'installations sont proposés:

local: il s'agit d'une installation classique, avec association des extensions de fichiers de configuration `*.ffs_gui` et de tâches `*.ffs_batch`, enregistrement de la configuration dans `%APPDATA%\FreeFileSync`;

portable: ne choisissez en principe ce mode que dans le cas où vous installez FreeFileSync directement sur un support de stockage amovible afin que l'application soit complètement *stand-alone* (i.e. que rien ne soit déposé sur le disque dur de la machine).

Installation sous Linux

La méthode d'installation la plus simple consiste à utiliser votre gestionnaire de paquetages, ce qui installera les paquets dépendants. Le paquet à installer devrait être nommé `freefilesync`. S'il n'est pas proposé dans le dépôt de votre distribution, vous devrez alors télécharger le code source de FreeFileSync (fichier `FreeFileSync_v5.0_source.zip`) et le compiler.

En ce qui concerne Ubuntu, procédez ainsi:

- ajout du dépôt spécifique FreeFileSync à vos sources de dépôts: `sudo add-apt-repository ppa:freefilesync/ffs`,
- puis installation avec les commandes habituelles: `sudo apt-get update` et `sudo apt-get install freefilesync`.

Utilisation de base

L'utilisation de FreeFileSync est simple et intuitive. En premier lieu, remarquez la présence, dans la fenêtre de base (Figure 1), de deux zones principales: celle de gauche (**SOURCE**) montre les répertoires/fichiers de référence à sauvegarder (stockage primaire), et celle de droite (**DESTINATION**) l'espace de sauvegarde (média de stockage local ou média distant). La synchronisation s'effectue toujours dans le sens **gauche** → **droite** et consiste à réaliser les actions suivantes:

- 1 On commence par indiquer l'arborescence **source** qui doit être sauvegardée (cliquer sur **Parcourir**, ou saisir directement le chemin, ou procéder par glisser/déposer). Bien entendu cela n'a pas de sens de sauvegarder l'intégralité de votre système (voir en page suivante l'encart **Que sauvegarder et sur quels supports**)!

- 2 On définit ensuite la **destination** de la sauvegarde, c'est-à-dire l'emplacement où doivent être copiées les données (média de sauvegarde).
- 3 (Facultatif) On pourrait à ce stade modifier les **options de comparaison** (critères de détection des modifications de fichiers). Le mode par défaut, qui convient à la plupart des situations, se base sur l'examen des dates/heures et tailles des fichiers. L'autre mode proposé s'appuie sur une analyse du contenu, proprement dit des fichiers, ce qui ralentirait considérablement le processus.
- 4 (Facultatif) On pourrait ici définir de façon plus détaillée les **règles d'inclusion et exclusion** qui peuvent être basées sur: noms de répertoires/fichiers, tailles min/max des fichiers, dates (intervalle de temps). Par défaut tous les fichiers de l'arborescence spécifiée en 1 sont inclus (*), et seuls certains répertoires spécifiques/systèmes sont exclus (corbeille, \System Volume Information\ sous Windows). Les règles de syntaxe de ces possibilités de filtrages sont décrites dans l'aide en ligne au chapitre Exclude Files. Cela est fort utile pour exclure de la synchronisation des fichiers temporaires ou de moindre valeur et volumineux.
- 5 On lance alors la comparaison avec le bouton **Comparer**. Diverses infos apparaissent alors dans les zones 7 et 8.
- 6 **IMPORTANT**: avant de lancer la synchronisation proprement dite, il est primordial de définir la stratégie de sauvegarde souhaitée à l'aide des **paramètres de synchronisation** (voir plus bas).
- 7 (Informatif) Résultant de la comparaison et selon la stratégie choisie, les **statistiques** de synchronisation sont affichées (nombre de fichiers/répertoires qui seront créés ou supprimés, nombre de fichiers qui seront remplacés, et volume total de données à transférer).
- 8 (Informatif) Il est possible de **modifier la présentation** des listes de gauche et de droite résultant de la comparaison (afficher/masquer les fichiers identiques et/ou les fichiers qui seront créés sur la destination). Notez qu'entre ces 2 listes se trouve une colonne où l'on pourrait manuellement agir individuellement (par fichier ou par dossier) sur le mode de synchronisation.

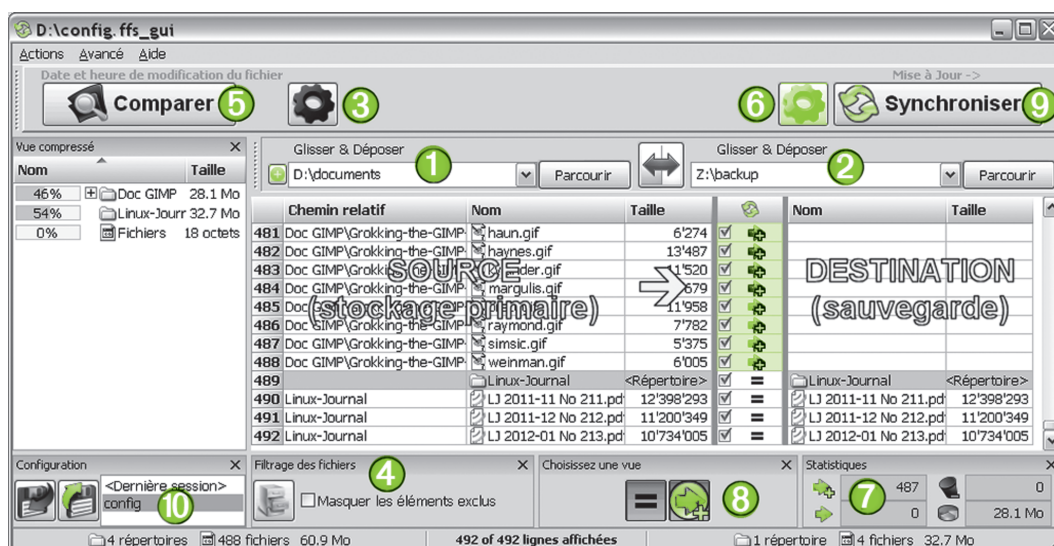


fig. 1 – interface utilisateur de FreeFileSync et actions de base

FreeFileSync et la sauvegarde des données

- Avant de lancer la synchronisation, nous vous conseillons de **fermer toutes les applications** de votre poste de travail afin qu'aucun fichier ne soit verrouillé ou dans un état inconsistant durant la sauvegarde. Lorsque la synchronisation est démarrée avec le bouton **Synchroniser**, une fenêtre de progression apparaît (fig. 2) dans laquelle sont finalement affichées les statistiques de l'opération (volume traité, vitesse et temps écoulé) ainsi que, en cliquant sur **Connexion**, le journal détaillé de tout ce qui a été effectué et des éventuelles erreurs.
- Bien que FreeFileSync se souvienne, la prochaine fois que vous le lancez, des derniers réglages effectués, il vaut mieux sauvegarder ceux-ci en cliquant sur le bouton **Sauvegarder la configuration**. Vous pouvez de cette manière gérer (sauver, charger) plusieurs jeux de configuration.

Entre les champs ① et ② se trouve un bouton **↔ Permuter les côtés**. **Attention**: notez bien qu'en l'utilisant vous inversez la source et la destination, et que c'est donc le stockage primaire qui sera synchronisé à partir votre espace de sauvegarde... ce qui peut avoir de très fâcheuses conséquences si ce n'est pas ce que vous recherchez !

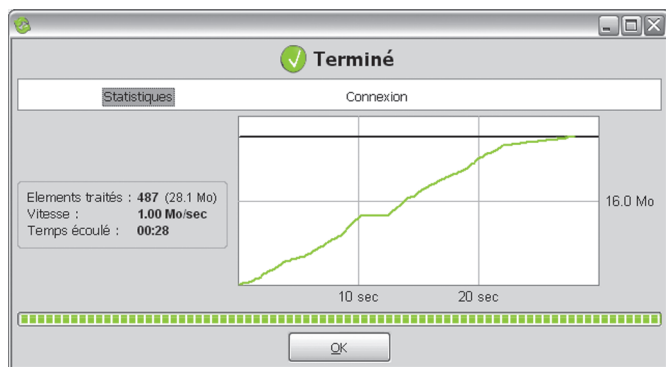


fig. 2 - progression, statistiques et journal de la synchronisation

Stratégie de synchronisation/sauvegarde

Les paramètres de synchronisation sont extrêmement importants ! En cliquant sur le bouton de l'étape ⑥, on fait apparaître une fenêtre de configuration dans laquelle sont proposés les modes/variantes suivants (fig. 3):

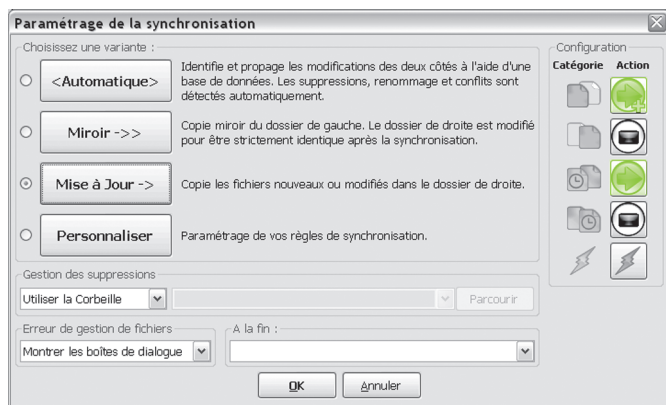


fig. 3 - paramètres de sauvegarde/synchronisation

Que sauvegarder et sur quels supports ?

Tous les fichiers de votre ordinateur n'ont pas la même valeur ! On fait en général la distinction suivante:

Les données: il s'agit des fichiers qui sont le fruit de votre travail, et dont la sauvegarde régulière doit être absolument assurée. On peut inclure, dans cette catégorie, certaines données gérées par les applications elles-mêmes et que vous ne manipulez pas directement en tant que fichiers, par exemple: carnet d'adresse, favoris/bookmarks de navigateur, réglages/préférences de certaines applications, etc.

Le système d'exploitation et les logiciels: des pertes à ce niveau sont moins graves, car ces éléments peuvent être ré-installés. L'ensemble de ces fichiers constitue en outre un très gros volume (plus de 20 GB pour Windows 7 avec quelques applications). Pour ces raisons, on exclut en général des sauvegardes le système et les applications. Si l'on souhaite cependant se protéger à ce niveau, vu que ces fichiers évoluent relativement peu (en dehors des mises à jour qui s'effectuent de plus en plus automatiquement), la technique de protection la plus courante consiste à faire, tous les 6 mois à 1 an, une **image de disaster recovery** du système⁵, mais cette question sort du propos de cet article.

Il peut être judicieux de cloisonner l'espace-disque de la machine en stockant les données utilisateur sur un *filesystem* distinct du système d'exploitation et des applications. En cas de corruption système, les données ne seront alors pas touchées, et leur récupération facilitée (même si le système ne démarre plus). Une telle organisation est courante sous Linux (partition **/home** spécifique), mais plus complexe à mettre en œuvre sous Windows (hors des standards Microsoft).

Notez que certains types de médias ne devraient aujourd'hui plus être utilisés comme supports de sauvegarde. Il s'agit de:

- disques optiques de type CD ou DVD: peu adaptés à la ré-écriture, de capacité et performance insuffisante, longévité discutable; les laptops ne sont en outre plus systématiquement équipés de lecteur de CD/DVD;
- bandes et cartouches magnétiques: lecteurs et médias coûteux; technologies nécessitant des logiciels de sauvegarde spécifiques; impliquent beaucoup de manipulations, à moins d'utiliser de coûteux robots;
- disques amovibles (type Zip, Jaz, Syquest): médias définitivement obsolètes et de capacité insuffisante.

On s'appuiera donc plutôt sur les technologies suivantes:

- disques externes (USB, FireWire): performants, d'excellent rapport capacité/coût, approprié pour la sauvegarde de gros volumes de données (1 à 3 TB); parfois avec RAID intégré;
- stockage réseau: serveurs NAS (sécurité RAID, avantage d'être partageable par plusieurs usagers); et donc, à l'EPFL, votre espace de stockage individuel centralisé;
- clés USB: de capacité relativement limitée, elles présentent certains risques (perte, vol, usure...); mieux vaut cependant une sauvegarde sur ce type de média que pas de sauvegarde du tout !

Les médias utilisés seront entreposés de façon délocalisée par rapport aux machines sauvegardées ainsi qu'en lieu sûr (à l'abri du vol, du feu...). On organisera si possible un **roulement** entre les différents médias (*générations* de sauvegarde). Si les données sont confidentielles, le logiciel de sauvegarde devrait en outre les crypter avant de les enregistrer sur ces médias.

⁵ Un logiciel libre faisant cela très bien: Clonezilla (clonezilla.org)

FreeFileSync et la sauvegarde des données

- **Automatique** – Bien que ce soit le mode par défaut, celui-ci n'est pas approprié pour des sauvegardes, et nous vous le **déconseillons** donc fortement ! Ce mode réalise en effet un miroir bidirectionnel, ce qui signifie que les modifications sont propagées dans les deux sens. Donc si vous avez détruit/perdu un fichier sur le stockage primaire, la synchronisation entraînera ensuite sa destruction sur la sauvegarde, et vous n'aurez donc plus aucune chance de le retrouver ! De même, si vous détruisez un fichier sur le média de sauvegarde, après synchronisation celui-ci disparaîtra également du stockage primaire !
- **Miroir** – À moins de définir un *dossier de suppression* (voir plus bas), nous vous **déconseillons** également ce mode si vous faites des sauvegardes ! En effet, un fichier détruit/perdu sur le stockage primaire serait, après synchronisation, également détruit sur la sauvegarde. Mais contrairement au mode Automatique, un fichier détruit sur la sauvegarde ne sera pas supprimé du stockage primaire.
- **Mise à jour** – C'est clairement cette **stratégie que nous vous recommandons** pour faire des sauvegardes. FreeFileSync travaille alors de façon *cumulative*, c'est-à-dire que les nouveaux fichiers sur le stockage primaire seront copiés sur la sauvegarde, mais les fichiers que vous détruisez du stockage primaire seront conservés sur la sauvegarde.
- Il est possible de paramétrer plus finement les règles de synchronisation en cliquant sur les icônes **Action** à droite de cette fenêtre. C'est alors la variante **Personnaliser** qui s'active automatiquement.

Sauvegarder plusieurs arborescences

Nous n'avons jusqu'ici défini qu'une paire de répertoires: source et destination. Mais il est tout à fait possible, à l'étape ① et en utilisant le bouton [+], de définir **plusieurs paires de dossiers** à traiter dans le cadre de la même tâche de sauvegarde/synchronisation (fig. 4). Vous pouvez ainsi ajouter: la sauvegarde de votre bureau, vos préférences d'applications, ou tout autre dossier...

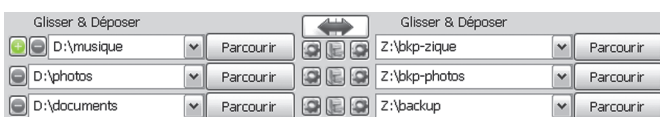


fig. 4 – définition de plusieurs paires d'arborescences à sauvegarder

Autres manières de spécifier la cible sous Windows

Si vous êtes sous Windows et que vous utilisez des médias USB pour vos sauvegarde, vous n'avez aucune garantie concernant la lettre de lecteur utilisée lors du montage du média⁶, ce qui peut faire échouer votre synchronisation/ sauvegarde. Un autre risque est que vous vous trompiez de média, ce que FreeFileSync ne peut pas détecter si Windows le monte sur la même lettre de lecteur que le média correct. Pour éviter ces problèmes, FreeFileSync offre, à l'étape ②, l'intelligente possibilité de spécifier la cible en uti-

lisant entre crochets le *label*⁷ du disque au lieu de sa lettre de lecteur. À titre d'exemple vous pourriez spécifier la destination de façon univoque avec [Disque_500G]\backup au lieu de E:\backup.

Si vous utilisez un serveur SMB/CIFS distant comme espace de sauvegarde, il est possible de spécifier le chemin de destination avec la notation \\serveur\partage. Pour sauvegarder par exemple votre poste de travail sur votre espace de stockage individuel EPFL, vous pourriez indiquer: \\filesNo.epfl.ch\data\username\dossier_backup sans devoir préalablement monter ce partage. Si votre poste n'est pas intégré à Active Directory, FreeFileSync vous demandera automatiquement de vous authentifier à l'aide de votre username/password Gaspar pour effectuer la comparaison et synchronisation.

Conserver les anciennes versions des fichiers modifiés ou détruits On a vu qu'en mode **Mise à jour** et **Miroir** les fichiers modifiés sur le stockage primaire sont remplacés sur la sauvegarde, et qu'en mode **Miroir** les fichiers détruits sur le stockage primaire sont détruits sur la sauvegarde. Si l'on souhaite toutefois conserver une trace des anciennes versions des fichiers modifiés ou une copie des fichiers détruits (mécanisme d'*historique* ou *versioning*), c'est possible via l'option **Gestion des suppressions** de la fenêtre de paramétrage de la synchronisation (fig 3). Au lieu du réglage par défaut **Utiliser la corbeille**, optez alors pour **Choisir un dossier** en indiquant son chemin d'accès (idéalement sur le média de sauvegarde, mais en-dehors des arborescences de sauvegarde définies en ②) (fig. 5). Chaque exécution de FreeFileSync générera alors, à cet emplacement, un sous-dossier nommé selon la date et heure de la synchronisation (format *aaaa-mm-jj hhmmss*). On y trouvera, sous forme d'arborescence identique à celle du stockage principal, les fichiers qui auraient sinon été détruits ou modifiés.

Si l'on utilise comme destination de sauvegarde un NAS implémentant un mécanisme de *snapshots* (comme c'est le cas des services de stockages individuel et collectif centralisés EPFL, voir encart **Utilisation du stockage en ligne à l'EPFL**), il est en principe superflu d'utiliser cette option qui consommerait inutilement votre quota.



fig. 5 – mécanisme de conservation des anciens fichiers

Implémenter des sauvegardes récurrentes

Il est possible d'utiliser des variables dans les chemins source ① et destination ②. Celles-ci sont décrites dans l'aide en ligne au chapitre Macros. Exemples d'utilisation de variables dans le chemin de destination:

- `Z:\backup-%month%-%year%`: générera chaque mois de nouvelles arborescences nommées: `Z:\backup-January-2012`, `Z:\backup-February-2012`, `Z:\backup-March-2012`, etc.
- `Z:\backup-%day%`: implémente un backup tournant dans 31 répertoires nommés: `Z:\backup-01`, `Z:\backup-02`, `Z:\backup-03...` jusqu'à `Z:\backup-31`.

⁶ En particulier si la lettre de lecteur habituellement utilisée est temporairement squattée par un autre média USB

⁷ Label (nom de volume) que vous pouvez définir ou changer sous Windows via les propriétés du volume

Autres outils de sauvegarde









Il n'est pas évident d'établir une typologie précise des solutions de sauvegarde, tant les applications sont nombreuses et diverses. On peut cependant distinguer:

- les solutions individuelles de *synchronisation* permettant de tenir à jour un média de sauvegarde en fonction des modifications effectués sur le stockage primaire;
- les solutions individuelles de *sauvegarde* offrant une profondeur temporelle et permettant de récupérer les fichiers dans des états antérieurs (versioning);
- les solutions de backup classiques à *architecture client/serveur* destinées à un parc de machines;
- ainsi qu'une multitude de solutions de stockage, synchronisation et partage dans le nuage (en *cloud*).


On se contente de citer ici les plus connues.

Solutions individuelles de synchronisation

Parmi les solutions libres, mentionnons particulièrement (outre FreeFileSync):

- **rsync**⁸   (sous Cygwin): outil très puissant en ligne de commande, facile à utiliser dans des scripts ou en tâche planifiée; il existe aussi des interfaces graphiques (**Grsync**...), et rsync est aussi utilisé comme back-end par diverses solutions (**FlyBack**...).
- **Unison**⁹  : analogue à rsync, en mode commande ou interface graphique.
- **Synkron**¹⁰  : bonne alternative à FreeFileSync sur Mac
- **DirSync Pro**¹¹  : application très légère (écrite en Java).






Relevons encore, dans le monde Windows:




- **robocopy**  (outil du Windows Resource Kit¹²): solution propriétaire mais efficace, à l'origine en mode commande mais disposant depuis peu d'une interface graphique¹³.
- la fonctionnalité des **offline files** (fichiers hors connexion) intégrée à Windows¹⁴.


Bien qu'orientées *synchronisation*, ces solutions offrent souvent, via les options de configuration, un mécanisme pour conserver les anciennes versions de fichiers.

Solutions individuelles de sauvegarde avec historique


Ces solutions présentent à l'utilisateur une vue chronologique du système de fichiers sauvegardé, lui permettant donc de recharger ses données dans des états antérieurs (*profondeur de backup*). Elles s'appuient généralement sur un mécanisme classique de sauvegardes dites complètes (*full backup*), incrémentales et/ou différentielles. Dans les logiciels libres, on relève particulièrement:

- **rdiff-backup**¹⁵  : outil en ligne de commande.
- **Duplicity**¹⁶   (sous Cygwin): outil en ligne de commande, avec encryptage des données, supportant de nombreux protocoles de transport (FTP, SSH/SCP, sync, Amazon S3)
- **Déjà Dup**¹⁷ : interface graphique à Duplicity.

- **Duplicati**¹⁸   : inspiré par Duplicity, mais avec interface graphique (nécessite .NET sous Windows et Mono sous Linux), supportant en outre Windows Live SkyDrive, Google Docs, Rackspace Cloud Files, WebDAV...

- **FlyBack**¹⁹ : analogue à Time Machine mais pour Linux, s'appuyant sur rsync.

Parmi les applications propriétaires, citons:

- Apple **Time Machine** : sauvegarde sur disque local (USB, FireWire) ou sur Time Capsule (NAS WiFi); l'utilisation de stockage NAS classique n'est pas supporté par Apple.

Solutions classiques à architecture client-serveur

Destinées à la sauvegarde d'un parc de machines, ces solutions s'appuient sur un serveur de sauvegarde et impliquent en général l'installation d'un logiciel agent sur les postes clients à sauvegarder.

Parmi les solutions libres et multi-plateformes   , on peut mentionner: **BackupPC**²⁰, **Bacula**²¹, **BoxBackup**²².

Quant aux solutions commerciales, les plus utilisées à l'EPFL sont: Atempo (licence de site), Symantec Veritas NetBackup (service de sauvegarde centralisé EPFL depuis 2004), IBM Tivoli Storage Manager (utilisé par Blue Gene), EMC Legato Networker. Dans le domaine plus spécifique du développement logiciel, les systèmes de *contrôle de version*, tels que Subversion²³, Git²⁴, etc. peuvent aussi jouer le rôle de sauvegarde, pour autant qu'ils soient implémentés sur des serveurs sécurisés.

Solutions basées cloud

On pense ici aux nombreuses solutions *dans le nuage* qui combinent les fonctionnalités de stockage, synchronisation et partage. Elles sont accessibles à partir d'applications clientes spécifiques, souvent aussi depuis un navigateur Web et parfois via des protocoles standard ou API documentées.

Les solutions les plus connues sont:

- **Dropbox**²⁵: à la base orientée synchronisation avec gestion de versions, limitée à une arborescence, permettant de travailler hors connexion, multi-plateforme (y compris OS mobiles Android et iOS), avec fonctionnalités de partage, mais sans encryptage; de façon interne cette solution s'appuie sur le service d'hébergement S3 d'Amazon
- **SpiderOak**²⁶ et **LaCie Wuala**²⁷: analogue à Dropbox, mais avec encryptage des données coté client avant envoi dans le *cloud*
- solutions des grands éditeurs d'OS (incluant synchronisation des applications): Canonical **Ubuntu One**²⁸, Apple **iCloud**²⁹, Microsoft Windows **Live SkyDrive**³⁰ et Windows **Live Mesh**... en attendant un service Google Drive
- services parfois proposés par les fournisseurs d'accès Internet (par exemple Swisscom Online Backup)...

Malgré le confort de ces services et leur gratuité (dans des limites allant de 2 à 10 GB), il y a souvent de très bonnes raisons à ne pas vouloir externaliser de cette manière le stockage ou la sauvegarde de ses données. Dans ce cas, il est possible d'implémenter sa propre infrastructure serveur de type *cloud* (*cloud* privé ou d'entreprise), par exemple avec la solution libre **ownCloud**³¹.

Automatisation

FreeFileSync peut aussi s'exécuter de manière automatisée. Il faut en premier lieu définir une tâche de synchronisation avec **Avancé>Créer une tâche de traitement batch**. On est alors amené à préciser, comme précédemment: source(s), destination(s), paramètres de synchronisation, filtres d'exclusion, etc. Une fois la tâche sauvegardée (fichier *.ffs_batch), celle-ci peut être exécutée de deux manières différentes:

- En **tâche planifiée** (par exemple quotidiennement): la marche à suivre pour Windows 7/XP et Linux Ubuntu est décrite en détail dans l'aide en ligne au chapitre *Schedule a Batch Job*.
- En **temps réel** (sur événement): l'idée est de faire surveiller des répertoires et exécuter automatiquement FreeFileSync lorsque le contenu de ceux-ci change, ou lorsque ces répertoires deviennent accessibles (p.ex. raccordement d'un disque externe, insertion d'une clé USB³²...). Cette fonctionnalité s'appuie sur le programme auxiliaire **RealtimeSync** (fig. 6) qui se trouve dans le même dossier que FreeFileSync. Elle est décrite plus en détail dans l'aide en ligne au chapitre *Realtime Sync*.

Aide et support

Pour clore, et comme pour tout logiciel libre, si vous souhaitez interagir avec la communauté d'utilisateurs et développeurs FreeFileSync, utilisez le forum de discussion: sf.net/projects/freefilesync/forums.



Article du FI-EPFL 2012 sous licence CC BY-SA 3.0 /



fig. 6 – synchronisation en temps réel avec RealtimeSync + FreeFileSync

GLOSSAIRE

snapshot: mécanisme de sauvegarde intégré aux serveurs de stockage NAS ou à certains types de *filesystems* (ZFS, Btrfs). Un *snapshot* (instantané, *checkpoint*) correspond à une photographie du système de fichiers à un instant donné. L'utilisateur est en mesure d'accéder aux *snapshots* de ses fichiers et ainsi de récupérer lui-même, sans aucune intervention extérieure, des fichiers ou dossiers qu'il aurait supprimés, ou les restaurer dans un état antérieur (une forme de *versioning*).

⁸ rsync: rsync.samba.org

⁹ Unison: www.cis.upenn.edu/~bcpierce/unison/

¹⁰ Synkron: synkron.sf.net

¹¹ DirSync Pro: www.dirsyncpro.org

¹² Windows Resource Kit: www.microsoft.com/download/en/details.aspx?id=17657

¹³ Interface graphique pour robocopy: technet.microsoft.com/en-us/magazine/2006.11.utilityspotlight.aspx

¹⁴ Explications sur Windows offline files: windows.microsoft.com/en-US/windows7/Understanding-offline-files

¹⁵ rdiff-backup: rdiff-backup.nongnu.org

¹⁶ Duplicity: duplicity.nongnu.org

¹⁷ Déjà Dup: live.gnome.org/DejaDup

¹⁸ Duplicati: www.duplicati.com

¹⁹ FlyBack: code.google.com/p/flyback/

²⁰ BackupPC: backuppc.sf.net

²¹ Bacula: bacula.sf.net

²² BoxBackup: www.boxbackup.org

²³ Subversion/SVN: subversion.apache.org

²⁴ Git: git-scm.com, et voir article D. Raboud: flashinformatique.epfl.ch/spip.php?article2316

²⁵ Dropbox: www.dropbox.com

²⁶ SpiderOak: spideroak.com

²⁷ Wuala: www.wuala.com

²⁸ Ubuntu One: one.ubuntu.com

²⁹ Apple iCloud: www.icloud.com

³⁰ SkyDrive: skydrive.live.com

³¹ ownCloud: owncloud.org

³² Sous Windows, utilisez dans ce cas les noms de volumes plutôt que les lettres de lecteur comme décrit précédemment