

# 1

## Le pair-à-pair à votre service

*Le pair-à-pair investit chaque jour davantage tous les services que l'Internet peut rendre aux individus.*

Pour illustrer l'énorme potentiel du pair-à-pair, nous avons choisi quelques scénarios simples d'utilisation. Ces applications se caractérisent par le nombre important d'internautes qui peuvent y prendre part, souvent en y apportant une contribution limitée, et sans exiger l'existence sur le réseau de puissants serveurs, trop chers pour de simples particuliers.

### Scénario 1 : partage de photos en famille

Muriel est partie en vacances en Bretagne. Comme de plus en plus d'internautes, elle possède un appareil photographique numérique, qui lui permet de prendre quelques centaines de photographies pendant son séjour. À son

retour, elle désire montrer à ses amis une partie des photographies qu'elle a prises.

Pour ce faire, Muriel devait jusqu'à présent placer ses photos sur son site web. Elle était donc limitée par l'espace qui lui était alloué – les 20 méga-octets de son fournisseur ne lui permettaient de publier que 50 photos bonne résolution – mais aussi par le fait qu'elle aurait voulu en restreindre l'accès à ses seuls amis. Elle a découvert l'astuce consistant à créer un répertoire caché sur son site, mais la faible sécurité et la complexité l'ont poussée à rechercher une autre solution.

Elle la trouve en recourant au pair-à-pair : en installant une application telle que *Qnext* ou *TribalWeb*, elle peut créer très simplement depuis son ordinateur un réseau auquel seuls ses amis peuvent accéder. Elle peut ainsi partager ses photos de façon privée, et étendre ce partage à ses autres documents, y compris des vidéos de vacances, qui auraient été trop lourdes pour son site web.

Chaque participant peut accéder au partage de Muriel à l'aide d'un mot de passe envoyé automatiquement. Une fonction d'alerte en cas d'arrivée de nouveaux documents est même disponible. Surtout, magie du pair-à-pair, certains logiciels peuvent utiliser l'un des ordinateurs participants – où sont encore stockées des photos récemment visionnées – pour les transmettre à d'autres amis quand l'ordinateur de Muriel est éteint !

## **Scénario 2 : un grand interprète diffuse ses concerts**

Jean-François est un jeune pianiste qui souhaite diffuser sur Internet, gratuitement, une partie de la musique qu'il interprète. Il espère ainsi être mieux reconnu et contribuer à faire entendre les grands compositeurs qu'il interprète.

Pour ce faire, Jean-François ne pouvait recourir à son hébergeur habituel car ce dernier offrait un espace trop limité – 20 méga-octets, soit 20 minutes de musique de moyenne qualité (MP3). Il devait donc placer ses fichiers musicaux sur un site

## IDÉE REÇUE

**Le pair-à-pair nuit à la création musicale ?**

Depuis une décennie, l'industrie musicale accuse les systèmes d'échanges de fichiers d'être responsables d'une chute des ventes de musique et de nuire à la rémunération des artistes. Rien n'est moins sûr : les variations des ventes de musique sont-elles vraiment liées à l'augmentation, quasi-constante, des téléchargements de musique ? Il semble qu'elles sont en fait néfastes pour les grands distributeurs, mais bénéfiques pour les petits. Enfin, de nombreux adeptes du téléchargement témoignent qu'ils continuent d'acheter des œuvres musicales, utilisant surtout le téléchargement pour tester la qualité d'un bien avant son achat.

Internet hébergé chez un ami possédant une adresse IP fixe (condition nécessaire pour héberger un serveur web). Les internautes qui désiraient écouter sa musique devaient la télécharger à petite vitesse, et la connexion était souvent saturée : quand Jean-François rajoutait un nouveau morceau, ses fans de plus en plus nombreux s'empressaient de le télécharger, empêchant son ami d'utiliser confortablement sa connexion.

Avec l'apparition du pair-à-pair, une nouvelle option s'offre à Jean-François : il va utiliser le réseau Bittorrent à l'aide d'un logiciel, par exemple Azureus, pour diffuser ses fichiers musicaux *depuis chez lui*.

Pour cela, il se contente de placer de minuscules fichiers, appelés « torrents », sur son site web – qu'il peut dès lors héberger chez son fournisseur d'accès. Chez lui, il installe Azureus, qui va servir de *source* d'origine pour ses fichiers. Il utilise aussi un autre client Bittorrent, le *tracker*, soit chez son ami, soit sur l'un des sites gratuits dédiés à Bittorrent qui foisonnent sur Internet.

Lorsqu'un internaute télécharge un fichier *torrent* depuis son site web, l'application de chargement Bittorrent se lance automatiquement : elle contacte d'abord le tracker, afin d'obtenir une liste des clients possédant le fichier demandé, puis contacte tous ces clients pour obtenir le fichier. L'inter-

naute va donc non seulement télécharger le fichier depuis la machine de Jean-François, mais aussi depuis celles qui ont déjà téléchargé sa musique, multipliant d'autant la vitesse de téléchargement.

Ainsi, Jean-François peut diffuser ses concerts en toute tranquillité : Bittorrent vérifie qu'aucune erreur ne s'est produite au cours de la transmission, permet de reprendre automatiquement un téléchargement interrompu par une panne, et de télécharger plusieurs fichiers en une seule fois. Enfin, moyennant l'existence d'un tracker extérieur, il n'exige pas la possession d'une adresse IP fixe !

### Scénario 3 : rendre accessibles de gros fichiers

Sébastien est un passionné de logiciels libres, des logiciels librement disponibles que chacun peut modifier et diffuser à son tour. Avec des amis, passionnés eux aussi de logiciels libres, il est le concepteur d'une nouvelle distribution Linux, qu'il souhaite diffuser à un maximum d'utilisateurs.

Une distribution Linux peut contenir des milliers de logiciels et occuper des giga-octets d'espace. Sébastien et ses amis n'ont pas à leur disposition de site pouvant proposer une telle quantité de stockage. Ils décident donc d'utiliser le pair-à-pair pour diffuser les logiciels de la distribution.

#### IDÉE REÇUE **Le pair-à-pair ne sert qu'à pirater**

Si une large majorité des transferts de fichiers sur les réseaux pair-à-pair concernent des fichiers soumis à des restrictions de droit d'auteur, il n'empêche que cette technologie est aussi utilisée – et de plus en plus – à des fins licites. Ainsi, plusieurs grandes compagnies (Redhat, Mandrake, ou la BBC par exemple) offrent depuis plusieurs années des téléchargements gratuits sur des réseaux pair-à-pair (Bittorrent notamment). Ceci leur permet de supporter des pics de milliers de téléchargements simultanés (*flash-crowd* en anglais) avec une infrastructure minimale, donc à coût réduit.

Ils ne peuvent pas vraiment utiliser Bittorrent pour diffuser l'ensemble de la distribution, car elle ne pourrait tenir sur un seul ordinateur. Ils décident donc de diffuser séparément les logiciels de la distribution : chaque membre du groupe place une partie des logiciels sur son ordinateur, et les partage via un système de partage de fichiers, *Edonkey* ou *Gnutella* par exemple. Certains des logiciels sont donc présents sur plusieurs des ordinateurs du groupe d'amis.

Les utilisateurs de la distribution Linux de Sébastien qui veulent installer de nouveaux logiciels exécutent aussi le logiciel d'échange de fichiers. Par une recherche sur des mots-clés précis (Sébastien annote tous les fichiers de la distribution avec le mot `SEBLINUX`), ils découvrent tous les logiciels qu'ils peuvent utiliser et sélectionnent parmi eux ceux qu'ils désirent télécharger. Comme dans le cas de Bittorrent, les fichiers sont diffusés non seulement depuis leur source originelle, mais aussi depuis tous les ordinateurs qui les ont téléchargés.

Mais Sébastien doit faire très attention : chacun peut, sur ces réseaux, placer des fichiers avec des noms fantaisistes. Ainsi, des concurrents se sont amusés à placer des fichiers leurres (*fakes*) – contenant le mot `SEBLINUX`, mais incomplets ou vides, à seule fin d'ennuyer les utilisateurs de la distribution de Sébastien. Pour éviter cela, Sébastien a, dès le départ, eu une bonne idée : il partage avec ses amis une clé secrète, qu'il utilise pour signer numériquement les fichiers qu'il diffuse. Sur son site, la clé publique associée à sa clé secrète est inscrite, de sorte que grâce à cette dernière, un utilisateur peut vérifier l'authenticité des fichiers qu'il télécharge.

Et ce n'est qu'un début ! Fort du succès de sa distribution, Sébastien s'est lancé dans un nouveau projet : bientôt, sa distribution Linux recherchera automatiquement, les mises à jour de ses logiciels sur le réseau pair-à-pair, vérifiera que les fichiers sont bien signés par lui, et les installera. De plus, une fois les mises à jour stockées sur un ordinateur, d'autres utilisateurs pourront les télécharger pour leur propre machine, assurant une diffusion à coût nul pour Sébastien.

## Scénario 4 : sauvegarder automatiquement ses données

L'ordinateur portable de Christelle a trois ans. Elle s'en sert aussi bien pour travailler (elle y rédige parfois des rapports le soir ou l'utilise pour synchroniser son agenda de poche) que pour ses loisirs (plusieurs milliers de photos de vacances y sont stockées). Mais soudain, son ordinateur refuse de redémarrer à cause d'une panne du disque dur. Le verdict du réparateur est sans appel : le disque dur et ses données sont irrécupérables... Trois ans de souvenirs de vacances et de courriers électroniques, son carnet d'adresses, sa liste de sites web préférés... Tout a disparu définitivement d'autant plus que les vieux CD-Rom qu'elle avait autrefois gravés, quand elle en prenait encore le temps, se sont détériorés et ne sont plus lisibles.

Christelle jure qu'on ne l'y prendra plus et décide d'opter pour une autre méthode : la sauvegarde automatique de ses données sur Internet.

La solution de s'inscrire sur un site, où elle téléchargera ses nouvelles données toutes les nuits, ne payant que si elle désire récupérer une partie de ses données, lui paraît trop peu fiable. Elle découvre alors que le pair-à-pair peut l'aider à sauvegarder ses données...

Elle télécharge donc un logiciel pair-à-pair de sauvegarde. Celui-ci commence par lui demander de générer une clé secrète, qu'elle devra conserver en lieu sûr ainsi que son mot de passe, pour récupérer ses données. Ensuite, elle indique au logiciel ce qu'elle veut sauvegarder. L'idéal serait de tout sauvegarder, mais certains fichiers – les applications par exemple – n'ont pas vraiment besoin de l'être, puisqu'elle peut toujours les réinstaller. Elle indique donc son dossier de photos, son courrier électronique et quelques autres fichiers. Enfin, en échange des sauvegardes que feront les autres « pairs » de ses fichiers, elle devra aussi réserver une partie de son disque dur pour les sauvegardes des autres, qui sera proportionnelle à ses propres besoins.

Grâce au pair-à-pair, les données de Christelle sont sauvegardées automatiquement, dès que le logiciel arrive à localiser un autre pair capable d'héberger ses données. Celles-ci sont chiffrées avec sa clé secrète, de telle sorte qu'elle seule peut les lire à nouveau. Enfin, le logiciel est robuste face à l'éventuelle disparition de pairs, qui seront toujours assez nombreux pour restaurer ses données !

## Scénario 5 : communiquer en temps réel gratuitement

Xavier est un chercheur mondialement connu, en mission dans une université du Canada. Pour finaliser l'un de ses articles, il doit discuter avec ses collègues Fabrice et Karthik, qui habitent à Paris et Cambridge.

L'université qui accueille Xavier ne lui permet pas d'organiser une conférence téléphonique. Aussi, décide-t-il de recourir à un réseau pair-à-pair pour leur téléphoner gratuitement en utilisant Internet comme seul vecteur de communication. Xavier prévient donc par courrier électronique Fabrice et Karthik, et tous trois installent un client pour le même réseau et créent leurs pseudonymes.

### IDÉE REÇUE

#### **Tout pourra bientôt être fait en pair-à-pair**

Le pair-à-pair représente pour beaucoup de ses adeptes la fin des monopoles : débarrassés des serveurs – souvent uniquement abordables par les grosses compagnies – les utilisateurs pourraient fournir tous les services nécessaires à l'utilisation d'Internet en unissant leurs ordinateurs en un grand réseau pair-à-pair. Ce doux rêve n'est pas encore pour demain : quelques services résistent encore et pas les moindres. Ainsi, nul n'a encore trouvé d'alternative en pair-à-pair à l'indexation centralisée – les moteurs de recherche tels que Google. Quant à la sauvegarde croisée, techniquement possible, elle sera bientôt mise en œuvre.

Une fois tous trois connectés au réseau et mutuellement identifiés, le client pair-à-pair leur permet de s'envoyer instantanément des messages, de se transmettre des fichiers, mais aussi, en branchant un casque et un microphone sur l'ordinateur, de communiquer oralement comme par téléphone.

Mieux, certains logiciels proposent, moyennant facturation, d'appeler de « vrais » numéros de téléphone. Ainsi, Xavier peut-il inclure dans la conférence Simon, en conférence au même moment en Italie, et qui n'a pas accès à Internet. Le logiciel achemine alors l'appel par Internet à un opérateur proche de Simon, de telle sorte que Xavier n'aura à payer qu'un appel local en Italie, alors qu'il appelle du Canada !