

Économise en veille



Catégorie concours : Prix-Sensibilisation

Travail Interdisciplinaire centré sur un Projet

Enseignante : Simone Spack

À rendre le 24 mars 2010

Résumé

Dans le cadre de la maturité santé sociale nous effectuons un TIP. Pour ce faire nous participons à un concours organisé par Myclimate qui consiste à créer un projet de limitation de CO2. Notre projet porte sur l'économie d'électricité sur les ordinateurs, plus précisément grâce à leur mise en veille. Selon la mise en veille que nous utilisons aucune économie n'est faite. Par ailleurs, souvent, les gens n'utilisent pas leur ordinateur alors qu'il est allumé, cela gaspille énormément d'électricité. Nous avons en l'occurrence remarqué que l'idéal serait d'enclencher la mise en veille prolongée qui est beaucoup plus économique qu'une mise en veille simple. Puis lorsque l'utilisateur a fini d'utiliser son ordinateur et qu'il l'éteint, il devrait encore débrancher la prise d'alimentation. Car lorsqu'il est en standby, l'ordinateur consomme une quantité d'énergie qui n'est pas négligeable sur plusieurs nuits d'affilée par exemple.

Ainsi, notre projet consiste à proposer aux utilisateurs d'ordinateurs l'utilisation de la mise en veille prolongée quand l'ordinateur n'est pas utilisé et de débrancher l'alimentation, quand l'ordinateur est éteint.

Les avantages de la mise en veille prolongée sont le fait qu'elle permet d'économiser plus d'électricité que les autres mises en veille et que lorsqu'il y a une coupure de courant les données ne sont pas perdues ; par contre le temps de «réveil » de l'ordinateur prend un peu plus de temps, voilà le seul inconvénient.

Table des matières

| | |
|--|----|
| 1. Introduction..... | 4 |
| 1.1. L’amorce..... | 4 |
| 1.2. Problématique générale :..... | 4 |
| 1.3. Problématique spécifique : | 6 |
| 2. Méthodologie | 7 |
| 2.1. Journal de travail..... | 7 |
| 3. Développement..... | 8 |
| 3.1. Mise en veille :..... | 8 |
| 3.2. Débrancher l’alimentation | 11 |
| 3.3. Nos calculs:..... | 12 |
| 3.4. Faire connaitre notre projet..... | 13 |
| 3.5. Les domaines de notre projet | 14 |
| 4. Conclusion | 16 |
| 5. Bibliographies et sites internet..... | 17 |

Liste des illustrations et tableaux :

| | | |
|------------------|---|------|
| Illustration 1 : | Nombre de PC en fonction par pays (2005)..... | P.5 |
| Tableau 1 : | Récapitulatif des mises en veille..... | P.10 |

1. Introduction

1.1. L'amorce

A grande échelle, les ordinateurs consomment beaucoup d'énergie, en moyenne 170 watts. En Suisse, sur 1000 habitants 997 personnes ont un ordinateur personnel (chiffres de 2007¹). Bien trop souvent les ordinateurs sont allumés sans être utilisés, ce qui gaspille énormément d'énergie.

1.2. Problématique générale :

Dans le cadre du TIP nous réalisons un projet *myclimate* qui porte sur l'économie d'énergie. Notre projet porte sur les possibilités de limiter la consommation en électricité des ordinateurs par un comportement individuel responsable. Il s'avère en effet qu'en Suisse chaque habitant consomme en moyenne 8454² kilowatts/heure par an, ce qui est nettement moins que certains autres pays comme les Etats-Unis³, mais supérieur à d'autres comme le Royaume-Uni⁴.

Nous pensons qu'à l'heure actuelle du débat sur le réchauffement climatique et de l'augmentation de la teneur en CO2 dans l'atmosphère, il est important de réduire notre consommation énergétique ; c'est pourquoi chaque effort pour une diminution de la consommation d'énergie est bon à prendre. Pour réduire cette dernière, nous nous sommes intéressés aux économies en électricité que l'on pourrait faire en adaptant l'utilisation de nos ordinateurs.

L'ordinateur est en effet de plus en plus courant tant dans notre vie professionnelle que dans notre vie privée. Au niveau mondial, nous constatons que cette place n'est plus à démontrer et qu'elle continue à augmenter. Selon une étude effectuée par la

¹ Source : www.statistiques-mondiales.com

² Sources : www.statistiques-mondiales.com

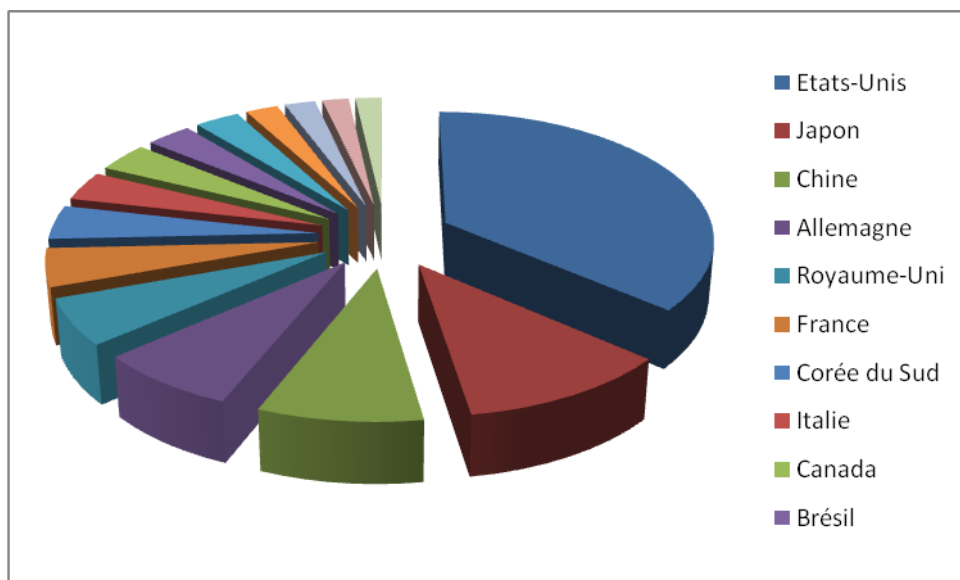
³ 14'169 kilowatts/heure par habitant par année

⁴ 6343 kilowatts/heure par habitant par année

firme Gartner en 2008 et parue dans la revue Le Monde⁵, plus d'un milliard d'ordinateurs sont en fonction dans le monde (2008) et ce nombre dépassera deux milliards en 2014. Ce chiffre inclut aussi bien les PC que les ordinateurs de bureau. Si nous nous intéressons au nombre de PC en fonction dans le monde, nous constatons que seuls 15 pays, essentiellement des pays industrialisés mais également des pays émergents qui deviennent ces dernières années le marché important pour les constructeurs, comptabilisent plus de 70% du nombre de PC en fonction. Nous les avons illustrés dans le graphique suivant pour l'année de référence 2005.

Illustration 1 : Nombre de PC en fonction par pays (2005)

Source : chiffres tirés de Le Monde



Qu'en est-il de la Suisse ? Selon Greenpeace, l'utilisation des 2 millions d'ordinateurs de bureau en Suisse (2008) consommerait environ un huitième de la production d'une centrale nucléaire. A titre comparatif, Greenpeace indique qu'aux Etats-Unis, les chiffres publiés par le ministère de l'énergie indiquent que les serveurs

⁵ source : Le Monde, 21.1.2008 équipement des foyers en ordinateurs

informatiques consommaient 45 milliards de kilowatt/heure en 2005 – soit l'équivalent de la production de cinq centrales électriques de grande puissance⁶.

Bien entendu, l'essentiel des problèmes de pollution environnementale liés aux ordinateurs se situent bien plus dans l'utilisation des composants de l'appareil électronique, mais également lors du démontage de ces derniers dans notamment les pays en voie de développement. Nombreux sont les reportages télévisés nous parlant des risques de pollution environnementale, par exemple de la nappe phréatique mais également des risques sanitaires pour les personnes travaillant le plus souvent sans protection. Cependant, nous estimons qu'un acte quotidien responsable pouvant être facilement effectué par chacun de nous, contribue à la préservation environnementale. Raison pour laquelle nous avons choisi de nous intéresser à la mise en veille prolongée.

1.3. Problématique spécifique :

Comme aspect spécifique, nous avons développé l'économie que l'on pourrait faire grâce à la mise en veille des ordinateurs. Nous avons choisi ce thème car nous cherchions à faire des économies dans un domaine qui nous touche. En effet nous utilisons beaucoup et régulièrement les ordinateurs, c'est pourquoi nous visons à effectuer des économies dans ce domaine.

Nous n'apprenons pas un métier qui nous offre des connaissances approfondies en informatique, c'est une des raisons qui nous a également motivés à nous intéresser à des aspects peu complexes de l'informatique, comme la mise en veille. Jusqu'à maintenant nous n'avons pas trouvé d'étude similaire à la nôtre mais certaines pistes qui nous permettent de dire que grâce à la mise en veille prolongée nous sommes en mesure d'économiser de l'énergie.

Ce que nous cherchons à connaître, c'est l'économie que l'on ferait si un grand nombre d'utilisateurs d'ordinateurs mettaient leur ordinateur en veille prolongée lorsque ce dernier serait inutilisé mais qu'ils voudraient le laisser « allumé ». En effet, la mise en veille prolongée réduit nettement la consommation de l'ordinateur ; le désavantage, c'est que le réveil de l'ordinateur est un peu plus long que lors de la

⁶ Source : www.greenpeace.ch/fr

mise en veille classique. Nous souhaitons également connaître l'économie potentielle d'électricité en débranchant la prise des ordinateurs quand ils sont éteints, car un ordinateur en standby consomme de l'électricité lorsqu'il est éteint mais encore branché à une alimentation.

2. Méthodologie

Un des moyens utilisés pour notre recherche a été principalement Internet. Nous avons également obtenu des renseignements grâce aux discussions informelles que nous avons eues auprès de notre entourage. Puis, à l'aide d'un questionnaire que nous avons distribué aux étudiants du LTSI et CEFOPS, nous avons obtenus des réponses ciblées. Finalement, nous avons approfondi nos recherches grâce aux entretiens que nous avons menés auprès de professeurs en informatique du lycée technique à Saint-Imier qui nous ont volontiers aidés.

2.1. Journal de travail

Depuis le début à décembre 2009 :

Au départ nous étions 3, il y avait encore Nathalie Niederhauser avec nous puis elle a rejoint un autre groupe où il manquait une personne. Ainsi, nous sommes restés 2 personnes pour ce projet.

Pour débiter notre recherche nous avons eu plusieurs idées indécises, nous sommes partis dans plusieurs directions. Pour finir, nous nous sommes mis d'accord sur le projet et nous l'avons baptisé « Économise en veille ».

Afin d'obtenir un plus grand nombre d'informations, nous nous sommes rendus sur internet ; il a pourtant été difficile d'y trouver des réponses à toutes nos questions.

Aussi pour donner naissance à ce projet, nous avons écrit plusieurs questions à un jeune informaticien qui nous a répondu et envoyé des informations sur les types de mise en veille ainsi que sur leurs avantages et désavantages respectifs.

Nous avons eu le plaisir d'avoir un entretien avec Mathieu Legrand responsable du projet Myclimate pour les étudiants, et lui avons soumis un certain nombre de

questions. Il nous a orientés vers de nouvelles pistes thématiques ou des personnes ressources.

Janvier 2010 :

Nous avons analysé les réponses de notre sondage mais nous ne les avons finalement pas utilisées pour ce projet car nous disposions des informations nécessaires sur internet.

Nous avons demandé à un professeur informaticien qu'il nous accorde un moment pour que l'on puisse poser quelques questions plus précises au sujet de l'alimentation et la consommation en électricité des ordinateurs.

A la fin de ce mois nous avons dû envoyer le premier jet du travail.

Février 2010 :

Nous avons terminé le plus gros du travail, mais il nous restait beaucoup de travail dans les finitions comme la mise en page, étoffer notre développement, créer une table des matières, etc...

Puis en mars nous enverrons notre projet à Myclimate.

3. Développement

Le projet *économise en veille* vise à améliorer l'empreinte écologique des utilisateurs d'ordinateurs grâce à la mise en veille et le débranchement de la prise d'alimentation.

3.1. Mise en veille :

Intéressons-nous à la mise en veille. Dans un premier temps, il faut savoir qu'un ordinateur contient deux types de mémoire : une mémoire morte (disque dur) et une mémoire vive (RAM). La mémoire vive est rapide mais nécessite en permanence de l'électricité ; quant à la mémoire morte, elle peut ne pas avoir d'électricité mais elle est lente.

Il existe 4 types de mise en veille dont 3 principales et 1 secondaire. Les mises en veille principales sont la mise en veille classique, la mise en veille prolongée et la

mise en veille hybride. Quant à la mise en veille secondaire, il s'agit de l'extinction du moniteur. Voyons tout d'abord les trois mises en veille classiques :

1. La mise en veille classique :

Cette mise en veille utilise la mémoire vive. Elle utilise donc toujours assez d'électricité pour s'alimenter, environ 95 Watts par heure.

Son avantage est la préparation ou le réveil de la mise en veille qui sont très rapides. Par contre sa consommation en électricité est supérieure aux autres mises en veille. De plus, en cas de coupure de courant, il est possible que les données soient perdues.

2. La mise en veille prolongée :

Cette mise en veille utilise la mémoire morte. Elle n'utilise quasiment plus d'électricité une fois la mise en veille exécutée. On parle d'environ 20 Watts par heure. Ses avantages sont par conséquent, une faible consommation d'électricité et, en cas de coupure de courant, il n'y a pas de perte de données. Mais la préparation ou le réveil sont les plus longs parmi toutes les mises en veille

3. La mise en veille hybride :

Il s'agit d'un mixte des deux mises en veille précédentes. Elle utilise de la mémoire vive et morte et elle consomme autant d'électricité qu'une mise en veille classique mais ne perd pas les données en cas de coupure de courant. En résumé : s'il n'y a pas eu une coupure de courant, le PC récupère sur la mémoire vive et se réveille vite ; en revanche en cas de coupure, il doit récupérer sur la mémoire morte et va donc plus long. On parle alors de 95 Watts de l'heure, s'il y a une coupure de courant et moins de 5 Watts de l'heure, s'il n'y en a pas eu.

Ses avantages sont qu'en cas de coupure de courant, il n'y a pas de perte de données. De plus, le réveil de la mise en veille est rapide s'il n'y a pas eu de coupure de courant.

Ses désavantages sont liés à la préparation de la mise en veille qui est assez longue ainsi qu'à la consommation en électricité qui est trop élevée.

Comme annoncé plus haut, l'extinction du moniteur appartient à la mise en veille dite secondaire. En effet, il ne s'agit pas vraiment d'une mise en veille du PC, mais uniquement de l'écran. Au bout d'un long moment de non-utilisation du PC, l'écran se met en veille. Cependant, le moniteur n'est pas gourmand en électricité par rapport au boîtier.

Voici un tableau récapitulatif des mises en veille et de leurs avantages et leurs désavantages.

Tableau 1 : Récapitulatif des mises en veille

| Type de mise en veille | Avantages | Désavantages |
|--------------------------|--|--|
| Mise en veille classique | Préparation/réveil de la mise en veille rapides | Consommation en électricité supérieure aux autres mises en veille Perte de données en cas de panne de courant |
| Mise en veille prolongée | L'utilisation de peu d'électricité Pas de perte de données en cas de panne de courant | Préparation/réveil plus longs que les autres mises en veille |
| Mise en veille hybride | Pas de perte de données en cas de coupure de courant Réveil rapide s'il n'y a pas de panne de courant | Préparation de la mise en veille assez longue Consommation en électricité trop élevée |

| | | |
|------------------------|--|---|
| Extinction du moniteur | | N'est pas une mise en veille de l'ordinateur, mais de l'écran Peu d'économies en électricité |
|------------------------|--|---|

La mise en veille qui nous intéresse pour le projet est celle que nous avons en deuxième position. Il s'agit de la mise en veille prolongée. Notre choix s'est porté sur cette mise en veille car c'est celle qui permet de faire les plus grandes économies en électricité.

Nous allons maintenant aborder le deuxième aspect de notre développement, à savoir le débranchement de l'alimentation.

3.2. Débrancher l'alimentation

Un autre moyen pour faire de grandes économies en électricité est de débrancher la prise d'alimentation lorsque l'ordinateur est éteint. En effet, selon les chiffres largement reconnus, un ordinateur allumé consomme lorsqu'on l'utilise environ 120 watts/heure. Par contre un ordinateur allumé consomme sans qu'on l'utilise environ 80 watts/heure. Et encore, il faut savoir qu'un ordinateur lorsqu'il est éteint mais que la prise est encore branchée (standby) consomme environ 17 watts/heure.

Si nous faisons des comparaisons, nous pouvons avancer que 120 watts /heure correspondent à deux ampoules de 60 watts, cela peut paraître minime ; mais nous avons calculé le prix que les 900 ordinateurs du CPAIJB qui restent en standby la nuit coûtent en une année. Nous sommes arrivés à un peu plus de 10'000 francs. Dans ce calcul nous n'avons pas tenu compte de l'utilisation de l'ordinateur en journée et cela correspond à la consommation seule du boîtier (sans l'écran). Si l'on tient compte de l'écran qui reste également en standby pendant la nuit on peut rajouter 8'000 francs. Voici le détail de nos calculs :

3.3. Nos calculs:

A. Concernant l'ordinateur sans l'écran

- l'ordinateur en standby consomme environ 17 watts par heure.
- Il y a environ 900 ordinateurs sur tout le CPAIJB.
- De 17h a 8h il n'y a pas cours donc les ordinateurs sont éteints, cela fait 15heures.
- Le prix de l'électricité (trouvé sur Internet) se situe à 0.12 francs par kilowatt/heure.
 - $17\text{w/h} \times 900 \text{ ordinateurs} = 15'300 \text{ watts/heure}$
 - $15'300 \text{ watts/heure} \times 15 \text{ heures} = 229'500 \text{ watts/heure}$
 - transformé en kilowatts/heure cela donne 229,500 kilowatts/heure
 - $229,500 \text{ kilowatts/heure} \times 0.12 \text{ francs} = 27.24 \text{ francs}$

Le prix sur une année: $27.24 \text{ francs} \times 365 \text{ jours} = 10'052 \text{ francs}$ par année.

B. Concernant l'écran

- L'écran en standby consomme environ 15 watts par heure.
- Il y a environ 900 écrans sur tout le CPAIJB.
- De 17h a 8h il n'y a pas cours donc les ordinateurs sont éteints, cela fait 15heures.
- Le prix de l'électricité (trouvé sur Internet) se situe à 0.12 francs par kilowatt/heure.
 - $15\text{w/h} \times 900 \text{ ordinateurs} = 13'500 \text{ watts/heure}$
 - $13'500 \text{ watts/heure} \times 15 \text{ heures} = 202'500 \text{ watts/heure}$
 - transformé en kilowatts/heure cela donne 202,500 kilowatts/heure
 - $202,500 \text{ kilowatts/heure} \times 0.12 \text{ francs} = 24.3\text{francs}$

Le prix sur une année: $24,3 \text{ francs} \times 365 \text{ jours} = 8'869,5 \text{ francs}$ par année.

En conclusion de ce calcul, nous pouvons affirmer que l'économie d'énergie que l'on pourrait faire sur une année en débranchant de l'alimentation les boîtiers des ordinateurs serait donc environ de 83'767 kilowatts/heure.

Quant aux économies d'énergie qui seraient également possible de faire en débranchant de l'alimentation les écrans s'élèverait à environ 73'912 kilowatts/heure.

Nous avons là au total une économie d'environ 155'000 kilowatts/heure.

Si nous convertissons cette économie d'énergie en économie de CO₂, en tenant compte qu'en Suisse, 1 kilowatt/heure correspond à 0.16 Kg de Co₂⁷, nous obtenons alors le calcul suivant :

En multipliant les 155'000 kilowatts/heure aux 0,16 kg de Co₂ nous obtenons une économie de 24'800 Kg de C02 par année.

3.4. Faire connaître notre projet

Notre projet s'adresse à tout utilisateur d'un ordinateur, en effet tout le monde peut utiliser la fonction mise en veille prolongée sur son ordinateur. Elle est facilement accessible, et débrancher la prise d'alimentation de son ordinateur est très facile. On pourrait également penser à acheter une multiprise avec bouton de débranchement qui pourrait éteindre plusieurs branchements électriques en parallèle. Si l'on pouvait appliquer cela aux ordinateurs de tout le CPAIJB il se ferait une grande économie tant sur le plan de l'énergie que sur le plan financier. Pour soumettre notre projet au CPAIJB nous attendrons d'avoir fini ce travail et d'avoir des échos d'autres personnes. Une fois le travail terminé nous soumettrons ce dossier à la direction du CPAIJB pour savoir ce qui peut se faire. Bien sur l'idéal serait que les gens appliquent ce projet sur leur lieu de travail comme à leur domicile : les économies d'énergie seraient énormes si l'on pouvait faire participer une grande partie de la population.

Nous n'aurions pas besoin d'une infrastructure particulière, ni d'un sponsor, ou encore d'un soutien technique ou financier. Pour que notre projet se répande l'idéal serait d'avoir un support médiatique qui favoriserait la sensibilisation. Après

⁷ Source : www.domo-energie.ch

beaucoup de réflexion nous nous sommes rendu compte que si nous voulions diffuser notre projet, il serait vraiment difficile de sensibiliser les gens. Nous nous sommes posé ces questions :

Comment pourrions-nous faire découvrir notre projet à d'autres personnes ? Quelles seraient nos stratégies si nous allions le faire connaître ?

Nous y avons alors répondu de la manière suivante :

- Nous pensons former un groupe, (par ex : une meilleure écologie pour un meilleur environnement) sur un site internet comme Facebook
- Publier des affiches, des flyers (tracts)
- Et finalement, le bouche à oreille serait certainement une des meilleures méthodes car cela ne coûte rien.

Le coût d'investissement du projet en lui-même est de zéro franc. Par contre, si nous cherchons à convaincre les utilisateurs d'ordinateurs de mettre la mise en veille prolongée et de débrancher la prise d'alimentation pour un meilleur environnement, il nous faudra un certain investissement selon la méthode utilisée. L'appui d'un support médiatique serait l'idéal, mais ceci est certainement hors de portée, car nous ne savons pas comment nous devrions nous y prendre et qu'aucun plan pour faire connaître le projet n'est réellement prévu pour l'instant.

3.5. Les domaines de notre projet

Notre projet touche plusieurs domaines, le domaine économique, environnemental, social et culturel.

- Economique : ce projet permet des économies d'énergie relativement moindres à petite échelle, mais si on l'appliquait au CPAIJB par exemple nous pourrions faire de grandes économies financières. (plus de 18'000 francs)
- Environnemental : il en est de même que pour la description ci-dessus, à l'échelle du CPAIJB on pourrait économiser beaucoup d'électricité. (plus de 155'000 kilowatts/heure)

- Social : notre projet s'inscrit dans le domaine du social dans la mesure où il s'agit d'avoir un comportement responsable et une discipline rigoureuse pour ne pas oublier de tirer la prise ou de mettre la mise en veille. Il est nécessaire d'avoir un grand engouement autour de notre projet pour qu'il puisse être efficace.

Un moyen vieux comme le monde mais toujours aussi efficace est le bouche à oreille. Si quelqu'un dit à trois personnes « Avec la mise en veille prolongée et en débranchant la prise d'alimentation de ton ordinateur tu peux faire d'énormes économies d'énergie ! » et que ces trois personnes le disent à trois autres personnes le phénomène grandirait puissamment.

Les réseaux sociaux sur internet comme Facebook sont des terrains de propagande idéaux.

- Culturel : Pour finir, le domaine culturel tout simplement car l'utilisation quotidienne d'ordinateur est désormais quelque chose d'inscrit dans nos mœurs. Il en est de même pour tous les autres pays industrialisés.

Pour répondre à la question « dans quel catégorie s'inscrit votre projet ? »

Nous pouvons répondre qu'il s'agit d'un projet de la catégorie planification. En effet, nous n'avons rien de concret, rien de fait. À l'heure actuelle nous avons des calculs qui nous donnent des chiffres. Peut être qu'à l'avenir nous pourrions soumettre ce projet à la direction du CPAIJB.

4. Conclusion

Nos calculs appliqués au site du CPAIJB, nous ont démontré qu'en termes d'énergie on pourrait économiser plus de 155'000 kilowatts/heure sur une année.

Concernant les économies au niveau financier nos calculs nous ont démontré que l'on pourrait économiser plus de 18'000 CHF par année.

Un des grands avantages de notre projet est qu'il est facilement applicable par chacun mais également qu'il ne coûte rien. Ce projet permet des économies non seulement en électricité mais aussi des économies financières.

Une facette qui manque certainement dans notre projet est un moyen de faire passer le message et d'entraîner les gens à appliquer ce que nous avons décrit dans le projet.

Ce travail nous aura permis d'apprendre à prendre des initiatives et à organiser un travail en collaboration. Nous nous sommes également rendus compte que de créer un projet et de le mener à bien n'est pas chose facile, surtout à deux. Il s'est avéré impossible pour nous de travailler chacun de notre côté et de tout mettre en commun puisque nous n'avons pas forcément la même manière de travailler. Il a donc fallu que nous soyons en collaboration totale tout au long de notre travail en répartissant les tâches.

Le thème du travail a évolué tout au long de notre démarche. En effet au début nous ne pensions qu'à appliquer la mise en veille. Nous avons remarqué par la suite que les économies étaient bien plus grandes grâce au débranchement des prises d'alimentation.

Nous avons refait les mêmes calculs que dans le développement à la différence que nous avons changé le nombre d'ordinateurs. Nous sommes passés des 900 ordinateurs du CPAIJB aux 2'000'000 d'ordinateurs en Suisse. Les résultats sont impressionnants on pourrait économiser 350'400'000 Kilowatts/heures par année et 42'048'000 CHF par année. Cela représente environ 6'727'680 Kg de Co2 par année.

Ce sont des chiffres qui font rêver n'est-ce pas ?

5. Bibliographies et sites internet

Bibliographie :

- Le Monde, 21.1.2008 équipement des foyers en ordinateurs

Sites internet :

- www.statistiques-mondiales.com
- www.greenpeace.ch/fr
- www.domo-energie.ch