

Recyclage-HOWTO

Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le recyclage des ordinateurs obsolètes, sans avoir jamais voulu l'entendre

Alain LESNÉ <alain.lesne@odys-solutions.net>

pour Odys

\$Date: 2003/09/18 10:40:48 \$

Ce document se propose d'examiner sans tabou ni illusion différents aspects de la question du recyclage – dans le sens du réemploi, c'est-à-dire à l'exclusion du démantèlement – du matériel informatique. Il s'agit d'un retour d'expérience sur l'activité conduite depuis près de trois ans par l'association Odys.

1 Gros plan avec un peu de contexte...

Il ne faut pas se raconter d'histoire. En informatique, la voie du recyclage est escarpée. Si l'on veut bien considérer la réalité du « sale boulot » – celui-là même que l'on confie (sous-traite) volontiers à des entreprises dites de « réinsertion »¹ – en regard du réel intérêt que peut représenter la réutilisation d'ordinateurs vétustes équipés de logiciels libres, le choix ne s'impose pas avec une évidence inconditionnelle. Il ressortit au moins autant à des considérations d'ordre écologique, social, éthique bref, politique – à ne pas confondre avec avec « politicien ») – qu'à des critères purement économiques. Si la mise en place d'une chaîne de reconditionnement associant logiciels libres et ordinateurs vétustes peut apparaître comme une opportunité, il convient de souligner ce que le calcul pourrait aussi receler d'opportunisme à courte vue. C'est à la mise à jour de cette part d'ombre que souhaiterait également contribuer ce document. Éviter que l'on puisse encore dire que l'« on ne s'est pas rendu compte ».

Disons-le d'emblée, l'écueil principal nous semble résider dans le fait que la valeur ajoutée ne saurait se situer au niveau du reconditionnement proprement dit, mais bien évidemment dans l'ingénierie logicielle et le service associés. La chaîne de travail liée au strict reconditionnement est importante, et sa rémunération équitable fait grimper le prix du vieux à hauteur du neuf² – mais pour « moins bien », puisqu'il s'agit de matériel informatique sujet à de constantes « améliorations » (et par conséquent à des glissements de destination), et non pas de meubles... C'est d'ailleurs bien pour cette raison que le marché de l'informatique d'occasion demeure marginal et se cantonne généralement à la sphère privée (petites annonces, par exemple).

Ainsi, si dans une petite structure – en particulier de nature associative ou coopérative – on peut concevoir de s'atteler à cette difficulté dans le cadre d'une rotation équitable des tâches³, il est en revanche fort à craindre que cela ne se traduise, au sein d'une structure importante ou dans le cadre d'un partenariat reposant sur la sous-traitance des activités « sordides », par une division du travail aussi hiérarchisée qu'inégalitaire.

Malheureusement, et comme on compte le rendre plus évident dans la suite de cet exposé, il se trouve

¹ C'est, de notre point de vue, faire preuve d'une hypocrisie certaine que de considérer la formule des emplois « aidés » comme adéquate aux services ou aux traitements de produits à faible valeur ajoutée. Car ou bien le travail représente une valeur sociale – et il doit être rémunéré « normalement » ; ou bien il n'en a pas – et ceux que l'on en charge ne sont pas des travailleurs, mais des gens que l'on considère comme juste (seulement) bons pour cette activité économiquement marginale. Comme si leur temps (et, en termes strictement marchands, c'est hélas souvent le cas) représentait une valeur moindre. Cela non plus ne doit pas être caché.

² Et encore faudrait-il tenir compte de la division internationale du travail, qui conduit à l'importation de marchandises neuves fabriquées par une main d'oeuvre sous-payée. Si l'on y réfléchit un peu, on s'aperçoit que « nos » contrats emplois solidarité (ou équivalent) ont encore quelques efforts à faire pour « s'aligner » sur la valeur travail *off shore*. Ce qui est clairement inacceptable, est-il besoin de le préciser ?

³ Pour faire court : les mêmes personnes assurant le travail matériel à très faible valeur ajoutée d'une part, et le travail intellectuel à forte valeur ajoutée de l'autre, le second « finançant » de fait en partie le premier.

que l'intérêt des produits récupérés croît avec leur volume. Il existe donc, de notre point de vue, un réel conflit d'échelle, dans la mesure où il apparaît préférable de favoriser la multiplication de petites structures autonomes sur le territoire (de préférence à proximité des « gisements »), quand bien même la sporadicité associée à l'ampleur des volumes à traiter inclinerait à privilégier au contraire une concentration de moyens et de ressources.

Idéalement, il nous semble qu'il faudrait privilégier des accords (pourquoi pas sous forme de convention formalisée en partenariat avec des organismes tiers ou les pouvoirs publics) entre les entreprises ou les organismes gros pourvoyeurs de matériels informatiques obsolètes et de petites structures locales spécialisées dans le reconditionnement et la redistribution. L'objectif serait de coopérer en vue de régulariser le flux, et faire en sorte que des lots considérables de machines ne soient pas libérés seulement à concurrence de plusieurs années, au profit d'une formule plus « lissée » dans le temps. Bien que ce schéma ne corresponde pas à la réalité du mode de renouvellement des gros parcs informatiques, il doit être possible de trouver des compromis, pour autant que les donateurs soient sensibilisés au problème – et y trouvent aussi leur avantage.

On touche toutefois ici à des aspects ayant trait à ce qu'il est convenu d'appeler l'« ingénierie sociale », lesquels ne ressortissent pas directement au propos de ce document – à savoir rendre compte de l'expérience concrète acquise par Odys dans le reconditionnement et la redistribution d'ordinateurs dits « obsolètes ». On n'abordera pas non plus des questions pourtant essentielles comme : qui contacter ? comment s'y prendre ? mettre en place des partenariats, etc., afin de mettre plutôt l'accent sur des observations factuelles relatives au cycle de vie d'un ordinateur reconditionné.

Parce qu'il s'impose spontanément et devrait en faciliter la consultation rapide et sélective, la structure de ce document reprendra l'ordre chronologique de la vie après mort d'un ordinateur recyclé. Mais avant cela, il n'est sans doute pas inopportun de développer un peu plus avant divers aspects ayant trait à la problématique du recyclage.

2 Problématique

Au premier abord, l'idée d'organiser la récupération de matériel informatique obsolète auprès d'entreprises ou de collectivités en vue de les recycler en terminaux légers apparaît donc excellente. Une association comme Odys, à Lille, a permis d'ailleurs à environ personnes et demi de survivre de cette activité durant quelques semestres.

2.1 Les solutions « classiques » ne marchent pas

Le lecteur a peut-être entendu parler de projets, ou connu effectivement – mais c'est d'autant plus rare qu'éphémère – des associations ou entreprises de type « réinsertion » qui proposaient, généralement aux particuliers ou à d'autres associations pauvres, la revente d'ordinateurs reconditionnés et régonflés tant bien que mal pour démarrer avec une version un peu plus récente du système d'exploitation propriétaire qui accompagnait la machine neuve.

Il est bien sûr possible d'ajouter un cdrom ou une carte son lorsque la machine en était dépourvue, ajouter un peu de mémoire (un peu seulement, car la carte mère n'a pas été prévue pour une extension capable de supporter la démentielle voracité en RAM des applications contemporaines), voire un disque dur un peu plus volumineux ; mais tout cela se paye soit au prix fort (à quantité égale, la valeur marchande d'un modèle de barrette mémoire compatible avec un matériel « vieux » de deux ou trois ans est... deux à trois fois plus chère que la RAM *up to date*) soit au prix de fastidieuses opérations de collectage, désossage, tris et tests...

Déjà l'affaire se présente mal... L'acheteur un peu informé des tarifs pratiqués par les assembleurs de PC commence à tiquer sérieusement, question rapport qualité/prix, quand bien même la main d'oeuvre n'aura pas été payée au prix décent du travail dans les économies développées.

Passons rapidement sur le problème des licences : à les respecter scrupuleusement, la plupart des programmes, et surtout le système d'exploitation, auront dû être effacés, puisque l'acheteur légitime n'a pas le droit de les céder (même gratuitement à un tiers) à un tiers. Supposons que notre « reconditionneur » ait pu se procurer des licences à bas prix, compte-tenu de la vétusté des logiciels correspondants⁴, et allez, supposons même – après tout on n'est pas de la police – qu'il ait pu se les procurer à un prix quasi nul (proche des coûts de reproduction). Reste que l'acheteur se retrouve peu ou prou avec sur les bras la machine dont une structure n'a plus voulu il a déjà plusieurs (et précieux) mois, et dont l'état général et le pronostic vital n'ont guère augmenté depuis.

En pratique, l'utilisateur sera frustré de ne pouvoir reproduire l'usage d'un ordinateur standard contemporain tel que décrit dans les revues spécialisées, tandis que l'alimentation de sa machine approche probablement la fin de sa vie, et que le contraste de l'écran décidément trop petit et en forme de bulle doit être poussé à fond à la lumière du jour, même par temps couvert...

Bilan écologique : à peu près nul (seule une infime partie du flux est effectivement redistribuée) ; bilan économique : d'une part l'acheteur se rendra vite compte qu'il n'a pas fait si bonne affaire que ça et, d'ici à moins d'un an, cèdera à la promotion commerciale du tract d'un supermarché (la machine sera remise un temps variable avant de retourner à la poubelle), et d'autre part le vendeur aura peut-être, comme on dit avec un incroyable culot, « fait vivre »⁵ quelques personnes pendant un certain temps, mais sans jamais trouver le moyen de pérenniser son activité, autrement que par le renfort de subventions destinées à réinsérer des travailleurs qui de fait travaillent sans percevoir un vrai salaire effectivement issu de leur activité.

2.2 Les logiciels libres : une chance unique pour le recyclage

Il est possible de trouver une littérature relativement abondante consacrée aux « terminaux X » sur l'Internet. Mais cette documentation se cantonne essentiellement à l'aspect logiciel : quelle distribution choisir, comment configurer un serveur pour accueillir des machines clientes sans disque dur, mettre en place un serveur `bootp` ou DHCP, compiler un noyau capable de monter une partition racine en NFS, préparer une disquette d'amorçage ou une EEPROM, etc.

Or si l'association « terminaux légers » / logiciels libres semble aller de soi, cela tient pour partie à ce que la formule s'avère déjà largement éprouvée dans l'univers des systèmes Unix propriétaires, longtemps chasse-gardée de la mini ou grosse informatique. Le système de fenêtrage X-Window (dont XFree86 est une implémentation libre) a été conçu dès l'origine pour permettre l'affichage déporté en mode graphique. Il s'agit en quelque sorte de la transposition graphique des « terminaux série », ces curieuses associations clavier / écran sans unité centrale – et, horreur ! dépourvus de souris et généralement monochrome.

Parfois, ces documents consacrés aux « terminaux X » donnent des indications sur la puissance requise des différents éléments nécessaires à la composition d'un réseau de cette nature ; mais l'excès d'optimisme associé au parti-pris prosélyte l'emporte le plus souvent sur le réalisme. Ainsi, le stéréotype pose qu'une douzaine de « vieux » 486 naguère équipés de Windows 3.1 feront parfaitement l'affaire – naturellement grâce au système GNU/Linux, un OS et des applications magiques, seuls capables de donner une nouvelle jeunesse à de pareilles antiquités.

Loin de nous l'idée de réduire à néant cette affirmation. D'abord, encore une fois, le concept est viable (même si, à l'aune des SSII traditionnelles, le verbe « survivre » serait franchement plus approprié). Ensuite, il est parfaitement exact que les logiciels libres autorisent une bien plus grande latitude quant au matériel

⁴ Cela peut être effectivement le cas s'agissant de certains applicatifs, mais certainement pas pour le système d'exploitation (en quelque sorte « l'âme » de la machine), qui continue de se facturer en fonction des lois du marché, lesquelles, à ce qu'on dit, qui font croître le prix à mesure de la rareté.

⁵ Ça peut se dicter, étant donné qu'une partie des salaires versés provient directement ou indirectement de l'argent public, et que dans ce genre d'affaires le sale boulot est rémunéré beaucoup plus salement que la prestation de l'entrepreneur.

requis pour les faire fonctionner, et qu'ils représentent à ce titre une chance autrement inespérée de rendre un usage pertinent à des machines considérées comme dépassées. De la même manière, l'usage de logiciels libres en augmente la puissance effective ; grâce à eux – et eux-seuls, puisque, encore une fois, ce ne sont pas les lois du marché qui ont suscité la génération spontanée d'applications modernes capable de tirer un meilleur parti de ces machines – il devient possible de réaliser des choses qu'on ne pouvait envisager lors de leur commercialisation initiale.

Toutefois, l'opportunité d'obtenir d'un ordinateur ce que ses premiers utilisateurs n'avaient pas osé rêver ne ressortit qu'à la condition de possibilité matérielle. Or là n'est pas l'essentiel : comme on choisit les logiciels libres d'abord pour la liberté (et seulement ensuite, comme par surcroît, pour leurs autres qualités, comme la robustesse, l'interopérabilité ou plus généralement la supériorité technique) on choisit le recyclage d'abord pour des raisons d'économie politique, et non pour singer à prix cassés les modèles dominants du jour⁶.

2.3 On ne rase pas gratis

Car nous y voilà : l'histoire ne repasse pas les plats. Mieux vaut ne pas s'engager dans la voie du recyclage si l'on entend y resservir des solutions étalonnées sur les offres logicielles consacrées par la « tendance » du marché. Ici, on vise l'usage, pas la séduction ; on recherche la robustesse, pas la puissance ; il s'agit d'assurer la pérennité, il n'est pas question d'amortissement.

Pire : à l'aune du seul critère économique, il n'est pas certain que l'option « recyclage » s'avère gagnante à tout coup. Si l'on estime que l'économie réalisée vaut bien des compromis, il nous semble que l'on se trouve déjà sur la mauvaise voie. Dans la mesure où les prix du matériel neuf tendent constamment à la baisse, il y a fort à parier que ce qui, quelques mois auparavant, était considéré comme une modération raisonnable apparaisse, quelques mois plus tard, comme un sacrifice regrettable...

Bref, il faut déchanter : avec du matériel recyclé équipé de GNU/Linux (tout autant qu'avec d'autres systèmes d'exploitation et applications libres) on peut seulement éditer, imprimer des textes et des images, jouer, calculer, stocker, traiter de l'information, la servir en ligne sur les intranet les extranets et l'Internet, et même cliquer sur le Web... Mais, hélas, il ne saurait être question d'essayer la combinaison qui dévoile le simulateur de vol dissimulé dans Microsoft Word.

Il vaut mieux vous prévenir : les gosses vont pleurer à cause du cdrom trouvé dans la boîte de céréales qui-marche-pas-avec-ce-vieux-bazard. Ensuite, outrage suprême, certains sites Web se gausseront de la version de votre navigateur inconnu – donc forcément dépassé – et vous inviteront à charger la dernière version de *Microsoft Internet Explorer* (TM) avec toute une batterie de *plugins flashies*, de sorte à mieux vous convaincre que l'entreprise ou l'institution dont vous tentez de visiter le site est bien au propre comme au figuré « en mouvement » lorsque vous passerez avec succès l'épreuve de sa page d'accueil.

Moralité : le recyclage ne permet pas d'avoir le beurre tout en conservant son argent ; et il y a tout lieu de craindre que le sourire de la crémillère ne s'assombrisse.

2.4 Une fausse bonne idée écologique ?

Enfin, et la nouvelle passera pour autrement cruelle, la dimension écologique de l'opération s'avère en fin de compte assez douteuse. Ce n'est pas parce qu'un écran d'ordinateur connaît quelques années de survie inespérée que ses métaux lourds ne finiront pas par aller quand même polluer le milieu. Or il y a tout lieu

⁶ Si vous lisez ce document dans l'attente d'y découvrir la recette qui permettra de vendre en *bundle* des ordinateurs récupérés gratuitement équipés de logiciels obtenus tout aussi gratuitement, autant dire que vous êtes mal partis. Vous conviendrez sans-doute aisément qu'il est difficile de bâtir avec un *business model* axé sur la distribution *de luxe* (très peu de marchandises, mais très cher) ; quant à comprendre pourquoi ça ne marchera pas non plus sur le mode de la distribution *de masse* (marchandises pas chères, mais en grande quantité) bah ! faites-en vous-mêmes l'expérience, après tout.

de croire que les fabricants n'ont guère à s'inquiéter outre mesure quant à une éventuelle érosion de leur chiffre d'affaire : il faudrait que le circuit du recyclage connaisse un essor significatif – qu'on n'imagine guère aujourd'hui au vu des habitudes des consommateurs d'informatique – pour que le rythme infernal de la production/destruction commence à décélérer.

De plus, pourquoi le taire ? la pratique du recyclage constitue un facteur de dispersion des déchets en même temps qu'elle assure la redistribution au profit d'un usage de seconde main. Car il y a plus de chance que, le temps des adieux venu, des particuliers ou des petites structures se montrent plus tentés de se séparer « au petit bonheur » de leur matériel recyclé, tandis de grosses structures se persuaderont plus facilement – ou seront contraintes – de confier leurs déchets à des organismes agréés et censés présenter toutes les garanties nécessaires quant au respect de l'Environnement.

3 Récupération

3.1 Remisage *vs* abandon

Pour récupérer un ordinateur, encore faut-il qu'il soit mort – et bien mort. Cela prend du temps. Le plus souvent, il lui faudra séjourner des mois dans un improbable cimetière avant de tomber sur un humain intéressé par son sort ou – plus prosaïquement – par l'espace qu'il occupe. Loin d'être anecdotique ce point est très important, car il contribue à accroître significativement l'obsolescence du matériel finalement récupéré : on le remise parce qu'il est trop vieux, mais on ne se résoud à le « lâcher » que longtemps après en avoir cessé l'usage.

D'une part parce que « ça peut toujours servir » (pas faux, n'est-ce pas ?) ; mais surtout parce que ça a coûté très cher à l'époque (probablement bien plus que le matériel qui l'a remplacé) et qu'on n'est d'autant moins enclin à s'en séparer subitement. Le purgatoire permet d'en faire son deuil, de s'accoutumer doucement à l'idée qu'on ne s'en servira plus jamais.

L'abandon est donc progressif. Pour réduire le degré de vétusté du matériel récupéré, c'est naturellement sur le délai de remisage temporaire qu'il convient de jouer. Pour ce faire, il faut bien comprendre que la motivation principale des généreux donateurs trouve son origine dans les souhaits conjoints de récupérer au plus vite l'espace occupé par les ordinateurs remisés, et d'éviter de devoir payer pour procéder à la destruction en règle.

Bien sûr, on pourrait sans surprise résumer par : que ça coûte le moins possible. sans trop de perspicacité, on en déduira que l'interlocuteur aura d'autant plus de chance de se voir abandonner le matériel convoité qu'il sera en mesure de l'enlever rapidement et par ses propres moyens. Corollaire : ne pas se montrer difficile. Il faut accepter à l'avance d'emporter ce qu'on juge cependant inutilisable au premier coup d'oeil. Et ceci même s'il faut multiplier les aller-retour et que son propre espace de stockage est limité.

Eh oui, à ce petit jeu, passée l'extase de la découverte de quelques petits bijoux dans le tas, on en vient vite à se demander qui rend service à qui, dans cette histoire... On se dit qu'il serait à l'avenir peut-être plus judicieux de mieux cerner l'état général du lot, d'avoir les yeux moins grands, bref, de se limiter aux opérations de transfert de moindre envergure (*small is beautiful*). Las ! cela ne fera qu'aggraver la proportion de déchets irrémédiablement inutilisables.

À ce stade de l'exposé, il est temps d'introduire la loi selon laquelle plus le nombre de machines est important moins elles seront obsolètes et dégradées. En premier lieu parce que, comme nous l'avons vu précédemment, l'importance du volume incite à s'en débarrasser plus vite : la phase « purgatoire » en est réduite d'autant. Ensuite parce que la puissance des affects émotionnels diminue avec la taille de la structure. Là où une grosse entreprise lâchera 2.000 postes de travail sans aucun remord, un association modeste ne se résoudra pas à se défaire de son vieux Mac acheté d'occasion mais à prix d'or.

Compris ? Il existe un réel problème de volume. On aimerait pouvoir débiter avec des ambitions modestes

mais, très rapidement, on se rend compte qu'il faut viser large pour obtenir quelque chose d'intéressant. Voyons un peu de quoi il retourne en termes d'infrastructure.

4 Stockage

Récupérer du vieux matériel informatique, cela signifie donc d'abord le faire transiter d'un lieu de stockage à un autre. Au delà de la dizaine de postes, le véhicule personnel, même en version familiale, ne convient pas. Pour information, 1.500 postes de travail personnels reconditionnés sur palette représentent le contenu de trois semi-remorques. Au delà de l'énergie physique (berk, en plus c'est drôlement salissant !) cela implique, on le voit, de disposer d'un entrepôt plutôt conséquent. Là encore, au delà de quelques machines, le garage personnel ne convient pas.

5 Tri

Il faut de la compétence (connaissances informatiques), de l'expérience (matériel ancien), de la méthode, etc. mais ce n'est pas une activité de col blanc : entrepôts froids et humides, bref mauvaises conditions et valeur ajoutée très faible. Paradoxe.

6 Reconditionnement

Faire du neuf avec du vieux. Ne pas hésiter à démanteler pour obtenir un résultat satisfaisant à partir de plusieurs exemplaires. Arf. Sacrifices. Soigner l'aspect.

7 Remise en service

Fait pas doublon avec le précédent?

8 Redistribution

Ne suffit pas : il faut pouvoir assurer le service après-vente ! On est obligé de supporter deux types de maintenance : le soft et le hard, qui en plus est vieux et risque plus de casser. Heureusement que c'est plus cool avec le soft libre que pour les SSII. Quoique... quant les choses ne sont pas claires dès le départ, il faut gérer les déceptions.... Là encore : ingénierie sociale. Ne ressortit pas au cadre du présent doc.

9 Conclusion

Une bourse du reconditionné ? Mais à quelle étape ? récupération ? stockage ? après reconditionnement ?