

Pierre Béhel

Apotheosis : **Extrait de la postface**

Apotheosis - La postface

Emenu, l'univers virtuel pair-à-pair de partage documentaire

En 2007, quand j'ai écrit *Carcer*, j'ai fait concevoir par mes héros un univers virtuel pair-à-pair. Nommé Emenu ou plus exactement MNU (Multi-Node Universe), il visait à corriger certains aspects néfastes de l'Internet actuel et aussi à offrir une nouvelle expérience de communication inter-humaine au delà du web. J'ai réutilisé le concept plus largement dans *Apotheosis*.

Le moteur de recherche et le partage documentaire pair-à-pair

L'organisation d'Internet aujourd'hui va à l'encontre des buts initiaux et met en péril la liberté de communication par l'extraordinaire concentration des acteurs. Mais, d'un autre côté, la généralisation au sein de la population des technologies de l'information et de la communication (les TIC) implique de rendre simple leur usage. La simplicité passe souvent par l'industrialisation et, partant, la concentration entre des mains de spécialistes qui vendent des services avec un niveau de qualité garanti. Le modèle du logiciel vendu comme un service (Software as a Service ou SaaS) se développe selon ce principe. Plusieurs exemples sont connus de tous, comme la bureautique en ligne de Google.

Puisque l'on parle de Google, étudions son produit historique phare : le moteur de recherche. L'algorithme qui permet de définir la réponse qui correspond au mieux à notre question est un secret industriel. Ce n'est pas sans poser un certain nombre de soucis de principe, même si la « neutralité » d'un moteur de recherche est un principe de base de sa crédibilité. Si quelqu'un arrivait à remettre en cause cette neutralité, il faudrait encore qu'on puisse trouver ses travaux sur les mêmes moteurs...

Sans verser dans la paranoïa, plusieurs vrais problèmes sont inhérents à cette centralisation de la recherche.

La première est que les critères de chacun ne sont pas pris en compte : un moteur unique ne dispose que d'un algorithme unique et utilise une indexation unique. Il en résulte que des éditeurs de logiciels spécialisés -notamment en intelligence économique- offrent des produits ou des services qui retraitent et complètent ces recherches en allant au delà de ce que permet normalement un moteur de recherche.

La seconde, c'est qu'une indexation doit précéder la recherche de l'information indexée. Autrement dit, si un site que, moi, j'ai choisi de considérer comme correspondant bien à mes propres critères de qualité, ne subit qu'une indexation par mois, ma recherche ne tiendra pas compte des mises à jour récentes. Les logiciels d'intelligence économique enrichissent donc leurs bases de sources en accès direct avec des mises à jour plus récentes.

Quelque part, les logiciels d'intelligence économique préfigurent ce qu'il serait pertinent de généraliser. Mais il faudrait aller bien au delà.

Jusqu'où ? Revenons donc à *Carcer*.

Pour lutter contre le monopole de l'information, un réseau de « nœuds » remplace le fournisseur unique. Chaque « nœud » de cette immense nouvelle toile appartient à un acteur, particulier ou entreprise. Le nœud indexe les données qu'il trouve pertinentes selon ses propres critères. Il peut également contenir et partager des données tout en mettant à jour directement l'index de celles-ci.

Le principe d'un réseau pair-à-pair, c'est de partager des informations avec des nœuds reliés au nœud de départ. Le propriétaire d'un nœud peut donc choisir de partager tel type de données avec tous ceux qui se connecteront à lui ou bien au contraire qu'avec certains « amis ». Si un nœud lance une recherche, il va d'abord chercher dans son propre index puis demander aux nœuds voisins et la recherche va se propager de nœud en nœud.

Apotheosis - La postface

Plus le résultat proviendra d'un nœud proche par un lien de confiance (similaire à « l'amitié » des réseaux sociaux comme Facebook), plus ce résultat arrivera rapidement et plus il sera en tête de liste des résultats. C'est donc la confiance dans un index déterminé qui fera remonter un résultat et non pas un algorithme mystérieux. A cela, on peut ajouter des critères objectifs comme la taille, l'âge (date de création ou de modification) ou la nature de la donnée (fichier HTML comme sur un site web, fichier bureautique, etc.).

Ce principe était au cœur d'un démonstrateur de moteur de recherche pair-à-pair au début des années 2000 nommé Net2map. Ce projet n'a cependant pas vraiment décollé et il n'a globalement servi qu'à m'inspirer Emenu. Pour l'instant du moins.

Si un nœud partage des données, son propriétaire peut en stocker en son sein à l'attention d'une catégorie de nœuds amis ou de tous les nœuds qui voudront se connecter.

Un tel système peut donc devenir une évolution d'une gestion électronique de document ou même du courrier électronique. Il suffit en effet de disposer d'une recherche sur les documents qui sont destinés au propriétaire du nœud émettant la recherche. Si je suis propriétaire d'un nœud, que je cherche les documents qui me sont destinés dans mon réseau d'amis (ou de « nœuds amis »), je vais pouvoir accéder à ces « courriers » sans être encombré de sollicitations que je ne désire pas : ma recherche n'inclura en effet jamais ce qui ne provient pas des nœuds à qui je fais confiance. C'est donc la fin du spam (en attendant que les spammeurs trouvent une parade).

Maintenant, imaginons que je veuille contacter quelqu'un que je ne connais pas. Si je ne suis pas relié à cette personne, elle ne va pas chercher les documents que je lui destine, donc ne pas les trouver et par conséquent ne pas les lire. Le système des nœuds reliés en pair-à-pair trouverait-il ici sa limite ? Pas du tout et même au contraire.

Comme sur un réseau social, si je veux entrer en contact avec quelqu'un, c'est que je poursuis un objectif et que j'ai une raison de le connaître. Eventuellement, cette personne s'est enregistrée sur un nœud de rendez-vous pour que je la trouve (par exemple, un annuaire des plombiers pour que je puisse trouver un plombier lorsque j'ai une fuite chez moi). Dès lors, je vais faire une demande de connexion à son nœud. Ma cible aura le choix entre accepter ou refuser. Elle pourra même accepter dans un premier temps puis me virer si je suis un insupportable casse-pied. Exactement comme sur un réseau social de type Facebook, mais sans l'inconvénient d'un intermédiaire technique qui dispose de toutes mes données personnelles et les exploite comme il l'entend.

Tout cela est bel et bon mais peut aller totalement à l'encontre de l'industrialisation qui semble nécessaire à la généralisation. En effet, chacun est jusqu'ici réputé posséder son propre nœud, donc d'un ordinateur connecté en permanence et utilisant des logiciels assez sophistiqués.

Mais rien n'interdit que ces ordinateurs servant de nœuds soient des serveurs hébergés comme la plupart des actuels sites web, y compris les innombrables blogs.

Accéder à son nœud pourrait donc se faire au travers d'un navigateur web classique ou d'une autre interface, comme nous allons le voir dans quelques instants.

Un même « nœud physique » (comprendre : un même ordinateur, qui peut être un serveur virtuel d'ailleurs) pourrait même héberger de multiples « nœuds virtuels » ayant chacun leur propriétaire et, le cas échéant, partageant entre nœuds virtuels d'un même nœud physique des ressources communes, comme la base d'indexation par exemple.

C'est d'ailleurs ce qui arrive dans *Carcer* où le grand public accède au monde virtuel via des « nœuds publics » qui sont des services commerciaux. L'équilibre économique du monde virtuel d'Emenu repose beaucoup sur ces « nœuds publics ».

Il repose aussi sur des « nœuds commerciaux » qui laissent se connecter qui le veut pourvu qu'il paye son abonnement. Il peut délivrer de l'indexation à valeur ajoutée (sur le modèle des logiciels

Apotheosis – La postface

d'intelligence économique) ou des données propres (sur le modèle d'un site web ou d'une revue sur abonnement).

Pour éviter toute confusion, je ne vais conserver le terme de « nœud » que pour le seul nœud réel se connectant aux autres nœuds réels. Un même nœud pourrait donc disposer de plusieurs propriétaires/utilisateurs identifiés disposant de droits différents tant sur le nœud de connexion que sur les autres nœuds reliés à celui-ci. Mais un nœud donné, source de la confiance que les autres accordent, a pour première fonction de garantir qui il est et qui se connecte par son intermédiaire aux autres nœuds.

Emenu, un monde virtuel en 3D

Jusqu'ici, vous imaginez bien le réseau pair-à-pair et les services qu'il peut rendre. Mais, visuellement, sans doute le voyez-vous comme une sorte de nouveau moteur de recherche plein de texte à lire.

Avec Emenu, dans *Carcer*, j'ai envisagé autre chose : un monde virtuel.

Chaque « nœud » devient alors une maison virtuelle comprenant autant de pièces, de meubles et d'objets que son propriétaire voudra. Chaque objet peut être autorisé à tel utilisateur et pas à tel autre : vous pouvez recevoir des quasi-inconnus dans l'entrée mais laisser une bonne amie accéder à votre chambre à coucher ou organiser une réunion dans votre salon ou votre bureau. Certains meubles seront fermés à clé et ne seront accessibles qu'à certaines personnes ou bien, au contraire, certains autres seront librement accessibles.

Au milieu d'Emenu, vous ne vous baladez pas sous la forme d'un curseur mais d'un avatar, une figurine animée, comme dans un jeu vidéo 3D. L'animation d'un nœud est gérée par ce nœud et apparaît sur l'écran des visiteurs comme un déport d'affichage.

Cette interface nouvelle donne une humanité à la relation cybernétique.

Pour suivre un lien entre deux nœuds et accéder à un autre nœud où vous êtes autorisé à vous rendre, il vous suffit de prendre une porte dans un des murs de votre maison virtuelle.

Afin d'assurer l'équilibre économique d'Emenu, certaines « maisons-nœuds » seront à accès payant, comme une salle de concert ou une bibliothèque de documents : ces exemples sont déjà pris dans *Carcer*.

Il pourra exister aussi des « routes » remplaçant les portails du web : une bonne adresse sur une des routes permettra de capter un grand nombre de visiteurs. Ces routes ne sont finalement que des nœuds spécialisés comportant principalement des liens vers d'autres nœuds sous forme de « portes », éventuellement représentées sous forme de vues extérieures de « maisons ».

Mais, et c'est fondamental, il y aura multiplicité d'acteurs. Seule cette multiplicité peut garantir un dynamisme comme celui du web.

Pour garantir que les logiciels sont bien tous compatibles, et qu'ils ne possèdent pas de propriétés indésirées qui permettraient à des gens mal intentionnés d'entrer par effraction dans votre nœud ou d'y corrompre les fonctions (notamment de recherche ou de mise en relation de confiance), il sera nécessaire que l'ensemble des infrastructures soient partagées et ouvertes, donc à base de logiciels libres.

Mais tous les acteurs économiques (fournisseurs de contenus ou de services) auront intérêt au développement des fonctionnalités, donc à contribuer au produit Emenu.

Ebauche de modèles économiques pour Emenu

Quels modèles économiques peut-on, justement, imaginer pour faire fonctionner un tel monde virtuel pair à pair ? Il en existera sans doute une variété aussi grande que ce que l'on peut trouver aujourd'hui sur le web. Mais tentons déjà une première liste.

Le plus évident de ces modèles économiques est celui des créateurs de sites web qui pourront se reconvertir en créateurs de nœuds pour le compte d'entreprises. Dans *Apotheosis*, c'est l'exemple de Metaworld.

Éventuellement, une variante de ce modèle est le consulting pour la création de mondes virtuels internes à des entreprises, une série de nœuds non-reliés à l'extérieur et permettant de partager des informations dans un cercle fermé. La gestion des groupes de confiance et des sécurités est en soit assez complexe dans un tel environnement et peut justifier des missions facturées.

Bien entendu, il faudra aussi héberger des nœuds sur des ordinateurs administrés par des spécialistes, exactement comme les actuels hébergeurs web classiques. Ces derniers pourraient d'ailleurs trouver un intérêt particulier au système d'indexation pair-à-pair : leurs clients pourraient indexer les contenus mis à jour en temps réel sur le nœud de l'hébergeur, sans attendre un hypothétique référencement par un moteur de recherche tiers comme Google.

Certaines entreprises, nous l'avons dit, proposeront des contenus payants ou réservés sur conditions en lien avec un modèle d'affaire du monde physique. Je vois deux types de tels services : du contenu original (par exemple : des journaux dont les « amis » sont des abonnés) et des index (l'équivalent de Google).

L'outil peut aussi servir à rechercher des fournisseurs ou une mise en relation client-fournisseur. En effet, si le client potentiel partage un cahier des charges sur son nœud et que le fournisseur est relié à ce client éventuel, avec les droits appropriés, il peut trouver par la recherche le dit cahier des charges et y répondre.

On en vient à une particularité du système. Il faut que des nœuds soient reliés directement ou indirectement pour que deux nœuds puissent communiquer. Encore faut-il trouver les bons nœuds en dehors de ses contacts directs et réellement amicaux. C'est là qu'entrent en scène les annuaires de confiance. Ceux-ci vont disposer des adresses réseau certifiées des nœuds abonnés. La qualité de la qualification et de la certification des nœuds sera un critère essentiel à leur activité. Le simple fait de garantir qu'Untel est bien Untel et qu'il procède bien de telle manière pour effectuer tel travail est en lui-même une valeur ajoutée négociable économiquement. Ces annuaires peuvent remplacer le système DNS du web.

Ne doutons pas, enfin, que mille autres moyens de s'enrichir existeront grâce à cet univers virtuel pair-à-pair.

Un chemin vers Emenu

Un tel univers pair-à-pair de partage documentaire avec interface en 3D que je viens de décrire n'est sans doute pas pour demain. Peut-être pour après-demain. Mais je suis du genre impatient et, surtout, il me semble nécessaire de prévoir des étapes intermédiaires tenant compte de l'existant et des attitudes actuelles du grand public.

Pour moi, la belle interface en 3D avec des avatars représentant les utilisateurs reste un gadget. Certes, quand on sera capable d'y arriver (peut-être avec des interfaces écrites en VRML, Virtual Reality Markup Language, ou dans son successeur X3D), l'adhésion du public serait alors renforcée. Ce serait *cool*.

Mais tentons de nous concentrer pour l'heure sur l'essentiel. Cet essentiel est constitué de caractéristiques précises : un annuaire, une gestion documentaire, un index, un moteur de recherche et un système de gestion des relations. Ces cinq fonctions définissent un nœud de l'univers virtuel Emenu.

Un tel nœud doit être connecté en permanence afin de pouvoir être trouvé en permanence. Il doit aussi être facile à installer et à utiliser par un utilisateur normal d'Internet.

L'une des difficultés que rencontrent les systèmes d'échanges pair-à-pair, outre les interruptions de connexions qui génèrent des flux colossaux de données sur Internet en regard du trafic utile de transferts de contenus désirés, est la gestion de la sécurité. Tout ordinateur connecté à Internet doit être protégé contre les tentatives d'intrusions de pirates. Or cette sécurité implique que les produits qui passent leur temps à échanger des données avec d'autres ordinateurs sont très gênés. Il faut donc contourner les sécurités ou paramétrer finement les logiciels de protection.

Une bonne manière de contourner l'obstacle est... de le supprimer.

Je suggère donc, pour commencer du moins, de faire héberger les nœuds Emenu au sein de sites web normaux, chez des hébergeurs normaux, à la manière d'un logiciel de gestion de contenus normal

(Wordpress ou Joomla par exemples). L'interface avec le nœud pourrait ainsi être de type web et consultée par tout appareil disposant d'un navigateur (y compris les téléphones mobiles). Elle pourrait aussi être un client lourd dédié (en Java par exemple), permettant ainsi une interface de type 3D avec des bibliothèques graphiques et des programmes dédiés sur l'ordinateur de consultation.

Pour être hébergé au sein d'un site web normal chez un hébergeur normal de tels sites sur des espaces mutualisés, il n'existe qu'une seule possibilité technologique à l'heure actuelle : le couple PHP/MySQL.

Reprenons maintenant chaque élément du nœud et décrivons son fonctionnement.

L'ANNUAIRE

L'annuaire a pour mission essentielle de gérer les droits d'utilisation du nœud. Pour protéger efficacement et signer les échanges, chaque utilisateur est identifié par un certificat de signature électronique.

Quand il utilise le système, l'utilisateur se connecte à son nœud avec un couple identifiant/mot de passe classique. La signature n'est utilisée que dans les échanges informatiques au sein d'Emenu.

Chaque annuaire comporte au minimum un nom : celui du propriétaire du nœud. C'est lui qui va accepter ou non les autres utilisateurs et leur accorder des droits (qu'il pourra ultérieurement révoquer).

L'annuaire peut contenir autant d'utilisateurs que désiré.

Ces utilisateurs sont soit certifiés en local par le propriétaire, soit par un autre annuaire issu d'un autre nœud. Chaque signature d'utilisateur est donc associée à un annuaire de référence certifiant la dite signature. Si l'utilisateur a été révoqué de son annuaire de référence (en cas de vol d'identité, par exemple, ou de fin d'abonnement, de perte de certification qualité, etc.), tous les annuaires contenant cet utilisateur vont apprendre la révocation la première fois qu'ils chercheront à vérifier la validité de l'utilisateur. Il est donc inutile de propager la révocation a priori. Par défaut ou faute d'une connexion à l'annuaire de référence, la validité ne peut pas être vérifiée et est donc refusée. Si un annuaire disparaît, toutes les identités qu'il contenait disparaissent avec lui. C'est une règle essentielle de sécurité.

Cet annuaire de référence est fondamental dans l'économie d'Emenu. En effet, la gestion des annuaires sera une source importante de profit : être référencé pourra être payant directement ou indirectement (via une certification qualité d'un professionnel par exemple). Contrôler la validité d'une signature suppose que le nœud qui tente de le faire en ait le droit, ce droit aussi pourra être payant si l'annuaire dispose d'identifications à forte valeur ajoutée (une série d'experts reconnus par exemple).

L'annuaire peut aussi disposer de méta-utilisateurs, des sortes de groupes. Imaginons que je possède un annuaire de plombiers. Tous les nœuds souhaitant avoir ma liste de plombiers peuvent décider de donner certains droits à l'utilisateur « plombiers » de mon annuaire. Lorsque l'un des membres du groupe « plombiers » se connecte à un nœud donnant des droits aux « plombiers », il utilise pour cela la signature des « plombiers » en passant par l'intermédiaire de mon propre nœud. Si je décide qu'Untel n'est plus membre de « plombiers », il ne peut plus utiliser les droits accordés à travers Emenu aux « plombiers » sans que personne ne s'en soit aperçu ou n'ait eu quoique ce soit à faire. L'appartenance au groupe « plombiers » pourra ainsi être monnayée par mes soins.

Au passage, on voit avec cet exemple l'intérêt de disposer de clés de signature électronique pour identifier les utilisateurs : il est probable que les groupes « plombiers » comme les Philippe Martin seront innombrables au travers d'Emenu. L'homonymie est ainsi supprimée puisque seul le certificat de signature électronique (par nature unique) certifié par un annuaire précis qui a généré ce certificat (sans doublon) est

une source d'identité. Une éventuelle même signature électronique mais rattachée à un autre annuaire ne désigne pas le même individu et n'ouvre donc pas les mêmes droits.

On peut donc, dans l'annuaire, créer des utilisateurs en générant leur certificat de signature électronique ou bien accepter des certificats issus de demandes de connexions de la part d'utilisateurs inscrits dans d'autre nœuds ou encore solliciter d'un autre nœud un utilisateur.

Dans tous les cas, un utilisateur est forcément inscrit dans un et un seul annuaire de référence pour lui-même. Le fait qu'un autre annuaire accepte de lui conférer des droits et enregistre pour cela sa signature électronique ne fait pas de ce deuxième annuaire, pour cet utilisateur précis, un deuxième annuaire de référence. Cependant, ce deuxième annuaire sera annuaire de référence pour le propriétaire du nœud qui le possède et d'éventuels autres individus.

L'annuaire peut comporter en plus des données sur chaque utilisateur qui permettront de générer son avatar dans chaque nœud où il passera lorsqu'Emenu deviendra un univers en 3D.

LA GESTION DOCUMENTAIRE

Il s'agit du cœur du dispositif Emenu. C'est aussi ce qui est techniquement le plus maîtrisé dans tous les outils disponibles à l'heure actuelle.

Un nœud donné est avant tout un espace de stockage de fichiers informatiques. Techniquement, il s'agit d'un répertoire de disque dur. Ce répertoire peut comporter plusieurs sous-répertoires.

Le principe est de placer dans chaque répertoire, en fonction du classement choisi par l'utilisateur, un certain nombre de documents. A chaque répertoire sont associés des droits accordés aux utilisateurs faisant partie de l'annuaire du nœud. Eventuellement, certains répertoires peuvent être placés en « accès public », c'est à dire accessibles à toutes personnes le désirant, même non-inscrites dans l'annuaire du nœud.

Si Untel désire ajouter, supprimer, modifier ou consulter le contenu d'un répertoire, il ne pourra le faire que si les droits accordés à Untel dans l'annuaire du nœud l'autorisent à agir de la sorte.

Ces répertoires pourraient comporter des méta-données particulières : le décor. Chaque répertoire pourrait ainsi devenir une pièce de l'univers en 3D.

L'INDEX

L'index permet de retrouver tous les documents présents dans la gestion documentaire décrite ci-avant.

Il comprend bien sûr les clés d'indexation de tous les documents présents sur le nœud au sein de la gestion documentaire. Mais il comprend aussi les clés d'indexation de tous les nœuds que l'utilisateur a trouvé pertinents et auquel il a accès.

Chaque clé d'index est associée aussi à des droits gérés par l'annuaire. L'indexation de tel répertoire peut être publique ou à accès limité à tel ou tel. Mais les droits de consultation ne sont pas forcément liés aux droits d'accès aux index.

On peut ainsi imaginer que chacun puisse accéder à l'index d'un répertoire, au sein d'un nœud, contenant des recettes de cuisine. Mais l'accès à ces recettes supposera d'avoir été référencé dans l'annuaire du nœud, le cas échéant en échange d'un paiement. Imaginons que je cherche la recette ultime du Tiramisu. Je sais qu'elle est présente dans tel répertoire. Mais, pour y accéder, je suis face à un message d'erreur (de type 402 du protocole du web, le HTTP) : il me faut payer un abonnement.

Cette gestion appropriée des droits d'accès tant aux contenus qu'aux index sera suffisamment complexe pour justifier des missions de consulting rémunérées dans les entreprises.

Ajoutons que la mise à jour de l'index est automatique et instantanée quand il s'agit des contenus de son propre nœud. Forcer la mise à jour est une fonction de base de la gestion documentaire dès qu'une modification est opérée.

L'utilisateur peut par contre choisir des rythmes de mise à jour de l'index pour les contenus des autres nœuds. Pour aller plus vite, on peut même importer l'index des autres nœuds au lieu de réindexer les contenus de chacun des nœuds.

LE MOTEUR DE RECHERCHE

Le moteur de recherche est la brique *utile* du nœud Emenu. J'entends par *brique utile* le fait que c'est là le motif essentiel d'existence des nœuds pour les utilisateurs du système.

Le but est en effet de trouver, dans la multitude des éléments disponibles dans Emenu, ceux qui correspondent à ce que l'on souhaite.

Le moteur de recherche peut être un simple analyseur de mots clés : si je cherche « plombier », il va chercher tous les documents comportant le mot « plombier ». Il peut être un peu plus sophistiqué en utilisant des dictionnaires de synonymes ou des traductions multilingues.

Dans tous les cas, le moteur de recherche va d'abord chercher dans l'index de son propre nœud. Puis il va demander aux nœuds qui ont accepté que l'utilisateur ayant effectué la requête les interroge. A chaque fois qu'un document est identifié comme répondant à la requête, sa localisation est renvoyée au moteur de recherche ayant effectué la requête.

Il en résulte que plus un document est indexé par un nœud proche, plus il remonte rapidement. C'est donc la proximité « sociale » qui favorise un résultat et pas un algorithme mystérieux.

Le moteur peut présenter les résultats de diverses manières. La première manière est la liste « à la Google ». Le démonstrateur de moteur de recherche pair-à-pair Net2Map tenait son nom du fait que la présentation des résultats se faisait dans une carte multidimensionnelle : taille du fichier, proximité du nœud le contenant, occurrences du terme de recherche, date de création/modification, etc. D'autres présentations sont aussi possibles.

Chaque retour se fait sous la forme d'un lien hyper-texte classique. En cliquant sur un résultat, on peut donc accéder au document visé, sauf si l'utilisateur n'avait que le droit de savoir que le document était là mais pas d'y accéder.

On peut aussi imaginer une source de rémunération particulière pour des prestataires de services et associée à ce moteur de recherche. De la même façon qu'il existe un annuaire des utilisateurs, il pourrait exister un annuaire documentaire ou un « Guide Michelin » des documents. Chaque nœud pourrait se voir associé à une note attribuée par un « expert » ou bien par une communauté. Cette note pourrait devenir un critère de filtrage ou une dimension de la « carte » des résultats. Bien sûr, l'utilisation de ce guide pourrait être soumise à paiement.

LA GESTION DES RELATIONS

Cette dernière partie de chaque nœud est le ciment d'Emenu.

Cette fonction vise simplement à relier les nœuds entre eux, à gérer les relations entre annuaires, à administrer la circulation des requêtes des moteurs de recherche, à transférer les demandes « d'amitié » entre utilisateurs.

Elle constitue, n'en doutons pas, la grande difficulté technique d'Emenu.

Table des matières

<u>APOTHEOSIS :</u>	
<u>EXTRAIT DE LA POSTFACE.....</u>	1
EMENU, L'UNIVERS VIRTUEL PAIR-À-PAIR DE PARTAGE DOCUMENTAIRE	3
LE MOTEUR DE RECHERCHE ET LE PARTAGE DOCUMENTAIRE PAIR-À-PAIR.....	3
EMENU, UN MONDE VIRTUEL EN 3D.....	6
EBAUCHE DE MODÈLES ÉCONOMIQUES POUR EMENU.....	6
UN CHEMIN VERS EMENU.....	7
L'annuaire.....	8
La gestion documentaire.....	9
L'index.....	9
Le moteur de recherche.....	10
La gestion des relations.....	10

Apotheosis - La postface

Retrouvez l'ensemble des oeuvres de Pierre Béhel sur son site web :

<http://www.pierrebehel.com>