



Projet Robineco

Dossier de présentation

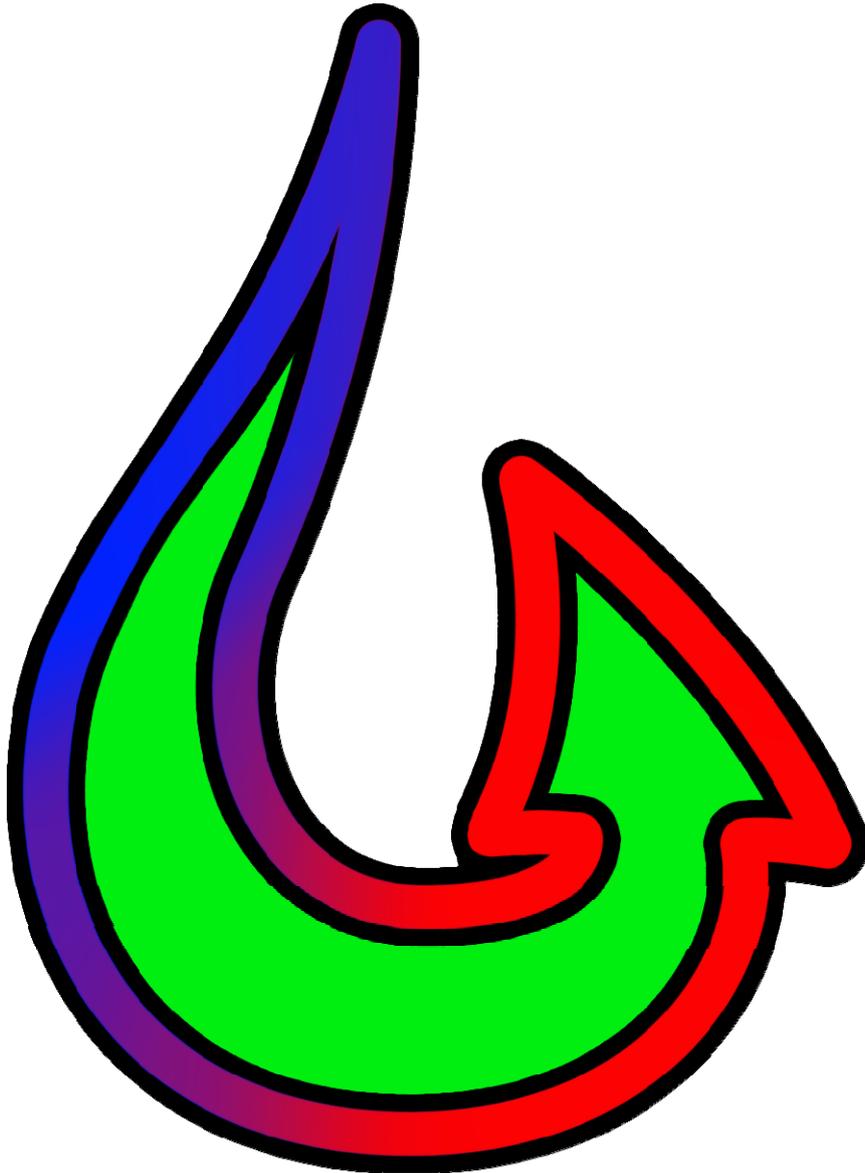




Table des matières

Présentation du projet.....	3
Origine et objectifs du projet.....	3
<i>Un problème issu d'un constat quotidien</i>	3
<i>Innovation de notre projet</i>	3
<i>Retombées potentielles</i>	4
Premier bénéficiaire potentiel : le Campus	5
Analyse multidimensionnelle du projet.....	5
<i>Dimension anthropologique</i>	5
<i>Dimension temporelle</i>	7
<i>Dimension environnementale</i>	7
<i>Comparaison multidimensionnelle avec l'existant</i>	8
Gestion du projet	10
Equipe et motivation	10
<i>Une équipe motivée</i>	10
<i>Equipe encadrante</i>	10
Evaluation financière.....	10
Partenaire du projet	11
<i>COMAP France</i>	11
<i>Laboratoires</i>	11
Projet d'application à la résidence Léonard de Vinci	12
Conclusion.....	14



Présentation du projet

Origine et objectifs du projet

Un problème issu d'un constat quotidien

La plupart du temps, lorsque l'on ouvre un robinet d'eau chaude, on doit patienter plusieurs dizaines de secondes, voire même plusieurs minutes avant que celle-ci ne coule effectivement. En effet, la canalisation d'eau chaude contient l'eau de la dernière utilisation, eau qui s'est refroidie par diffusion thermique. Cette eau est donc froide et elle est évacuée par le robinet dans l'évier avant que l'eau chaude venant du chauffe-eau ne coule effectivement. L'objectif du projet est de réaliser un système innovant permettant d'obtenir immédiatement de l'eau chaude lorsqu'on ouvre un robinet, sans passer systématiquement par la phase de purge de l'eau froide issue de l'utilisation précédente.

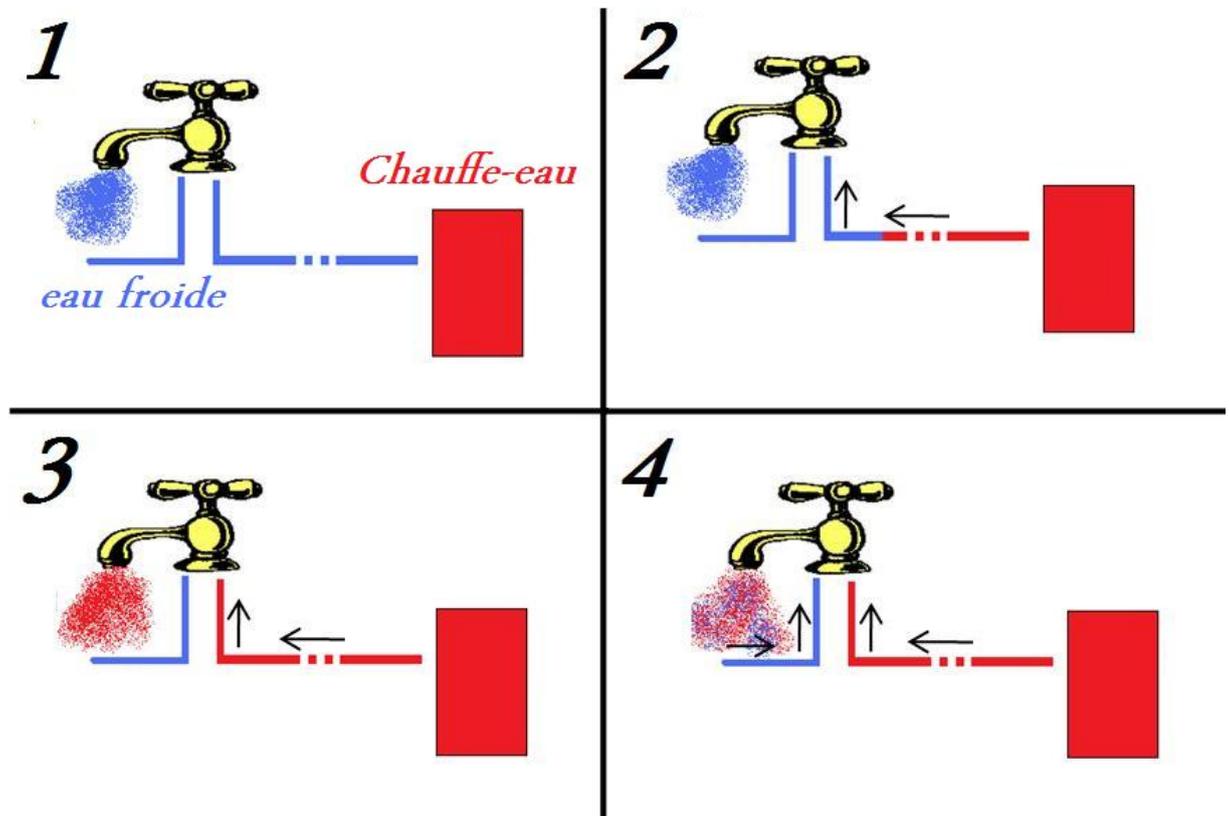


Figure I : Problème du gaspillage

Innovation de notre projet

Des systèmes remplissant cette fonction existent déjà. Pour être plus précis, certaines habitations sont conçues directement avec 3 canalisations, soit une supplémentaire, servant uniquement à faire circuler en permanence de l'eau chaude pour éviter le gaspillage mentionné ci-dessus. Nous souhaitons quant à nous créer un système



pouvant venir se greffer sur des canalisations déjà construites sans nécessiter de lourds travaux. Ce système serait alors adaptable à toutes les constructions, pas seulement aux habitations neuves, et aurait un coût moindre tout en remplissant la même fonction écologique.

Par ailleurs, notre système innove dans la mesure où il n'a pas besoin d'apport énergétique extérieur. C'était une contrainte que nous nous étions fixé pour deux raisons principales. D'abord par un souci de sécurité évident, mais aussi pour satisfaire à nos critères en matière de développement durable.

Retombées potentielles

Une première estimation du gain en consommation d'eau a été obtenue par l'intermédiaire d'une étude sur le site internet du projet (<http://robineco.ec-lille.fr>). Sur un échantillon de 44 personnes, il semble que l'on puisse éviter le gaspillage de 9 litres d'eau dans un appartement (23 réponses) et de 11,5 litres d'eau dans une maison (21 réponses). Voici d'ailleurs la répartition des réponses (en abscisse la quantité d'eau perdue pour un robinet donné dans le logement, en ordonnée le nombre d'utilisation de ce robinet. La somme de la multiplication de ces deux données ramenée au nombre de personnes ayant répondu à l'enquête donnant les valeurs mentionnées plus haut.)

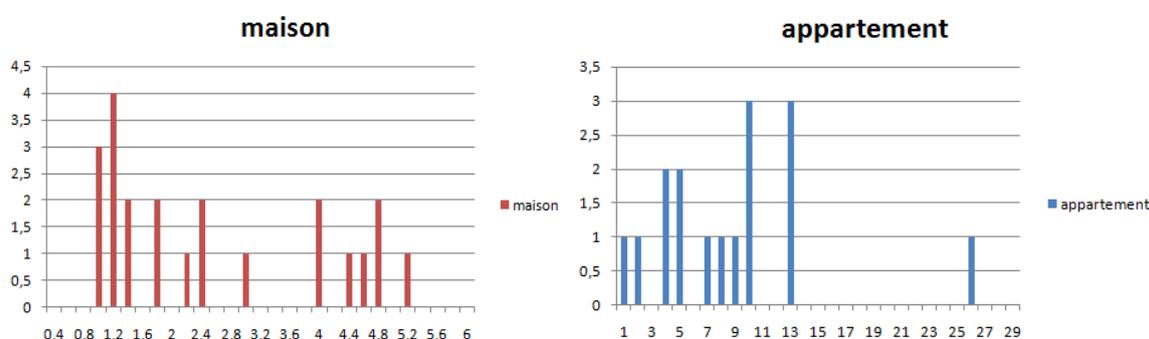


Figure 1 : résultats de notre étude internet

Le gain écologique apparaît alors de façon évidente puisqu'ainsi, une économie d'eau de 5 à 10 % est faite. Pour un foyer moyen en France, cela représente une perte d'environ 10 à 15 mètres cubes d'eau par an, ce qui représente, compte tenu du prix de l'eau aujourd'hui, environ 50 euros d'économie par an, et ce chiffre pourrait augmenter puisque les ressources en eau se raréfient. Un simple calcul permet aisément de concevoir que les économies d'eau à l'échelle nationale seraient colossales grâce à un tel système (le total pourrait se chiffrer en millions de mètres cubes d'eau par an !).

Par ailleurs, d'un point de vue financier, le client amortirait sur le long terme le coût d'installation de ce robinet économiseur d'eau grâce à une diminution de ses charges en eau potable.



Les résultats et les retours positifs que nous avons reçu par mail ont justifié le besoin auquel répondait notre projet, et c'est pourquoi nous avons poursuivi notre travail sur le système Robineco.

Premier bénéficiaire potentiel : le Campus

L'objectif principal du projet est la conception d'un système d'économie d'eau et la réalisation d'au moins un prototype. Cependant, cette démarche n'est que le premier pas vers l'industrialisation du produit et son lancement sur le marché, soit directement auprès des particuliers, soit auprès des installateurs sanitaires qui se chargeraient de les proposer à leurs clients, ou encore sur les deux marchés simultanément, à l'instar de beaucoup de produits de robinetterie.

Cependant, ces phases d'industrialisation et de commercialisation sont éloignées de nos compétences et dépassent le cadre alloué par l'école. Pour faire un pas dans cette direction, nous envisageons donc un essai à échelle plus réduite, avec une fabrication de Robineco en petite série.

Concrètement, nous envisageons de proposer notre produit à l'Association de Gestion de la Résidence de l'École Centrale de Lille, afin qu'elle puisse l'installer dans les chambres des étudiants. Nous pourrions ensuite étendre l'utilisation de Robineco à d'autres établissements du campus (Résidences, Ecoles, bâtiments de l'université, restaurants universitaires). Cette démarche s'inscrirait particulièrement bien dans le mouvement écologique du campus (Agenda 21, installation de panneaux solaires, développement de marchés locaux) et Campus Vert est prêt à nous aider à promouvoir et à installer Robineco auprès des acteurs concernés.

Le développement de ce type de projets est très positif pour le campus qui peut améliorer ainsi son impact écologique et montrer l'exemple. De plus il est particulièrement important que le campus sensibilise les étudiants aux thèmes de développement durable et d'économies des ressources afin que les futurs concepteurs et décideurs puissent prendre en compte ces préoccupations lorsqu'ils auront un rôle à jouer dans les choix de demain.

Analyse multidimensionnelle du projet

Une étude multidimensionnelle a été menée, étude dont voici les éléments principaux :

Dimension anthropologique

Ce que nous proposons de faire avec Robineco s'inscrit dans le cadre d'une vague beaucoup plus large d'innovations récentes autour du thème de l'écologie. Cette préoccupation verte touche toutes les échelles de la société : du simple citoyen qui a appris



à trier ses déchets, à la multinationale qui surveille le bilan carbone de ses produits, en passant par les collectivités locales qui œuvrent pour valoriser le recyclage ou les gouvernements nationaux qui prônent les économies d'énergie et de denrées fossiles. Cependant, comme il a été plusieurs fois signalé par les associations écologiques, la tendance verte, génératrice de bonne conscience, est parfois inefficace. Beaucoup de discours et peu d'actions disent certains, comme à la suite du dernier Grenelle de l'environnement. Ou alors des engagements et des objectifs insuffisants par rapport aux nécessités réelles de l'état de l'environnement, comme les objectifs de réduction de gaz à effet de serre décidés lors de la signature du protocole de Kyoto.

Deux défauts majeurs de l'humanité viennent entraver sa résolution à améliorer son impact écologique au niveau individuel : sa paresse et sa propension à ignorer la réalité lorsqu'elle est problématique. Ensemble, ces deux défauts amènent le citoyen peu à peu au raisonnement suivant : « L'eau potable et l'énergie qui sert à la chauffer sont des denrées rares, il faudrait les économiser. Mais il serait fatigant de sortir de mon chemin pour améliorer la rentabilité de mon système. De plus, ma consommation d'eau est très faible devant celle du monde entier, ma contribution serait donc fatigante et inutile. Mieux vaut ne rien faire. »

Deux défauts qu'il serait pratique (et tellement plus facile !) de négliger. Mais ce serait aussi complètement vain : si les pratiques individuelles doivent changer, ce n'est pas l'espoir d'apporter une infime contribution à un grand objectif qui pourra motiver ce changement, mais bien la réalité concrète d'une amélioration immédiate et significative du profit ou du bien être personnel. Ce n'est pas la certitude d'agir pour le bien qui pousse les entreprises à surveiller leur bilan carbone, mais l'avantage marketing qu'ils en tirent au moment de vendre leur produit. Et si le consommateur achète un produit respectueux de l'environnement, ce n'est jamais en sacrifiant la qualité ou en acceptant un prix complètement déraisonnable. En revanche en choisissant un produit grosso modo équivalent aux autres en qualité et en prix mais portant le label écologique, il s'achète une raison d'être fier et de se sentir bien.

Une réelle transformation des modes de vie demande un très profond changement des mentalités et des attitudes de consommation, un véritable bouleversement intellectuel qu'espèrent les associations écologiques mais qui ne peut se produire que petit à petit. C'est là que nous intervenons.

Notre projet ne demande pas à l'utilisateur de modifier son comportement personnel. Pas besoin de se préoccuper d'économiser l'eau à chaque utilisation, ni même de modifier le geste simple d'ouvrir le robinet. Ce qui change, c'est la réaction de l'environnement à ce geste simple. L'eau chaude ne coule pas immédiatement, il faut attendre quelques secondes. A noter que cette différence ne demande pas non plus à l'utilisateur de modifier son comportement : le temps où l'eau ne s'écoule pas correspond au temps où auparavant l'eau, froide, n'était pas utilisée. Ce qui change, c'est la perception que se fait l'utilisateur de l'eau. Si l'eau froide reste une denrée abondante, accessible



immédiatement, simplement en tournant le robinet, l'eau chaude apparaît plus tard, c'est une ressource plus difficile à obtenir. Le simple fait que l'eau chaude ne coule pas immédiatement peut donc agir sur la conscience de l'utilisateur, en lui rappelant en permanence que l'eau et l'énergie sont des denrées complexes et précieuses, et que les avoir à disposition chez soi est une chance qu'il ne faut pas gaspiller, incitant par là même à plus d'économies. Ainsi, ce projet peut améliorer la conscience écologique des utilisateurs et les amener à des modifications plus profondes de leur comportement et de leur mode de vie.

Dimension temporelle

Notre projet s'inscrit dans le cadre du développement durable. Il doit déboucher sur un produit fiable dans la durée, dont les qualités environnementales ne se dégradent pas au cours du temps, et qui n'altère pas son environnement à plus au moins long terme. Nous ne voulons pas seulement créer un produit pour l'immédiat, mais également pour le futur. Nous voulons concevoir quelque chose qui préfigure ce que seront les nouveaux systèmes d'économies d'eau à venir.

L'eau étant une ressource qui risque fort de manquer dans les prochaines décennies, il est certain que de nouveaux projets visant à une consommation plus efficace de l'eau verront le jour. C'est donc à ce titre que notre projet s'inscrit dans une perspective d'avenir, un peu à l'avant-garde de ce qui pourra se faire dans les années et décennies prochaines.

D'autre part, notre système doit représenter un investissement intéressant à moyen et à long terme. Les économies d'argent et d'eau utilisée seront visibles à partir de quelques années. Mais combiné à d'autres produits écologiques, ce sont des sommes assez conséquentes qui pourront être sauvées.

Dimension environnementale

Notre produit doit permettre à un utilisateur d'améliorer son impact écologique. Cependant, on ne peut considérer l'utilisateur comme un agent environnemental indépendant, pour estimer son impact écologique. En effet, celui-ci fait partie d'une société plus large, comportant tous les autres consommateurs mais aussi les usines de production des biens qu'il consomme, utilise et avec lesquels il interagit. Dans notre cas, le bilan que nous cherchons à améliorer (et, par extension, que l'utilisateur cherche à améliorer) est celui du système formé non seulement par l'utilisateur mais aussi les moyens de production et de distribution potentiellement mis en œuvre pour fabriquer et vendre notre produit à l'échelle industrielle. Plus concrètement, si l'usine de production de notre système consomme plus que ce qu'elle permet d'économiser sur l'ensemble des clients qu'elle fournit, le bilan total sera négatif, ruinant l'intérêt de notre système. Au final, nous n'aurions fait qu'épuiser un peu plus les ressources de la planète, en déplaçant simplement le gaspillage d'un ensemble



de particuliers à une seule usine. Pire encore : chaque utilisateur serait persuadé d'améliorer son impact écologique alors qu'en réalité, il l'empirerait. En plus d'un échec écologique s'ajouterait un échec éthique et moral, car tous les utilisateurs seraient trompés. On peut par exemple citer les biocarburants, qui ont été en vogue mais se sont avérés désastreux sur le plan environnemental, à cause des quantités énormes de matériel végétal nécessaires à leur production (avec les problèmes de fertilisation et de déforestation liés aux cultures).

La commercialisation du produit ne pourra donc se faire qu'après une estimation relativement précise des économies réalisées et du nombre de systèmes pouvant être vendus, donc produits, puis le dimensionnement des moyens de production et l'estimation de leur impact écologique. Le rapport entre l'amélioration des dépenses du côté des utilisateurs et les dépenses de production du côté industriel permettent alors une estimation de l'impact écologique propre du produit, que nous souhaitons bénéfique.

Cette préoccupation intervient dès à présent dans le choix de nos solutions techniques. Les matériaux employés ne doivent pas être issus de procédés gourmands en énergie, et l'usinage et l'assemblage ne doivent pas être inutilement lourds.

Comparaison multidimensionnelle avec l'existant

Deux systèmes pourraient répondre au même besoin que le nôtre, mais les solutions qu'ils proposent diffèrent de la nôtre sur des points importants. Le premier consiste en l'installation d'une troisième canalisation parallèle à la canalisation d'eau froide et à la première canalisation d'eau chaude. Combinée avec la première canalisation d'eau chaude, cette nouvelle canalisation boucle de circuit d'eau chaude autour du chauffe-eau. Ainsi l'eau chaude tourne en permanence dans ce circuit fermé, elle ne reste jamais suffisamment longtemps dans une canalisation pour refroidir.

Ce système présente deux différences majeures avec le nôtre :

- premièrement il nécessite de reconstruire le réseau d'eau du bâtiment entier. La perspective de travaux lourds et contraignants d'un point de vue financier et pratique le rend incompatible avec la plupart des foyers, sans compter les logements communs qui rendent impossible l'installation d'un tel système dans un appartement particulier. Notre système au contraire se veut compact et simple d'installation.
- deuxièmement, la circulation permanente de l'eau nécessite une dépense permanente d'énergie, et occasionne des pertes thermiques elles aussi permanentes, alors que notre système ne nécessite pas d'alimentation et n'occasionne aucune perte.

Nous présentons donc une solution plus écologique et plus accessible, attractive sur le plan moral et sur le plan pratique.



La seconde solution existante consiste à fournir un chauffage d'appoint de l'eau localisée au niveau du robinet. Si l'eau arrivant n'a pas la température souhaitée dans la canalisation d'eau chaude, elle est chauffée juste avant de s'écouler du robinet. Un tel système nécessite encore une fois une source d'énergie et occasionne une dépense qui invalide l'économie d'eau, quand notre système ne cherche pas à remplacer un gaspillage par un autre pour le confort de l'utilisateur. De plus, la proximité du réseau d'eau et du réseau électrique comporte un risque que nous souhaitons éviter.

En résumé, notre projet prend une dimension écologique plus importante que les solutions déjà existantes pouvant répondre au besoin ciblé, en même temps qu'il se veut pratique, accessible financièrement et sécuritaire. C'est la combinaison de ces quatre aspects qui fait, à notre sens, tout son intérêt et son avenir.



Gestion du projet

Equipe et motivation

Une équipe motivée

L'Ecole Centrale de Lille demande à ses élèves de réaliser au cours de leur scolarité un projet par équipe de 6 ou 7 sur deux années et visant à créer un système apportant une innovation technologique. Il existe deux types de projets : certains sont proposés par des entreprises extérieures, et l'équipe choisie doit alors respecter le cahier des charges de l'entreprise sans avoir à trouver l'idée de départ du projet ; d'autres sont entièrement issus des élèves qui inventent le concept de départ et doivent convaincre les professeurs et l'administration de l'école de la faisabilité du projet, et trouver un partenaire par eux-mêmes.

C'est dans cette deuxième catégorie que se range notre équipe : l'idée du Robinet économe vient à l'origine de Johann Guittet, très investi dans la lutte écologique, président de l'association Campus Vert et Responsable Développement Durable au sein du BDE de l'Ecole Centrale de Lille. C'est sous son impulsion que l'équipe élève s'est formée, et la motivation des membres fut renforcée par le sentiment d'appropriation du projet et la satisfaction de travailler sur une idée concrète aboutissant à un prototype ayant une réalité matérielle et une utilité évidente au quotidien.

Equipe encadrante

La création de notre système touche plusieurs domaines scientifiques et techniques mais il est évident que la thermodynamique et la mécanique des fluides sont les domaines qui sont les plus impliqués.

C'est pour palier à des lacunes dans ces domaines que nous avons choisi M. Jean-Marc Foucaut, professeur de thermodynamique et mécanique des fluides en tant que Directeur Scientifique. Nous avons également demandé à M. Jean-Yves Dauphin, enseignant chercheur en Science des Matériaux à l'école Centrale, d'être notre consultant pour le choix des matériaux. En effet, un important travail sur le choix de ceux-ci doit être fait pour respecter évidemment les plages de fonctionnement du système, mais aussi, et surtout, les normes sanitaires. Par ailleurs, M. Emmanuel Delmotte, fort de son expérience de pilote de projet depuis plusieurs années est celui qui nous a été attribué.

Evaluation financière

Une évaluation financière pour le coût du prototype a été établie, dont voici, sans rentrer dans le détail, les résultats. Il est important de noter que c'est une estimation à minima.



Charges	
maquette	120
prototype	671
heures encadrement	5100
frais annexe	650
amortissements machines	1800
mesures sur le prototype	896
frais de gestion	235
Total	9472

Produits	
ressources en personnel	5100
Machines	1800
subvention Ecole Centrale	300
Total	7250

On constate immédiatement une différence de 2250 euros. Fort heureusement, nous avons commencé à chercher un partenaire industriel relativement tôt dans l'année, et c'est ainsi que nous avons pu prendre contact avec COMAP France, une entreprise spécialisée dans la production d'équipement de plomberie.

Partenaire du projet

COMAP France



Après une longue phase de démarchage téléphonique au cours du premier trimestre 2009 auprès de nombreuses entreprises, nous sommes entrés en contact avancé avec un responsable en recherche et développement de COMAP France (société spécialisée dans le chauffage notamment). Après plusieurs rencontres avec M. Gortais (représentant de COMAP) en mai, septembre et Octobre 2009 et de nombreuses discussions téléphoniques et par courrier électronique, nous sommes tombés d'accord sur l'établissement d'une convention de partenariat entre COMAP et le groupe projet Robineco : COMAP s'engagerait ainsi à subventionner le projet à hauteur de 2350 euros ainsi qu'à fournir le matériel de plomberie nécessaire au groupe lorsqu'il s'agit de pièces standardisées. En échange de quoi, la société conserverait à la fin du projet la possibilité de négocier avec les membres du groupe en vue de récupérer la propriété intellectuelle.

Laboratoires

Nous avons noué différents partenariats avec des organismes de la région :

- avec le Laboratoire de Mécanique de Lille pour la conception et le test du prototype. Ce laboratoire est notamment expert en matière

LABORATOIRE
de MECANIQUE
de LILLE
UMR CNRS 8107





de Mécanique des Fluides. De nombreux équipements pourront être mis à notre disposition pour effectuer la batterie de tests nécessaires sur notre prototype, ce qui est d'autant plus intéressant que ces tests sont lourds à mettre en place et onéreux;

- avec le Laboratoire de Fabrication Mécanique de l'École Centrale de Lille, pour l'usinage de notre prototype. Ce laboratoire jouit de la présence de plusieurs machines d'usinage industriel auxquelles nous avons un libre accès. Nous avons déjà utilisé ces machines pour la fabrication d'une première maquette au cours de l'année précédente.



D'autre part, nous comptons également créer un partenariat avec l'Association de Gestion de la Résidence du campus de Centrale Lille, afin d'équiper les chambres de notre système (environ 550 chambres). Cela constituerait une première utilisation massive, qui vise à augmenter la visibilité de Robineco.

Par ailleurs, nous sommes en train de négocier un partenariat avec l'entreprise COMAP qui financera en grande partie la réalisation du produit, et éventuellement son industrialisation.

Projet d'application à la résidence Léonard de Vinci

Notre objectif est la réalisation d'un prototype avant la fin de l'année scolaire 2009-2010, suivi d'une phase de tests assez coûteuse en vue de pouvoir installer le système dans un réseau standard de canalisation.

Au terme de ces tests qui nous conduiront à améliorer le prototype, nous souhaitons mettre en place une utilisation concrète de notre système : nous envisageons donc l'installation du système dans les chambres de la résidence des élèves de l'école Centrale de Lille (la résidence Léonard de Vinci à Villeneuve d'Ascq).

La production de notre système à cette échelle pourra être effectuée par l'industriel COMAP avec lequel nous devrions passer une convention d'ici janvier 2010. Cette collaboration existe déjà depuis mai 2009, date à partir de laquelle nous avons déjà eu des dons de matériel et de documentation.

Cette installation est coûteuse malgré le prix abordable de notre système : en effet, en comptant 30€ d'installation par chambre, le prix d'installation au niveau de la résidence s'élève à 16 500€ (la résidence comptant 550 chambres).

Le choix de ce lieu est un atout pour notre projet dans le sens où les résidents étant des centraliens sensibilisés à la difficulté et aux enjeux de notre action ainsi qu'aux problématiques de développement durable, ils seront plus réceptifs à notre projet. En conséquence, on peut penser qu'un bon nombre de personnes de cette résidence veilleront à respecter le protocole d'utilisation s'il y en a et n'hésiteront pas à nous faire part de leurs remarques en vue d'une éventuelle amélioration.

Cette installation permettra de quantifier de façon concrète les économies réalisées grâce à notre système, que ce soit d'un point de vue écologique avec la quantité d'eau économisée que d'un point de vue économique.



En effet, selon l'étude menée par le biais d'un sondage sur notre site internet présentée précédemment (<http://robineco.ec-lille.fr>), notre système permettrait d'économiser chaque jour 10 litres par personne dans chaque appartements, soit 5 500 litres par jour. Ainsi, pour l'AGR, le gain financier pourrait s'élever à hauteur de 10 000 € à 15 000€ chaque année.





Conclusion

En conclusion, le projet Robineco nous semble à la fois ambitieux dans ses objectifs et réaliste dans sa démarche. Il allie innovation et simplicité d'utilisation, et s'inscrit dans une optique résolument durable dans la mesure où il cherche à faire des économies d'eau en réponse à un problème quotidien. Nous avons la chance de bénéficier d'un soutien de l'école qui encourage les projets de développement durable dans le cadre de son plan quadriennal. De plus, l'obtention d'un accord de partenariat avec un industriel a renouvelé la motivation d'un groupe initialement déjà très impliqué.

En définitive, Robineco est un projet prometteur, car non seulement il s'inscrit dans une perspective écologique, mais il est également accessible à tout -un-chacun, de par sa simplicité d'installation et un prix envisagé abordable.

Par ailleurs, des informations complémentaires se trouvent sur notre site internet à l'adresse suivante :

<http://robineco.ec-lille.fr>

