Bilan écologique du Collège Sismondi



Collège Sismondi

Pauline Bellanger

405

Travail de maturité
2013

Maître accompagnateur : Madame Susanna De Panfilis

Table des matières

Introduction

Le Bilan du Collège

1. Objectif développement durable
1.1 Le choix des matériaux
1.2 Le choix énergétique
1.3 Quelques détails importants

2. La nourriture
2.1 Interview de M.Mialy, aide-cuisinier de la cafétéria
2.2 Le label « Fourchette verte »
2.3 Remarques et solutions envisageables

3. Le papier
3.1 Chiffres du papier
3.1.1 Commandes 2012-2013
3.1.2 Récoltes 2013
3.2 Remarques sur les chiffres du papier
3.3 Interviews de Monica Regeirra, comptable du Collège et de M.Osbeck, concierge du Collège
3.4 Remarques et solutions envisageables

4. Les déchets
4.1 Récoltes des déchets issus de la cafétéria et du Collège
4.2 Interviews de M.Strucher, responsable des produits chimiques et de Mme Bernardini, professeure de chimie
4.3 Interview de M.Osbeck, concierge du Collège
4.4 Remarques et solutions envisageables

5. Consommations en électricité, en chauffage et en eau
5.1 Consommations et productions d'énergie 2012
5.2 Remarques sur les consommations et productions énergétiques 2012
5.3 Interview de M.Martig, employé du P.A.D.
5.3.1 L'électricité
5.3.2 Le chauffage
5.3.3 L'eau
5.4 Le réseau Genève-Lac-Nation
5.5 Remarques et solutions envisageables

6. Interview de M.Parisod, Directeur du Collège

Conclusion

Lexique

Bibliographie

Annexes

1. Questionnaire à l'aide-cuisinier
2. Questionnaire à la comptable (Monica Regeirra)
3. Questionnaire à la conciergerie (M.Osbeck)
4. Questionnaire au responsable des produits chimiques (Philippe Strucher) et au professeur de chimie (Florence Bernardini)
5. Questionnaire au technicien (Olivier Martig)
6. Questionnaire au Directeur (Bernard Parisod)

Remerciements

Introduction

L'écologie est un sujet qui me touche beaucoup depuis que j'ai pris conscience de l'impact de l'Homme sur notre planète. En l'espace d'une dizaine d'années par exemple, la surface de la forêt amazonienne de 400 millions d'hectares[1] a diminué d'au moins 415 000km^2 [2]. Le plus insensé, c'est que même si l'être humain est conscient des conséquences, il continue d'agir de la même manière.
Il est temps de changer nos habitudes et de rechercher des solutions face à l'appauvrissement de nos ressources, au changement climatique causé par l'effet de serre, qui selon certains scientifiques, serait favorisé par les activités de l'Homme ; alors que d'autres scientifiques assurent que le réchauffement climatique ne résulterait que d'un processus naturel telle que la glaciation. Des solutions permettraient de profiter du potentiel de la Terre d'une manière plus saine et plus intelligente, comme la récupération de l'eau de pluie, qui permet de réutiliser l'eau non potable pour l'usage des toilettes.

De nos jours, le « développement durable »* est un point essentiel lors de la conception et de la construction de nouveaux bâtiments. Tenant compte des paramètres environnementaux, le nouveau Collège Sismondi, dont la construction s'est achevée en 2012, a lui aussi été conçu et construit selon des normes écologiques et de sécurité bien précises : c'est un bâtiment à la pointe des nouvelles technologies.
Mais qu'en est-il vraiment ? Y a-t-il certaines caractéristiques à revoir et existe-t-il des solutions pour les améliorer ?
Ce sont les questions que je me suis posées et qui m'ont amenées à faire un bilan écologique du Collège Sismondi.
J'ai tenté de trouver des réponses, notamment en interrogeant le corps enseignant, les élèves, l'administration, les techniciens et le concierge. J'ai aussi eu la chance de pouvoir rencontrer Monsieur Christian Colongo, enseignant de physique au Cycle des Coudriers et de pouvoir discuter avec Madame Zoe Cimatti, responsable des bilans carbone de l'État, qui a obtenu les informations concernant l'énergie auprès de l'office des bâtiments et directement auprès des prestataires pour les déchets.

[1] *Cf*. http://classes.belem44.free.fr/portrais/foret.html
Site collectif », *Le Collège de la Portrais, Loire-Atlantique*, Dernière mise à jour : 2001, visité le: 5 novembre 2013.
Site internet traitant de la forêt amazonienne.

[2] *Cf*. http://www.la-croix.com/Actualite/Monde/La-foret-amazonienne-une-biodiversite-unique-au-monde-_NG_-2011-09-29-717471
MALOVIC Dorian, *la Croix*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 2 octobre 2013.
Site internet traitant de l'actualité.

J'ai également obtenu des informations auprès de Madame Laura Mechkat, une des architectes de Sismondi, qui travaille chez « Baillif-Loponte et associés sa » et auprès de Monsieur Gilles Tirvaudey, ingénieur et chef du Service Ingénierie et Environnement du « Département de l'urbanisme-Office des bâtiments ».

Le bilan écologique concernant un bâtiment est un travail important et complexe, il inventorie des informations quantitatives qui nous donnent des renseignements au sujet de l'impact sur l'environnement de nos activités : l'appauvrissement des ressources naturelles et les problèmes de pollution, les économies d'énergies et de matières premières, ainsi que le recyclage. Selon le site « Chef d'entreprise.com », le bilan écologique d'un bâtiment devrait également prendre en compte « *(...) l'acquisition et l'utilisation du matériel permettant la dépollution.* »[1].
Il aurait été intéressant d'établir un bilan thermique.
Le bilan thermique* est calculé par un thermicien. Il existe des outils plus ou moins complexes (« LESOSAI 7 » par exemple, voir http://www.lesosai.com/index.cfm pour plus d'informations) pour le calculer, dont certains nécessitent des connaissances professionnelles et des données détaillées sur l'ensemble de la construction. Je n'ai pas pu rencontrer un professionnel travaillant au « Département de l'urbanisme-Office des bâtiments », qui auraient pu me donner des éléments de réponses sur les bilans thermiques. C'est pour cette raison que je n'ai pas pu en établir un.

Un bilan écologique peut s'étendre jusqu'aux origines et aux transports d'un matériau, comme le bois par exemple. J'ai rapidement dû mettre des limites à ma recherche, car je n'aurais pas pu couvrir tous les domaines dans leur intégralité, ni m'assurer de l'exactitude des informations, notamment à cause du nombre d'intermédiaires. C'est pour cela que ce document ne peut pas être complet. J'ai décidé de prendre en compte 6 domaines: la nourriture, le papier, les déchets et la consommation en électricité, en chauffage et en eau.

Tout au long de ce travail, les 6 domaines en question seront examinés avec les données des années scolaires que j'ai pas pu recueillir, en fonction de leurs rapports à l'environnement.
Malheureusement je n'ai pu faire de comparaisons entre les nouveaux et les anciens bâtiments, car je n'ai pas pu récolter d'anciennes valeurs, il n'y a pas eu de suivie auparavant.
Pour chaque domaine, j'ai présenté des remarques et des propositions de solution pour réduire l'impact du Collège sur l'environnement.
Je tiens à préciser que toutes les données concernent le Collège Sismondi, sauf précision et que tous les mots accompagnés du signe « * » seront définis dans le « Lexique ».

Le bilan du Collège

1. Objectif développement durable

1.1 Le choix des matériaux

En accord avec les nouveaux besoins écologiques, le développement durable a été l'un des facteurs décisifs pour diminuer l'impact environnemental lors de la conception et de la construction du nouveau Collège Sismondi.
Premièrement, il faut savoir que lorsque les anciens locaux ont été détruits, les déchets issus de la destruction ont été triés et recyclés. Pour faciliter le tri et le recyclage, les éléments ont été assemblés sur place.

[1] *Cf.* http://www.chefdentreprise.com/Definitions-Glossaire-juridique-financier-dirigeants-entreprise/Bilan-ecologique-7342.htm
« sans nom », *Chef d'entreprise.com, Le site des dirigeants de TPE et PME*, Dernière mise à jour : dimanche 10 novembre 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Site d'aide destinés aux entrepreneurs.

Le « Service cantonal de toxicologie industrielle et de protection contre les pollutions intérieures » a participé au choix des matériaux et a contrôlé la qualité de l'air intérieur. Tous les matériaux de construction (peinture, revêtement du sol, bois et ses dérivés*, isolants thermiques) sont recyclables, leur nature, leur origine et leur mise en œuvre doivent respecter les normes du développement durable. Des objectifs précis ont été poursuivis, telle que l'utilisation de câbles sans halogènes*, de PVC* sans cadmium* et sans plombs* et de peintures sans métaux lourds*. D'ailleurs l'énergie grise* de ces matériaux est faible.

La base des bâtiments et le revêtement du sol au rez-de-chaussé, ainsi que la toiture et les parties sous terre sont en béton armé*. Le reste de la structure dont les trois étages, le rez-de-chaussée et le système porteur (poutres principales en bois lamellé-collé* renforcé par une plaque en béton d'une épaisseur de 8 cm, assurant l'isolation acoustique) est en bois indigène.

Lors de la conception, deux variantes pour la structure des locaux ont été proposées : le bois et le béton. La variante bois a finalement été préférée à la variante béton, car elle était plus écologique. « *L'étude écologique est basée sur quatre critères objectifs proposés par la norme SIA* (norme suisse de construction par rapport aux besoins énergétiques) *D 0123, soit deux critères d'émission polluante (CO_2 et SO_2) et deux critères énergétiques (consommation et énergie renouvelable).* »[1]. En comparant les résultats, la variante bois ne produirait qu'entre 50% et 63% des émissions polluantes de la variante béton. Concernant l'énergie renouvelable, au contraire de la variante bois, la variante béton n'en produit quasiment pas.

Une partie des toits est équipée de panneaux photovoltaïques, une autre partie est recouverte de végétaux, permettant ainsi de réduire la température intérieure pendant l'été, sans avoir besoin d'un système de climatisation, gourmand en énergie.

1.2 Le choix énergétique

La question de l'isolation thermique a été traitée avec les plus grands soins et le « Service cantonal de l'énergie de Genève » a contribué au concept énergétique* du Collège.
Les techniques naturelles ont été favorisées : le système d'aération est naturel et l'utilisation de la lumière naturelle a été maximisée.
Le bâtiment est chauffé au gaz naturel, distribué par les réseaux des « SIG », ne demandant ainsi aucun transport routier (pas d'émissions de CO2). Le gaz naturel* est lui aussi très avantageux. En effet, il fourni une énergie pauvre en CO2, gaz responsable de l'effet de serre ; il est non toxique pour l'environnement et « (...) ne produit ni particules fines*, ni suie, ni métaux lourds ou déchets (..) »[2].

1.3 Quelques détails importants

Le bâtiment est également raccordé à un réseau de chauffage à distance, par le biais d'une pompe à chaleur (voir 5.4) qui produit de l'énergie renouvelable et non polluante. Cette installation devrait aussi être utilisée par certains bâtiments alentour dans le futur.
L'extérieur a été aménagé de manière à pouvoir retenir l'eau de pluie (eaux grise). Celle des toits est récupérée et couvre ainsi 60% des besoins sanitaires en eau, tandis que celle du sol est utilisée pour alimenter un étang utilisé pour les cours de biologie.

[1] *Cf.* « sans nom », « Genève, La première phase de la construction du Collège Sismondi inaugurée » in BADEL Pierre-Henri, *Affaires publiques*, « sans lieu », 2011, pages 48-49

[2] *Cf.* http://www.sig-ge.ch/clients/particuliers/les-energies/gaz-naturel-chaleur-cuisson/les-avantages-du-gaz-naturel
« site collectif », *SIG*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 22 septembre 2013.
Site renseignant sur les « SIG ».

Les surfaces étanches ont été réduites au maximum pour éviter de charger le réseau d'évacuation des eaux claires (eaux peu polluée).
L'accès et l'usage du public est favorisé, le Collège étant bien desservi par les chemins réservés aux piétons et les transports publics, permettant de réduire les émissions de CO2.

2. La nourriture

2.1 Interview de M.Mialy, aide-cuisinier de la cafétéria

Concernant la nourriture au sein du Collège, une interview avec un responsable de la cafétéria était nécessaire pour pouvoir me renseigner sur les fournisseurs, l'origine et les types de produits, ainsi que les pertes. Pour cela j'ai interviewé l'aide-cuisinier.
Les déchets alimentaires seront traités dans le chapitre 4.
Lors de cette entrevue, j'ai appris que c'était la société *Sodexo* qui gérait la cafétéria depuis 2007. De plus, M.Mialy m'a fait part que le chef cuisinier possédait une liste recensant toutes les commandes avec les prix respectifs des produits. Malheureusement je n'ai pas pu la recueillir puisque la gérance de cafétéria a été prise en charge par la nouvelle société « DSR » à partir de la rentrée 2013, ce qui ne me permet pas de connaître les quantités de nourriture achetées au cours d'une année scolaire.

Les fournisseurs de la cafétéria (liste incomplète) :

- *Suter* pour la viande
- *François Brasier primeurs en gros* pour les fruits et légumes

La cafétéria traite avec des entreprises locales, mais la plupart des produits ne sont ni locaux, ni de saison et aucun n'est issu de l'agriculture biologique*.
Seul la viande et certains légumes sont frais. « Sodexo » achète beaucoup de produits surgelés, mais pas de boîtes de conserve, pour une question d'argent.
En effet, la société « Sodexo » a un budget à ne pas dépasser pour ne pas être déficitaire, mais elle ne fait pas de bénéfices, car la clientèle de la cafétéria n'est pas assez importante.
Il faut savoir que les prix des repas sont fixés par l'État : par exemple une assiette « Fourchette verte » revient aux consommateurs 8.90.-, sachant que le prix d'achat comprenant la viande, les féculents et les légumes, ne doit pas dépasser 3.-, la société ne peut pas se permettre l'achat de produits biologiques (cultivé sans produits chimique). Je n'ai pas pu savoir où sont ensuite distribués les 5.90.- restant.
La cafétéria, selon les principes de la « Fourchette verte », essaie de proposer de bons produits frais, des repas équilibrés et variés. Je tiens à préciser que la nouvelle société « DSR » propose également l'assiette « Fourchette verte ».
Pourtant, les élèves ont tendance à faire la grimace devant certains produits comme les abats ou les légumes.
Pour M.Mialy, le problème vient de l'éducation. Les élèves auraient perdu l'habitude de bien se nourrir et préféreraient les plats surgelés de la « Coop », comme les spaghettis ou les frites, vendues 4.70.- l'assiette à la cafétéria. Ce prix élevé s'expliquerait par la volonté de décourager la consommation de frite chez les élèves. Cependant, puisque c'est un plat très apprécié par les élèves, c'est aussi un moyen pour la cafétéria de compenser ses déficits.

Les produits sont livrés une fois par semaine et le transport est pris en charge par « Sodexo ».
Les quantités de nourriture à commander sont prévues en fonction de statistiques réalisés chaque année par la société « Sodexo », mais je n'ai pas pu les obtenir.
Quant aux quantités de nourriture à préparer, elles sont prévues en fonction du calendrier scolaire, mais aussi en fonction de la météo. Par mauvais temps, moins d'élèves vont à la « Coop », par conséquent, ils sont plus nombreux à la cafétéria et il faut préparer davantage de nourriture.

Le lundi, le mardi et le jeudi, environ 160 menus sont préparés, sans compter les frites et les sandwichs. Le mercredi est le jour où les employés cuisinent le moins.
Les restes de nourriture sont conservés sous vide et la date est notée. Ils sont réutilisés, le but étant d'avoir un minimum de nourriture à jeter. Le poulet d'une brochette par exemple, peut servir dans une salade.
La cuisine est faite à la minute, à 11H00 les employés préparent la nourriture en grande quantité et petit-à-petit, ils en préparent moins. Il arrive aussi que peu de plats soient préparés, mais qu'il y ait beaucoup de monde. Malheureusement, il y a beaucoup de reste, car les employés préparent beaucoup de nourriture. De plus, elle n'est pas toujours très appréciée, selon l'avis de certains élèves et enseignants.

Cette interview ne permet pas de dresser un bilan carbone* car je n'ai pas pu recueillir les quantités et l'origine exacte des produits, donc il est impossible de calculer la quantité de dioxyde de carbone rejetée dans l'atmosphère, causé par les éventuels traitements des produits et leurs transports.

2.2 Le label « Fourchette verte »

Le label « Fourchette » verte a vu le jour en 1933 à Genève, dans le but de faire la promotion de la santé. Ce label attribué par la « Fédération Fourchette verte Suisse », a connu un succès immédiat et aujourd'hui 1200 restaurants à travers la Suisse répondent aux critères « Fourchette verte » : proposer un repas sain et équilibré qui respecte la pyramide alimentaire suisse ; encourager la population à avoir un comportement alimentaire sain ; proposer un repas équilibré et des boissons non-alcoolisées à des prix avantageux dans un lieu propre et sans fumée ; enrichir les connaissances de la population en matière de santé et d'alimentation.

Exemple type d'une assiette « Fourchette verte » et ce qu'elle doit contenir :



- un aliment riche en protéines (100-120g de viande ou 150g de tofu ou 60-80g de fromage)
- un ou deux aliments riches en fibre (200g de légume)
- un aliment riche en amidon, mais en quantité modérée (pommes de terre, pâtes, riz, pain de préférence complet)
- peu de matières grasses, mais de bonne qualité nutritionnelle

2.3 Remarques et solutions envisageables

Points positifs

- La société exige que la viande soit fraîche. En effet, M.Mialy m'a assuré de la qualité de la viande suisse servie aux étudiants.

- Les produits surgelés conservent très bien les vitamines.

- Il y a des légumes frais.

- Le prix des frites permet d'en limiter la consommation par les étudiants.

- L'existence de carafes d'eau permet de privilégier l'eau du robinet et de ne pas avoir à acheter une bouteille d'eau. Cela favorise les économies d'argent pour les consommateurs et permet également d'éviter d'utiliser des bouteilles en PET qui nécessite du pétrole pour les produire et un transport pour les acheminer.

- Je tiens à rajouter que l'absence de distributeurs est vraiment une bonne chose, car cela permet d'éviter que des élèves se nourrissent mal. De plus cela permet de faire des économies d'énergie et d'argent pour le Collège, puisque que le contenu d'un distributeur doit toujours être tenu au frais. Cela permet également d'éviter de produire davantage de déchets.

Points négatifs

- La majorité des produits ne sont malheureusement ni locaux, ni de saison.
  Cela entraîne davantage de transports, qui ont pour conséquence plus d'émissions de gaz à effet de serre, ainsi que l'altération du goût et des valeurs nutritionnelles des aliments.
  De plus, les petits producteurs de la région ne sont pas encouragés à continuer leur activité. Ceci est à regretter, car ils sont en général plus respectueux envers l'environnement, n'ayant pas recourt à l'élevage intensif ou à l'utilisation de produits chimiques.

- Aucun produit n'étant issu de l'agriculture biologique, les produits ont sûrement été traités avec des produits chimiques nocifs pour l'environnement, comme les pesticides.

Solutions et conseils

- Ne pas commander de trop grandes quantités.

- Préparer des portions adaptées.

- Les plats cuisinés non consommés pourraient être récoltés par une banque alimentaire comme « partage », qui redistribue gratuitement la nourriture aux associations et services sociaux du canton de Genève (« Emmaüs », « Colis du Cœur », « Caritas », « Croix-Rouge genevoise », etc). En 2012, l'association « partage » a récolté 1470 tonnes de nourritures, qui ont été redistribuées aux associations et aux services sociaux.[1]
  L'association propose même un transport écologique, grâce à un triporteur électrique, ne produisant ainsi aucune émission de CO2.

[1] *Cf*. http://www.partage.ch/index.phpoption=com_content&view=article&id=11&Itemid=42
« sans nom », *partage*, Dernière mise à jour : « sans date », visité le : 6 novembre 2013.
Site de l'association « Partage ».

3. Le papier

Pour commencer, voici quelques informations générales.

La production d'une tonne de pâte à papier (100% cellulose), nécessite 60’000 litres d’eau, 2 tonnes de bois, des produits chimiques et de la chaleur. Le processus de blanchiment de la pâte pollue l’air et l’eau, à cause des rejets de produits toxiques, alors que celui de séchage de la pâte par l'évaporation de quantités importantes d'eau, consomme beaucoup d’énergie. Le papier est finalement traité avec des produits chimiques « pour améliorer les propriétés de la feuille »[1], nocifs pour l’environnement. Selon des études récentes, la production de papier recyclé serait deux fois moins polluante que celle du papier blanc. Le recyclage du papier évite de devoir l’incinérer à haute température et à haute pression, ce qui représente une économie d'énergie et d'argent. Il existe des labels concernant l’exploitation de la forêt qui garantissent un faible impact sur l'environnement lors de la production de papier, comme « Forest Stewardship Council » (FSC), reconnu au niveau international. Cette ONG défend en outre les populations locales et la sauvegarde d’un écosystème diversifié pour chaque espèce.
« L’Ange Bleu » garanti les moyens mis en œuvre pour réduire la consommation d'énergie et les rejets de produits chimiques lors de la fabrication du papier[2].

[1] *Cf*. *Le papier, Découvrez les 5 étapes de fabrication*, Canada : « sans nom », 2004, 12 pages.

[2] *Cf*. DUCRET Nicolas et PLAN Magali, *Les ateliers écologies au travail*, Genève Petit-Lancy : Pfirter frères sa, 2001,11 pages.

3.1 Chiffres du papier

3.1.1 Commandes 2012-2013 :

Ce tableau présente les commandes de feuilles de papier du Collège pour l'année scolaire 2012-2013. Ces données m'ont été envoyées par Mme Regeirra.

	Secrétariat[1]	Salle des maîtres	Bibliothèque	Bâtiment (labos, etc)	Toilettes	Total
Papier A4 recyclé	1'500kg	2'000kg	500kg	-	-	4'000kg
Papier A4 blanc	3kg	-	-	-	-	3kg
Papier A3 recyclé	12.5kg	22.5kg	4kg	-	-	39kg
Papier de couleurs	625kg	40kg	-	-	-	665kg
Papier ménage	20 rouleaux	-	-	160 rouleaux	-	180 rouleaux
Papier WC[2]	-	-	-	-	2 palettes[3]	2 palettes
Total	2'140kg (sans le Papier ménage)	2'062kg	504kg	160	-	4'707kg (sans le Papier WC et le Papier ménage)

[1]Le secrétariat utilise également des enveloppes mais je n'ai pas obtenu de chiffres.

[2]Le papier WC est placé dans des appareils pour qu'on ne puisse le retirer. Malgré cela, d'après le concierge il en disparaît parfois.

[3]Je n'ai pas pu obtenir la quantité de rouleaux que contenait une palette.

Il faut savoir que le Collège se charge de l'impression des semestrielles, qui s'ajoutent aux commandes de papier. L 'utilisation de chiffon en tissu pour les cours, a été interdite pour cause d'hygiène, mais je sais pas d'où provient cette interdiction. De ce fait, le Collège doit acheter du papier ménage.

1 feuille de papier = 5g[4]

[4] *Cf*. http://fr.wikipedia.org/wiki/Grammage
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 15 mars 2013, visité le : 22 août 2013.
Encyclopédie libre.

3.1.2 Récoltes 2013 :

Ce tableau présente les récoltes de feuilles de papier du Collège pour 2013. J'ai récolté ces données auprès de Mme Cimatti.

	Secrétariat	Salle des maîtres	Bibliothèque	Bâtiment (labos,...)	Toilettes	Total
Papier	-	-	-	-	-	Janvier : 250kg Février : 350kg Avril : 700kg

3.2 Remarques sur les chiffres du papier :

Le papier utilisé par le Collège est exclusivement du papier recyclé, à l'exception du papier blanc, utilisé uniquement et rarement par le secrétariat et dont la quantité est très réduite par rapport au papier recyclé.

Le secrétariat est le plus gros consommateur de papier avec une quantité annuelle de 2'140kg et 20 rouleaux de papier ménage, suivi par la salle des maîtres avec 2'062kg et la bibliothèque avec 504kg. Le bâtiment (labos, etc) et le secrétariat sont les seuls consommateurs de papier ménage. Malheureusement, je n'ai pas pu obtenir la quantité de papier utilisée dans la bibliothèque et dans la salle des maîtres pour les impressions des élèves et des professeurs.

L'absence de précisions autour de l'utilisation du papier commandé, m'empêche de montrer où il serait possible de faire des économies.

Le Collège a recyclé 1 tonne et 300kg de papier sur 3 mois pour 2013. On peut remarquer qu'en avril, la récolte de papier est beaucoup plus importante que pour les mois de janvier et février. Ce fait peut s'expliquer par le fait qu'au mois d'avril, les semestrielles approchant, les élèves doivent sûrement utiliser plus de papier pour étudier et les professeurs font peut-être plus d'impressions.

On arrive à un total de 4'707kg de papier pour l'année 2012-2013.
Ce qui m'amène à un constat plutôt étonnant. En effet, la quantité de papier commandée pour l'année scolaire est de 4'707kg, alors que celle récoltée pendant trois mois est de 1'300kg.
En effectuant une moyenne du papier récolté par mois, on arrive à un totale de 433kg/mois. Si on multiplie ce résultat par 10, ce qui revient à une année scolaire, le total est cette fois de 4'333kg.
Selon ces résultats, le Collège recyclerait presque la totalité du papier consommé.
Ce serait une très bonne chose, mais cela reste surprenant, en outre certains élèves ne jettent pas toujours le papier dans la boîte à recycler.

3.3 Interview de Monica Regeirra, comptable du Collège et de M.Osbeck, concierge du Collège

Pour me renseigner davantage sur la consommation annuelle et le tri du papier au Collège, je me suis adressée à la comptable du Collège et au concierge.
Le papier utilisé est stocké dans des bacs en carton, présents dans toutes les salles, mise à part les couloirs à cause des risques d'incendie. L'équipe de nettoyage les vident dans des containers deux fois par semaine en fin de journée.
Le Collège fait imprimer un mémento chaque année pour les élèves et les professeurs. Il est fait de papier recyclé et son nombre de page dépend des années. L'exemplaire pour les élèves de l'année 2012-2013 a 38 pages et celui des professeurs 56. Le mémento est envoyé à l'imprimerie car c'est une brochure complexe que le secrétariat ne peut pas réaliser. Avant, il était imprimé au format A4, mais ce n'est plus le cas aujourd'hui. Selon Mme Regeirra, le mémento n'est pas pris

en compte dans la consommation en papier du Collège.

Pour faire des économies, le recto-verso est maximisé lors des grandes impressions. D'après Mme Regeirra, le Collège gaspille beaucoup de papier en dépit du classement informatique. L'administration préfère toujours garder une trace papier au cas où. Au secrétariat par exemple, quand un courrier est fait pour un élève, l'original est envoyé à la maison et deux copies supplémentaires sont faites, une pour le classeur « correspondance » et l'autre pour le « dossier élève ». D'autres dossiers sont aussi copiés entre une à deux fois.
Selon M.Osbeck, Mme Regeirra et M.Martig, un des techniciens de Sismondi, les enseignants, l'administration et les élèves pourraient participer à un meilleur tri et à une réduction de la consommation de papier, si certains documents n'étaient pas imprimés.
Mme Regeirra n'était pas présente avant la construction des nouveaux bâtiments, mais elle ne pense pas qu'il y ait eu des changements concernant la consommation de papier, car le secrétariat n'a pas changé de méthode de travail. M.Osbeck, présent avant la construction des nouveaux bâtiments, est du même avis.

Pour Mme Regeirra comme pour M.Osbeck, une économie et un meilleur tri du papier doit venir de chacun, c'est une question d'habitude et d'éducation.

3.4 Remarques et solutions envisageables

Points positifs

- Premièrement, le Collège a pris conscience des enjeux environnementaux.
  En effet, il utilise en majorité du papier recyclé et le recycle à nouveau, ce qui comporte des économies d'énergie et de 50m^3 d'eau pour 1 tonne de papier[1] :cela permet de sauvegarder nos ressources naturelles et d'éviter l'incinération de déchets parfaitement réutilisables.

- Lors des impressions, le recto-verso est encouragé et même si la production du Mémento n'est pas prise en compte dans la consommation du Collège, il est important de noter qu'il n'est plus imprimé au format A4.

- On peut rajouter que le Collège utilise le plus possible le courriel informatique pour informer les élèves et les enseignants, réduisant ainsi la consommation de papier. Dans ce même ordre d'idée, il existe aussi un système d'absence informatisé.

- Afin d'éviter d'utiliser du papier pour s'essuyer les mains, des linges ont été placés dans les WC.

- Dernièrement, la bibliothèque met à disposition des utilisateurs, des feuilles de brouillons issues de la photocopieuse.

[1] *op.cit.* Page 9

Point négatifs

- Les couloirs ne disposent pas de poubelles pour le papier.

- L'archivage tel qu'il est à l'heure actuelle, n'est pas économe en papier, il y a encore un trop grand nombre de copies qui sont réalisées.

- L'interdiction des chiffons dans les salles de cours implique une augmentation de la consommation de papier.

Solutions et conseils

- On pourrait installer des poubelles en métal à la disposition des usagers dans les couloirs, évitant le risque d'incendie et un tri supplémentaire du papier.

- Les excuses pour les absences des élèves pourraient être envoyées par courriel au lieu de devoir les rédiger sur papier.

- Quand il est vraiment nécessaire d'utiliser du papier blanc, le Collège pourrait utiliser du papier blanc recyclé appelé « blanc naturel ». C'est un papier qui a été blanchi selon des méthodes respectueuses de l'environnement. Il existe aussi du papier blanc non recyclé, blanchi sans chlore, le papier « TCF » (Totally Chlorine Free) ou avec peu de chlore, le papier « ECF » (Elementary Chlorine Free)[1].

- Avant d'imprimer, il faudrait être sûr de la nécessité de l'impression d'un document (ne pas imprimer les e-mails ou les pièces jointes), car on peut aussi faire passer le document en question d'élève en élève.
  Quand cela est nécessaire, il est important de bien calculer le nombre de feuille à imprimer et dans ce cas, il est possible de profiter de la fonction « réduction » des imprimantes, qui permet d'imprimer le contenu de deux pages sur une seule.

- En interrogeant certains élèves dans mon entourage, j'ai remarqué qu'ils n'étaient pas au courant de la fonction recto-verso de l'imprimante du Collège, il serait judicieux de l'indiquer !

- Les documents administratifs pourraient être archivés seulement sur l'ordinateur.

[1] *Cf*. http://www.pandava.com/cms?1103&ecftcf&fr&&
« sans nom », *pandava*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 22 août 2013.
Site concernant les articles de bureau.

4. Les déchets

4.1 Récoltes des déchets issus de la cafétéria et du Collège

Afin de connaître les quantités de déchets du Collège, j'ai pu obtenir des données grâce à la coopération de Mme Cimatti du Service de Management Environnemental de l'État (SME) du Département de l'Intérieur, de la Mobilité et de l'Environnement.

Déchets incinérés : – 2010 – 2011 – 2012	 171 containers = 11'970kg 135 containers = 9'450kg 132 containers = 9'240kg
Déchets spéciaux (produits chimiques) : (2012-2013) – Mercure métallique – Verre cassé – Déchets des expériences (chimie, biologie et physique)	 30kg 40kg 100kg
Récolte du PET (2012-2013)	4'400kg (40 sacs/an pouvant contenir 120 bouteilles à boisson de 0,5L)[1]
Aluminium (emballages alimentaires de la cafétéria)	pas de données[2]
Déchets alimentaires (2012-2013, nourriture en vitrine compris) – viande – légume – pâtes	 50kg 50kg 1'000kg
Total	36'330kg

[2] Je rappelle que seul la cafétéria récupère l'aluminium, mais je ne connaîs pas les quantités récoltées.

[1] *Cf.* http://www.petrecycling.ch/fr/shop/une-piece-la-boite-en-matiere-synthetique-elle-est-solide « sans nom », *PET-Recycling Schweiz*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 22 août 2013. Site informant sur la gestion du PET.

4.2 Interview de M.Osbeck, concierge du Collège

Pour les déchets, j'ai obtenu des informations auprès du chef du service de la conciergerie. M.Osbeck ne connaît pas la quantité de déchet qu'il récolte par année, mais son équipe ramasse deux à trois containers à ordures par semaine. Il recycle le PET et le papier, mais il n'y a pas de récupération spécifique pour le papier-ménage qui ne peut pas être recyclé s'il est imbibé de produits chimiques, tout comme les mouchoirs. Les ampoules et les tubes fluorescents sont aussi recyclés.
Les nettoyeurs doivent aussi récupérer les déchets de la « Coop », des pizzerias et du « McDonald's », qui sont jetés dans les poubelles de Sismondi.

Les déchets sont stockés au sous-sol dans des containers. Les ampoules sont placées séparément dans des cartons. Quand les containers sont remplis, le concierge prévient une entreprise spécialisée qui viendra les récupérer. Tous les déchets sont ensuite transportés dans le canton de Vaud.

Les entreprises contactées sont :

- *Transvoirie (*déchets non recyclés)
- *Ecologistic* (ampoules)
- *Papirec* (papier)
- *Serbeco* (PET)

Selon M.Osbeck, la quantité de poubelles n'est pas suffisante et elles sont trop petites : c'est la raison pour laquelle elles débordent déjà à midi. Par ailleurs, d'après lui, le tri des déchets ne ce fait pas correctement : il lui arrive par exemple, de trouver de tout dans les poubelles de PET. Il était prévu que des signalétiques soient mises en place au-dessus des poubelles, mais elles coûteraient trop cher. Les seules poubelles de tri sont destinées au PET et au papier, il n'y a pas d'emplacement pour les piles, qui sont parfois jetées dans les poubelles classiques.
M.Osbeck pense qu'il devrait y avoir des petits réceptacles dans les couloirs pour pouvoir les récolter et déplore qu'il n'y ait jamais eu de séances d'information lors du discours du directeur à la rentrée.

La cafétéria gère ses propres déchets (les déchets alimentaires, le PET, le carton et l'aluminium sont triés par leurs propres soins). Cependant, c'est le concierge qui récupère l'huile de cuisson. Il possède un bac de récupération des graisses usagées dans le sous-sol, qu'il vide une ou deux fois par an. La récupération des déchets du Collège et de la cafétéria est gérée par la même entreprise, facilitant et réduisant le transport.

Les entreprises de nettoyage de la cafétéria en partenariat avec le Collège travaillent pour l'État et sont tenues de travailler avec des produits propres, puisqu'elles ont signé une charte d'écologie. Par exemple, la conciergerie travaille avec trois produits de nettoyage, écologiques, biologiques, et biodégradables à 95%. « Sodexo » travaille d'ailleurs avec la société « Ecolab », qui contrôle l'hygiène et fournit des produits de nettoyage écologiques.

J'ai ensuite demandé à M.Osbeck, si d'après lui il serait possible de diminuer la production de déchets et d'en améliorer le tri. Pour lui, il ne s'agit pas d'une question d'écologisme, mais de civisme. Chacun est responsable.
Quand il y a des fêtes organisées par des élèves du Collège dans le parc par exemple, le concierge reçoit des plaintes à cause des déchets qui sont laissés par terre, alors que ce n'est pas à lui de s'en charger.
Les rondes vertes ont été abandonnées. Par petits groupes, les élèves devaient ramasser les déchets. Les groupes changeaient tout au long de l'année.
Dans l'ancien bâtiment, M.Osbeck avait affiché des publicités d'objets fabriqués après recyclage,

de l'association « Swiss recycling », mais la direction les a fait enlever.
Selon lui, l'écologie n'est pas passée dans l'éducation et il trouve qu'il n'y a pas assez de mesures prises.

Pour finir, j'ai demandé à M.Osbeck s'il avait pu constater des changements concernant la quantité de déchets entre aujourd'hui et avant la construction des nouveaux bâtiments et il m'a répondu que c'était pire avant, le snack était autogéré par les élèves et les déchets étaient laissés par terre.

4.3 Interview de M.Strucher, responsable des produits chimiques et de Mme Bernardini, professeure de chimie

En ce qui concerne les déchets issus des laboratoires de chimie, des cours de physique et de biologie, je me suis informée auprès du responsable des produits chimiques et d'une professeure de chimie. Ils ont pu me donner des réponses sur les fournisseurs, les quantités de déchets et leur élimination, les mesures prises par le Collège, ainsi que les éventuels changements à entreprendre.

Les fournisseurs sont :

- *Reactolab* (fournisseur principal)
- *Akros*, *Fluka*, *Carlo Erba* ou *Merck* (produits plus spécifiques)

La société *RVM* vérifie les éventuels changements à réaliser en fonction des nouvelles normes afin qu'elles soient respectées et récupère les déchets deux fois par an et par établissement, avec une camionnette qui conditionne les produits en fonction de la toxicité. La majorité des produits est incinérée à haute température et une partie est ensuite récupérée.

Au Collège, tous les produits à éliminer sont rassemblés et triés selon leur toxicité par M.Strucher et par les professeurs de chimie. Les produits usagés sont versés dans des bidons. Les produits dont le Collège doit se débarrasser, restent dans leur emballage d'origine. M.Strucher doit indiquer la nature des produits (organiques, liquides, etc).

Les récipients d'origine sont également éliminés. M.Strucher doit remplir deux fiches (une pour l'État, l'autre pour « RVM ») pour déclarer les produits techniques et les catégoriser. Elles sont distribuées chaque année par le Chef de la sécurité des bâtiments à l'État, M.Deldon.

Le Collège prend des mesures particulières dans le domaine du traitement des produits chimiques.
La législation suisse concernant l'utilisation de ces produits est devenue plus sévère ces quinze dernières années et le délai entre la sortie d'une loi et son application est assez long, il faut compter entre cinq à dix ans.
Comme le Collège a été conçu il y a dix ans, certaines normes plus récentes ne lui correspondent plus, malgré la modernité des locaux.
Les nouvelles normes impliquent le rangement des produits par catégorie (comburants, produit inflammables, sels, métaux lourds, acides et bases) dans une armoire métallique, étanche et blindée, avec un système de ventilation indépendant.
M.Strucher affirme que ces mesures sont inapplicables à l'état actuel.
L'étiquetage doit aussi être changé. Aujourd'hui, deux étiquettes correspondent à une seule ancienne étiquette.
Selon la législation, la durée de validité des produits est de 5 ans maximum. Pourtant, 1kg de carbonate de calcium par exemple, peut durer 9 ans, c'est un produit très stable, qui se conserve bien.
Auparavant, le mercure des thermomètres était jeté dans les lavabos, même si la toxicité du mercure était connue. La loi interdisant de jeter ces thermomètres dans les lavabos, date seulement des années 90.

Les produits d'expérience sont stockés dans un local. Selon les nouvelles normes, il faudrait un local technique séparé, mais ça coûte cher d'en installer un. Les produits sont donc séparés dans des bacs de rétention. Il devrait également y avoir cinq armoires ventilées pour classifier les autres produits, mais il n'y en a qu'une seule. Elle contient des produits toxiques en petites quantités comme des solvants*.
Il y a un an, M.Parisod et M.Strucher ont fait la demande pour d'autres armoires ventilées, mais rien ne s'est produit. Malgré ces difficultés, M.Strucher essaie de catégoriser les produits.
Même si les acides et les bases sont rangés dans deux armoires séparées, il y a un échange gazeux. De ce fait, du sel se forme sur les parois des armoires et attaque les charnières.
Normalement, c'est interdit.
Les produits non utilisés sont placés dans un carton, en attendant d'être détruits.
Certains sont là depuis vingt ans, comme les sels de mercure, pourtant bannis des écoles.

M.Strucher pense que le Collège est à la pointe de ce qui se fait à l'heure actuelle, le matériel est vraiment très performant. Néanmoins, les normes évoluant très rapidement, il n'est pas possible de s'adapter assez rapidement.

4.4 Remarques et solutions envisageables

Points positifs

- D'abord, le Collège recycle le PET et les ampoules, en plus du papier. Ceci permet des économies d'énergie et d'argent pour le l'État et le Collège.

- Deuxièmement, la quantité de déchets incinérés a été réduite de presque 3 tonnes en trois ans. C'est une bonne chose puisque que comme leur nom l'indique, les déchets incinérés ne sont pas recyclables. Ces déchets représentent donc une perte.

- Les produits de nettoyage sont écologiques, biologiques et biodégradables à 95%, donc respectueux de l'environnement.

- De plus, comme « Transvoirie » est payée en fonction de la quantité de déchets, le Collège et la cafétéria ont tout intérêt a réduire leur production de déchets, ce qui est bien pour l'environnement. D'ailleurs, le Collège produit une quantité de déchets raisonnable par rapport au nombre d'élèves. Sachant que le nombre d'étudiants est de 819 et que celui d'enseignants est de109 pour l'année 2012-2013 et que la quantité de déchets s'élève à 36'330kg la même année, on arrive au total de 39kg de déchets par personne et par an, alors que selon l'État de Genève, en 2007 les Suisses ont produit 673kg de déchets par habitant[1].

- Les thermomètres au mercure ne sont plus utilisés.

- Les contrôles effectués par l'État au sujet de la sécurité et des évolutions à envisager au Collège, démontre un intérêt pour l'environnement.

[1] *Cf*. Service de géologie, sols et déchets, *Plan de gestion des déchets du canton de Genève 2009-2012, L'essentiel en bref*, Genève : « sans nom », 2009, 8 pages.

Points négatifs

- L'absence d'emplacement pour recycler les piles pose problème. Les emballages de produits alimentaires, les sacs plastiques et les mégots de cigarette, sont également problématiques, car ils représentent une partie importante de déchets non recyclables.

- Les poubelles sont trop petites et en nombre insuffisant.

- Même s'il existe des poubelles destinées au PET et au papier, il arrive que les déchets ne soient pas jetés au bon endroit.

- Le contenu des assiettes en vitrine à la cafétéria est jeté et il y a encore beaucoup trop de nourriture éliminée.

- Les rondes vertes étaient une bonne initiative visant à encourager les élèves à jeter leurs déchets dans les poubelles, mais elles ont été abandonnées.

- On voit que les déchets incinérés représentent la grande partie des déchets du Collège avec environ 9 tonnes pour 2012, et on remarque une importante augmentation par rapport aux deux années précédentes, de presque 3 tonnes. Viennent ensuite les bouteilles en PET. Quant aux déchets spéciaux, le Collège en a produit 170kg.

- Malheureusement, l'aluminium n'est pas récupéré par le Collège.

- Une tonne de nourriture a été jetée.

- Les nouvelles mesures à prendre en matière de classement des produits chimiques sont tardives, faute d'argent, elles ne sont pas prises en compte et le matériel s'altère.
  La durée de validité fixée par la loi pour certains produits n'a pas de sens, étant donné qu'ils soient très stables.

Solutions et conseils

- Le Collège pourrait mettre à disposition des poubelles plus grandes, mais aussi des emplacements pour les piles qui sont très polluantes. Les élèves et les enseignants devraient être plus vigilants vis-à-vis de leur consommation de plastique et être plus attentifs au sur-emballage. Les déchets devraient être jetés dans les emplacements prévus, peut-être qu'un petit rappel sous forme de message sur les tableaux d'information ou des signalétiques serait nécessaire. Pour éviter des coûts trop importants, il serait possible que les signalétiques soient fabriquées avec du papier recyclé ou du carton par les élèves.

- Les rondes vertes pourraient recommencer.

- Au sujet des pertes alimentaires, il serait peut-être mieux d'avoir un système de self-service. Cela pourraient permettre aux élèves de se servir eux-mêmes et de diminuer les pertes, car il est vrai que les employés de la cafétéria ont certaines fois tendance à trop servir les élèves, qui ne finissent pas leur assiette.
  Deuxièmement, au lieu de mettre des assiettes en vitrine, dont le contenu est jeté par la suite, une simple photo pourrait être faite, puisque les mêmes plats sont resservis au cours de l'année scolaire.

- La législation suisse pourrait s'assouplir au niveau de la durée de validité des produits chimiques, évitant ainsi le gaspillage et les pertes d'argent.

5 Consommations en électricité, chauffage et eau

5.1 Consommations et productions d'énergie 2012

Voici les consommations et les productions énergétiques pour l'année 2012 que j'ai recueillies, encore grâce à Mme Cimatti.

Électricité	507'240.6 kWh
Gaz de chauffage	337'214.7 kWh
Chaleur issue du réseau Genève-Lac-Nation (voir point 5.4)	39'074 kWh
Énergie électrique issue des panneaux photovoltaïque (mise en fonction : septembre 2012, transforme la lumière en électricité)	135'553 kWh
Eau – robinet des WC – réservoir des chasses de WC – douches	1'365 m^3 30% d'économie, soit 180 m^3/an[1] 25% d'économie, soit 900 m^3/an[1] 30% d'économie, soit 1'320 m^3/an[1]
Total	1'019'082.3kWh

[1] économies attendues (« Rapport sur le développement durable ») avec l'installation de robinets et d'équipements conformes aux besoins et économes en eau

5.2 Remarques sur les consommations et production d'énergie 2012

La part la plus importante de la consommation énergétique du Collège concerne l'énergie électrique. En lisant le « Rapport sur le développement durable », j'ai appris que le bilan électrique, sans prendre en compte certaines données comme les puissances exactes de ventilation, évaluait la consommation électrique annuelle à 400'000 kWh, qualifiée de démesurée. On se rend compte que le Collège dépasse largement ce seuil, puisque que la consommation électrique pour 2012 est de 507'240.6 kWh.
Ensuite, en effectuant la différence entre la consommation du chauffage au gaz et celle du réseau Genève-Lac-Nation, on en conclut que le chauffage au gaz fourni 298'140.7 kWh de plus que le réseau Genève-Lac-Nation.
Concernant la consommation en eau, elle est tout à fait raisonnable. En effet selon les statistiques suisses[1], la consommation d'eau potable s'élève à 68.4 m^3 par personne et par an alors qu'au Collège, la consommation d'eau (potable et non potable) seraient de 1.47 m^3 par an et par personne.
Si l'énergie électrique provenant des panneaux solaires était entièrement utilisée par le Collège, les panneaux solaires ne couvriraient que 36.5% des besoins en électricité du Collège.

5.3 Interview de M.Martig, employé du P.A.T.

Afin d'en connaître un peu plus sur les consommations énergétiques, ainsi que sur les différents systèmes mis en place dans le Collège, j'ai interviewé un technicien de Sismondi, responsable notamment de la gestion des ordinateurs.
M.Martig n'a pas de données, mais il m'a dit que le Collège répond aux toutes dernières normes d'isolation, de circulation d'air et de consommation d'énergie.

[1] Cf. http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/02/06/ind13.indicator.130305.1382.html
« sans nom », *Adminitration fédérale admin.ch*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 29 septembre 2013.
Site de la Confédération suisse.

5.3.1 L'électricité

L'électricité est fournie par les Services Industriels Genevois (SIG). Comme il a été dit plus tôt, les toits du Collège sont équipés de panneaux solaires : une partie de l'énergie ainsi produite est envoyée sur le réseau des services industriels et le reste est utilisé par le Collège.
D'ailleurs, selon le « Rapport sur le développement durable », une étude concernant l'orientation des panneaux, les ombres alentours, le choix des panneaux, etc., a été menée afin de déterminer la production d'énergie potentielle.
M.Martig et le directeur, M.Parisod, ont demandé au « Département de l'urbanisme », que les écrans indiquant les informations destinées aux élèves, indiquent aussi la production et la consommation d'énergie du Collège, mais cela n'intéressait pas le « Département de l'urbanisme ». Pourtant cela aurait pu créer des discussions intéressantes autour des différences de consommation et de production d'énergie.
Concernant l'éclairage, les ampoules sont à basse consommation et à basse température.
L'éclairage est également muni d'un système de détection, qui permet d'éteindre la lumière des couloirs et de toutes les salles automatiquement au bout de 10 minutes en l'absence de mouvements.
L'utilisation de l'énergie électrique est répartie de la manière suivante dans le bâtiment :

- éclairage des salles de cour (avec interrupteur)
- éclairage des couloirs (sans interrupteur)
- parties électriques dans les canaux d'allèges*
- ordinateurs (branchés sur 220 V, chaque salle de cour en compte un et les sept salles d'informatique en compte 24 chacune)
- projecteurs vidéo (chaque salle de cours)
- appareils de la cafétéria (1 cuisinière, 2 chambres froide et 1 lave-vaisselle)
- salles de science (chambres froides, ...)

Le pic de consommation se situe autour de 8H00, lorsque les professeurs et les élèves allument les ordinateurs. D'après M.Martig, tout est fait pour réduire la consommation électrique, grâce à la domotique, un programme crée par la société privée « Alpiq ». Ce système informatique centralisé, gère la consommation d'électricité (lumière des couloirs, stores et fenêtres). L'aération est assurée par l'ouverture automatique des fenêtres des couloirs, permettant d'éviter l'ouverture des fenêtres pendant que le chauffage fonctionne. Les responsables du système informatique n'étant pas sur place (Lausanne ou Neuchâtel), il arrive qu'ils informent qu'une fenêtre est ouverte alors qu'elle ne l'est pas, c'est un des problèmes de la domotique.
Pour M.Martig, l'école serait trop sophistiquée et la gestion informatique du programme devrait être interne. Le concierge a reçu des alertes informatiques à cause d'un store qui ne fonctionnait pas correctement et une fois réglé, le problème a recommencé et le concierge a reçu de nouvelles alertes. Maintenant le store ne fonctionne plus.
Les priorités écologiques nous poussent à créer des systèmes très complexes censés fonctionner, mais ils ne fonctionnent pas vraiment.

5.3.2 Le chauffage

La température intérieure est de 20°C lors des saisons froides. Le bâtiment est chauffé uniformément et il n'y a pas de chauffage au sol, à l'exception des salles de gym, qui sont d'ailleurs moins chauffées. Elles sont également pourvues d'aérochauffeurs*. Il n'y a pas de chauffage l'été et comme il a déjà été dit, les bâtiments sont aérés naturellement. Les salles de science possèdent toutes un système de récupération d'air extérieur situé au plafond, ainsi qu'un système de circulation de l'air derrière les radiateurs, qui sont tous contrôlés par un thermostat (système qui permet de stabiliser la température) et le rendement est bon.
Le système n'est pas centralisé, il est mixte et économique.
Le bâtiment est équipé d'une chaudière à gaz* et d'une pompe à chaleur.

La chaudière est directement liée au gaz de ville (selon Mme Cimatti), alors que l'énergie thermique de la pompe à chaleur provient de l'eau du lac, pompée à une température minimum de 5.2°C.
La chaudière à gaz produit de la chaleur par la combustion du gaz fourni par le réseau.
La fumée produite par la combustion est refroidie pour récupérer le plus de chaleur. Puis la fumée est rejetée. La chaudière à gaz consomme peu d'énergie, préservant ainsi les ressources énergétiques de la Terre. En revanche, elle consomme beaucoup de gaz. De plus, elle produit des gaz à effet de serre. Cependant, elle en produit moins que les chauffages classiques, car elle extrait le plus d'énergie possible du gaz consommé.
Le système de pompe à chaleur été lancé par l'entreprise « Serono ».
La chaudière et la pompe à chaleur se compensent. Si la pompe à chaleur entre en fonction, la chaudière ralentie. Selon M.Osbeck, la pompe à chaleur tombe en panne parfois, malgré le fait qu'elle soit neuve.

Pour l'isolation, il a été précisé auparavant que les fondations sont en béton, mais que le reste de la structure est en bois.
Les murs sont composés d'une surface en placo* (ciment aggloméré) de 25 mm, une isolation d'une dizaine de cm et encore 25 cm de placo. L'ensemble est consolidé par une structure en ferraille. D'après M.Martig, cette méthode de construction moderne, respectant des normes bien précises, n'est pas adaptée à une école, car les murs sont trop fragiles. Même si l'isolation phonique est en général plutôt bonne, les plaques métalliques situées sur le haut des murs des classes, laissent passer le son.
Les grandes baies vitrées permettent non seulement de laisser passer la lumière, mais en plus elles constituent un très bon isolant thermique.

Selon M.Martig, les erreurs de construction de ce Collège sont normales et malgré cela, le Collège est plutôt écologique. La réactivité avec laquelle les erreurs sont corrigées est à améliorer. Ce qui ne fonctionne plus devrait être rapidement réparé, mais le manque de moyen ralenti et empêche la modification de certaines choses.
Pour terminer, je lui ai demandé s'il avait pu constater des changements de consommation d'énergie entre aujourd'hui et avant la construction des nouveaux bâtiments. Il m'a répondu que le bâtiment actuel, étant étanche et bien isolé, consomme moins d'énergie thermique que l'ancien bâtiment par rapport à sa surface (l'ancien Collège n'avait aucune isolation).

5.3.3 L'eau

Les robinets des toilettes et des vestiaires sont équipés d'un système à pression avec un écoulement d'eau froide de 20 secondes. L'eau chaude est accessible dans les douches et les classes de science ; l'eau est chauffée par des petits chauffe-eau électrique instantanés, qui à la différence des ballons d'eau chaude, chauffent l'eau sur demande au point de soutirage.
Comme il a été cité plus haut, les eaux grises sont récupérées pour les toilettes. Elles sont stockées dans une réserve d'eau en béton d'environ 150 m^3 au sous-sol de l'aile C. En revanche, l'eau des toilettes est renvoyée directement dans les écoulements standards.
Selon le rapport sur le développement durable du Collège, la surface de la toiture est de 3'500 m^2. D'après les précipitations annuelles et le coefficient de perte, le volume d'eau récupérable théorique serait de 2'800 m^3/an. Il a été envisagé que cela devait couvrir 60% des besoins en eau de l'établissement, le restant proviendrait des réseaux standards des « SIG », mais je ne sais pas si cela a été respecté.

5.4 Le réseau Genève-Lac-Nation

Le réseau GNL met à profit l'énergie renouvelable de l'eau du Lac Léman et il est utilisé tantôt pour rafraîchir, tantôt pour réchauffer les bâtiments du quartier Nations.
La station de pompage au bord du lac est reliée aux bâtiments par un réseau à deux canalisations. Les échangeurs raccordés sur le réseau secondaire de distribution des bâtiments permettent de

transférer la chaleur et de remplacer les machines réfrigérantes gourmandes en énergie.
La pompe à chaleur puise une eau chaude à basse température dans le respect de l'écosystème lacustre et la transforme en chaleur, assurant le chauffage des bâtiments en fonction des normes d'isolation, similaires aux normes « Minergie »*.
Une pompe est divisé en 4 parties. Il y a l'évaporateur, le compresseur, le condensateur et le détendeur.
La chaleur captée dans l'évaporateur est transférée à un fluide frigorifique, qui se réchauffe et s'évapore. Le gaz est absorbé et comprimé par le compresseur à haute pression, ce qui le réchauffe une fois de plus. Dans le condensateur, le gaz se condense, car il entre en contact avec une source chaude, mais de température inférieure au gaz, qui transmet alors sa chaleur à cette source. Dans le détendeur, la pression et la température du liquide baisse. Puis le liquide retourne dans l'évaporateur où il se condense à nouveau, car il entre en contact avec une source froide qui est de température supérieure et le circuit recommence.

Ce système présente de nombreux avantages :

- l'économie de millions de kilowattheures d'énergie non renouvelables dont 1'500 t/an de mazout, réduisant les émissions de CO2 de 4'800 t/an
- une durée de fonctionnement du système de chauffage plus longue
- une diminution de la consommation d'électricité et d'eau potable de 400'000 m^3 / an, des transports en ville (camions-citernes) et des dégradations des façades et toitures causées par la pollution
- une amélioration de la qualité de l'air dû au remplacement des radiateurs classique

5.5 Remarques et solutions envisageables

Points positifs

- Le premier point positif à relever, ce sont les panneaux solaires sur le toit. On remarque l'importance du développement durable à travers ce système écologique, qui permet de fournir de l'énergie au bâtiment d'une manière plus propre et autonome.

- Les ampoules à basse consommation et basse température sont bénéfiques pour l'environnement.

- Le système de détection pour l'éclairage évite que les lumières restent allumées sans aucune raison.

- Autre point important, la température des classes et des couloirs de 20°C est tout à fait raisonnable.
  Le système mixte du chauffage est une idée ingénieuse puisque cela permet d'être à la fois plus économe et plus respectueux de l'environnement.
  Les radiateurs, étant sur régulateur, permettent de moins consommer en fonction de la température environnante.
  Le bois, n'étant pas conducteur, ainsi que les épaisses baies vitrées, permettent d'isoler du froid et de conserver la chaleur.
  Les baies vitrées évitent également d'avoir besoin d'allumer la lumière.

- Le Collège a changé ses habitudes en matière de consommation d'eau.
  Le système à pression, tout comme la récupération des eaux grises pour les WC permettent une grande économie en eau. De plus, en récupérant les eaux grises, il n'est pas nécessaire de traiter l'eau.
  M.Parisod affirme que ce n'est plus du tout comme dans les anciens bâtiments. En effet, ils consommaient beaucoup trop à cause des fuites de gaz et/ou d'eau dans les canalisations.

Alors que les anciens locaux possédaient des robinets dans les classes, ce n'est plus le cas aujourd'hui (sauf pour les salles de physique, de chimie et de biologie) puisqu'il n'y a plus de tableaux noirs.
Cela permet là encore, de faire des économies en eau, mais aussi d'argent, car les conduites coûtent très cher.

– Comme l'eau est chauffée au point de soutirage, il n'y a aucun gaspillage d'eau ni d'énergie : tant que le robinet n'est pas utilisé, la consommation d'énergie reste nulle et l'eau n'est pas soutirée par de longs tuyaux.

Points négatifs

– Les problèmes de domotique ainsi que les pannes comme celles de la pompe à chaleur, sont les désavantages des nouvelles technologies qui se disent vertes. Il faudra encore du temps pour que les utilisateurs les maîtrisent correctement pour pouvoir pleinement en bénéficier.

– Concernant le chauffage, certaines salles de classe et le secrétariat sont en surchauffe, malgré la domotique et le système de régulation des radiateurs.
J'ai aussi remarqué qu'il n'y avait pas de sasses aux portes d'entrées. Cela éviterait pourtant des pertes de chaleur lors de l'ouverture et de la fermeture des portes, mais il est vrai que comme M.Martig l'a rappelé, le Collège compte une trentaine de portes donnant sur l'extérieur. Là encore, c'est une question de moyen.

– Les normes de construction, de sécurité et de consommation ont évolué et celles du Collège ne sont plus adaptées.
Des écoles rénovées, ainsi que le Collège de Staël construit dans les années 80, ont servi de modèles pour mettre en place les secteurs scientifiques lors de la conception du Collège. Il n'y avait pas de service à l'État spécialisé dans la conception d'équipements adaptés aux nouvelles normes. C'est seulement maintenant que des spécialistes rédigent des rapports sur ce qui est à revoir.
Il y a des choses à améliorer certes, comme la domotique, mais c'est impossible à certains endroits, notamment à cause de la structure du bâtiment, mais aussi parce que personne ne pourrait accepter de détruire ce qui vient d'être construit, ça coûterait trop cher.

Solutions et conseils

– Il serait possible de faire des économies dans le domaine de l'informatique.
Les élèves pourraient être plus vigilants et éteindre les ordinateurs une fois le travail terminé. Même si l'ordinateur est rallumé plusieurs fois dans la journée, la consommation est toujours plus faible que si l'ordinateur reste allumé, même en veille, une journée entière. Il en est de même pour les enseignants qui laissent tourner les projecteurs vidéos alors qu'ils pourraient être mis en veille. Ces appareils consomment bien plus que les ordinateurs.

– Concernant la surchauffe de certaines pièces, il faudrait avoir la possibilité de régler les radiateurs pour éviter d'ouvrir les fenêtre et de perdre de la chaleur.

6 Interview de M.Parisod, Directeur du Collège

Pour terminer cette série d'interview, M.Parisod, directeur du Collège, m'a accordé une interview pour répondre à mes questions. Je souhaitais connaître le point de vue de notre directeur sur l'écologie et le Collège.

Au niveau des mesures prises dans le domaine de la sensibilisation des jeunes à l'environnement, M.Parisod m'a dit que certains cours en parle un peu. De plus, une équipe s'était proposée pendant une semaine pour faire de l'information sur les gestes à avoir pour réduire la consommation d'énergie. Tous les élèves de chimie de première année y ont participé avec un certain plaisir.

M.Parisod souhaite une gestion des déchets correcte, avec un tri et un système de récupération efficaces. Ce choix, par exemple, explique l'absence de canettes en alu à la cafétéria pour éviter des déchets supplémentaires. M.Parisod souhaiterait également des poubelles PET plus jolies, améliorant peut-être la signalétique.
L'ancien Collège a bénéficié des services d'un civiliste. Il a observé la consommation d'énergie et la gérance des déchets. Il a mis en place des panneaux d'informations, mais au bout d'un moment, ils se sont usés et n'ont pas été conservés. L'expérience s'est terminée à cause de problèmes de gestion des déchets avec la conciergerie, à qui il a fallu répéter de séparer les déchets.
Le phénomène de société étant plus connu, les gens ont pris conscience de l'importance de leurs gestes, aussi bien les utilisateurs que les gestionnaires. La chaîne ne doit pas être rompue et il faut toujours faire des rappels, sinon les gens se découragent.
Le gros problème ce sont les déchets du parc, malgré la demande de M.Parisod aux élèves de ramasser leurs déchets. Il espère que tout le monde profite des nouveaux bâtiments pour prendre de nouvelles habitudes plus respectueuses envers l'environnement et que les déchets soient mieux gérés. C'est un travail de longue haleine, il faut des actions ponctuelles et quotidiennes.

Conclusion

Les objectifs principaux poursuivis lors de mon travail de maturité, étaient de connaître et comprendre la situation du Collège Sismondi, établissement dans lequel je suis actuellement mes études, vis-à-vis de 6 domaines que j'ai choisis : la nourriture, le papier, les déchets et la consommation en électricité, en chauffage et en eau.
Je voulais connaître le fonctionnement des bâtiments et les moyens mis en œuvre lors de la conception et de la construction du Collège pour préserver l'environnement, notamment en diminuant la consommation d'énergie (électricité, chauffage et eau).
Je voulais savoir si le bâtiment était aux normes et s'il y avait des pertes de nourriture et d'énergie.
Je m'intéressais aussi à la quantité de déchets produite, afin de déterminer les comportements de chacun, aussi bien les professeurs que les élèves.
Je désirais pouvoir proposer des conseils et des solutions, réalisables à mon échelle.

J'ai commencé par me renseigner sur internet et dans les livres pour pouvoir définir le terme de bilan écologique, afin d'être sûre de respecter mes objectifs.
Je me suis rendue sur internet, aussi pour pouvoir rechercher tout ce que je pouvais trouver sur le nouveau Collège Sismondi et j'ai d'ailleurs été très surprise et satisfaite, car des documents officiels étaient disponibles. J'ai pu trouver les rapports des architectes sur les prévisions de consommation d'énergie, des informations sur la conception des bâtiments, les matériaux de construction et les objectifs concernant le développement durable, notamment sur le site du canton de Genève.
Le site du Collège du sud de Bulle m'a été très utile pour structurer mon travail. Ce site présente des travaux de maturité dans le même domaine que le mien et avec un but similaire. J'ai pu y

trouver des idées pouvant me permettre d'être vigilante à tout ce qu'il y avait à prendre en compte pour mon propre travail.

Il fallait absolument que je dispose de données quantitatives afin de pouvoir établir un bilan.
J'ai trouvé le site des « SIG » (https://webnergie.sig-ge.ch/) sur lequel on peut observer la consommation en eau ou en électricité de plusieurs bâtiments publiques comme les collèges. Ce site permet d'avoir des données statistiques. Malheureusement, les données du Collège Sismondi n'y sont pas.
Le site de la « Fourchette verte » (http://www.fourchetteverte.ch/) m'a également été utile. En effet, notre cafétéria possède le label « Fourchette verte » et j'ai pu ainsi m'informer sur le concept du label.
Je me suis documentée sur les différents déchets grâce à plusieurs sites concernant la classification des déchets, dont http://www.dechets.ch/ et http://www.bafu.admin.ch/, mais aussi sur le fonctionnement de certains appareils, tel que la pompe à chaleur.

L'essentiel du travail a donc consisté à des interviews avec le personnel du Collège (aide-cuisinier, concierge, comptable et employés du P.A.T.).
Contrairement à ce que je m'attendais, toutes les personnes que j'ai interrogées ont été très disponibles et ne m'ont rien caché.
Grâce à leur collaboration, j'ai pu recueillir un grand nombre de renseignements concernant les fournisseurs de la cafétéria, la gestion de la nourriture (pertes, etc), des déchets (tri des ordures, etc) et des produits chimiques, mais aussi la consommation de papier et le nettoyage.
Cependant, j'ai pu observer des divergences entre les renseignements qui m'ont été donnés. Prenons l'exemple des panneaux solaire ; personne n'était capable de m'assurer du fonctionnement des panneaux solaires et encore moins de l'utilisation de l'énergie produite, ce qui fut le second problème rencontré lors du travail. Au sujet du standard « Minergie », on m'a dit que le Collège le respectait, mais on m'a aussi dit le contraire. J'ai pu savoir dans le concept énergétique que le Collège s'en approche.
De plus, mis à part la comptable, qui m'a renseignée sur les commandes de papier, aucun des employés du Collège n'a pu me donner de chiffres.
Ce fut une autre difficulté rencontrée, car sans chiffres, je ne pouvais établir de constats.

J'ai alors décidé de ramasser les déchets (papier et poubelle classique) dans les classes ou je passais tous les jours pendant un mois, afin de me faire une idée de la quantité de déchets et des comportements des professeurs et des élèves, mais je me suis rendue compte que ce n'étai pas très significatif.
Heureusement, Madame De Panfilis, qui m'a accompagnée tout au long de mon travail, m'a mise en en contact avec Monsieur Collongo, enseignant de physique au Collège des Coudriers. Monsieur Collongo avait effectué un travail similaire au mien dans son Collège. Grâce à lui, j'ai pu rentrer en contact avec Mme Cimatti, qui disposait des chiffres tant espérés concernant la quantité de déchets produite et les consommations d'énergie.
Dès lors, j'ai pu approfondir mes analyses en fonction des éléments chiffrés et des interviews que j'ai retranscrits.
En revanche, les commandes de nourriture et l'utilisation exactes du papier n'ont pas pu m'être fournis. Je ne connais donc pas l'origine des aliments.
Comme je n'ai pas pu connaître les utilisations exactes du papier, je n'ai pas eu la possibilité d'observer où il serait possible de faire des économies, à l'exception du secrétariat.

Lors de mon travail, j'ai voulu avoir une vue d'ensemble de la situation même si je n'ai pas pu effectuer un travail complet, comme l'aurait été un bilan carbone.
J'espérais pouvoir faire un bilan thermique, mais je me suis rendu compte que pour cela, il aurait fallu disposer de tous les renseignements nécessaires, ce qui n'était pas mon cas.
De plus, l'établissement d'un bilan thermique est normalement effectué par des techniciens qui possèdent des connaissances et des compétences en technique du bâtiment.
Je me suis aussi retrouvée face à des termes complexes destinés aux professionnels de

l'énergie et de l'architecture.
J'ai dû donc me restreindre à l'analyse des données, mais j'ai quand pu effectuer des calculs simples, des pourcentages par exemple.

J'ai commencé à travailler dès que ma problématique fut mise en place, c'est-à-dire aux alentours du mois de février, mais j'ai vraiment pu rédiger à partir du mois de mai. C'est pendant l'été que j'ai fait l'essentiel de mon travail, puisque je possédais les chiffres et les interviews. Je travaillais toute une journée, parfois quelques heures. J'ai pris soin de toujours noter mes sources et les idées que j'avais, ainsi que ce qui avait été fait et ce qui me restait à faire. J'ai parfois douté sur ce que j'aurais dû faire et ajouter dans mon travail, sur ce qui serait attendu, mais mon professeur accompagnant m'a aidée à garder confiance et à me guider.

Revenons aux points à retenir suite à mon travail.
D'abord, les architectes du Collège Sismondi souhaitaient que le nouveau Collège devienne un modèle en matière de développement durable. Cela a été primordiale lors de la conception et de la construction, tant dans le choix des matériaux que dans le choix énergétique.
Concernant la nourriture, je tiens à souligner la qualité et la variété des aliments, ainsi que le fait que l'eau du robinet soit privilégiée.
En revanche, il est vraiment dommage que beaucoup de produits ne soient pas locaux, ni de saison.
Cependant, peut-être qu'en diminuant la quantité de nourriture commandée et en préparant des portions mieux adaptées, nous pourrions diminuer les pertes. En cas de surplus, des associations pourraient récolter et redistribuer gratuitement la nourriture à ceux qui en manquent.
En matière de papier, le Collège est un bon élève puisqu'il utilise en majorité du papier recyclé qu'il recycle ensuite et l'imprimante de la bibliothèque dispose de la fonction recto-verso et réduction. De plus, le courriel informatique permet d'imprimer moins.
Le point noir reste l'archivage du secrétariat.
Toutefois si les excuses pour les absences des élèves étaient acceptées sous forme de courriel informatique et si chacun était vigilant face à la nécessité ou pas d'imprimer, cela permettrait de réduire la consommation de papier. L'utilisation de papier blanc recyclé réduirait l'utilisation de produits chimiques.
Quant aux autres déchets, le Collège recycle aussi le PET et les ampoules. On peut aussi rappeler que la quantité de déchets est raisonnable par rapport là l'effectif et que la quantité de déchets incinérés a été réduite de près de 3 tonnes en trois ans. De plus, les produits de nettoyage sont écologiques, biologiques et biodégradables à 95%.
Le problème c'est le manque et la taille des poubelles, ainsi que le comportement de certaines personnes, qui ne semblent pas encore sensibilisées aux problèmes environnementaux.
Par ailleurs la quantité de nourriture jetée est trop importante.
Il faudrait donc plus de poubelles et qu'elles soient plus grandes. Les élèves et les enseignants devraient être plus vigilants vis-à-vis de l'environnement. Un système de self-service pourraient permettre de diminuer les pertes.
Terminons avec les consommations d'énergie et d'eau. Les énergies renouvelables ont été privilégiées, comme les panneaux solaires ou la récupération des eaux grises. Les ampoules sont à basse consommation et à basse température et le système de détection évite que les lumières restent allumées. Le bâtiment n'est pas surchauffé et le système de chauffage est économe et respectueux de l'environnement.
Ce qui reste à revoir ce sont les problèmes de domotique et l'utilisation des appareils électriques qui restent allumés.

Pour conclure, je peux dire que ce travail de maturité fut une expérience intéressante et très enrichissante. J'ai réalisé qu'il faudra un certain temps pour que les comportements changent et que les nouvelles normes de sécurité, de construction et de consommation se mettent en place. Il est important de rappeler les petits gestes essentiels pour préserver notre environnement et de ne pas se décourager, ni d'essayer d'aller trop vite. Il faut laisser les gens s'adapter, mais il

est nécessaire de changer nos modes de vie et le Collège Sismondi semble l'avoir compris.

Lexique

Développement durable : « Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité, pour les générations à venir, de pouvoir répondre à leurs propres besoins. ».
Cf. http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00260/index.html?lang=fr
« sans nom », *Administration fédérale admin.ch*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 21 août 2013.
Site de la Confédération suisse.

Bilan thermique :
Le bilan thermique détermine les besoins énergétiques d'un bâtiment, en termes d'isolation thermique, de ventilation et de chauffage.

Dérivés du bois : Les dérivés du bois sont de nouveaux éléments crées à partir de bois, comme les panneaux et la pâte à papier.

Halogène : Ensemble d'éléments chimiques comme le fluor ou le chlore, présents dans certaines lampes. Ils ont la caractéristique d'être assez toxiques.

PVC : Le PVC (polychlorure de vinyle) est un plastique très utilisé dans les équipements électriques ou dans les pièces des canalisations. Il libère des déchets très toxiques lors de sa combustion et peut contenir des plastifiants comme les phtalates, qui permettent d'assouplir le plastique. Les phtalates sont toxiques et dangereux pour l'environnement.

Cadmium : Élément chimique utilisé notamment dans les revêtements anticorrosion, toxique et dangereux pour l'environnement.

Plomb : Élément chimique très toxique pour l'Homme et l'environnement, utilisé dans les contenants et la tuyauterie par exemple.

Métaux lourds: Ensemble des composés chimiques métalliques très dangereux, comme le cadmium ou le plomb, très présents dans l'industrie.

Énergie grise : L'énergie grise comprend la consommation d'énergie totale de la vie d'un matériau (production, extraction, transformation, fabrication, transport, etc, jusqu'au recyclage). L'ensemble de ces étapes permet de connaître les besoins énergétiques d'un matériau et ainsi, de pouvoir choisir les matériaux permettant de réduire l'impacte environnementale.

Béton armé : Matériau composé de béton et d'acier, permettant une meilleure résistance, couramment employé pour la construction.

Bois lamellé-collé : Le bois lamellé-collé est constitué de lamelles de bois collées bout à bout dans le sens de la fibre pour créer des pièces de taille et/ou de formes spécifiques. Ce bois présente l'avantage d'être plus résistant que du bois massif.

Concept énergétique : Réalisation de plusieurs variantes dans le but de favoriser l'utilisation d'énergies renouvelables et de limiter les besoins énergétiques d'une construction et de ses installations, tout en prenant compte des contraintes et des atouts de l'environnement et des besoins des usagers.

Gaz naturel : Combustible propre composé en majorité de méthane, abondant mondialement, mais non renouvelable. On le stocke difficilement et il émet des gaz à effet de serre.

Particules fines : Microparticules présentent dans l'atmosphère. Elles sont issues des moteurs, de l'industrie ou encore de la combustion. Elles sont nocives pour le système respiratoire.

Agriculture biologique : Mode d'agriculture caractérisée par l'absence de produits chimiques et qui tend à utiliser des méthodes traditionnelles.

Bilan carbone : Le bilan carbone recense toutes les émissions de gaz à effet de serre, directes et indirectes, dû à une activité ou à une certaine localisation.

Solvant : Substance que l'on retrouve dans les peintures ou les encres notamment. Une grande partie des solvants est dangereuse pour la santé.

Allège: « Pan de mur placé entre le sol et le bas d'une fenêtre. ».[1]

Aérochauffeurs : « Ventilateurs qui envoient de l'air chaud. ».[2]

Placo: « Matériau formé d'une couche de plâtre pressée entre deux feuilles de carton. ».[3]

Minergie : Le standard « Minergie » est concept selon lequel l'énergie doit être utilisée de manière intelligente, notamment grâce aux énergies renouvelables. Il vise à améliorer le confort des usagers et à réduire l'impact environnemental.

Un bâtiment doit remplir 3 conditions pour atteindre le standard Minergie:

– une enveloppe étanche
– une grande épaisseur pour une bonne isolation thermique
– un système de ventilation efficace sur le plan énergétique

[1] Cf. http://www.le-dictionnaire.com/definition.php?mot=all%E8ge
« sans nom », *Le Dictionnaire*, Dernière mise à jour : « sans date », visité le : 21 août 2013.
Site proposant un dictionnaire.

[2] *Cf*. http://www.installations-electriques.net/Apelm/Chauf.htm#aerochauffeur
« sans nom », *mini traité d'électricité*, Dernière mise à jour : « sans date », visité le : 21 août 2013.
Site qui propose des explications dans le domaine de l'électricité.

[3] *Cf*. http://www.le-dictionnaire.com/definition.php?mot=placo
« sans nom », *Le Dictionnaire*, Dernière mise à jour : « sans date », visité le : 21 août 2013.
Site proposant un dictionnaire.

Bibliographie

- Site internet:

http://www.ge.ch/dip/GestionContenu/detail.asp?mod=communique.html&id=801
« Communiqués du DIP – État de Genève », *République et canton de Genève*, Dernière mise à jour : 8 mai 2008, visité le : 28 mars 2013.
Site de la « République et canton de Genève ».

http://www.collegedusud.ch/
« sans nom », *College du sud*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : mai-septembre 2013.
Site du Collège du sud de Bulle disposant de TM dans le même domaine que le mien.

http://fourchetteverte.ch/fr/
« site collectif », *Fourchette verte, le label de l'alimentation équilibrée*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : juin-août 2013.
Site du label « Fourchette verte ».

http://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/agriculture_biologique.php4
« site collectif », *Actu-Environnement.com, L'actualité professionnelle du secteur de l'environnement*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 21 août 2013.
Site d'information sur l'environnement dans le secteur professionnel.

http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00260/index.html?lang=fr
« sans nom », *Administration fédérale admin.ch*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 21 août 2013.
Site de la Confédération suisse.

http://www.le-dictionnaire.com/definition.php?mot=all%E8ge
« sans nom », *Le Dictionnaire*, Dernière mise à jour : « sans date », visité le : 21 août 2013.
Site proposant des définitions.

http://www.installations-electriques.net/Apelm/Chauf.htm#aerochauffeur
« sans nom », *mini traité d'électricité*, Dernière mise à jour : « sans date », visité le : 21 août 2013.
Site qui propose des explications dans le domaine de l'électricité.

http://www.le-dictionnaire.com/definition.php?mot=placo
« sans nom », *Le Dictionnaire*, Dernière mise à jour : « sans date », visité le : 21 août 2013.
Site proposant des définitions.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Grammage
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 15 mars 2013, visité le : 22 août 2013.
Encyclopédie libre.

http://www.pandava.com/cms?1103&ecftcf&fr&&
« sans nom », *pandava*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 22 août 2013.
Site concernant les articles de bureau.

http://www.petrecycling.ch/fr/shop/une-piece-la-boite-en-matiere-synthetique-elle-est-solide
« sans nom », *PET-Recycling Schweiz*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 22 août 2013.
Site informant sur la gestion du PET.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Lamell%C3%A9-coll%C3%A9
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 27 juin 2013, visité le : 22 septembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://www.sig-ge.ch/clients/particuliers/les-energies/gaz-naturel-chaleur-cuisson/les-avantages-du-gaz-naturel
« site collectif », *SIG*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 22 septembre 2013.
Site renseignant sur les « SIG ».

http://www.ecoresponsabilite.ecologie.gouv.fr/fiches.php?act=3&id=1&prod=3&carac=3
« sans nom », *Administration éco-responsable*, Dernière mise à jour : 2005, visité le : 29 septembre 2013.
Site recensant des méthodes éco-responsables.

http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/02/06/ind13.indicator.130305.1382.html
« sans nom », *Adminitration fédérale admin.ch*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 29 septembre 2013.
Site de la Confédération suisse.

http://www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/dico/d/developpement-durable-bilan-carbone-5889/
« sans nom », *Futura Environnement par Futura-Science*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 2 octobre 2013.
Site scientifique qui traite de l'environnement.

http://www.la-croix.com/Actualite/Monde/La-foret-amazonienne-une-biodiversite-unique-au-monde-_NG_-2011-09-29-717471
MALOVIC Dorian, *la Croix*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 2 octobre 2013.
Site internet traitant de l'actualité.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Bois
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 5 novembre 2013, visité le : 5 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://classes.belem44.free.fr/portrais/foret.html
Site collectif », *Le Collège de la Portrais, Loire-Atlantique*, Dernière mise à jour : 2001, visité le: 5 novembre 2013.
Site internet traitant de la forêt amazonienne.

http://fr.ekopedia.org/R%C3%A9cup%C3%A9ration_de_l%27eau_de_pluie
« Site collectif », *Ekopedia*, Dernière mise à jour : 7 août 2013, visité le : 5 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Phtalate
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 12 juillet 2013, visité le : 5 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://classes.belem44.free.fr/portrais/foret.html
Site collectif », *Le Collège de la Portrais, Loire-Atlantique*, Dernière mise à jour : 2001, visité le: 5 novembre 2013.
Site internet traitant de la forêt amazonienne.

http://www.partage.ch/index.phpoption=com_content&view=article&id=11&Itemid=42
« sans nom », *partage*, Dernière mise à jour : « sans date », visité le : 6 novembre 2013.
Site de l'association « Partage ».

www.expert-home.ch/311/1065/bilan-thermique-du-batiment.html
« sans nom », *Expert Home, L'expertise des risques dans votre habitation*, Dernière mise à jour : « sans date », visité le : 9 novembre 2013.
Site proposant des diagnostics immobiliers.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Thermique_du_b%C3%A2timent
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 5 novembre 2013, visité le : 9 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://www.chefdentreprise.com/Definitions-Glossaire-juridique-financier-dirigeants-entreprise/Bilan-ecologique-7342.htm
« sans nom », *Chef d'entreprise.com, Le site des dirigeants de TPE et PME*, Dernière mise à jour : dimanche 10 novembre 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Site d'aide destinée aux entrepreneurs.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Oxyde_d'azote
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 10 novembre 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://www.aquaportail.com/definition-2271-halogene.html
« sans nom », *aquaportail.com*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Site scientifique traitant de la biologie.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Polychlorure_de_vinyle
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 11 octobre 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Cadmium
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 28 septembre 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Plomb
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 5 novembre 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89l%C3%A9ment-trace_m%C3%A9tallique
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 2 novembre 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_grise
« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 10 avril 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A9ton_arm%C3%A9,

« Site collectif », *Wikipedia, L'encyclopédie libre*, Dernière mise à jour : 7 novembre 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Encyclopédie libre.

http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/5361-les-particules-fines-et-la-pollution
« sans nom », *Santé-médecine.net*, Dernière mise à jour : 2011, visité le : 10 novembre 2013.
Site traitant de la santé et de la médecine.

http://pompe-a-chaleur.comprendrechoisir.com/comprendre/pompe_a_chaleur_presentation
« sans nom », *Comprendre choisir.com*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Site proposant des explications sur de multiples domaines comme la santé et la maison.

http://www.quelleenergie.fr/economies-energie/chaudiere-gaz-condensation/fonctionnement
« sans nom », *Quelle Energie.fr, Conseiller en économies d'énergie*, Dernière mise à jour : 2013, visité le : 10 novembre 2013.
Site proposant des conseils pour effectuer des économies d'énergies et d'argent.

- Ouvrage :

Collège Sismondi Reconstruction, Genève : « sans nom », juin 2010, 4 pages.
NOTZLI Daniel, *Les flux d'énergie dans un bâtiment*, « sans lieux » : « sans nom », 1992, 31 pages.

EPFL, *Energétique du bâtiment*, Lausanne : « sans nom », « sans date », 17 pages.

Le papier, Découvrez les 5 étapes de fabrication, Canada : « sans nom », 2004, 12 pages.

DUCRET Nicolas et PLAN Magali, *Les ateliers écologies au travail*, Genève Petit-Lancy : Pfirter frères sa, 2001,11 pages.

Service de géologie, sols et déchets, *Plan de gestion des déchets du canton de Genève 2009-2012, L'essentiel en bref*, Genève : « sans nom », 2009, 8 pages.

- Article:

« sans nom », « Le projet « Genève-Lac-Nation va de l'avant », in BRASIER Jean, *Les cahiers de l'énergie*, Genève : « sans nom », « sans date », pages 48-51.

Annexes

1. Questionnaire à l'aide-cuisinier

1. Qui est votre fournisseur ?
2. Les produits sont-ils locaux et de saison?
3. Est-ce que certains produits sont issus de l'agriculture biologique ?
4. Comment prévoyez-vous les quantités de nourriture ? Avez-vous un exemple concret, lors d'une journée par exemple ?
5. Quelle est la fréquence des livraisons ? Quels sont les trajets du camion de livraison ?
6. Comment les produits sont-ils stockés ?
7. Y a-t-il un suivi des produits ?
8. Faîtes-vous le tri ?
9. Le nombre de perte est-il élevé ? Avez-vous un chiffre ?
10. Disposez-vous d'un lave-vaisselle ? Quels types de produits utilisez-vous pour le nettoyage ?

2. Questionnaire à la comptable (Monica Regeirra)

<u>Papier</u>

1. Quelle est la quantité totale de papier utilisée durant une année scolaire (professeurs, secrétariat, élèves, bibliothèque (photocopies et impressions), salle des maîtres) ?
2. Quelle est la proportion de papier recyclé ?
3. Quelle est la quantité de feuilles A4 achetée par le Collège pour un an ?
4. Combien de pages sont imprimées pour la brochure du mémento, remise à chaque rentrée scolaire ? Est-ce du papier recyclé ?
5. Est-ce que le Collège Sismondi prend des mesures particulières dans le domaine de la consommation et du tri du papier ?
6. Pensez-vous que du papier est gaspillé ? Si oui, à quel niveau ? Comment pourrait-on économiser du papier ?
7. Croyez-vous que les élèves peuvent participer à une réduction de la consommation de papier, ainsi qu'à un meilleur tri ? Si oui, comment ?
8. Avez-vous pu constater des changements concernant la consommation du papier entre aujourd'hui et l'époque des anciens bâtiments ?

Papier sanitaire

1. Quelle est la quantité de papier ménage et de papier WC utilisée durant une année scolaire ?

2. Au sujet du papier WC, savez-vous quelle est le type (qualité) de papier utilisé ?

3. Questionnaire à la conciergerie (M.Osbeck)

Déchets

1. Quelle est la quantité de déchet que vous récoltez en un an au Collège Sismondi et à quelle fréquence (verre, fer-blanc, plastique, PET, carton, alu, métaux, huile alimentaire, luminaires et sources lumineuses, emballage) ?

2. Y a-t-il une quantité suffisante de poubelle ?

3. Existe-t-il des poubelles pour trier ?

4. Les déchets sont-ils jetés au bon endroit ?

5. Où vont les déchets et comment sont-ils traités ?

6. Trouvez-vous que le Collège Sismondi produit trop de déchet ? Si oui, lesquels en particulier ?

7. Pourrait-on diminuer la production de déchet et le tri ? Si oui, comment ?

8. Croyez-vous que les élèves peuvent participer à une réduction des déchets, ainsi qu'à un meilleur tri ? Si oui, comment ?

9. Avez-vous pu constater des changements par rapport à la quantité de déchet entre aujourd'hui et avant la construction des nouveaux bâtiments ?

Papier sanitaire

1. Quelle est la quantité de papier ménage et de papier WC utilisée durant une année scolaire ?

2. Au sujet du papier WC, savez-vous quelle est le type (qualité) de papier utilisé ?

Eau

1. Connaissez-vous le volume d'eau utilisé durant une année scolaire par le Collège Sismondi ? Si oui, quel est ce volume ?

2. Quels type de produits utilisez-vous pour le nettoyage du Collège ?

4. Questionnaire au responsable des produits chimiques (Philippe Strucher) et au professeur de chimie (Florence Bernardini)

Produits chimiques

1. Qui est votre fournisseur et quelle est la quantité de produits chimiques achetée par le Collège pour un an ?

2. Quelle est la quantité totale de produits chimiques traitée durant une année scolaire ?

3. Comment les déchets (produits chimiques) issus des cours et des laboratoires de chimie sont-ils traités ?

4. Est-ce que le Collège Sismondi prend des mesures particulières dans le domaine du traitement des produits chimiques ?

5. Concernant la ventilation, est-elle au point ?

6. Est-que les élèves jettent des produits où il ne faut pas ?

7. Avez-vous pu constater des changements concernant la consommation des produits chimiques entre aujourd'hui et avant la construction des nouveaux bâtiments ?

5. Questionnaire au technicien (Olivier Martig)

Électricité

1. Connaissez-vous la consommation d'électricité annuelle du Collège Sismondi ?

2. Le Collège Sismondi est-il aux normes ?

3. Comment l'électricité est-elle répartie dans le bâtiment ?

4. Quels sont les facteurs susceptibles d'augmenter la consommation ?

5. Par qui la domotique est-elle gérée ?

Chauffage

1. Quel est le type de chauffage et comment est-il réparti dans le bâtiment ?

2. Pourquoi n'y a-t-il pas de sasses aux portes d'entrées pour éviter que de la chaleur se perde lors de l'ouverture et la fermeture des portes ?

3. Quelle est la température intérieure ?

4. Comment fonctionne la ventilation ?

Isolation

1. Quels ont été les matériaux utilisés ?

2. Les normes ont évolué et ne sont plus adaptées, c'est le cas avec le manque d'armoires ventilées pour les cours de chimie, qu'en dîtes-vous ?

Eau

1. Connaissez-vous la consommation annuelle d'eau du Collège Sismondi ?

2. Est-ce que le Collège Sismondi prend des mesures particulières dans le domaine de la consommation d'eau ?

3. De l'eau est-elle gaspillée ? Serait-il possible de faire des économies ?

6. Questionnaire au Directeur (Bernard Parisod)

1. Pensez-vous que le Collège Sismondi est responsable envers l'environnement ?

2. Est-ce qu'il y a suffisamment de cendriers ?

3. Est-ce que le Collège Sismondi prend des mesures particulières dans le domaine de la sensibilisation des jeunes au sujet de l'environnement ?

4. Pendant une certaine période, certaines choses ont été mises en place dans le couloir du sous-sol entre les bâtiments A et B concernant les gestes à avoir pour réduire notre consommation d'énergie, de quoi s'agissait-il exactement ?

5. D'après le concierge, des signalétiques auraient dû être installées au-dessus des poubelles, pourquoi cela n'a pas été fait ?

6. Le concierge m'a fait part que des panneaux, sur lesquels on pouvait connaître l'utilisation des déchets en les recyclant. La Direction les a retirés, pourquoi ?

7. Avez-vous pu constater des changements concernant l'écologie et le tri entre aujourd'hui et avant la construction des nouveaux bâtiments ?

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon professeur de TM, Madame Susanna De Panfilis, qui s'est tout de suite montrée très intéressée par mon sujet. Elle a toujours été pleine d'entrain et d'énergie, elle a su me donner confiance en moi, me proposer des idées et me guider tout au long du parcours.
Je souhaite également remercier Monsieur Mialy, Madame Monica Regeirra, Monsieur Strucher et Madame Bernardini, Monsieur Osbeck et Monsieur Martig, qui ont pu me donner des renseignements sur le fonctionnement et la gestion du Collège vis-à-vis des 6 domaines que j'ai étudiés.
Je remercie Monsieur Christian Colongo, qui m'a renseignée sur les bilans carbone et qui a pu me mettre en contact avec Madame Zoe Cimatti, grâce à qui j'ai pu faire mes analyses en fonction des chiffres obtenus.
Je remercie aussi Madame Laura Mechkat et Monsieur Gilles Tirvaudey, qui m'ont apportées des informations supplémentaires autour de l'énergie.
Enfin, je tiens à remercier ma famille, qui a su comprendre l'importance de ce travail pour moi, ainsi que mes amis et toutes les personnes qui m'ont soutenue et je tiens à souligner la gentillesse et la collaboration des personnes que j'ai interrogées.

Pauline Bellanger **L'écologie : qu'en est-il du Collège Sismondi ?**

Aujourd'hui l'écologie est un thème omniprésent : appauvrissement des ressources, changement climatique, effet de serre et j'en passe.
Certains scientifiques, affirment que l'Homme en est responsable, d'autres assurent que cela résulterait de processus naturels telle que la glaciation.
Le nouveau Collège Sismondi, dont la construction s'est achevée en 2012, a été conçu et construit selon de nouvelles normes écologiques et de sécurité bien précises : ce serait un bâtiment à la pointe des nouvelles technologies.
Qu'en est-il vraiment ? Y a-t-il des éléments à changer et existe-t-il des solutions ?
Quels ont été les choix matériels et énergétiques ? Les produits alimentaire sont-ils locaux ou de saison ? Comment expliquer qu'une tonne de nourriture ait été jetée durant l'année 2012-2013 ?
Il est peut-être temps de s'intéresser à nos comportements et de changer nos habitudes.

