

Sommaire

- Chronique Science et Culture (R. MOREAU)	89
- Qu'est-ce que la couleur ? (N. LECOCQ)	90
- Playdoyer pour une solution alternative à la réinstallation du tram à Liège (J. ENGLEBERT)	95
- Tomber ou ne pas tomber ? Des chinois maîtres de l'équilibre (R. MOREAU)	102
- Un peu de culture chimique (et physique) pour tout le monde Les ampoules d'éclairage (C. HOUSSIER, R. CAHAY, B. MONFORT et F. REMY)	104
- Cityscape, une « installation à voir à Bruxelles (P. HENRION)	112
- Effervescence olympique à Pékin (N. LECOCQ)	114



Publié grâce à l'appui
du Service des affaires culturelles de la Province de Liège,
du Service général Jeunesse et Éducation permanente
Direction générale de la Culture de la Communauté Française
et de l'Échevinat de la Culture et des Musées de la Ville de Liège

CHRONIQUE SCIENCE ET CULTURE

Notre exposition annuelle 2008

Du 30 septembre au 7 novembre 2008, Science et Culture présentera en la salle du Théâtre Universitaire Royal au Sart Tilman, en collaboration avec les Départements de Chimie et de Physique de l'ULg, une nouvelle exposition interactive.

Elle est particulièrement destinée aux élèves des trois dernières années de l'enseignement secondaire.

Tous les détails à ce sujet paraîtront dans le prochain bulletin en septembre et seront bientôt sur le site de Science et Culture :

<http://www.sci-cult.ulg.ac.be>



Qu'est-ce que la couleur ?

par Noé LECOCQ

Dès notre plus tendre jeunesse, nous avons appris à reconnaître et à nommer les couleurs. Aussi le sujet pourrait-il paraître enfantin de prime abord. Pourtant, à y regarder de plus près, le simple fait de nommer les couleurs, de la manière dont nous avons l'habitude de le faire, masque une réalité bien plus subtile. Cette réalité, que nous allons aborder dans les paragraphes qui suivent, notre œil, malgré son extrême sophistication, n'est pas en mesure de la voir directement.

C'est pour cette raison qu'il a fallu la contribution de nombreux penseurs et scientifiques tout au long de l'Histoire pour arriver à la compréhension moderne de la couleur. Et tout ce que nous savons aujourd'hui ne doit pas nous faire oublier que notre connaissance reste partielle : la compréhension scientifique est toujours en évolution...

NEWTON et le prisme

Lorsque de la lumière blanche passe à travers un prisme, il en ressort une lumière colorée de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel (Fig. A.). A l'époque où ce phénomène fut observé, on pensait fort logiquement que le prisme avait la propriété de colorer la lumière, comme l'encre colore le papier. Mais vers 1666, Isaac NEWTON fit une série d'expériences qui mirent à mal cette théorie.

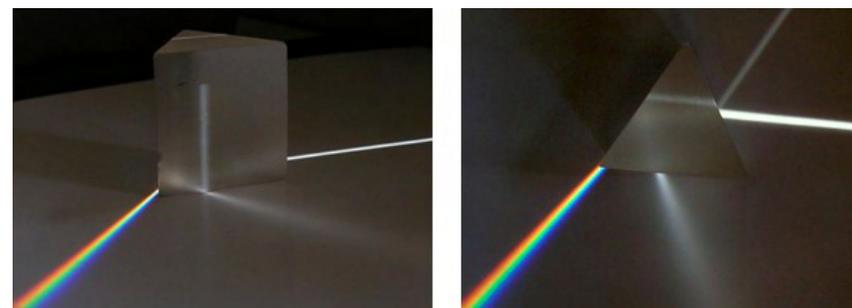


Fig. A. Lorsque de la lumière blanche passe à travers un prisme, on observe à la sortie tout un spectre de couleurs qui rappelle l'arc-en-ciel. On appelle ce phénomène, la dispersion de la lumière.

NEWTON place, derrière le prisme, un écran percé d'une fente, de telle manière qu'il sélectionne un faisceau d'une seule couleur, disons le vert. Il place alors un second prisme sur le trajet de ce faisceau et il observe que la couleur n'est pas modifiée : le faisceau est toujours uniquement vert.

Dans une seconde expérience, NEWTON utilise un deuxième prisme et réussit à recomposer un faisceau blanc à partir de l'arc-en-ciel généré par le premier prisme. Il arrive ainsi à la conclusion, fort surprenante pour l'époque, que la lumière blanche est composée de lumières de toutes les couleurs. Le prisme n'a pas la propriété de colorer la lumière, mais bien de la disperser en ses différentes composantes.

Le fait que notre œil perçoive du blanc et non toutes les couleurs en même temps est dû au fait qu'il traite les mélanges de couleurs comme une information unique : c'est une limitation importante de notre œil.

La découverte de l'infrarouge...

William HERSCHEL, astronome et musicien germano-britannique qui découvrit la septième planète du système solaire - Uranus - en 1781, est aussi à l'origine de la découverte du rayonnement infrarouge.

En 1800, HERSCHEL se demanda si des températures différentes pouvaient être associées aux différentes couleurs qui composent la lumière blanche (le fait de se poser ce genre de question n'est pas si fréquent pour le commun des mortels...). Il pris donc un thermomètre et le plaça au niveau des différentes couleurs obtenues derrière un prisme. Il constata que la température augmentait en partant du violet vers le bleu, le vert, le jaune, l'orange et finalement le rouge.

Mais là où HERSCHEL fut le plus génial, c'est qu'il continua et plaça le thermomètre plus loin, dans la région à côté du rouge où aucune lumière n'était visible. A sa grande surprise, il y décéla une température encore plus élevée et en déduit la présence d'un rayonnement invisible qu'il appela infrarouge (du latin infra : "en deçà de"). Dans une série d'expériences complémentaires, il montra que ce rayonnement infrarouge se comportait comme la lumière visible : il pouvait être réfléchi, réfracté, etc.



Fig. B. Image en fausses couleurs obtenue avec une caméra IR. Les parties les plus chaudes émettent une plus grande quantité d'infrarouge.

... et de l'ultraviolet

Johann Wilhelm RITTER n'avait que 24 ans lorsqu'il entendit parler de la découverte par Herschel du rayonnement infrarouge. Il se mit en tête de découvrir, lui aussi, un rayonnement invisible, mais du côté violet du spectre coloré obtenu par un prisme.

RITTER savait que le chlorure d'argent (AgCl) noircissait lorsqu'il était exposé à la lumière - ce composé sera plus tard à la base de la photographie "argentique". Il décida donc de tester la vitesse de la réaction de noircissement du chlorure d'argent dans les différentes parties du spectre obtenu avec un prisme.

Il s'aperçut que le composé réagissait assez lentement dans la lumière rouge, mais lorsqu'il plaça du chlorure d'argent dans la lumière orange, jaune, verte, bleue et violette, la réaction était de plus en plus rapide.

Finalement, RITTER plaça du chlorure d'argent dans la zone située à côté du violet qui ne contenait aucune lumière visible. A sa grande satisfaction, le réactif noircit encore plus vite. Il avait donc bien mis en évidence l'existence d'un second rayonnement invisible qui fut appelé ultraviolet (du latin ultra: "au-delà de").

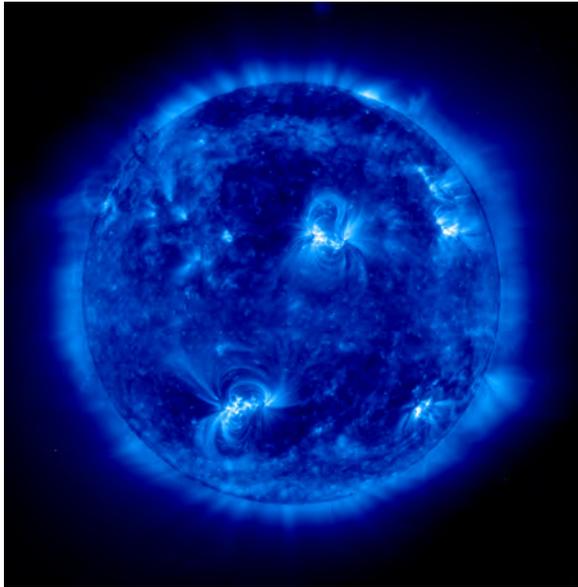


Fig. C. Le Soleil émet un important rayonnement ultraviolet, comme le révèle cette image en fausses couleurs (l'UV est invisible pour l'oeil humain) obtenue par la sonde spatiale SOHO.

Le spectre électromagnétique

Comme nous venons de le voir, il existe non seulement des lumières visibles, mais aussi des lumières invisibles comme l'infrarouge (IR) et l'ultraviolet (UV). Tous ces rayonnements font partie d'une même famille que les physiciens appellent les rayonnements électromagnétiques et qui reprennent encore d'autres rayonnements que l'on peut classer sur une échelle d'énergie (comme les micro-ondes et les ondes radio du côté des basses énergies, ou les rayons X et les rayons gamma du côté des hautes énergies). On obtient alors le spectre électromagnétique, véritable catalogue des rayonnements électromagnétiques, tel qu'il est représenté à la figure D.

Ce que nous appelons habituellement lumière correspond donc à la très petite portion du spectre électromagnétique que notre oeil est capable de détecter.

Par un mécanisme complexe qui sera décrit plus loin, notre oeil perçoit différemment les ondes électromagnétiques de différentes longueurs d'onde.

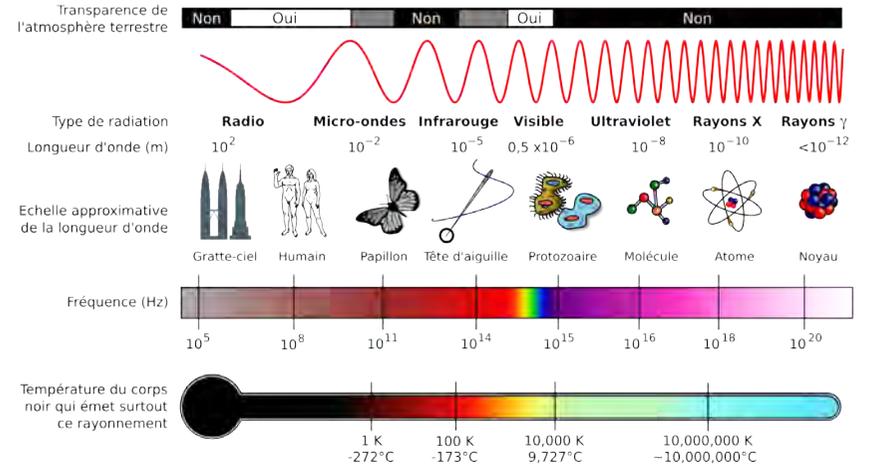


Fig. D. Le spectre électromagnétique est composé d'une grande variété de rayonnements allant des ondes radio aux rayons gamma, en passant par la lumière visible. Tous ces rayonnements font partie d'une même famille de phénomènes physique : il s'agit d'ondes électromagnétiques d'énergies différentes. Plus la fréquence de l'onde est élevée, plus l'énergie associée est importante.

Ainsi, une onde électromagnétique de 500 nanomètres de longueur d'onde est perçue par l'oeil comme une lumière verte, alors qu'une autre de 600 nm de longueur d'onde est perçue comme orange (Fig. E). Nous avons l'habitude de bien distinguer chaque couleur, mais le spectre électromagnétique est continu, c'est-à-dire qu'il n'existe pas de frontière précise entre les couleurs: on passe graduellement d'une couleur à la suivante en rencontrant une infinité de teintes intermédiaires. Les couleurs telles que nous les connaissons sont donc une pure convention !

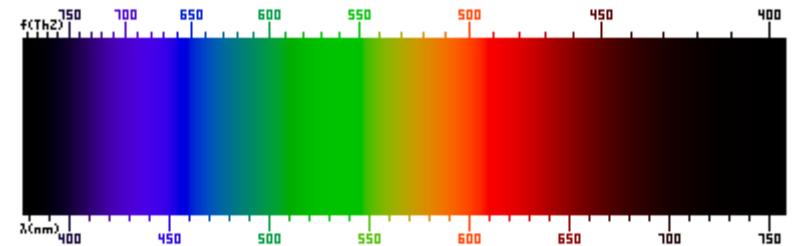


Fig. E. La partie visible du spectre électromagnétique.

* * * *

PLAYDOYER POUR UNE SOLUTION ALTERNATIVE A LA REINSTALLATION DU TRAM A LIEGE

par Jean ENGLEBERT, professeur émérite ULg
Jean.Englebert@ulg.ac.be

NDLR :

En complément à son article
« TRANSPORT EN COMMUN
À LIÈGE, QUE CHOISIR ? »
publié dans notre précédent bulletin
et en réponse à différents avis parus
récemment dans la presse, Jean
ENGLEBERT, vient de nous
adresser la note suivante.

Extraits de journaux récemment
parus à propos de la réinstallation
d'un tram à Liège



Je trouve que des choix concernant la région liégeoise sont souvent faits de manière occulte et sans concertation !

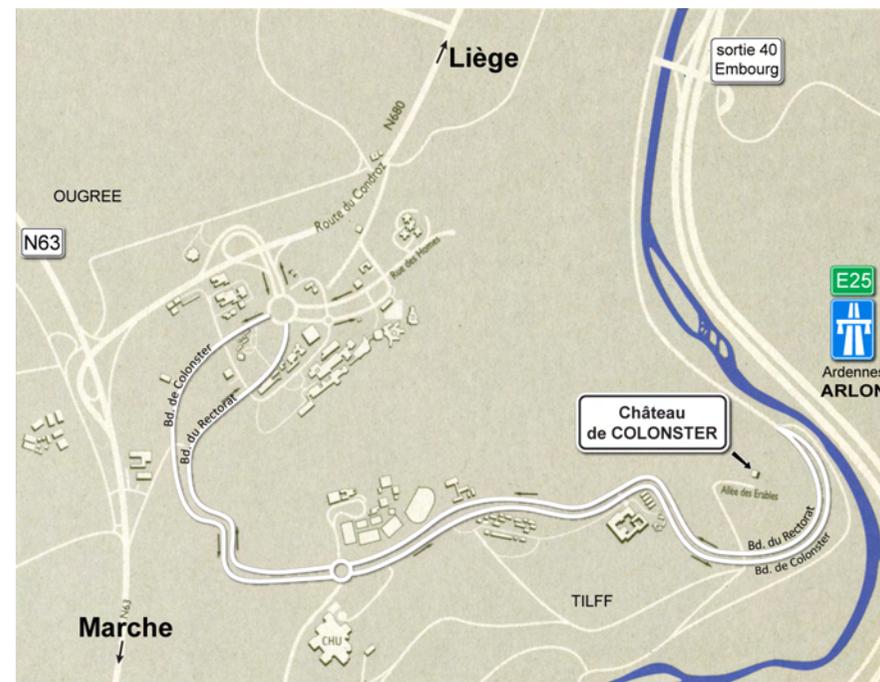
**Première remarque :
il manque deux chaînons dans le réseau routier liégeois.**

- Le premier est la liaison Cerexhe-Heuseux-Beaufays qui doit absolument être réalisée pour détourner, des voies de transit actuelles, le trafic de voitures et de camions qui vient des Ardennes et se dirige vers l'Allemagne ou l'inverse. En s'opposant à la réalisation de cette liaison, on oblige les riverains des voies de transit et les habitants de la ville tout entière, à subir un vacarme et une pollution inadmissibles. Les bouchons et les ralentissements engendrent une production importante de CO² dans la ville et cette liaison contribuerait à l'éviter.

- Le deuxième chaînon manquant n'est jamais évoqué parce qu'il n'a pas été imaginé dans les documents officiels du MET. Je pense d'ailleurs être le premier à l'avoir proposé.

Horrié par la destruction du fort beau réseau routier qui existait initialement dans le domaine universitaire du Sart Tilman, j'ai cherché un moyen d'éviter la traversée et la transformation en autoroute en créant un raccord direct entre le pont d'Ougrée et l'autoroute E25. A l'exception d'une critique émise par un représentant du MET, plusieurs personnalités éminentes ont qualifié de génial et d'audacieux mon projet de tunnel sous la colline du Sart Tilman ! (voir « Les cahiers de l'urbanisme » N°54-55 juin 2005).

Pourquoi ? Parce que je rends le domaine à sa deuxième priorité souhaitée par le recteur Dubuisson, à savoir celle de poumon vert sous forme d'un immense parc, havre de paix et de verdure à l'usage des citadins.



Vue du magnifique réseau universitaire. Depuis qu'il a été repris par le MET, on enregistre une dégradation qui s'aggrave chaque jour. Faudra-t-il un accident mortel pour réaliser que le domaine universitaire n'a pas été conçu pour assurer une connexion autoroutière entre la N63 et l'E25 ?

Depuis ma proposition faite en juin 2005, la ville de Seraing a dévoilé le projet d'aménagement urbanistique qu'elle a confié au bureau français Reichen & Robert. Celui-ci a prévu une restructuration complète de la ville.

Un grand boulevard permettra notamment au trafic en provenance de l'autoroute E42 de traverser la "nouvelle" ville et d'atteindre le bas de la N63 en s'y raccordant par un nouvel échangeur.

Grâce à ces aménagements, la ville de Seraing va littéralement revivre et connaître un nouveau développement basé sur les besoins de sa population qui devient progressivement tertiaire.

Dans ma proposition, ce nouvel échangeur comporterait une branche vers l'entrée du tunnel dont la longueur, branche et tunnel, serait d'environ 4,5 kilomètres et dont le débouché côté Ourthe serait raccordé à l'E25 par un nouveau pont à construire juste en amont des Prés de Tilff. Ce nouveau pont résoudrait de plus le problème que pose la reconstruction du vieux pont de Tilff et du passage à niveau.

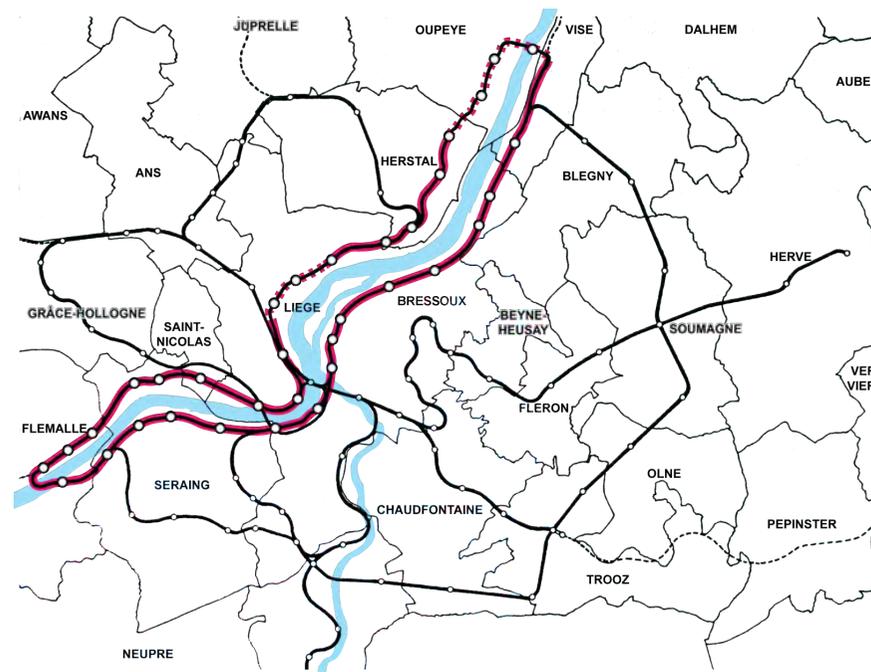
Si ces deux chaînons manquant étaient réalisés, la ville de Liège pourrait enfin être contournée totalement de manière efficace et verrait son taux de pollution diminuer. Il faut donc espérer que la décision de construire ces chaînons sera prise en compte et menée à bien rapidement par le Ministre du Budget, des Finances et de l'Équipement.

Deuxième remarque : pourquoi un tram à Liège ?

Si l'on examine l'idée débattue pour le moment d'implanter une première ligne de tram entre Herstal et Flémalle, on est en droit de se demander quels réels besoins cette première ligne doit rencontrer et, s'ils existent, je prétends qu'il est une autre manière bien plus économique de les satisfaire, indépendamment des lignes de bus du TEC.

En effet, la rive gauche et la rive droite de la Meuse sont desservies chacune par des voies ferrées, utilisées exclusivement par la SNCB.

Pourquoi ne pas optimiser l'usage de chacune de ces deux lignes ? On pourrait ajouter 26 points d'arrêt espacés d'environ 800 ou 1000 mètres aux 9 stations existantes.



Carte générale montrant les deux voies ferrées et les arrêts proposés.

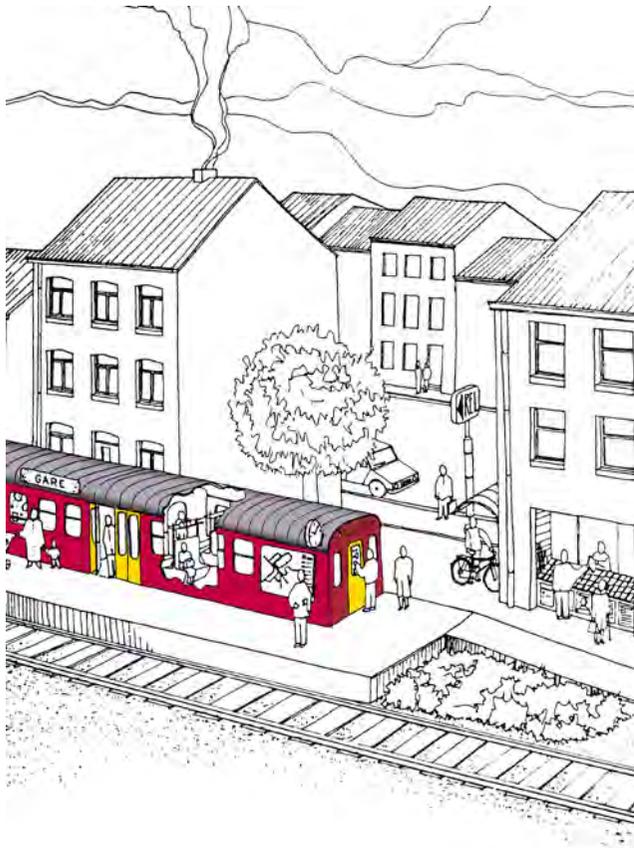
Entre Herstal et Flémalle, rive gauche, une quinzaine de points d'arrêt seraient ajoutés aux stations existantes. De même rive droite, une vingtaine de points d'arrêt complèteraient le réseau entre Bressoux et Flémalle.

On y ferait rouler des «Michelines» ou des «Autorails» de manière cadencée chaque 5 minutes aux heures de pointe et 10 minutes en dehors.



une Micheline modèle :
soit une automotrice SNCB 162

La connexion ou la perte de charge entre les Michelinés et les trains SNCB serait optimale puisqu'elle se ferait au sein des gares actuelles dont en particulier la nouvelle gare des Guillemins. Quant aux points d'arrêt, ils pourraient être réalisés simplement et très économiquement, au moyen d'anciennes voitures déclassées, amenées sur place par rail, soulevées de leurs bogies et ripées à l'emplacement désiré.



Une ancienne voiture servant de local à un point d'arrêt.(B2)

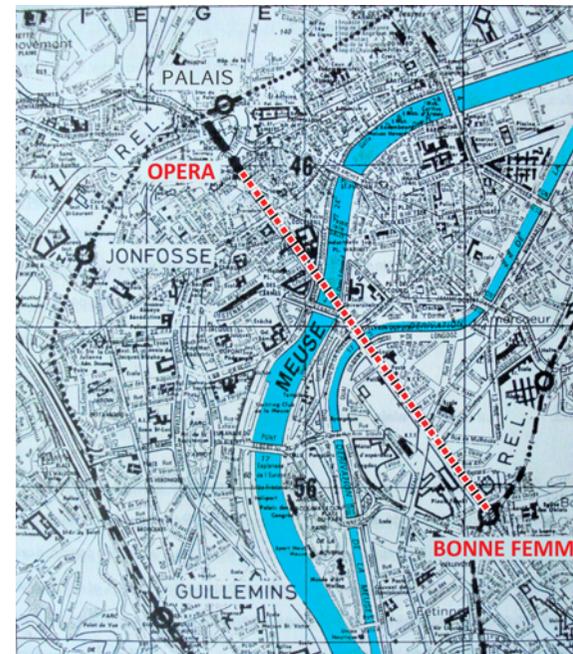
Comme le faisait remarquer Jean-René LEJEUNE, ces voitures offrent de larges possibilités d'accueil. Spacieuses, elles sont garnies de sièges et équipées d'un WC. Elles pourraient abriter un distributeur de billets, un oblitérateur, un système d'annonces, etc. Elles pourraient aussi être peintes et décorées de manière agréable et originale. Et pourquoi ne pas confier leur décoration à quelques tagueurs locaux réputés pour leur savoir-faire ? ...

En complément à ces deux lignes existantes, de petits bus gratuits, fonctionnant au «diester», comme dans la ville d'Amiens, relierait entre-eux les stations et points d'arrêt de la rive droite à ceux de la rive gauche.



Un bus amiénois.
Ces petits bus fonctionnent au «diester» et comportent 16 places. Ils parcourent gratuitement toutes les 6 minutes le centre de la ville d'Amiens.

Plus originale serait l'installation d'une suite de trottoirs roulants, comme il en existe dans les aéroports ou les grandes stations de métro étrangères entre la station "Bonne femme" et l'Opéra, comme je l'avais déjà proposé dans mon plan pour Liège 2040.



La ligne faite de trottoirs roulants entre Bonne femme et l'Opéra. (B1)

A plus long terme, on pourrait par le biais du pont-barrage de Monsin, relier les voies ferrées de la rive gauche et de la rive droite pour réaliser une grande boucle à la manière de la Circle line de Londres.

Et que les habitants de Fléron ou d'Ans se rassurent, la boucle ferrée liégeoise ne coûtant pratiquement rien en comparaison d'une ligne de tram traversant la ville en la démolissant une fois de plus, il devrait être possible rapidement de réaliser sur les deux collines, des boucles de mini-métro à l'instar de celle que je propose pour le Sart Tilman.

En conclusion, je suis persuadé que si l'on consultait les Liégeois et les habitants d'Herstal, de Sclessin, d'Ougrée, de Seraing, de Jemeppe et de Flémalle, ils choisiraient ma solution plutôt que celle du tram. Et les mêmes qui habitent l'autre rive auraient un avis identique.

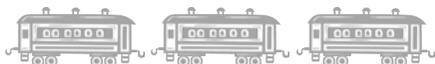
Les habitants du Grand Liège en ont marre des choix coûteux et ravageurs faits sans véritables études et sans concertation. Leur opposition au TAU qui pourtant leur était offert en 1978, devrait rappeler aux responsables actuels que les Liégeois pourraient à nouveau s'opposer avec détermination à des travaux qui mettraient en péril l'économie des commerces centraux. Ce qui serait le cas si l'on devait réinstaller des rails de tram et des câbles pour caténaires dans les rues du centre de la ville.

Ma proposition n'implique au contraire AUCUN travaux dans ces mêmes rues. A l'inverse, elle revitalise les quartiers où seraient installés les nouveaux points d'arrêt.

Pourquoi, comme le disait un de mes collègues, les Liégeois veulent-ils toujours entrer dans l'avenir à reculons ?

Bibliographie

1. ENGLEBERT Jean, Liège en 2040, chaire de composition architectonique ULg, Liège, mars 1990, 30 pages
2. LEJEUNE Jean-René, Pour un réseau express liégeois. Contribution à l'élaboration d'un plan global de circulation à l'échelle de la région liégeoise, chaire de composition architectonique ULg, Liège, novembre 1989, 34 pages



Tomber ou ne pas tomber ? Des chinois maîtres de l'équilibre en mouvement...

Voici quelques photos (sélectionnées par Roger MOREAU) dignes de figurer dans un manuel de physique au chapitre de l'équilibre.



Un bel exemple pour la recherche du centre de gravité



Rétroviseur géant



Heureusement, la mobylette penche à gauche...



Attention
dans
les
virages !



Et voici le vainqueur toutes catégories !

Un peu de culture chimique (et physique) pour tout le monde

Les ampoules d'éclairage

par C. HOUSSIER, R. CAHAY, B. MONFORT et F. REMY

Introduction

Cet article est né des questions et des réflexions émises par les visiteurs «grand public» qui ont participé à l'activité que nous avons mise au point au Laboratoire d'Enseignement Multimédia (L.E.M.) pour le Printemps des Sciences 2008 :

«Elémentaire mon cher MENDELEÏEV ! A la découverte des éléments chimiques.»



En résumé

En partant de substances de la vie courante et au moyen de quelques expériences simples tant chimiques que physiques (décomposition par électrolyse, réactions catalytiques, observations spectrales,...), nous avons tenté de faire découvrir les propriétés principales de quelques éléments, leurs similitudes ainsi que la différence entre les propriétés des éléments et celles des combinaisons dans lesquelles ils sont associés.

L'aspect historique de certaines découvertes marquantes était également évoqué au long de ce cheminement expérimental.

Pour clôturer la séance, les participants qui le souhaitaient étaient invités à classer les éléments chimiques des familles principales. Le jeu de cartes du puzzle périodique mis au point au L.E.M. était l'outil de cette activité interactive. (<http://www2.ulg.ac.be/lem/puzzle.htm>)



Au cours de ces séances, les questions qui revenaient le plus fréquemment étaient en relation avec l'éclairage. Il faut dire qu'à cette époque, les médias en parlaient beaucoup à propos des économies d'énergie. En outre, l'observation du spectre d'une lampe économique à l'aide des petits spectroscopes mis à la disposition des participants ne faisait que renforcer leur intérêt.

Voici, en vrac, quelques questions soulevées pour lesquelles nous proposons plus loin des réponses vulgarisées :

- Pourquoi doit-on veiller à recycler correctement les lampes économiques et les tubes fluorescents (TL) ? Ces lampes à décharge contiennent toutes du mercure, métal toxique pour la santé et nuisible pour l'environnement.
- Pourquoi continuer à fabriquer des lampes contenant ce métal toxique alors qu'il est supprimé des composants des piles et que les thermomètres à mercure sont bannis des pharmacies et hôpitaux ?
- Ces lampes à décharge présentent-elles des dangers d'explosion, d'exposition à la radioactivité ?
- Quelle est l'origine de la couleur jaune des lampes qui éclairent nos autoroutes ? Pourquoi leur couleur est-elle plutôt rose pendant un certain temps après l'allumage ? Ces lampes contiennent-elles aussi des métaux toxiques tels que le mercure ?

Mais avant cela, évoquons quelques-unes des expériences réalisées devant les participants pour répondre à la question générale que nous posions : *comment peut-on identifier les éléments présents dans la matière qui nous entoure, jusqu'aux confins de l'Univers ?*

1. Comment identifier les éléments chimiques ?

Pour cela on commencera avec des matériaux familiers qui ne sont constitués que d'**un seul élément** : un fil de cuivre, une gouttière en zinc, un tuyau de plomb, le carbone d'une mine de crayon...

Dans le cas des **corps composés**, on aura recours à :

- l'attaque par des acides et d'autres réactifs chimiques
- **l'électrolyse**, décomposition par passage d'un courant continu à travers des substances constituées d'ions (électrolytes), en solution ou à l'état fondu, est aussi une méthode de choix aisément mise en œuvre en utilisant une pile et deux électrodes constituées de mines de crayon (carbone graphite).

- On pourra l'utiliser aussi pour décomposer **l'eau** (à partir d'une solution rendue conductrice par l'addition d'un électrolyte approprié) en hydrogène et oxygène ; ceux-ci seront mis en évidence grâce à leurs caractères respectifs de combustible («aboïement» de l'hydrogène) et de comburant («réactivation» d'un tison par l'oxygène).

- **Le cuivre** présent dans le sulfate de cuivre peut être déposé sur une électrode négative en graphite.

- **Les pastilles d'iodure de potassium** («protectrices» contre l'exposition à des substances radioactives en cas d'accident dans une centrale nucléaire) peuvent être dissoutes dans l'eau et l'iode libéré (coloration brunâtre) à la borne positive par électrolyse.

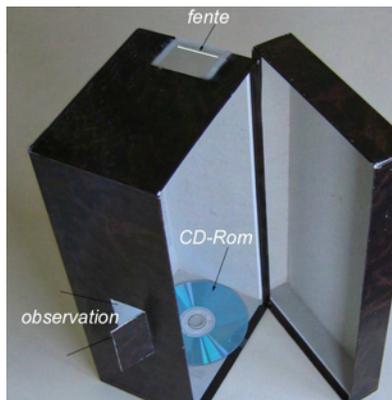
- **L'eau oxygénée**, solution désinfectante disponible en pharmacie, peut être décomposée avec libération d'oxygène, par l'action catalytique de pastilles contenant de la catalase fournies avec certains kits de nettoyage des lentilles de contact. Une décomposition plus vive peut être obtenue en utilisant du dioxyde de manganèse comme catalyseur.

- Il est aussi possible d'identifier les éléments constitutifs de toute matière **en observant la lumière qu'elle émet** lorsqu'elle est excitée soit par des températures élevées, à la flamme par exemple, soit par une décharge électrique. Il suffit de décomposer cette lumière à l'aide d'un prisme ou d'un réseau.



Un spectroscope portable est disponible auprès de la firme Edulab (<http://www.edulab.co.uk/cgi-bin/cp-app.cgi>) ; il est constitué d'un tube cylindrique en carton se terminant à une extrémité par une fente. A l'autre extrémité se trouve un réseau de diffraction constitué d'un mince disque en plastique portant 500 traits/mm invisibles à l'œil nu. Le spectre peut être observé par transmission avec, comme toile de fond, la paroi interne noire du tube.

Mais il est possible aussi de réaliser un spectroscope à partir de matériaux d'usage courant : une boîte à chaussures pour grandes pointures ; un CD-ROM (vierge de préférence) ; un morceau de carton recouvert d'une feuille d'aluminium d'une boîte de jus de fruits («tétrapack»). Le CD-ROM joue le rôle de réseau de diffraction grâce à sa piste de 600 traits environ par millimètre. Il est fixé à l'intérieur de la boîte à chaussures sur une des petites parois. Une ouverture de quelques cm² est pratiquée dans la petite paroi opposée.



Construction d'un spectroscope à partir d'un CD-ROM



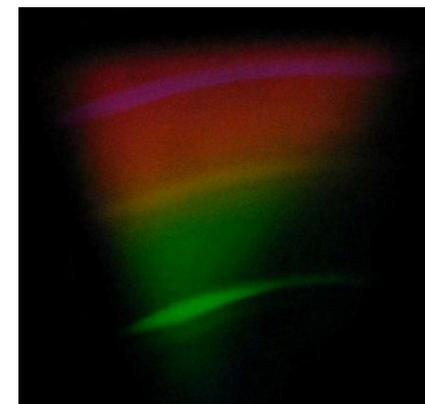
On découpe au cutter une fine fente dans un morceau de carton «aluminisé» (de taille un peu supérieure à l'ouverture pratiquée dans la boîte à chaussures). On fixe celui-ci à l'extérieur, sur la petite face opposée au CD-ROM, parallèlement à la petite arête de la boîte. Il ne reste plus qu'à pratiquer une ouverture dans la grande face latérale de la boîte et à refermer cette dernière à l'aide du couvercle. En dirigeant la fente vers une source de lumière, on peut observer, par l'ouverture, la lumière dispersée par le CD-ROM.

Si, à l'aide de ce montage, on observe la lumière émise par une lampe à incandescence, à filament (ampoule électrique classique ou spot halogène), on obtient le spectre de la lumière blanche (arc-en-ciel).

Par contre, si la source lumineuse est un tube fluorescent, une lampe fluo-compacte (ampoule économique), ou une lampe à vapeur de sodium (éclairage autoroutier), on observe des spectres de raies (voir figure) caractéristiques du mercure dans les deux premiers cas, du sodium dans le dernier cas.

Si l'on modifie l'inclinaison de la boîte par rapport à la direction du faisceau lumineux provenant du tube fluorescent ou de l'ampoule économique, on peut observer d'autres raies dans le bleu et dans le violet, dues également au mercure.

On voit donc que l'on peut déterminer à distance, la nature des éléments présents dans ces matériaux. **C'est ainsi que la composition des étoiles, même très lointaines, peut être déterminée.**



Spectre d'un tube TL ou d'une ampoule économique

« Comment pouvons-nous être certains que ce que nous observons reflète bien la composition de l'étoile alors que nous ne pourrions jamais aller vérifier sur place ? » Qui plus est, certaines de ces étoiles dont nous voyons maintenant la lumière, sont éteintes. Toutes les observations faites sur des objets accessibles ont montré que chaque élément possède un spectre de raies qui lui est propre, immuable, sorte de code-barre identifiant l'élément.

Grâce à la mesure de l'intensité des raies les plus caractéristiques et sur base d'un étalonnage préalable, on pourra même déterminer la quantité de l'élément présente. Ceci permet, par exemple, de suivre en continu la composition des aciers lors de leur fabrication (contenu en chrome, manganèse, ...). Suivant la théorie, ces spectres de raies, dans les domaines visible et ultraviolet, proviennent de transitions d'électrons entre différents niveaux d'énergie au sein des atomes. Aucune remise en cause de cette interprétation théorique des transitions spectrales n'est apparue à ce jour, sur base de la multitude d'observations réalisées, même astrophysiques.

En Science, tant qu'une théorie permet d'interpréter les faits observés et qu'aucune expérience ne vient la remettre en cause, ou tant qu'elle ne prédit pas des propriétés contraires à l'expérience, elle est considérée comme valide.

2. Fonctionnement des ampoules d'éclairage

On distingue d'abord les lampes à incandescence des lampes à décharge.

a) Lampes à filament ou à incandescence

Le courant électrique passant à travers le filament de tungstène provoque son échauffement par effet Joule. Aux températures élevées atteintes, le filament émet de la lumière blanche qui, par décomposition au moyen d'un prisme ou d'un réseau, fournit un spectre continu de couleurs visibles (arc-en-ciel).

Les lampes halogène contiennent de l'iode gazeux et le filament de tungstène est porté à une température d'environ 3000°C, supérieure à celle des lampes à incandescence classiques (2700°C). Une partie du tungstène sublime et réagit avec l'iode gazeux pour former de l'iodure de tungstène, réaction limitée à un équilibre chimique.

Sur le filament, région beaucoup plus chaude, l'iodure de tungstène se décompose en régénérant le tungstène.

A la surface intérieure de l'ampoule, région moins chaude, la formation d'iodure de tungstène est favorisée, évitant ainsi le dépôt de tungstène responsable de l'opacification par des ampoules classiques.

b) Lampes à décharge

Pour ce type de lampes, un gaz ou une vapeur (métallique) est présente dans l'ampoule et une décharge électrique est amorcée par la différence de potentiel appliquée.

Dans le cas des tubes fluorescents (TL) et des lampes fluo-compactes dites économiques, ou des lampes à vapeur de sodium, un chauffage préalable de l'ampoule (à l'aide d'un filament ou d'une décharge dans le néon) est nécessaire avant que l'amorçage de la décharge électrique dans la vapeur puisse être déclenchée.

La couleur rose qui apparaît pendant plusieurs minutes au moment de l'allumage de l'éclairage autoroutier provient de ce préchauffage au moyen d'une décharge dans le néon.

Tous les tubes fluorescents et ampoules fluo-compactes contiennent du mercure. Suite à la décharge électrique dans la vapeur de mercure, il y a émission d'un rayonnement ultraviolet important. Celui-ci est utilisé pour provoquer l'excitation de composés fluorescents dont l'intérieur de la paroi en verre du tube est recouverte. C'est donc la lumière de fluorescence visible de ces composés qui assure essentiellement la fonction d'éclairage.

Une partie de la lumière visible émise par le mercure passe cependant aussi à travers la paroi ce qui permet d'observer les raies du mercure avec le spectroscopie décrit plus haut.

Pour les ampoules économiques, l'intensité lumineuse attendue n'est souvent atteinte qu'après un certain temps ce qui les rend peu indiquées dans des endroits à allumage momentané tels que cages d'escalier ou couloirs.

Dans le cas des lampes à vapeur de sodium basse pression, le sodium excité par la décharge électrique émet principalement de la lumière jaune, la même que celle observée lorsque l'on saupoudre une flamme avec du sel de cuisine.



3. Considérations environnementales et dangers

Les dangers pour la santé des divers types de lampes à décharge nous semblent très faibles. Il faut éviter l'exposition directe des yeux au rayonnement très intense de certaines ampoules, contenant des radiations ultraviolettes, ce qui est le cas des bancs solaires. Des brûlures peuvent aussi être occasionnées lorsque l'on touche des ampoules à filament classiques ou halogène.

Un autre problème environnemental majeur est la pollution lumineuse engendrée par l'utilisation abusive ou inappropriée de l'éclairage. Un site belge utile à consulter sur ce sujet est celui d'Emmanuel Jehin et Philippe Demoulin : <http://www.astro.ulg.ac.be/~demoulin/pollum/pollum1.htm>

Il est indispensable de ramener les tubes fluorescents et ampoules économiques non brisés dans un Recypark car du mercure y est toujours présent ; il faut à tout prix éviter que celui-ci ne se retrouve dans le sol ou les nappes aquifères. Au cours des 20 dernières années, le contenu en mercure de ces ampoules a été réduit de 80 %. Pour les lampes de nouvelle génération, on estime que près de 100 % des produits qu'elles contiennent est recyclé. Le mercure est distillé et réutilisé pour la fabrication de nouvelles ampoules. De même pour le verre de la paroi et la poudre fluorescente qui y est déposée.

«Y a-t-il des dangers d'exposition à la radioactivité ?» Pas vraiment. Bien que les anciens starters aient contenu une faible quantité d'un isotope radioactif (il pourrait s'agir de l'isotope 147 du promethium, mais nous n'avons pu trouver de confirmation de source certaine), son rayonnement était de très faible intensité.

4. En guise de conclusion

Il est important de susciter l'intérêt des participants à ce type d'activité par des expériences simples et d'inciter les scientifiques à participer à la diffusion de la culture scientifique et technique auprès de citoyens de formations aussi diversifiées que possible. Nous sommes heureux d'avoir pu partager cette expérience. Il subsiste beaucoup de sujets d'actualité liés à ce domaine, notamment la question des lampes au xénon équipant certaines voitures et des lampes à base de LED dont l'utilisation se répand de plus en plus.

5. Références

- Pour une description plus technique : <http://www-energie.arch.ucl.ac.be/cdrom/eclairage/equipements/eclequlampedecharge.htm>
- Pour des conseils de consommation : <http://www.liege.be/energie/fiche05.htm>
- Pour les lampes à décharge et l'environnement : <http://www.afe-eclairage.com.fr/upload/doc/272.pdf>
- Pour une courte approche historique de la spectroscopie basée sur les expériences marquantes qui ont jalonné son évolution : <http://www2.ulg.ac.be/lem/elements.htm>

Cityscape, une « installation » à voir à Bruxelles

par

Pierre HENRION,
Historien de l'art,
Professeur à l'Académie Royale des Beaux-Arts de Liège

N'allez pas voir Cityscape...

... si vous voulez continuer à croire qu'en Belgique, il n'y a plus moyen de faire aboutir des projets forts et fédérateurs. Il vous faudra, lors de votre prochaine visite à Bruxelles, soigneusement éviter l'avenue Louise, en particulier à hauteur de la porte Namur où la sculpture a été érigée en automne dernier... ou attendre septembre 2008, date prévue de son démontage.

Sachez que si, par mégarde, vos pas vous y menaient, il vous faudra bien voir cette installation monumentale qui fait culminer à 18 mètres un gigantesque enchevêtrement de bois.



Oeuvre du designer Arne QUINZE, plus connu pour ses collections de mobilier en matériaux synthétiques, Cityscape est une véritable intégration urbaine : une réponse à la déshérence de cette portion d'un quartier pourtant dévolu aux commerces de luxe.

Pour son concepteur, c'est un facteur de dynamisme par ses relations avec l'environnement construit, avec les rayons de lumière qui traversent sa couverture, le va-et-vient des passants et des curieux.



QUINZE parle encore d'un « moyen de communication, un lieu de rencontre ou, si vous voulez, d'introspection, un endroit de silence et d'interaction ».

Plus incisif, il profite de l'audience que lui donne ce coup de maître pour relever le conservatisme des Belges en matière d'architecture et d'urbanisme et pour souhaiter que ses « enfants puissent vivre dans une ville qui corresponde à l'état d'esprit et aux besoins de leur époque, pas à ceux du siècle précédent ».



Effervescence Olympique à Pékin

par Noé LECOCQ



A près de 40 jours de la cérémonie d'ouverture des Jeux Olympiques de Pékin, le 8 août 2008, les préparatifs sont visibles un peu partout dans la ville. Tout doit être impeccable pour le jour J.

De nombreux chantiers sont encore en cours, mais les travaux de construction doivent s'arrêter pendant les JO. Certains bâtiments prestigieux, comme le nouveau siège en construction de la CCTV – la télévision publique de la République populaire de Chine – seront tout justes finis extérieurement.

Les poteaux indicateurs routiers des grands axes viennent d'être repeints par des équipes que l'on pouvait encore voir à pied d'œuvre après 22h. La célèbre rue commerçante du quartier de Qianmen est en train d'être complètement refaite. La photo ci-contre montre des passant curieux qui regardent l'avancement du chantier.

Mais ce qui préoccupe plus les autorités, c'est la qualité de l'air [1, 2]. Pékin est en effet la ville de Chine dont la qualité de l'air est la plus mauvaise et c'est une des villes les plus polluées au monde.



Outre les facteurs humains de pollution, tels que la production industrielle et la circulation automobile, la ville souffre d'une situation géographique qui la rend vulnérable aux tempêtes de poussières. La visibilité à quelques centaines de mètres de distance est généralement obscurcie par un brouillard qui enveloppe la ville.



Pour faire face à ce problème de taille, de nombreuses mesures transitoires et permanentes ont été prises ou vont bientôt l'être. De nombreux arbres ont été plantés le long des voies de circulation au cours des dernières années.

Des industries très polluantes, comme des centrales à charbon ou des hauts-fourneaux, ont été (ou seront) fermées ou délocalisées.

Les investissements dans les transports publics sont très importants : la majorité des anciens bus de la ville viennent d'être remplacés par des modèles plus récents et moins polluants. Le tarif d'un ticket de bus est actuellement réduit de 60 % par rapport au prix pratiqué précédemment (soit 4 centimes d'euro à la place de 10). Deux nouvelles lignes de métro sont sur le point d'être ouvertes.

Entre-temps la circulation automobile augmente cependant dramatiquement. On estime aujourd'hui qu'il y a plus de mille voitures supplémentaires sur les routes de Pékin chaque jour. Celles-ci viennent s'ajouter aux plus de 3 millions déjà en circulation. Le gouvernement a annoncé symboliquement que, dès ce 25 juin, seule la moitié des véhicules gouvernementaux seraient autorisés à circuler. La circulation alternée (numéros de plaques pairs un jour, impairs le suivant) sera généralisée le 20 juillet pour une durée de deux mois. En attendant, une augmentation de 16 % du prix des carburants est déjà appliquée.

Les mesures sont énergiques, mais le défi est de taille. J'ai pour ma part été surpris de voir des papillons voler sur un parterre de fleurs à deux pas de la place Tian'anmen. Le suspense sur la qualité de l'air va se prolonger jusqu'à la dernière minute, en attendant, c'est toute une ville qui retient son souffle.

Bibliographie

- [1] Le Vif-L'Express, 20/06/2008
<http://www.levif.be/actualite/sport/72-62-18826/jo--course-contre-la-pollution-a-pekin.html>
- [2] notre-planete.info, 06/11/2007
http://www.notre-planete.info/actualites/actu_1407_jeux_olympiques_2008_environnement.php



PLACEMENTS - CREDITS - ASSURANCES



Faire plus, tout simplement.

BANQUE & ASSURANCES

SPRL Eric DUPONT



Rue Saint Léonard, 314
4000 Liège

Rue Saint Séverin, 40
4000 Liège

☎ 04/227.54.34

☎ .04/223.47.85

www.fintro.be

email : eric.dupont@portima.be

Guichets ouverts tous les jours de 9 à 13 h et de 14h à 16h30
 Les vendredis jusqu'à 18 h ; les samedis uniquement sur RDV