

Bureau de dépôt : 4031 Angleur
N°ISSN 0773-3429
N° d'agrément : P001593

Sommaire

- Chronique de Science et Culture :
Notre prochaine expo interactive : La Science abracadabrante.
Sur le chemin de la connaissance ... 1
- Les ballons chauffés : une expérience simple, stimulante et pleine d'enseignements
(René Cahay, Hervé Caps, Jean-Marie Debry, Brigitte Monfort et François Remy) 3
- Science on stage : Science et Culture y était ! 13
- Voyage(s) à travers le thymus (Vincent Geenen) 14
- Climat : quelle différence entre un réchauffement de 1,5°C ou de 2°C ? (Noé Lecocq) 16
- La famille des métaux alcalins... un clip relooké ! 19
- Affordance ? Vous avez dit affordance ?
Esquisse d'un concept nomade méconnu (Jean Therer) 20
- Le Bethléem verviétois 2016 35
- Le jeu des 7 erreurs 36



Toute l'équipe
de Science et
Culture
vous souhaite
Joyeux Noël
et Bonne Année !



Publié grâce à l'appui :

- du Service Public de Wallonie
- du Service Culture de la Province de Liège
- du Service général Jeunesse et Éducation permanente
Fédération Wallonie-Bruxelles

SCIENCE et CULTURE asbl

Président fondateur : H. BRASSEUR

Science et Culture est une association sans but lucratif (a.s.b.l.) qui oeuvre à la diffusion des sciences et de la culture pour un public aussi large que possible.

Parmi ses activités principales, figurent l'organisation d'expositions scientifiques orientées vers le public des élèves de l'Enseignement secondaire et l'organisation de conférences pour le grand public. De plus, Science et Culture édite des livrets-guide de ses expositions ainsi qu'un bulletin bimestriel à l'attention de ses membres.

A.S.B.L. Science et Culture Institut de Physique B5, Sart Tilman B-4000 Liège
☎ : 04/366.35.85 • courriel : sci-cult@guest.ulg.ac.be • site : www.sci-cult.ulg.ac.be

Cotisation 2017 : c'est le moment d'y penser !

Elle reste fixée à : 10,00 € pour les membres résidant en Belgique
15,00 € pour les membres résidant à l'étranger

Nous vous remercions de bien vouloir effectuer votre versement au compte
BE77 0000 0378 7242 ou BE28 1460 5121 4220, intitulé Science et Culture,
rue des Bedennes 105, B-4032 Chênée.

La cotisation comprend :

- l'abonnement aux bulletins bimestriels
- l'accès gratuit à nos conférences et expositions
- l'accès gratuit à la Maison de la Science

Conseil d'Administration

Président : Hervé CAPS, Chargé de cours au Département de Physique de l'ULg
Vice-Présidente : Brigitte MONFORT, Labo d'Enseignement Multimédia de l'ULg (LEM)
Secrétaire général : Roger MOREAU ☎ 04/366.35.85 - rogermoreau@hotmail.com
Institut de Physique B5, ULg Sart Tilman, B-4000 Liège
Trésorier : Jean-Marie BONAMEAU, rue des Bedennes, 105, 4032 Chênée
Administrateurs : René CAHAY, Raphaël CLOSSET, Emma DINON,
Monique DUYCKAERTS, Michèle FAUVIAUX,
Jean-François FOCANT, Marcel GUILLAUME, Martine JAMINON,
Audrey LANOTTE, Claude MICHAUX, Luc NOIR, Robert OCULA.

Comité de rédaction :

B. MONFORT, R. CAHAY et R. MOREAU.

Veuillez envoyer vos suggestions et projets d'articles à bmonfort@ulg.ac.be
LEM B7, ULg Sart Tilman, B-4000 Liège - ☎ 04/366.35.99

Mise en pages et traitement des images : Aude LEMAIRE et Bernard GUILLOT

Notre prochaine expo interactive :

La SCIENCE abracadabrante SUR LE CHEMIN DE LA CONNAISSANCE...



Du 13 au 24 février et les 6, 7, 8 et 10 mars 2017, l'équipe de Science et Culture présentera un ensemble de démonstrations* destinées aux élèves de 5^e et 6^e primaires.

Chaque élève recevra un kit d'expériences ludiques et notre prochain bulletin (mars - avril 2016) sera entièrement consacré au contenu de l'expo de manière à aider les instituteurs -et institutrices accompagnants à réexploiter la séance en classe.

Accès gratuit à tous nos membres (sur réservation !)

Renseignements et réservations : 04 / 366.35.85
www.sci-cult.ulg.ac.be



Wallonie



Service public de Wallonie



FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES



Province de Liège
Culture



Université de Liège

Avec le soutien de la DGO6
Département du Développement
Technologique

En collaboration avec les départements de Chimie et de Physique de l'ULg

* Le programme détaillé des expériences qui seront présentées se trouve à la page suivante ainsi que sur le site de Science et Culture, à l'adresse : www.sci-cult.ulg.ac.be/wp-content/uploads/flyers/flyer2017.pdf

Venez comprendre les phénomènes étranges qui animent un manoir hors du commun, en déjouant la magie grâce à la science.

Salle arc-en-ciel

- Création d'un arc-en-ciel
- Addition et soustraction des couleurs
- Éclater un ballon à distance
- Des bulles de savon géantes
- Des flammes colorées

Salle du chaudron

- Les potions «magiques»
- Un château de sable... sous l'eau
- Verser de l'eau... en ligne droite
- Le verre qui disparaît
- «Flash» le papier
- La montgolfière

Salle de glace

- Le bonhomme à la tête pleine... de CO₂
- Plongée dans l'azote liquide
- Voir dans le noir
- De la glace à l'azote liquide

Salle maléfique

- L'apparition du serpent diabolique
- Monstres de maïzena
- Gluant mais non collant : le slime
- Les clous du fakir
- L'ombre piégée
- Des illusions plein les yeux

4 € par élève

(kit d'expériences compris)

Entrée gratuite pour les accompagnateurs

Chaque séance dure 2 heures (pause comprise)

Renseignements et réservation (obligatoire):

04/366.35.85 ou sci-cult@guest.ulg.ac.be

Les ballons chauffés

Une expérience simple,
stimulante et pleine d'enseignements

par

R. Cahay¹, J-M-Debry², B. Monfort¹, H. Caps³ et F. Remy¹

L'expérience dite « des ballons chauffés » poursuit sa route ...



Grâce à la chaleur massique très élevée de l'eau, le ballon qui contient de l'eau n'éclate pas lorsqu'on approche une flamme en dessous de lui.

Présentée au cours de la partie physique "Matière en transition" de l'expo 2016 de Science et Culture, cette expérience a reporté certains d'entre nous une trentaine d'années en arrière et leur a rappelé bien des souvenirs.

¹ L.E.M. (Laboratoire d'Enseignement Multimédia de l'Université de Liège)

² Professeur de chimie à l'Athénée Royal François Bovesse de Namur

³ Professeur de didactique disciplinaire en physique à l'Université de Liège

● **L'expérience dans une classe du secondaire :**
Jean-Marie se souvient !

Jean-Marie rappelle ici comment "les ballons chauffés" ont été intégrés dans les cours de chimie à l'Athénée Royal François Bovesse de Namur.



"Tout est parti d'un contact avec la société Solvay ; J-M Chauvier avait demandé si un travail sur l'eau intéresserait des élèves de l'Athénée. C'est ainsi que le travail avec une classe de 5^{ème} chimie industrielle a démarré par une question :

Quand on dit de quelqu'un qu'il est incolore, inodore et insipide c'est qu'il n'a vraiment pas de valeur. Et cependant il existe un produit chimique, un liquide incolore, inodore et insipide que, sur Terre, on a appelé l'OR BLEU !
Lequel ?

C'est l'eau H₂O qui a été appelée l'or bleu à cause de ses propriétés :

- **l'eau est un solvant "universel"** : en agitant une goutte de bleu de méthylène dans un verre d'eau, toute l'eau se colore en bleu ;
- **l'eau a des propriétés électriques** : on plonge entièrement une pile de 9V dans un bécher contenant de l'eau dans laquelle on a dissous de l'iodure de potassium, KI, de l'acide sulfurique dilué, H₂SO₄ et de l'amidon ; le courant provoque l'apparition d'une coloration bleue ;
- **l'eau a des propriétés thermiques particulières** : deux ballonnets, l'un gonflé à l'air et l'autre gonflé avec de l'eau, en dessous desquels on approche une allumette enflammée ; l'un explose, l'autre pas.
- **l'eau a même des propriétés fantaisistes** : elle éteint un bois enflammé mais provoque sur l'huile enflammée une flamme spectaculaire.

Voilà ce que nous faisons en 1986 ; grand merci de m'avoir rajeuni de 30 ans, la chimie est partout et rien ne lui échappe ... "

Dans la "démarche Solvay", les ballons chauffés n'étaient qu'accessoires, mais que de retombées tous azimuts ! "

● **L'expérience au cours de didactique de la chimie à l'ULg dans les années 90**

Fin des années 80 et dans les années 90, au début de chaque séance du cours de didactique de la chimie à l'Université de Liège, les étudiants étaient invités à se "creuser les méninges" à propos d'une expérience simple. Il s'agissait, avant que l'expérience ne soit réalisée devant eux, d'émettre des hypothèses et de les revoir ensuite, forts de ce qu'ils avaient observé.

Parmi bien d'autres, l'expérience des ballons chauffés⁴ leur était proposée de la manière décrite ci-après⁵.

► **Du matériel simple :**



Maintenus au moyen d'un statif et de pinces :

- un ballon gonflé, rempli d'air ;
- un ballon rempli d'eau (mais un fond d'eau peut suffire) ;

Un bassin vide est placé en-dessous des deux ballons⁶.

⁴ Cette expérience et la manière de procéder ont aussi été utilisées dans les spectacles de chimie présentés au grand public par René Cahay, Jean-Marie Debry et René Linard

⁵ Voir aussi la fiche www2.ulg.ac.be/lem/documents/Ballons_chauffes.pdf

⁶ En plaçant un bassin sous les ballons, ne risquait-on toutefois pas d'orienter les propositions des étudiants ?

► La démarche

A. Phase de réflexion à partir de la question :

"Que va-t-il se passer si l'on place une allumette enflammée en dessous de chacun des deux ballons ?"

B. Phase d'observation

L'expérience est réalisée devant les étudiants.

C. Phase de remise en cause des hypothèses

Temps de réflexion individuelle.

Les consignes suivantes étaient données :

AVANT L'EXPÉRIENCE	APRÈS AVOIR VU L'EXPÉRIENCE
Prévoyez ce qui va se passer.	Notez ce que vous n'aviez pas prévu.
Proposez une explication.	Revoyez éventuellement vos premières explications.

Les étudiants répondaient sur un document de manière anonyme puis, une fois les réponses récupérées et décryptées, ils étaient invités à échanger sur les diverses interprétations proposées.

► Un exemple vécu au cours de l'année académique 1994 - 1995

Voici des hypothèses proposées par des étudiants de l'ULg cette année là.

• Les hypothèses proposées avant d'avoir vu l'expérience

a) Le ballon rempli d'air

13	- Le ballon va éclater, exploser ou explose et le caoutchouc va se dégrader car les parois sont mal refroidies, car le chauffage n'est pas uniforme.
2	- Le caoutchouc va fondre, fond.
1	- Le ballon se troue et l'air s'échappe.
1	- Le ballon va brûler.
1	- Le ballon va s'envoler.
2	- Le ballon explose suite à la dilatation de l'air.
3	- Le ballon va gonfler, au pire exploser.

Deux prévisions plus "élaborées" :

- "Le ballon rempli et gonflé d'air est soumis à une forte pression. L'allumette le fera éclater".
- "Le ballon rempli d'air va exploser du fait que l'air présent à l'intérieur s'échauffe ; les molécules vont avoir plus d'énergie et faire exploser le ballon".

b) Le ballon rempli d'eau

10	- Le ballon reste tel quel, ne bouge pas, n'éclate pas, ne fond pas ; il ne se passe rien.
5	- Le ballon n'éclate pas car il est refroidi par l'eau ou la chaleur est absorbée par l'eau.
1	- Le ballon n'éclate pas et se réchauffe car l'eau capte l'énergie.
3	- Le ballon (ou le caoutchouc) va fondre, se trouer et l'eau s'échappe.
2	- Le ballon va éclater ou fondre puis exploser.

Quatre prévisions "spéciales" :

- "Si le ballon n'est pas au contact de la flamme pour faire fondre le caoutchouc, il ne se passera rien".
- "La masse d'eau rend le ballon fragile".
- "La dilatation du ballon rempli d'eau est nulle".
- "Le ballon ne troue pas dans un premier temps. Si l'on chauffe de manière prolongée, il finira par percer".

Deux étudiant(e)s n'ont pas voulu se "mouiller" :

"Un des deux ballons éclate"

• **Les hypothèses après avoir vu l'expérience**

13	13 étudiant(e)s n'ont rien ajouté à leurs propositions précédentes.
6	Le ballon rempli d'eau n'éclate pas car l'eau refroidit le ballon ... avec différentes expressions : - "L'eau contrebalance l'effet de la flamme". - "L'eau peut refroidir l'endroit où se trouve la flamme, ce qui l'empêche de fondre". - "L'eau empêche le ballon de chauffer et donc de se trouer". - "La chaleur se répartira dans l'eau". - "L'eau étant froide et ne se dilatant quasi pas, il n'a pas éclaté". - "La conduction de la chaleur est meilleure dans l'eau".
4	Le ballon rempli d'air explose et l'on trouve les expressions suivantes : - "Car le caoutchouc fond". - "Le ballon brûle". - "La chaleur de la flamme crève le ballon en faisant fondre le ballon à un endroit".
1	- La dilatation des gaz est toujours évoquée :
1	- "Le ballon rempli d'air a éclaté car la dilatation des gaz a été rapide".
1	- "L'expérience peut être utilisée pour la dilatation des gaz".
1	- "La dilatation des gaz est plus importante pour l'air".
2	- "Je n'ai pas de bonnes explications".

Quels enseignements en tirer ?

Pour le ballon rempli d'eau, tous les étudiants, sauf deux indécis, ont de bonnes réponses.

L'eau a une grande capacité thermique de sorte qu'elle absorbe la chaleur de la flamme ; le ballon ne s'échauffe pratiquement pas et ne se troue donc pas.

Pour le ballon rempli d'air, les réponses sont plus ambiguës ou moins complètes et 3 étudiants sur 27 croient toujours que le ballon explose à cause de la dilatation de l'air qu'il contient, ce que contredit évidemment l'observation attentive de l'expérience !

Relevons que deux étudiants ne trouvent toujours pas d'explication. Ils auraient pu dire que le caoutchouc se dégrade localement sous l'effet de la flamme et que l'air présent sous pression provoque la déchirure du ballon et s'échappe bruyamment.

Il est intéressant de noter qu'une expérience simple et amusante telle que celle-ci :

- permet d'alimenter la cogitation et l'échange d'idées ;
- offre l'occasion d'aborder des matières comme :
 - l'expansion des gaz et la loi du "Gaz parfait"
 - les propriétés thermiques de l'eau, ...
- permet à l'enseignant de remettre en cause les prévisions suite à l'observation, sans culpabiliser les intervenants !

● **L'expérience en dehors de la classe :**
François se souvient !

L'expérience des ballons s'est avérée très efficace lors des "Festivités 60/40" qui ont marqué le double anniversaire du **Roi Baudouin** (60 ans) et de son règne (40 ans) et qui se sont tenues au Palais du Heysel en 1991.

En effet, les deux ballons suspendus constituaient un bon hameçon pour attirer petits et grands lorsqu'ils passaient devant le stand de l'ULg. Ce dispositif peu rébarbatif permettait d'engager le questionnement et la discussion en l'alimentant par la réalisation rapide de l'expérience.

Je me souviens d'un père s'arrêtant avec son fils d'environ 5 ans... Intrigué par le montage, le duo s'avance. Sans avoir détaillé le contenu des ballons, je pose la question "Que va-t-il se passer si je mets la flamme du briquet sous ce ballon ?" Pas de réponse du gamin qui me regarde d'un air "neutre". Son père l'encourage à répondre et puis en désespoir de cause, répond à sa place. Je fais l'expérience et comme prévu, ... ça pète ! C'était bien le ballon rempli d'air... Ouf, je ne m'étais pas trompé !

Arrive le tour du ballon rempli d'eau... Rien ne se passe évidemment : étonnement du père et pas plus de réaction du gamin que lors de la première expérience. A la question "Pourquoi ne se passe-t-il rien ?" : perplexité du père... et réponse péremptoire du gamin qui dit : "Parce qu'il y a de l'eau dedans !".

A cette réponse inattendue, j'acquiesce et pars dans un éclat de rire. Le père incrédule m'interroge : "C'est vrai ?" C'était vrai ! Conclusion du père : "Tu iras à l'université, mon fils" !

Une question s'est alors posée à moi : qu'est-ce qui a suscité cette réponse de l'enfant ?... Mais ceci est une autre histoire !

● Une expérience de plus en plus royale !

En 2001, lors du premier Printemps des sciences qui avait pour thème "l'eau", l'ULg recevait la visite du **Roi Albert II**.

Les chimistes présentaient un atelier pour les élèves du secondaire regroupant les différentes propriétés de l'eau et parmi celles ci, sa capacité thermique particulièrement élevée.

Pour faire comprendre cette propriété, Emile Merciny réalisait l'expérience des deux ballons en attirant l'attention des élèves sur une illustration tout à fait pratique de ce phénomène :



« A la côte par une belle journée d'été, vous êtes sur la plage, il fait très très chaud. Vous mettez les pieds dans l'eau ... ce n'est plus le même confort ! ... Pourquoi ? ... Quand vous êtes sur la plage, vous êtes dans l'air et quand vous êtes dans la mer, vous êtes dans l'eau, donc il semblerait que l'air s'est échauffé beaucoup plus vite que l'eau.

Et bien cela, c'est dû à une des propriétés de l'eau qui est sa "chaleur massique" très élevée. »



« L'eau a une "chaleur massique" extrêmement élevée⁷. Elle est capable d'accumuler énormément d'énergie calorifique sans monter trop fort en température. Mais si elle est capable de l'avoir accumulée, elle est aussi capable de la rendre et une des applications de cela c'est quoi ?... Ce sont les radiateurs, c'est le chauffage central.»

Mais qu'est-ce que c'est cette "chaleur massique" ?

Actuellement, on doit dire "capacité thermique massique".

Pour une substance donnée, cette grandeur correspond à la quantité d'énergie (de chaleur) à fournir à 1 kg de la substance pour élever sa température d'un kelvin (ou d'un degré Celsius)".

● Le point de vue d'Hervé, professeur de didactique disciplinaire en physique à l'Université de Liège

Depuis Isaac Newton, la physique n'a cessé de s'appuyer sur le langage mathématique pour modéliser le monde qui nous entoure. Avec le temps, il est ainsi devenu évident que le physicien est "polyglotte" ... au point que peu nombreux sont ceux qui se demandent s'il est possible de faire de la physique sans mathématiques.

⁷ Une autre application de cette propriété : la casserole en papier
www.rts.ch/archives/tvl/jeunesse/ca-roule-pour-vous/3438113-la-casserole-en-papier.html

Et pourtant, des génies comme Michael Faraday en sont le contre-exemple parfait. Et pourtant, nombreux sont les métiers qui utilisent des processus que la science peine encore à mathématiser.

Par ailleurs, tout le monde ne se destine pas à être scientifique professionnel.

Pour faire aimer une discipline, il faut susciter l'intérêt.

Pour faire aimer les sciences, il faut susciter le questionnement.

Ce problème des deux ballons est emblématique dans le sens où il réunit ces deux conditions.

En outre, il est spectaculaire et, pour beaucoup, imprévisible.

Qui plus est, la solution est à la portée des élèves du secondaire et entre parfaitement dans le cadre de leur formation.

Dès lors, pourquoi s'en priver ?!

● En guise de conclusion ...

Cette expérience n'aurait certainement pas déplu au professeur Eric Rogers, de Princeton University (1902-1990), passionné par l'enseignement de la Physique⁸ et toujours prêt à surprendre son auditoire à l'aide d'expériences simples et interpellantes⁹.

Son séjour au LEM en 1981 a marqué les membres de cette équipe et ses idées n'ont plus jamais cessé d'être présentes à leur esprit lors de leurs discussions.



*"Les humains sont de bons penseurs.
Il faut se servir de ce qui est dans la tête.*

*Il faut faire les expériences,
il faut penser et continuer à penser ...
Alors vous serez enfin heureux !"*

⁸ *Physics for the Inquiring Mind* by Eric M. Rogers, Princeton University Press, 1960.

⁹ L'expérience du thermomètre présentée par E. Rogers est accessible sur vimeo :

- version courte (2min33s) : <https://vimeo.com/28760631>

- version longue (8min) : <https://vimeo.com/28759589>

Playful Science : dixième édition

Le 22 octobre dernier, Science et Culture a participé à la 10^e édition de Playful Science organisée par l'asbl Science on Stage. Notre président Hervé Caps et Denis Terwagne (Professeur de physique à l'ULB et ami de Science et Culture) y ont tenu un stand intitulé :

" La physique de la nature "

Ensemble, les physiciens Hervé et Denis ont partagé avec les visiteurs leur passion pour la science et surtout son lien avec la nature. Ils ont mis en lumière certains mécanismes astucieux mis au point par Dame Nature pour se développer. De l'explication de la forme hélicoïdale des vrilles de la vigne à celle de la découpe des feuilles d'arbres, ils ont littéralement passionné les enseignants qui s'arrêtaient à leur stand. Leurs propos étaient chaque fois illustrés d'expériences simples, facilement réalisables dans une classe.



Le stand des Professeurs Caps et Terwagne sur la Physique dans la nature



Voyage[s] à travers le thymus

par le Pr Vincent Geenen,

Directeur de recherches au F.R.S.-FNRS, Institut de Recherche GIGA, ULg



Cet essai concerne l'immunologie, la science qui étudie les mécanismes de notre système de défenses contre les agressions, surtout infectieuses. Dès la fondation de cette nouvelle science par Paul Ehrlich à la fin du XIXe siècle, les immunologistes ont été confrontés à cet important paradoxe : comment notre système immunitaire, capable de réagir contre une multitude d'agents étrangers (le "non-soi"), est-il incapable en conditions normales d'agresser l'organisme qui l'héberge (le "soi") ? La "tolérance immunitaire" du soi est devenue aujourd'hui une des pierres angulaires du fonctionnement normal de ce système.

L'absence congénitale ou la rupture de cette tolérance est à l'origine des maladies "auto-immunes" dont les plus connues sont le diabète insulino-dépendant (diabète de type 1) qui frappe les enfants et les jeunes adolescents, la plupart des affections de la glande thyroïde, la sclérose en plaques et la polyarthrite rhumatoïde.

J'ai souhaité inviter le lecteur à pénétrer dans un monde qui était encore presque inconnu il y a peu, celui du thymus qui peut être qualifié aujourd'hui de "cerveau de la tolérance immunitaire".

Mon équipe a démontré que le thymus joue un rôle unique dans la programmation de la tolérance vis-à-vis des systèmes nerveux et endocrine. Nos études ont aussi établi qu'un dysfonctionnement du thymus joue un rôle moteur dans le développement des maladies auto-immunes spécifiques des glandes endocrines. En un mot, c'est d'abord le thymus qui est malade et non les organes touchés par le processus auto-immun pathogène qui résulte de cette pathologie du thymus. Mon plus vif espoir aujourd'hui est que cette découverte se prolonge un jour par l'invention d'un nouveau type de vaccination ("self-vaccination négative") contre le diabète des enfants et des adolescents.

Mon équipe de recherche au GIGA de l'ULg a contribué à mettre au jour un phénomène essentiel de la vie qui est apparu avec le premier thymus il y a environ 450 millions d'années chez les poissons cartilagineux (comme la raie ou le requin). Cette découverte d'un secret de la vie suscite en vous une sensation d'émerveillement du même ordre que l'émotion qui vous étreint quand vous écoutez l'Oratorio de Noël et la Passion selon Saint-Mathieu de Jean-Sébastien Bach, quand vous regardez un tableau de Piero de la Francesca, ou quand vous contemplez une merveille de la Nature comme le Grand Canyon du Colorado ou le lever du soleil sur Massif du Hoggar à l'Assekrem (ermitage du Père de Foucault). Vous pouvez très bien vivre seul un pareil émerveillement mais le premier désir que vous ressentez au fond de vous-même est de le partager avec vos proches. Ce désir irrésistible a joué aussi un rôle déterminant dans ma décision de rédiger cet essai de manière compréhensible par le grand public comme le règlement l'imposait.

Les trente-six années de ma vie de médecin engagé dans la recherche ont exercé un impact considérable sur ma propre conception de la vie et ses innombrables mystères. Mon essai se clôture par un témoignage personnel décrivant comment ce voyage scientifique a nourri ma réflexion à propos des rapports encore conflictuels entre la science et la foi.

« Voyage[s] à travers le thymus »

a reçu le Prix littéraire Prince Alexandre 2014 attribué en 2014 à un essai scientifique de haute vulgarisation dans le domaine médical.

Presses Universitaires de Liège (2016) – ISBN : 978-2-87562-101-6

Climat : quelle différence entre un réchauffement de 1,5°C ou de 2°C ?

par Noé Lecocq,
chargé de mission « Energie-Climat » à Inter-Environnement Wallonie

L'Accord de Paris sur le climat est entré en vigueur ce 4 novembre 2016. Un des éléments nouveaux de cet accord, est le renforcement de l'ambition internationale en matière de lutte contre le changement climatique : alors que l'objectif de la communauté internationale était jusque là de contenir le réchauffement moyen global à maximum 2°C par rapport à l'ère pré-industrielle, l'Accord de Paris engage désormais les états à contenir le réchauffement *nettement* sous les 2°C et à poursuivre l'action en vue de limiter celui-ci à 1,5°C.

Ceci fait suite au constat du milieu scientifique indiquant que même à partir de 1,5°C de réchauffement, des risques climatiques importants existent. Sachant que nous sommes déjà à environ 1°C de réchauffement, quelle différence ces chiffres font-ils en terme de risques et d'action nécessaire pour l'humanité ?

Des risques qui augmentent "par seuils"

Nous sommes habitués aux évolutions naturelles linéaires : le niveau des océans dont l'eau se réchauffe et se dilate augmente graduellement. Il y a une forme de proportionnalité entre l'effet et la cause.

Mais de nombreux phénomènes naturels sont non-linéaires. Ils évoluent par seuil plutôt que graduellement. Un bloc de glace fond à partir d'un seuil précis de température, sous ce seuil il reste parfaitement intact, mais au-dessus il fond complètement. Il n'y a pas ici proportionnalité entre l'effet et la cause, mais basculement total d'un régime à un autre.

Les risques climatiques les plus inquiétants sont liés à ce type de basculement. La déstabilisation et la fonte de la Calotte du Groenland, par exemple, mènerait à une élévation des océans d'environ 7 mètres à l'équilibre. La fonte du permafrost – ces sols gelés en permanence aux hautes latitudes – mènerait à la libération d'importantes quantités de méthane, ce qui renforcerait encore l'effet de serre.

Selon des études scientifiques récentes¹, passer d'un réchauffement de 1,5°C à 2°C ferait passer l'élévation moyenne du niveau des océans de 2,9 à 4,7 m. Des dizaines de millions de personnes supplémentaires seraient impactées par cette montée des eaux, et certaines petites îles se verraient condamnées.

C'est donc aussi la nature des impacts qui évolue par seuils. Si une chaleur et une sécheresse excessive diminuent les rendements agricoles dans une région, les populations ne sont plus en mesure de se nourrir à partir d'un certain seuil. Des conflits violents peuvent survenir, ou être exacerbés par le manque d'eau et de nourriture, comme en Syrie notamment². Entre la guerre et la paix, la vie et la mort, il n'y a pas de continuum, mais une forme irréversible de basculement. Et le nombre de réfugiés pour causes environnementales ne cesse d'augmenter.

Restreindre au maximum le réchauffement global est la meilleure manière de prévenir ces risques. C'est la logique qui sous-tend l'objectif de maximum +1,5°C au lieu de maximum +2°C, cette dernière valeur étant maintenant considérée comme une ultime ligne de défense.

Pour pouvoir rester sous les 1,5°C de réchauffement, l'inflexion doit être immédiate

Le réchauffement à l'équilibre dépend de la quantité totale de CO₂ dans l'atmosphère. Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) a ainsi défini différents *budgets carbone* pour l'Humanité, qui correspondent à la quantité de CO₂ que nous pouvons émettre avant d'atteindre un certain réchauffement avec une probabilité donnée.

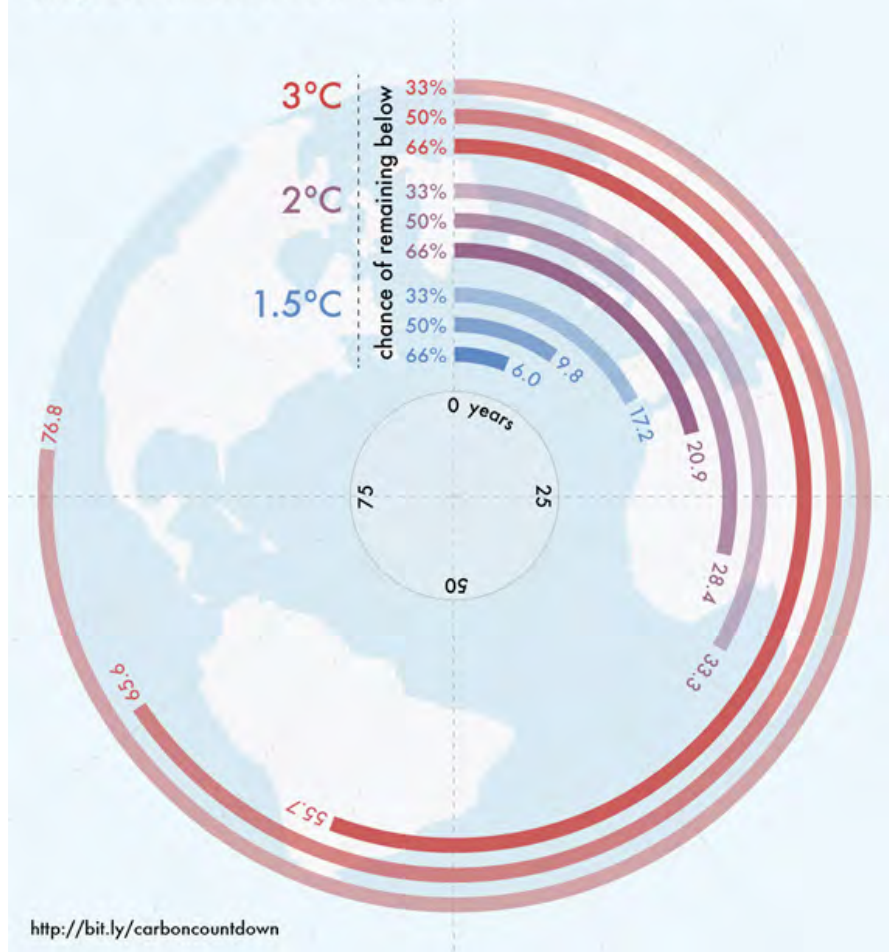
Ainsi, l'Humanité peut émettre 1000 gigatonnes de CO₂ à partir de 2011 pour avoir 66 % de chances de rester sous la barre des 2°C. Pour avoir les mêmes chances de rester sous les 1,5°C, il ne faut pas émettre plus de 400 Gt CO₂. Or les émissions annuelles étaient en 2011 de 38 Gt CO₂, ce qui signifie qu'à un rythme constant ces budgets seraient épuisés après respectivement 26 ou 10 années (soit en 2037 pour le seuil de 2°C ou en 2021 déjà pour le seuil de 1,5°C). Ces chiffres montrent à quel point l'urgence est flagrante.

¹ <http://choices.climatecentral.org>

² www.nytimes.com/2015/03/03/science/earth/study-links-syria-conflict-to-drought-caused-by-climate-change.html

Carbon Countdown

How many years of current emissions would use up the IPCC's carbon budgets for different levels of warming?

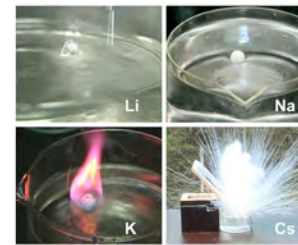


Au rythme d'émission actuel, combien d'années nous reste-t-il pour avoir une chance de rester sous 1,5°C, 2°C ou 3°C de réchauffement ? (source : Carbonbrief 2015)

Dans la foulée de l'Accord de Paris, le GIEC a été mandaté pour remettre en 2018 un nouveau rapport sur les trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre compatibles avec un réchauffement de 1,5°C et sur les impacts climatiques que cela implique. Ceci devrait permettre aux états d'adapter leur action en conséquence.

Mais il est déjà extrêmement clair qu'attendre quelques années pour prendre des mesures drastiques de lutte contre le réchauffement climatique n'apportera pas grand-chose d'autre que la certitude d'impacts négatifs démultipliés. Et qu'au contraire, s'y prendre tôt apporte des bénéfices substantiels.

Ne gaspillons pas ce qui s'apparente de plus en plus à notre dernière chance !



La famille des métaux alcalins ... un clip relooké !

<https://vimeo.com/192124779>

Comme annoncé dans le bulletin précédent, nous avons placé sur vimeo la version relookée de la famille des alcalins qui se trouvait sur le DVD « Élémentaire monsieur Mendéléïev ! ».

Il était temps de retravailler les DVD sortis en 2005, histoire de s'adapter au style « zapping » de notre époque. Plus d'introduction ni de longueurs inutiles, nous allons droit au but pour mettre en valeur les caractéristiques des différents éléments de la famille.

Deux versions sont disponibles pour s'adapter à différentes situations d'enseignements et d'apprentissages : l'une est commentée tandis que l'autre ne comporte que les sons directs.

AFFORDANCE ? VOUS AVEZ DIT AFFORDANCE ?

Esquisse d'un concept nomade méconnu

par Jean THERER - jtherer@ulg.ac.be

PROLOGUE

« *Y a todi one saquê qui n'va nin...* »

Avez-vous parfois l'impression que notre vie quotidienne se complique de plus en plus ? Les exemples sont légion : trains en retard, embouteillages interminables sur les routes, grèves sauvages ... Rien de nouveau direz-vous : les solutions du passé engendrent les problèmes d'aujourd'hui. D'accord, mais là où je tique, c'est quand les personnes, les objets, les institutions censés nous simplifier l'existence ne font que la complexifier. **Quelques exemples.**

- *Les modes d'emploi abscons*

De plus en plus ils se présentent en cinq ou six langues. Sélectionnez la vôtre, jetez le reste au panier. Armez-vous de patience pour interpréter les schémas cabalistiques qui agrémentent ces précieux documents. A moins d'être docteur en herméneutique*, vous risquez de vous emmêler les pinceaux !

- *L'obsolescence programmée*

Retour de voyage. J'ai égaré le chargeur de mon ordinateur portable. Je m'enquiers auprès d'un spécialiste. « *Il a quel âge votre P.C. ? Trois ans ? Nous ne fabriquons plus ce type de chargeur !* » . J'ai finalement déniché un ancien modèle pour la modique somme de 89 €.

- *Déclin de l'expertise* (au sens compétence professionnelle spécifique)

Il s'observe dans tous les domaines. Les magasins de bricolage proposent l'assistance de « *conseillers* » que je questionne souvent en vain. Demander, par exemple, un linteau en béton précontraint les plonge dans un abîme de perplexité. Ne seraient-ils pas des spécialistes auto-proclamés ?

* NDLR : l'herméneutique est la théorie de la lecture, de l'explication et de l'interprétation des textes

Ce déclin s'exprime de façon plus flagrante encore lors de certains procès d'assises où d'éminents psychiatres ou psychologues déclinent des diagnostics totalement contradictoires au risque de perdre toute crédibilité.

- *L'inadéquation de certaines institutions*

D'inquiétants constats font régulièrement la une des médias : nos tribunaux sont débordés, nos prisons sont surpeuplées, nos écoles sont dépassées...

Mon intention n'est pas de verser dans ce « *Lèyi'm plorer, tote mi vèye est gatée...* » (Nicolas Defrecheux, 1853) récurrent.

Mais je m'attacherai néanmoins à mieux comprendre le problème du décrochage scolaire à la lumière des recherches sur l'affordance.

Mais qu'est-ce que l'affordance ? Les quelques exemples qui précèdent, choisis parmi des dizaines d'autres, nous permettent une approche un peu fruste, mais correcte de ce concept méconnu.

L'affordance désigne le **degré d'adéquation** entre les intentions d'un concepteur et les attentes et les besoins d'un utilisateur. Cette affordance concerne aussi bien les objets que les personnes ou les institutions. Elle peut être élevée, faible ou même nulle.

Je tenterai d'être un peu plus précis dans les pages qui suivent.

I. ORIGINE DU CONCEPT D' AFFORDANCE

A. Origine lexicale

Le terme « *affordance* » procède du verbe anglais « *to afford* » dans sa double acception :

- *I can't afford it* (je ne peux pas me le *permettre*)

- *Olives afford oil* (les olives *offrent* de l'huile)

Notons, au passage, la connotation caténative* de ce verbe qui a sans doute influencé la création du néologisme.

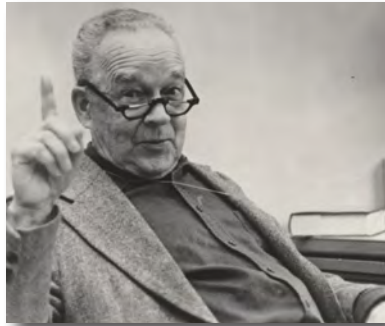
* *Catenative*: (du latin *catena* = chaîne). En grammaire anglaise désigne les verbes suivis d'un infinitif, ce qui leur confère une connotation incitative (ou impérative)
Ex. : " *you (to) go clean your room*".

Cette invite à agir est l'essence même de l'affordance.

B. Origines scientifiques

a. Les fondateurs

Le concept d'affordance est, au départ, issu de la recherche en psychologie.
► Il apparaît pour la première fois en 1977 sous la plume du psychologue américain **James GIBSON** (1904-1979), professeur à l'université Cornell :



« *The affordance of the environment are what it offers the animal, what it provides or furnishes, either for good or ill. The verb to afford is found in the dictionary, but the noun affordance is not. I have made it up. I mean by it something that refers to both the environment and the animal in a way that not existing term does.* »

James GIBSON,
The Theory of Affordance, 1977.*

Cette définition ne figure dans aucun dictionnaire ordinaire anglais ou français. Par contre, on la retrouve, dûment adaptée, dans les dictionnaires de psychologie ou de médecine. Par exemple, mon vieux dictionnaire de Psychologie (Paris, Larousse, 1991, p.20) propose : « *Affordance : ensemble des aspects psychologiquement pertinents et significatifs de l'environnement d'un être vivant* ».

Cette définition laconique appelle quelques commentaires :

- notre perception de l'environnement est extrêmement sélective. Je perçois, en priorité, ce qui peut m'être utile, ce qui peut m'aider à quelque chose.
- Cette sélection s'opère sur des objets bien sûr, mais aussi sur des personnes, des concepts, des institutions... J'y reviendrai à propos de la perception de l'Ecole par les adolescents. Serait-elle « affordante » à leurs yeux ?

► **Eleanor GIBSON** (1910-2002) épouse de James Gibson, professeure à CORNELL et au MIT appliquera avec succès les recherches sur l'affordance en psychologie développementale.

* Cet article sera repris et largement développé dans un ouvrage ultérieur paru en 1979 et 1986 d'où provient l'extrait ci-dessus (p.127, cf. bibliographie).

Elle démontrera notamment que l'acquisition de connaissances chez l'enfant résulte de la capacité de détecter un maximum d'aspects significatifs dans un environnement très stimulant c'est-à-dire « affordant ». Constat malheureusement ignoré dans certaines garderies, voire même par certains parents qui confinent leurs bébés dans des « parcs » exigus de moins d'un mètre carré !

b. Les promoteurs

Beaucoup de chercheurs contemporains ont grandement contribué à l'essaimage du concept d'affordance vers d'autres disciplines aussi variées que la médecine, le droit, l'informatique, la robotique, l'architecture, le marketing...

Parmi bien d'autres, je me dois de citer **Don NORMAN** et **William GAVER**.

► Don NORMAN (1935 -)

Ingénieur, informaticien, ergonomiste. Directeur du laboratoire de design de l'université de Californie San Diego. Auteur de « The Design of Everyday Things » (disponible en ligne). Consultant chez Apple Computer puis chez Hewlett-Packard.

Il préconise « une conception centrée sur l'utilisateur » qui procède de quatre principes directeurs :

- La visibilité

Le lien entre actions possibles et actions souhaitées doit être aisément perceptible. Quand le nombre de fonctions excède le nombre de contrôles (comme c'est le cas dans certains tableaux de bord) l'utilisateur se trompe souvent et le risque d'accidents s'accroît.

- L'affordance

Pour Norman c'est notamment la capacité d'un objet (ou d'une institution au sens large) à suggérer sa propre utilité et usage même sans mode d'emploi.

- Le mapping (ou association)

C'est l'indication de la relation entre le contrôle et le résultat sous forme d'analogie graphique ou culturelle.

- *Le feedback*

renseigne l'utilisateur sur l'action qui vient d'être effectuée.

Ces principes peuvent paraître évidents, mais pour Norman, les contraintes du marché imposent des fonctions parfois compliquées et superflues. Lors d'une interview, il cite le cas d'Apple dont les ordinateurs et les smartphones très conviviaux au départ seraient devenus inutilement sophistiqués pour rester concurrentiels :

« ...Apple sacrifie l'usage sur l'autel de l'esthétique... » (je cite de mémoire).

► **William Gaver**

Professeur de design à l'université de Londres. Co-directeur du « Research Studio » relevant de la même université. Ses recherches portent sur les technologies interactives dans la vie quotidienne et sur la mise au point de dispositifs plus affordants pour des personnes handicapées ou malades.

Il identifie quatre types d'affordances :

- *A. perceptible*

Un objet suggère d'emblée une action sans ambiguïté. Par exemple forme et position d'une poignée de porte.

- *A. dissimulée*

Par exemple, utiliser un coin de table pour décapsuler une bouteille. Démarche susceptible de développer la créativité chez l'enfant.

- *A. trompeuse*

Entre autres les « boutons placebo » censés fermer les portes de certains ascenseurs ; en fait, la fermeture est automatique, mais ces boutons rassurent les utilisateurs ! Même constat pour certains passages pour piétons qui passent au vert soi-disant sur demande. Idem pour certains thermostats de bureaux ...

- *A. non identifiable*

Certains objets ont une utilité oubliée ou impossible à déceler. On les dénomme des « vistemboires* » et ils font parfois le bonheur des collectionneurs.



Vous avez dit « vistemboire » ?, N°402 de Juillet Août 2006, p 78 :

www3.sci-cult.ulg.ac.be/wp-content/uploads/bulletins/Bulletin402.pdf

Certaines institutions politiques ou administratives ont aussi une affordance *trompeuse*, voire *non identifiable* mais elle font parfois le bonheur de leurs mandataires !

C. Mise au point sémantique

Le concept d'affordance ne serait-il pas redondant par rapport à d'autres approches comme l'ergonomie ou le design ... ?

Certes, on relève d'incontestables interférences, mais ces différents concepts présentent une spécificité et une pertinence indéniables. Quelques exemples :

- *L'ergonomie* étudie le travail dans l'entreprise pour alléger les tâches mais surtout pour accroître la productivité. Cf. les dérives du taylorisme et les méfaits du « burning out » (syndrome d'épuisement par le stress et le travail) !

Finalement le concept d'affordance est moins compliqué qu'il n'en a l'air. Quand j'ai tenté de l'expliquer à mon petit-fils William (14 ans), il m'a gentiment interrompu : « *En bref, l'affordance c'est quand j'ai l'intuition que quelque chose peut m'être bien utile et comment je pourrai m'en servir* ». Merci William pour ta simplicité sémantique.

- *Le design* s'attache à la fois à l'esthétique et au confort d'utilisation, mais les contraintes du marché entraînent souvent les producteurs à privilégier l'esthétique aux dépens de l'efficience.

- *Le stylisme* est d'abord un métier au service de la mode et Dieu sait ce que celle-ci peut s'avérer extravagante. Toujours la même obsession mercantile : vendre (ou se vendre) à tout prix !

2. L' AFFORDANCE DANS LA VIE QUOTIDIENNE

• L'essaiage pluridisciplinaire

Issu de la recherche en psychologie, le concept d'affordance s'est progressivement imposé dans d'autres disciplines comme la pédagogie, la médecine, l'informatique, l'architecture...

Il ne m'appartient pas de me prononcer sur l'opportunité de ces transpositions. Je me bornerai donc à évoquer simplement quelques innovations qui me paraissent bénéfiques en me focalisant, plus loin, sur mon domaine d'activité, la psychopédagogie.

- En médecine

L'innovation médicale est restée longtemps axée sur les technologies et les médicaments.

Je me souviens d'un médecin de famille qui affirmait (dans les années 60) que la psychologie n'avait rien à voir avec la maladie ou le diagnostic. La communication avec le patient restait délibérément asymétrique.

Je constate que depuis, un dialogue plus « affordant » s'instaure entre le thérapeute et son client.

L'anamnèse s'humanise. Le dédain pour les médecines parallèles (acupuncture, hypnose, ostéopathie) s'estompe. Même les spécialistes en viennent à une approche plus holistique de leur discipline.

- En informatique

Le souci d'affordance progresse chez les créateurs de logiciels et d'applications. Toutefois, le mieux est parfois l'ennemi du bien. Même une application aussi appréciée que Power Point pourrait avoir, selon certains chercheurs, des effets secondaires négatifs insoupçonnables au départ : réduction des échanges directs entre partenaires, « infobésité », superficialité... cf. bibliographie.

- En architecture

Ici aussi, une approche holistique tente de prendre en compte un maximum de paramètres pour mieux répondre aux attentes des futurs occupants : le site, les matériaux, l'âge et la santé, l'esthétique, l'efficacité énergétique.

Je me souviens que lors de la première installation de la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation au Sart Tilman, l'architecte Claude Stroebele nous a réunis plusieurs fois pour identifier nos besoins et nos préférences.

Pour mieux répondre à la pénurie de logements, d'énormes imprimantes 3 D construisent des maisons en quelques jours voir même en 24 heures.



www.construction21.org/france/articles/fr/insolite-l'imprimante-3d-qui-peut-construire-une-maison-en-24-heures.html

Seraient-ce les prémices d'une révolution radicale en architecture ? L'avenir nous le dira.

- En marketing

Par définition, le marketing se devrait d'être affordant. Mais, trop souvent, il se falsifie pour se muer en techniques de vente à l'arraché proches de l'arnaque : pseudo-cadeaux, harcèlement, intimidation... Une éthique de l'affordance reste à définir.

Par ailleurs, une affordance peut en cacher une autre. La marque Bic a remporté un succès colossal avec ses stylos à bille et ses briquets. Forte de cette réussite, elle a créé une eau de toilette répondant aux mêmes critères : qualité, prix modique, points de vente nombreux. Fiasco total. Dans leurs représentations mentales les clients associaient parfum, luxe, prix élevé... Gibson déjà refusait de dissocier perceptions et représentations.

3. L'AFFORDANCE EN PSYCHOPÉDAGOGIE

► Aider, oui mais comment ?

Les 6 clés de l'influence dans la relation d'aide selon Elias PORTER

La mission essentielle de l'enseignant est d'aider l'élève à apprendre. Pour atteindre cet objectif, il ne doit pas seulement transmettre un savoir, mais aussi établir une relation positive avec sa classe et gérer les inévitables incidents critiques qui surviennent dans un groupe. En général l'enseignant maîtrise bien sa matière, mais cette compétence ne garantit pas son efficacité didactique.

Le plus souvent, les problèmes évoqués par les professeurs du secondaire sont d'ordre relationnel. Doléances fréquentes : « Que voulez-vous que je leur apprenne, ils ne m'aiment pas... », « Ils n'arrêtent pas de bavarder ... », « Mes réprimandes les font rire... ». Pas étonnant que tant d'enseignants deviennent dépressifs ou décrochent !

Les causes de ce malaise sont évidemment multiples. J'estime pourtant que malgré la qualité croissante de leur formation, les enseignants restent démunis face à la gestion d'un groupe d'adolescents qu'ils perçoivent comme un affrontement : « Je dois d'abord m'imposer... ». Quels outils pratiques peut-on leur proposer ? A titre d'exemple, voici un bref aperçu du modèle de PORTER que j'utilisais dans la formation des éducateurs. A mon sens, ce modèle s'articule bien avec le concept d'affordance.



Qui est Elias PORTER ?
Psychologue américain (1914-1987).
Collègue de Carl ROGERS,
le père de la « pédagogie non-directive ».
Expert en éducation
et en « counseling » (guidance).

PORTER identifie six attitudes de base dans la relation d'aide (éducative, parentale, médicale, thérapeutique...). Mais chacune de ces attitudes peut présenter une valence positive ou négative selon l'interlocuteur et les circonstances. En d'autres termes, chacune peut être perçue comme répondant aux attentes du récepteur (affordance forte) ou comme inadéquate (affordance nulle ou négative).

1. Attitude de décision

« Pour réussir, tu dois étudier au moins deux heures par jour... »

V+ : incitation à l'action

V- : rébellion

2. Attitude d'évaluation

« Tu t'exprime bien mal... » ou « C'est très bien... »

V+ : possibilité de progresser

V- : dévalorisation, réactions défensives

3. Attitude de soutien

« Ce n'est pas grave, ça va aller... », « Je vais t'aider... »

V+ : réconfort moral

V- : impression de déni, de paternalisme

4. Attitude d'enquête

« A quoi passes-tu tes soirées... ? »

V+ : vision plus objective d'un problème

V- : sentiment d'intrusion

5. Attitude d'interprétation

« Tu chahutes pour te rendre intéressant... »

V+ : prise de conscience d'un problème

V- : agressivité, rationalisation abusive

6. Attitude de compréhension

« Dis-moi ce que tu ressens... »

V+ : valorisation, mise en confiance

V- : blocage, mutisme, réactions émotionnelles imprévisibles

Il existe d'autres interprétations du modèle de PORTER. Certains spécialistes en communication préconisent de ne retenir que l'attitude de compréhension assortie de la technique de « reformulation » (répétition concise de ce que l'interlocuteur a voulu exprimer).

Ce qui importe surtout, c'est de réaliser que les réactions négatives sont plus fréquentes que les positives. En témoignent les protestations violentes des enfants et adolescents quand une mère, bien intentionnée, tente de leur imposer une aide non sollicitée. Affordance zéro !

► Le décrochage scolaire : un problème d'affordance ?

Les enseignants sont de plus en plus confrontés à la démotivation et à l'indiscipline des élèves, surtout dans le secondaire.

En dépit de multiples réformes, le taux d'échecs reste élevé et le décrochage scolaire s'accroît.

En Belgique francophone, près de 60% des jeunes terminent leur enseignement obligatoire avec un retard d'une ou plusieurs années et le niveau de performance en mathématiques et en sciences de nos élèves reste inférieur à la moyenne des 34 pays de l'OCDE (enquête PISA, 2012).

Pourquoi sommes-nous si mal classés (loin derrière la Flandre) dans les enquêtes internationales ? Comment expliquer cette situation préoccupante ?

Comme d'habitude les protagonistes se renvoient la balle ! Les enseignants invoquent tour à tour « la démission des parents », le manque de moyens, les caprices des « pédagoques » en chambre, le laxisme de la Société... Les parents dénoncent l'incompétence des enseignants, la versatilité des responsables politiques... Les décideurs accusent « LA CRISE » toujours récurrente et alibi commode depuis ma prime enfance.

Il y a sans doute du vrai dans ce concert de doléances. Mais si le problème fondamental était ailleurs ?

Et si c'était une question d'affordance ? Le fonctionnement de l'ensemble de notre système scolaire ne serait-il pas en contradiction flagrante avec les attentes des adolescents ? Une sorte de négation de l'indéfectible loi de l'offre et de la demande.

N'importe quelle entreprise qui ne la respecte pas risque la faillite en quelques semaines.

Une rapide comparaison entre les besoins des jeunes et les offres de l'école peut nous éclairer.

Besoins des adolescents	Offre de l'École
- Besoin d'autonomie, d'indépendance	Organisation induisant la dépendance ou la rébellion
- Besoin de considération, de reconnaissance	Considération souvent fonction des préjugés sociaux
- Besoin d'apprendre, de découvrir	Confusion fréquente entre enseigner et apprendre
- Besoin d'activités significatives	Cours parfois perçus comme des outils de sélection
- Besoin d'interactions fréquentes avec ses pairs	Echanges entre condisciples très limités, voire interdits
- Besoin de mouvement, d'activités physiques	Horaires chargés, activités physiques très limitées
- Besoin de créativité et d'exutoires d'exubérance	Créativité et exubérance sanctionnées, vecteurs de chahuts
- Besoin de travailler à son rythme	Rythme de travail standardisé impossible à contourner
- Besoin de s'accomplir, de réussir	Elitisme institutionnel provoquant l'échec ou le décrochage
- Besoin de confrontation avec l'adulte	Affrontements fréquents falsifiant la confrontation
- Besoin de concertation, de participation aux décisions	Décisions « top down », pseudo consensus

CQFD : La discordance est indéniable ! Conséquence : « burning out » pour beaucoup d'enseignants « boring out » pour beaucoup d'élèves !

Pardon aux enseignants pour ce qui peut ressembler à un réquisitoire. Je crois que, eux aussi, sont victimes du système et je ne tiens nullement à les culpabiliser.

Restons positifs. Comment changer le système en nous inspirant des recherches sur l'affordance ?

« Boring out » : syndrome d'épuisement par l'ennui aussi grave que le « burning out ». Tous les deux peuvent provoquer le décrochage professionnel (ou scolaire !).

► De l'ergonomie didactique à l'affordance éducative

Certaines innovations pédagogiques contribuent sans aucun doute à faciliter et à alléger le travail des enseignants et des élèves. Je pense, entre autres, aux nouvelles technologies de l'éducation, à une meilleure gestion du temps et de l'espace, au respect des styles d'apprentissage des étudiants, à la « classe inversée »... Ces initiatives relèvent de ce qu'il est convenu d'appeler « l'ergonomie didactique ».

Mais ne nous leurrions pas. Il s'agit de changements de type 1 : on aménage le système, mais on ne le change pas. Comme l'affirmait Paul WATZLAWICK, « *Plus cela change, plus c'est la même chose* » !

Si nous souhaitons une Ecole réellement affordable, force est de promouvoir des changements de type 2 : on change de système. Au risque de ressasser, j'affirme haut et fort qu'il faut d'urgence faire sauter quatre verrous institutionnels :

1. le redoublement
2. le cloisonnement disciplinaire
3. le plein temps pédagogique
4. le pluralisme scolaire

1. Le redoublement

Soyons clairs. Il ne convient pas de réduire les redoublements, mais bien de les supprimer. Comment ? En permettant à l'élève de terminer son secondaire en 5, 6, ou 7 ans selon son rythme, avec ses points forts et ses points faibles et une assistance personnalisée. Impossible ? Certains pays comme la Finlande y sont parvenus. Pourquoi pas nous ?

2. Le cloisonnement disciplinaire

Ce cloisonnement obsolète oblige l'élève à passer d'une heure d'anglais à une heure de biologie puis à une heure de mathématiques etc. Même un adulte y perdrait son latin !

Créons des ponts dans cet archipel conceptuel. La « pédagogie par projets » permet à des professeurs de disciplines diverses de collaborer autour d'objectifs communs pour le plus grand profit des élèves.

Renonçons à ce découpage strict en « heures » qui se rétrécissent parfois en demi-heures pour cause de déplacements et de retour au calme. Optons pour des plages horaires plus larges, propices aux interactions et au travail en groupes.

3. Le plein temps pédagogique

Comme disent nos amis Québécois « *La tête n'en prend pas plus que les fesses n'endurent* ». Rester assis six heures par jour d'affilée c'est bien trop pour un ado exubérant.

A l'instar d'autres pays comme l'Allemagne, instaurons le mi-temps pédagogique : cours en matinées, après-midis encadrés mais consacrés aux sports et aux activités manuelles.

Pour avoir personnellement vécu ce régime, je peux témoigner de son affordance .

4. Le pluralisme scolaire

Je sais que notre Constitution garantit la liberté de l'enseignement. Mais est-ce bien sage de maintenir des réseaux, non seulement concurrents, mais aussi très hiérarchisés en fonction de leur renommée et de leur prestige.

Pourquoi ne pas créer une Ecole pluraliste c'est à dire un seul réseau public ou se côtoieraient des étudiants issus de toutes les classes sociales et de toutes les confessions ? Un tel réseau réduirait l'élitisme mais aussi le inégalités sociales accentuées par la scolarité.

A l'heure des restrictions budgétaires, cette réforme s'avérerait sans doute bénéfique.

D'aucuns jugeront ces quelques suggestions utopiques, voire même indésirables. C'est bien possible, mais rien ne les oblige à penser comme moi. Toutes autres propositions seront les bienvenues.

FAUT-IL CONCLURE ?

Pas vraiment. Les problèmes relatifs à l'éducation et à l'enseignement sont tellement complexes que toute conclusion, même provisoire, est vite dépassée. Toutefois je crois qu'une exigence constante doit guider nos efforts : mieux répondre aux besoins et aux attentes des jeunes pour accroître leur plaisir d'apprendre et leur plaisir de vivre.

Le concept d'affordance peut y contribuer. Le souci de nous simplifier l'existence implique une dimension philosophique : « **l'eudémonisme** » comme disent les initiés, en d'autres termes la quête du bonheur et le sentiment de bien-être qu'elle induit.

A l'entame de cette nouvelle année, c'est la grâce que je vous souhaite.

Bibliographie sélective

- DESNOYERS Luc, *Le point sur Power Point – Dérives et confusion*, article en ligne, avril 2009.
- GIBSON James, *The Ecological Approach to Visual Perception*, New York Psychology Press, 2015 (first edition 1979).
- GIBSON James, PUTOIS Olivier, ROMANO Claude, *Approche écologique de la perception visuelle*, Bellevaux, Ed. Dehors, 2014.
- MAIER Jonathan et al. , *An affordance – based approach to architectural theory, design and practice*, in « Design studies », July 2009, p. 393-414.
- NORMAN Don, *The Design of Everyday Things*, New York, Doubleday, 1988.
- NIZET Jean, HIERNAUX Jean-Pierre, *Violence et ennui – Malaise au quotidien dans les relations professeurs-élèves*, Paris PUF, 1984.
- PERRET Jacques, *Le Machin*, Paris, Ed. Gallimard, 1955.
- PORTER Elias, *An Introduction to Therapeutic Counseling*, Boston, Houghton Mifflin, 1950.
- SIMONIAN Stéphane, QUINTIN Jean-Jacques, URBANSKI Sébastien, *La construction des collectifs dans l'apprentissage collaboratif : l'affordance socioculturelle des objets numériques*, in « Les Sciences de l'Éducation – Revue internationale, Université de CAEN, N°1, 2016, p. 63-90.
- THERER Jean, *Les droits de l'apprenant*, LEM, Ulg, 1993
<http://www2.ulg.ac.be/lem/droitsapprenant.htm>

Le Bethléem verviétois 2016



Les paysans descendant de la montagne © Coll. Musées de Verviers – Photo J. SPITZ

Le Bethléem verviétois est un théâtre de marionnettes plus que centenaire, dont les mouvements sont transmis par des systèmes de contrepoids, de glissières et de plaques tournantes manipulés, pour leur plus grand plaisir, par des enfants dissimulés sous les tables.

Les scènes se succèdent le long des murs et c'est le spectateur qui se déplace au fil de l'histoire. En fredonnant les vieux Noël wallons chantés par des enfants, il découvre l'histoire de la Nativité qui est ici mêlée à des scènes populaires, pleines de détails pittoresques.

Où et quand ?

Au Musée d'Archéologie et de Folklore (42, rue des Raines à Verviers)

Les **17, 18 décembre ainsi que du 23 au 30 décembre 2016** de 14h à 17h

☎ 087 33 16 95

musees.verviers@verviers.be - <http://musees.verviers.be>

Dossier de presse : www.verviers.be/loisirs/culture/musees/medias/pdf/dossier-de-presse-bethleem-vervietois-2016

Le jeu des 7 erreurs

Mais parfois il n'y en a que six...



création in fine.net

PLACEMENTS - CREDITS - ASSURANCES



Eric Dupont SPRL
Banque & Assurances

CBFA : 100591A - cB



Rue Saint Léonard, 314
4000 Liège
☎ 04/227.54.34

Rue Saint Séverin, 40
4000 Liège
☎ 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

MAISON
DE LA
SCIENCE

Des animations didactiques et spectaculaires présentées
par des guides scientifiques > électricité statique, azote liquide,
optique, son, transformations d'énergie, polymères, génétique,
vélo de l'énergie...

Planétarium de Coïnte > visites guidées pour groupes scolaires
présentées par les animateurs de la Maison de la Science.



- > Stages d'éveil scientifique
pour les 9-12 ans durant les vacances scolaires
- > Ateliers pédagogiques
pour les élèves du primaire
- > Formations continues
pour enseignants du fondamental



TIC TAC TEMPS



EXPO POUR LES 3-8 ANS

DU 31.10.2016 AU 22.02.2017



MAISON DE LA SCIENCE

Quai Édouard Van Beneden, 22 • B-4020 Liège
T +32 (0)4 366 50 04 • maison.science@ulg.ac.be







www.maisondelascience.be

MAISON
DE LA
SCIENCE

SCIENCE
et
CULTURE
a.s.b.l.

13 > 24 février 2017
6, 7, 8 et 10 mars 2017

Domaine de l'ULg (Bât. B8)
Sart Tilman



La SCIENCE abracadabrante

SUR LE CHEMIN DE
LA CONNAISSANCE...



Démonstrations interactives :
lundi, mardi, jeudi et vendredi à 10h00 et à 13h30
mercredi à 10h

PUBLIC CIBLE : 5^e et 6^e primaires



Wallonie



Service public
de Wallonie

Renseignements et réservations

04/366.35.85

www.sci-cult.ulg.ac.be



FÉDÉRATION
WALLONIE-BRUXELLES



Province
de Liège
Culture

Université
de Liège



Avec le soutien de la DGO6
Département du Développement
Technologique

En collaboration avec les départements de Chimie et de Physique de l'ULg