

# Science

## 19 connection

# Dinosaures en plein vol

# sommaire



## Livres

p.2 À la Chandeleur, l'hiver meurt ...

## Découverte

p.4 Dinosauriens en plein vol

## Gastronomie

p.12 Noël en famille ou 15 litres de pétrole

## Sculpture

p.14 Le Bernin liégeois retrouve sa splendeur

## Archives

p.18 « Congo s.a. » regard sur l'histoire des entreprises coloniales

## Techniques

p.22 Art, technologies nouvelles et imagerie en sciences de la vie

## Architecture

p.26 2000 ans d'architecture à travers les modèles réduits du musée du Henan

## Vulgarisation

p.30 Les paradigmes de la communication scientifique

## Ailleurs

p.33 Les musées du monde: Rovaniemi

## En bref

p.35

## Agenda

p.36



*Dinosauriens en plein vol*

4



*Le Bernin liégeois retrouve sa splendeur*

14



*Art, technologies nouvelles et imagerie en sciences de la vie*

26



*2000 ans d'architecture à travers les modèles réduits du musée du Henan*

26

## Space Connection



*Columbus, ATV et Vega*

En dépit des fortes turbulences qui ont secoué récemment le monde aéronautique européen (retards de livraison de l'A380, soupçon de délit d'initié à la tête d'EADS, affaire « Clearstream », faiblesse du dollar par rapport à l'euro et menace de délocalisations d'usines aéronautiques vers la « zone dollar »), 2007 restera une année faste pour Airbus. Prouesse politique, technique et industrielle, le gros porteur A380 semble également connaître aujourd'hui un succès commercial mérité. De façon plus générale, les chiffres annuels de vente de l'avionneur, tous appareils confondus, ont même dépassé, à l'issue du salon de Dubaï de novembre, ceux du concurrent américain Boeing.

Si l'on regarde plus haut encore dans le ciel, les États membres de l'Union européenne sont parvenus, au mois de novembre, après de longs attermolements et de rudes querelles, à conclure un accord sur le financement du projet Galileo, notre système de positionnement par satellites appelé à rivaliser avec le GPS américain (cf. éditorial de *Science Connection* # 9).

C'est au début de 2008 que le laboratoire européen Columbus, réalisé sous l'égide de *EADS Astrium Space Transportations* par un consortium de 41 sociétés issues de 14 pays, sera arrimé à la Station spatiale internationale. Initialement prévu pour la fin 2004 et retardé par le rythme de construction de la Station, puis par les problèmes techniques rencontrés par la navette Atlantis, cet arrimage fera de l'Europe un véritable co-propriétaire de la station orbitale.

La Politique scientifique fédérale participe, pour le compte de la Belgique, à l'ensemble de ces succès: certaines opérations scientifiques réalisées dans Columbus seront gérées à partir du « *Belgian Users Support and Operation Centre* » (B.USOC) géré par l'Institut d'aéronomie spatiale de Belgique; c'est la Direction générale « Programmes de recherche » et son Service « Applications aéro-spatiales » du Département qui gère la participation belge à l'ESA et qui définit donc la politique de notre pays dans des projets comme Galileo; c'est aussi la Politique scientifique fédérale qui a permis, par le système des avances récupérables, à nos entreprises de participer aussi activement au programme A380.

Le ciel serait tout à fait dégagé si les 150 millions d'euros dont nous disposons au titre d'avances récupérables pouvaient rapidement être répartis entre les entreprises belges qui participent au programme A350. Aucun des succès évoqués plus haut n'a été engrangé sans que des obstacles politiques, diplomatiques et techniques majeurs n'aient dû être levés. À nous, Belges, de montrer que nous pouvons réussir à dix millions d'habitants ce que les Européens réussissent à un demi milliard.

Philippe METTENS  
Président du Comité de Direction



# « À la Chandeleur, l'hiver meurt ... »

**Mémoire collective et patrimoine : la collection d'almanachs et annuaires de la Bibliothèque royale de Belgique**

**A**lmanach est un mot d'origine arabe (*al-manâkh*), venu du Moyen-Orient par le biais des sciences au Moyen âge et désignant un calendrier suivi d'informations astronomiques et astrologiques. En Occident, les premiers calendriers et almanachs sont publiés dès le XV<sup>e</sup> siècle. Ils comprennent un calendrier des saints et fêtes religieuses, des notes sur le mouvement de la Lune, des planètes et des constellations, les marées et éclipses, les saisons, des pronostications.

Le genre se développe et se diversifie, témoignant de la vulgarisation et de la diffusion des savoirs, de la perception du monde par le plus grand nombre. Progressivement, l'almanach intègre des tableaux de conversion de monnaies illustrés de bois gravés, des notes sur l'histoire et la géographie, des descriptions de monuments, des recettes de cuisine, des jeux, bons mots, maximes et anecdotes, des airs et chansons, ou encore des secrets pour conserver la santé. Les qualificatifs ne manquent pas : *plak-, klugt-, volks- ou liederen-almanak*, accolé au nom d'une ville. L'almanach se fait volontiers théâtral, musical, lyrique ou poétique. Il sait s'adapter aux modes et aux événements en devenant patrio-

tique ou républicain, selon les époques, les révolutions et les régimes. Populaire, il s'adresse à tout le monde, d'où l'usage du néerlandais et du français, et non du latin, trop savant. Il vise parfois des publics particuliers : Wallons, Flamands, les agriculteurs, les ouvriers, les négociants, les ecclésiastiques, les femmes, les amateurs de musique ou de théâtre, et surtout, au XIX<sup>e</sup> siècle, les étudiants - les almanachs bachiques, chantants et d'estaminet auront d'ailleurs une surprenante fortune éditoriale.

De tels almanachs sont publiés dans toutes les villes d'imprimerie des Pays-Bas espagnols et autrichiens, à commencer par Anvers et Gand dès le XVI<sup>e</sup> siècle, et puis, pêle-mêle, *Den grooten Brugschen comptoir-almanak* à Bruges, l'*Almanach de Milan...* à Bruxelles, les *Étrennes tournaisiennes* à Tournai et le célèbre *Almanach de Mathieu Laensbergh*, qui paraît à Liège. Même en plein Siècle des Lumières, certains font toujours référence à l'astrologie, tel l'*Almanach pour l'année 1770* édité à Tournai par Adrien Serré, « contenant LXXI nouveaux secrets éprouvés dont soixante-six sont extraits de l'Albert Moderne ». Dans la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle, ils se transforment parfois en objets revêtus de couvertures de soie brodée d'or et d'argent, à l'instar des *Etrennes mignonnes* publiées à Liège, distribuées à la fin de l'année ou le jour de l'an. Des almanachs naissent encore au XIX<sup>e</sup> siècle, tels l'*Armonaque de Mons* et le minuscule *Almanach Tom Pouce* édité par Casterman.

Les almanachs ont gagné leurs lettres de noblesse chez les artistes et écrivains. Félicien Rops illustre l'*Almanach d'Uylenspiegel* pour 1861 et Henry Van de Velde l'almanach des étudiants libéraux de l'université de Gand pour 1896. Théo Van Rysselberghe ornemente l'*Almanach, cahier de vers* composé par Emile Verhaeren en 1895. Ailleurs, Alfred Jarry publie son célèbre *Almanach du Père Ubu* en 1899, illustré par Pierre Bonnard, et André Breton édite en 1950 un unique *Almanach surréaliste du demi-siècle*.

Enfin, les almanachs sont devenus objets d'études. En France, John Grand-Carteret (1850 - 1927) publie en 1896 sa bibliographie sur les almanachs français parus à Paris entre 1600 et 1895. En Belgique, Guillaume Zech-Dubiez (1844 - 1904), né à Malines, éditeur à Braine-le-Comte, publie en 1902 - 1904 ses recherches, inachevées, sur *Les almanachs belges, étude bibliographique*. Cette contribution donnera naissance à d'autres travaux, plus récents, sur les almanachs publiés à Malines, Gand, Anvers, Louvain, Liège et ailleurs, des études, bibliographies et répertoires s'imposant, tant ces publications annuelles sont nombreuses.

Lovenschen Almanak voor het jaer O.H.J.C. 1815. Cet almanach énumère les pronostications pour l'année 1815 selon Nostradamus. Le célèbre astrologue éditait lui-même des calendriers de prédictions basées sur les astres dont le peuple raffolait.

© KBR



Au fil des siècles, l'astronomie et l'astrologie sont peu à peu remplacées par des notes sur les familles régnautes, l'administration, la justice, l'armée, l'organisation de l'Église. Ces almanachs de type administratif ont pour modèle l'*Almanach royal* publié en France. En témoigne déjà le *Calendrier de la Cour* édité chaque année à Bruxelles au XVIII<sup>e</sup> siècle, recensant les noms des membres de la cour des gouverneurs généraux et fonctionnaires de toutes les institutions des Pays-Bas autrichiens. Un tel *Calendrier de la cour* du prince-évêque régnaute est édité à Liège. Les almanachs donnent ainsi naissance à un genre parallèle : les annuaires, qui à terme perdront leur calendrier et toute référence à l'astrologie ou à un savoir vulgarisé.

Au XIX<sup>e</sup> siècle, sous l'influence des Lumières puis du positivisme, les annuaires ne tentent plus de diffuser des savoirs mais visent à l'inventaire de la société dans certains de ses aspects, en donnant les noms, fonctions et adresses, parfois, de nos fonctionnaires, magistrats, ecclésiastiques, savants, artisans ou négociants. Il y a les annuaires de type administratif, tels les almanachs des départements publiés en Belgique sous le régime français. Ceux de partis politiques : catholique, libéral ou socialiste. Les annuaires ecclésiastiques, de diocèses, paroisses et ceux des missions, vantant l'œuvre accomplie au Congo. Les femmes, la noblesse, les militaires, les étudiants, les enseignants et les universités, les ligues et sociétés de pensée, dont la laïcité, auront leurs annuaires. Et puis les sociétés savantes et scientifiques, littéraires, musicales et artistiques en publieront elles aussi, de même que les cercles sportifs. Des annuaires professionnels sont publiés par des firmes et industries : transports maritimes, industries brassicoles, charbonnages, sociétés agricoles et horticoles, banques, assurances, commerces de gros. Ils s'ajoutent au très officiel et très détaillé *Almanach du commerce et de l'industrie* de Tarlier. La liste est longue et il n'est décidément pas un domaine de la société ou un secteur d'activité qui n'ait lancé son propre annuaire aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles.

Les conservateurs de la Bibliothèque royale de Belgique ont très tôt perçu le caractère exceptionnel de ces almanachs et annuaires, au point de les regrouper dans un fonds spécial en 1909, sous la cote ALM. Toutefois, beaucoup sont encore conservés sous d'autres cotes et dans d'autres fonds. L'ensemble dépasse le millier de titres et atteint plusieurs milliers de volumes, formant peut-être la collection la plus riche de Belgique. Consulté par les historiens des sciences, des arts et des lettres, de l'industrie et du commerce, de la vie politique et de la société, de l'enseignement, de l'Église et de la laïcité, de la culture, des mentalités, ce riche patrimoine constitue une partie de la mémoire du pays et de ses régions. Il en dresse même l'inventaire.

Claude Sorgeloos



Almanach des Bergers, 1821. Grâce à ses illustrations et symboles, ce petit almanach proposait aux bergers, presque toujours illettrés, nombre de renseignements bien utiles. Au mois de décembre, une petite scène gravée donne l'ambiance chaleureuse d'un feu de bois hivernal tandis que l'on reconnaît Ste Barbe ou encore St Nicolas ainsi que quelques symboles ; l'un rappelle qu'il faudra couper le bois, un autre qu'il faudra soigner ses ongles ou qu'il y aura du brouillard, de la neige ou encore une nuit de pleine lune.  
© KBR



Etrennes mignonnes, 1791. Sur cette couverture de soie brodée d'or et d'argent, deux coquettes miniatures peintes sur parchemin soutiennent le raffinement de cet exemplaire. La première illustre un jeune homme offrant un précieux almanach à une demoiselle tandis que la seconde dépeint un jeune berger déclarant sa flamme à une jeune bergère.  
© KBR

# Dinosaures

*Les iguanodons de retour  
dans leur abri de verre, pour  
le plaisir de tous !*

# en plein vol

## La nouvelle Galerie des Dinosaures du Muséum des Sciences naturelles

Le grand public, et plus particulièrement les enfants, connaissent surtout l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique (IRSNB) et son Muséum des sciences naturelles comme le « Musée des Dinosaures ». En 1987-88 et 1991-92, le muséum a organisé des expositions à très grand succès dont les dinosaures étaient les véritables stars. Ces deux expositions réunies ont attiré près d'un million de visiteurs. À titre de comparaison, Jurassic Park, le film culte de Steven Spielberg, date de 1993. Plusieurs robots dinosaures sont ensuite restés en place dans la collection permanente du muséum. Du 25 octobre au 25 mai 2003, le muséum s'est à nouveau fait remarquer avec une expo temporaire autour des dinosaures : « Dig a dino ». Elle ne montrait pas de nouveaux robots, mais des squelettes et des moulages de squelettes. En même temps, des travaux ont débuté en vue de l'ouverture d'une salle de musée permanente sur les dinosaures – la plus grande d'Europe – en octobre 2007.

La nouvelle Galerie des Dinosaures est située au rez-de-chaussée de l'aile du muséum créée par l'architecte Emile Janlet (1839-1919). Les iguanodons de Bernissart y étaient exposés depuis le 24 octobre 1905, en tant que pièces maîtresses d'une salle consacrée, à l'époque, aux vertébrés actuels et anciens de nos contrées.

Au fil des décennies, la salle et la collection du muséum ont connu de nombreuses modifications. Au cours des années 1930, les iguanodons ont été entourés de vitrines de protection, mais les nombreux reflets de lumière gâchaient la vue impressionnante du troupeau de dinosaures « belges ». La salle avait aussi subi quelques modifications architecturales qui avaient fait disparaître l'éclairage naturel abondant.

Les travaux de rénovation – nombreux sont ceux qui parlent sans hésiter de « restauration » – visaient à concilier le respect du patrimoine architectural (le bâtiment) et paléontologique (les iguanodons et autres spécimens) avec la participation interactive du public, le tout étant basé sur une recherche scientifique approfondie.

L'esprit d'Émile Janlet a été entièrement rétabli dans la galerie des dinosaures. Les iguanodons, d'authentiques fossiles, sont installés derrière une vitrine de protection, permettant à la lumière de pénétrer librement dans le reste de la salle gigantesque. Un système ingénieux d'éclairage indirect rehausse aussi l'éclat des iguanodons eux-mêmes.



La file d'attente lors du week-end d'ouverture : elle s'étend bien au-delà des limites du muséum.



L'aile Janlet rénovée pour offrir un espace unique aux visiteurs.

## Qu'en pensent-ils ? Le public adulte

Ils ont été nombreux à visiter la nouvelle galerie des dinosaures. Ils ne sont pas mécontents de ce qui, pour beaucoup, est une redécouverte d'un musée qui n'était qu'un vague souvenir de jeunesse poussiéreux.

*Ce qui les marque avant tout ? La luminosité et l'interactivité poussée : « avant il faisait sombre, on ne voyait pas grand-chose », nous explique David, technicien de laboratoire alors que Louis, retraité en visite avec ses deux petites-filles se réjouit de tous les instruments didactiques à portée des enfants. Certains apprécient aussi le sentiment de grand espace qui se dégage du lieu. Institutrice en visite avec sa classe, Julie est l'une d'entre eux. Vraiment surprise par la galerie, elle reviendra certainement avec ses prochaines classes : « Si j'ai le temps je visiterai aussi le reste du musée, même si ça paraîtra certainement vieillot par rapport à la nouvelle galerie ! » En attendant les nouvelles rénovations...*

Janlet avait construit sa salle perpendiculairement à un bâtiment plus ancien et avait créé un escalier monumental qui conduisait de sa salle vers l'autre aile. Cet escalier avait été démonté au cours du vingtième siècle, mais vient d'être rétabli, créant ainsi une perspective magnifique.

Les iguanodons, âgés de 125 millions d'années, ont été entièrement remis en état. Une couche de protection transparente, mais sans fissures, assure leur jeunesse éternelle. Les autres dinosaures ne se trouvent pas dans des vitrines : il s'agit de moulages des originaux, mais chacun d'eux est l'un des plus beaux du monde.

Le muséum fait honneur à sa réputation en matière d'applications interactives. Dans la salle, les amateurs peuvent ainsi s'initier à la paléontologie, accessible ici aux jeunes et moins jeunes. La galerie tente d'apporter une réponse aux nombreuses questions que les visiteurs se posent et accorde une attention particulière à cette interrogation récurrente : « comment fait-on pour les retrouver ? » Les campagnes de fouilles paléontologiques, souvent réalisées avec le soutien de la Politique scientifique fédérale, sont montrées de manière détaillée et engendreront sans aucun doute de nombreuses vocations de paléontologues.

Les jeunes de plus de 5 ans peuvent d'ailleurs s'y essayer en entrant dans le tout nouveau PaleOLAB, une première belge. Dans une salle secondaire, ils peuvent se faire accompagner d'un adulte pour mettre à jour des fossiles, provoquer des tempêtes de sable, porter des pieds de dinosaure ou déshabiller un stégosaure.





## Qu'en pensent-ils ? Les enfants

*L'interactivité est un moyen idéal pour stimuler l'apprentissage.*

Ils sont nombreux, qu'ils soient en famille ou avec l'école, à partager sans peine leur enthousiasme face à cet univers mystérieux qu'est celui des dinosaures...

« S'il a des dents pointues c'est que c'est un carnivore ! » Certains s'y connaissent déjà comme Kévin, 8 ans, alors que d'autres comme Sarah, 6 ans, découvrent quelque chose qu'ils ne connaissaient que dans les dessins animés : « les dinosaures, ça vient des crocodiles ? » Tous sont heureux de pouvoir réagir à chaque section au travers d'éléments interactifs. Le Pachycéphalosaurus 3D crée le doute, inquiète mais surtout intrigue des groupes entiers d'observateurs d'un dinosaure qui semble toujours en vie. « Est-ce qu'il mange des hommes ? », se demande Nicolas, 5 ans. Doute vite mis à profit par le guide présent pour approfondir le sujet et élargir la connaissance encore balbutiante de ces petits parmi lesquels beaucoup s'imaginent encore qu'un dinosaure est d'office énorme et, surtout, mangeur d'homme. Un dernier mot sur la galerie par Sandrine, 4 ans ? « Elle est très très très très bien !!! »

*Parmi les activités présentes, celle-ci permet une confrontation directe aux dinosaures de grande envergure.*



La nouvelle galerie : entre éclairage naturel et jeux de lumières.

## La nouvelle Galerie

La nouvelle Galerie des Dinosauriens a été inaugurée solennellement par la reine Paola et la princesse Astrid le 24 octobre 2007. Dans son discours, Camille Pisani, directrice générale de l'IRSNB, a souligné l'intégration du patrimoine unique dans une muséographie contemporaine. Elle a aussi répondu à la grande question : « *les dinosauriens ont-ils vraiment disparu ?* ».

*« Nos iguanodonts de Bernissart, fleuron du patrimoine national, sont de retour. Entièrement restaurés ils pourront faire face à 125 millions de nouvelles années. Ils sont actuellement entourés de 20 autres espèces de dinosauriens, reconstructions virtuelles et jeux interactifs. Même un parfait profane comprendra ce que les chercheurs ont découvert sur les dinosauriens et leur manière de vivre, de marcher, de manger et de se reproduire. »*

*Les iguanodonts sont désormais aussi entourés d'oiseaux. De nos jours, il est généralement connu que les oiseaux descendent des dinosauriens. Les spécialistes semblent du même avis à ce sujet. Mais jamais auparavant la galerie paléontologique d'un musée n'avait choisi cette orientation pour clôturer sa présentation. »*

En effet, certains dinosauriens ne sont donc pas éteints. Les mastodontes du passé n'en deviennent que plus attirants et mystérieux.

C'est ce qu'a démontré le week-end d'ouverture gratuit des 27 et 28 octobre, quand le grand public a pu visiter la nouvelle galerie pour la première fois. Près de 18.000 visiteurs se sont

rendus au muséum pendant ce week-end et plusieurs milliers d'autres sont venus chaque jour regarder et rêver de dinosauriens pendant le congé d'automne qui a suivi. Il y avait bien entendu un grand nombre d'enfants accompagnés de leurs parents, mais quantité d'adolescents avaient aussi fait le déplacement !

Voilà une belle illustration des paroles de Philippe Mettens, président de la Politique scientifique fédérale, lors de l'inauguration officielle de la galerie :

*« En tant que centre de recherche internationalement reconnu (...), l'IRScNB est aussi un endroit qui aiguise l'intérêt pour une carrière scientifique d'un public étonnamment nombreux. C'est ici que d'innombrables élèves et étudiants se sont passionnés pour la faune d'un passé lointain, la théorie de l'évolution, la biodiversité ou les minéraux. »*

Le muséum veut cependant continuer sur son élan. En juin 2008, il ouvrira la salle « 250 ans de Sciences naturelles ». En 2009, pour l'année internationale Darwin, c'est la « Galerie de l'évolution » qui sera à l'honneur. 2010 étant l'année internationale de la biodiversité, le muséum prévoit aussi une nouvelle salle consacrée à ce sujet.

Au cours des premiers jours, nous nous sommes entretenus avec plusieurs collaborateurs et visiteurs du musée. Vous trouverez un bref aperçu de leurs impressions dans les encadrés. Autant de témoignages qui invitent tous les lecteurs à venir visiter le Muséum des sciences naturelles ou d'y revenir.

**Wim De Vos, Sabri Derinöz et Jérôme Bruyère**



## Qu'en pensent-ils ? : Hugo Vandendries, chef du service éducatif néerlandophone

Hugo est l'une des têtes pensantes du projet. Il discerne trois aspects essentiels pour cette nouvelle galerie : l'authenticité, l'interactivité et... la poésie !

*Sortir de l'idée froide et poussiéreuse d'un muséum conventionnel, c'est possible.*

*Ce n'est pas pour autant que la rigueur scientifique doit être mise de côté ! Pour Hugo, l'authenticité est essentielle, d'où l'idée d'une restauration de la salle Janlet comme à l'origine. Elle récupère sa splendeur d'antan, mais ce sont surtout les dinosaures qu'elle abrite qui en profitent : « notre collection est suffisamment complète mais, plus important, toutes nos pièces sont authentiques, ». Finie donc l'époque des robots animés. Si certains regretteront leur présence, il est important de remarquer avec quelle rapidité ils pouvaient tomber en désuétude : « les modèles scientifiques sont en constante évolution, tenir ces automates à jour est vain, autant investir dans la collection » explique-t-il avant d'ajouter : « de nos jours pour garder des modèles d'actualité, il est bien plus simple de passer par des environnements multimédias ». Cela tombe bien : les enfants y sont familiarisés et adorent ça, une des raisons qui ont poussé le musée à faire la part belle à l'interactivité.*

*La démarche d'un iguanodon, un Pachycéphalosaurus en 3D plutôt nerveux ou encore les explications de scientifiques aux quatre coins du monde, disséminées dans toute la salle : l'interactivité est le mot-clé de cette nouvelle galerie. Mais c'est surtout le PaleoLAB qui a marqué Hugo. À partir de vrais objets du musée, les enfants, mais aussi leurs parents y apprennent la paléontologie par la manipulation et la mise en situation. Hugo se rappelle cette scène où un jeune enfant manipulait l'outil informatique alors que sa grand-mère lui expliquait les informations qui apparaissaient à l'écran...*

*La galerie se doit d'être un espace de communication et de réflexion. Outre l'aspect authentique et interactif, Hugo met en évidence une certaine évocation poétique des dinosaures. Certains artistes ont en effet été mis à contribution pour offrir une atmosphère favorisant l'imagination « car, conclut Hugo, leur distance dans le temps et leur disparition brusque nous permet à toutes et tous de rêver un peu... »*

## Qu'en pensent-ils ? Les guides

Claire Debever, Carine Ciselet et Thomas Terrando sont guides au muséum. Pour eux, la nouvelle galerie est un enrichissement certain pour les visiteurs.

*« La nouvelle salle est vaste et riche, nous explique Thomas, elle laisse le choix aux guides de présenter ce qu'ils veulent, de mieux cibler ce que le public attend. » Même constat pour Claire qui propose des tours différents en fonction de la catégorie d'âge à qui elle s'adresse : « alors que les rhétos profiteront de la galerie pour mieux comprendre l'évolution, notamment par le biais du mécanisme de la fossilisation expliqué dans la troisième zone, les élèves de 3<sup>e</sup> primaire qui apprennent la ligne du temps seront bien plus intéressés par d'autres parties de la galerie. » Celle-ci semble clairement mieux aménagée qu'avant pour répondre aux demandes du public en matière pédagogique. « La salle a bien plus de spécimens exposés, le côté sensationnel des robots est évincé au profit d'une approche plus scientifique, nous précise Carine, un effort a été consenti pour mettre en évidence certains éléments tels que l'évolution des dinosaures ou encore une perception plus géographique de ceux-ci, ce n'était pas le cas dans l'ancienne salle. » À cela s'ajoute un dossier didactique sur lequel elle a travaillé : proposé aux professeurs, il leur permet de préparer eux-mêmes la visite de leur classe. « Bientôt nous aurons aussi des questionnaires de visite autonomes à distribuer aux élèves dans le but de les pousser à chercher les informations éparpillées dans la salle ». Alors, la salle plaît-elle au public ? Réponse de Carine : « Elle plaît à ceux qui veulent réellement connaître les dinosaures, il faut bien concevoir que Jurassic Park n'est pas la réalité ! »*



## Qu'en pensent-ils ? Dominique Jongen, animatrice du PaleoLAB

Animatrice du PaleoLAB mais aussi l'une des personnes à la base de sa création, Dominique se réjouit de l'énorme enthousiasme qu'il suscite auprès des personnes de tout âge.

*Attendant l'inauguration de son PaleoLAB avec un peu d'appréhension, Dominique fut étonnée par la passion du public, enfants ET adultes pour son atelier.*

*Apportant bien plus pour le service éducatif que les activités précédentes, il est unique en Europe du fait de son orientation centrée avant tout sur la manipulation d'objets géologiques, minéraux et paléontologiques. « Le but*



*n'était pas de faire une plaine de jeux mais bien un espace d'apprentissage », explique Dominique. Objectif atteint : le côté ludique permet aux enfants d'apprendre, un grand sourire aux lèvres. Quel plus gros remerciement pour une animatrice que de recevoir un gros bisou d'un enfant épanoui par tant d'activités ? Certains promettent déjà de revenir, déçus de n'avoir pu toucher à tout. Inscrits à la séance de 16 heures, des touristes français regrettent qu'il ne soit pas possible de réserver une journée entière tellement les activités sont nombreuses. À l'heure*

*de l'émergence du virtuel, certains parents se réjouissent de ces activités mobilisant tous les sens, et certainement celui du toucher. Devant tant d'enthousiasme, Dominique n'a qu'une idée en tête : « je n'hésiterai pas à créer un second atelier du même style ! » Bien lui en prendrait : saisissons les mots de cette ancienne directrice d'une école de primaire croisée dans les dédales du musée et impressionnée par un outil pédagogique de ce type : « Si je n'étais pas encore retraitée, il est clair que le PaleoLAB serait un passage obligatoire pour l'ensemble de mes élèves...»*



## Qu'en pensent-ils ? Katelijne De Kesel, conceptrice du PaleoLAB

Kateljne est l'une des conceptrices de cette salle unique. Coup d'œil sur les coulisses du projet...

*« L'idée à la base est d'offrir un outil interactif pour le service éducatif qui en réclamait un depuis longtemps, et si possible quelque chose de modulable ». La base du projet se construit donc sur ces deux concepts : modularité et interactivité. Après avoir visité une série de musées aux États-Unis d'Amérique, les idées ne manquaient pas. À Katelijne d'en trouver le fil rouge : « nous avons*

*plein d'idées d'activités, nous essayions d'abord de voir ce qui serait unique au muséum et en rapport avec les dinosaures pour ensuite les inscrire dans un concept plus global. » Ainsi naît l'idée du PaleoLAB. Inspiré des « discovery rooms » comme on en trouve par exemple à New York ou à Londres, le PaleoLAB reste somme toute unique : « Nous avons créé un ensemble cohérent en liant chacune des activités à la paléontologie. Autre chose, l'interactivité fait la part belle à la manipulation directe : les enfants ont accès à des morceaux de choix, le puzzle stégosaure est par exemple le moulage d'un authentique dinosaure ! » Ce ne sont pas moins de 45 activités qui sont accessibles, et la conception même de la salle offre une multitude de possibilités pour l'avenir : « la forme de la salle aide à sa fonctionnalité, la plupart des éléments sont interchangeable, les meubles et podiums sont créés dans le but d'accueillir sans problème n'importe quel bac d'activité, le tout est modulable à souhait. » Ainsi, l'enfant qui n'aura pas eu l'occasion de tout toucher à l'issue d'une séance de 45 minutes sera d'autant plus surpris lors de sa prochaine visite par l'énorme palette d'activités proposées ! Si l'on décide d'enlever tout bac d'activité, la salle reste propre : le système des dalles se refermant permet d'éviter une impression de désordre ou de danger pour les enfants. Le PaleoLAB se devait d'être joli, relax et spacieux; son design*

*offre donc un maximum d'ergonomie et le moindre détail semble pensé. « La conception n'était pas linéaire, il fallait jongler entre les concepts des activités, l'avis du service éducatif et les possibilités réelles », nous explique Katelijne, « un travail a été aussi fait dans une optique d'utilisation de la salle par des personnes de tout âge. » La salle, divisée en trois grandes parties (la fouille et la découverte, l'observation en laboratoire et, finalement, la reconstruction) offre pour chacun de ses aspects une position différente : à quatre pattes, debout, assis. Pour mettre les parents au même niveau, ce sont une fois ceux-ci qui s'assentent sur des tabourets, une autre fois les enfants qui montent sur des marchepieds. Katelijne nous rappelle que la PaléoLAB est avant tout une création de groupe : « Chacun avait une conception différente du projet ; c'est grâce à la spécialité de chacun nous sommes arrivés au résultat actuel. J'avais confiance en ce projet et je suis contente des nombreux échos positifs qui nous parviennent ». Qu'apporte ce laboratoire ludique de paléontologie à la nouvelle galerie ? « Elle est tellement réussie qu'elle n'a pas besoin du PaléoLAB pour impressionner, mais nous offrons un plus au travers d'une interactivité rarement offerte ! » C'est aussi une bouffée d'air et une ouverture sur la paléontologie en général, celle qui ne se résume pas qu'à l'exhumation des dinosaures.*

La reine Paola, la princesse Astrid et les autres invités de marque, lors de l'allocution de Camille Pisani.



Rencontrez Stan le T-rex, l'un des moulages du muséum qui, comme ses compagnons, fut choisi pour sa beauté.



Le stegosaurus du PaleoLAB, un puzzle grandeur nature créé d'après un stegosaurus authentique !



Un des 21 iguanodons exposés, ils viennent tous du célèbre gisement de Bernissart, fierté de la Belgique.



# Noël en famille ou 15 litres de pétrole...

**Au menu : entrée exotique, plats du bout du monde, vins lointains, dessert des tropiques.  
Et avec ça, je vous mets encore un petit supplément de CO<sub>2</sub> ?**

La place du réchauffement climatique dans les médias, dans les préoccupations des citoyens et dans le débat politique est sans cesse croissante, tout comme l'est la concentration en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans l'atmosphère.

La semaine précédant Noël, j'ai décortiqué les publicités de mon hypermarché le plus proche pour préparer le repas familial tant attendu. Et voici ce que j'ai pu concocter pour huit personnes avec, entre parenthèses, les kilomètres parcourus entre le pays de production et la Belgique ainsi que les kilogrammes de CO<sub>2</sub> émis uniquement pour le transport aérien intercontinental de ces produits achetés. L'analyse se focalise sur le transport par voie aérienne puisque celui-ci émet, en moyenne, 60 fois plus de CO<sub>2</sub> que le transport par voie maritime.

## Une table fleurie

D'abord, pour faire joli, je fais trôner un magnifique bouquet de vingt roses au centre de la table des grands jours. La provenance de ces magnifiques fleurs est kenyane et le mode de transport est aérien (6.550 km ; 5,2 kg de CO<sub>2</sub>). Le décorum bien planté, commençons donc par un velouté d'asperges aux langoustines. Le légume vert nous vient directement du Pérou par avion (10.500 km ; 12,5 kg de CO<sub>2</sub>) et les langoustines ont été acheminées, une fois décortiquées et congelées, par bateau depuis l'Indonésie (14.000 km). Remarquez que, du point de vue des émissions de CO<sub>2</sub>, il est encore préférable d'acheter des langoustines élevées en Asie du Sud-est plutôt que ce même crustacé pêché en Écosse – quel paradoxe ! En effet, ce dernier, une fois attrapé dans les eaux européennes, va faire un périple extraordinaire par bateau jusqu'en Thaïlande d'où, une fois décortiqué, il retournera sur le marché européen (22.000 km). Une délocalisation due au fait que je préfère, en cette veille de Noël tout comme les 364 autres jours de l'année, acheter des crustacés décortiqués. Et comme 70% des consommateurs ont opté pour ce gain de temps...

Après deux bonnes bouteilles de sauvignon blanc chilien

(11.900 km) à la robe jaune pâle, nous attaquons le plat de consistance. Bien décidé à offrir un mets exotique à mes chers convives, j'ai longtemps hésité entre le springbok – cette belle antilope – de Namibie (8.300 km), le kangourou australien (16.700 km), l'autruche d'Afrique du Sud (8.900 km), la biche de Nouvelle-Zélande (18.700 km) et le bison canadien (5.600 km). Un peu perdu, je me suis finalement engagé à faire un simple « steak frites salade » bien de chez nous.

Sous le titre peut-être rigolo « *On en a pour son argentin* », mon hypermarché m'offre un steak de boeuf argentin venu par avion (11.300 km ; 14,5 kg de CO<sub>2</sub>) à un prix 30% inférieur au blanc-bleu-belge... Comment résister ? Pour les frites faites maison, j'achète des pommes de terre labellisées « bio » qui viennent du sud de la France par camion. Quant à la salade, elle vient d'Espagne. Alors, l'espace d'un instant, je m'interroge... Pourquoi dit-on que c'est le plat traditionnel belge par excellence ? Mais ce questionnement futile se dissipe rapidement car je dois vite ouvrir les bouteilles de cabernet sauvignon californien (8.900 km), une vraie merveille dont l'attaque en bouche est ronde et corsée.

Et c'est mon épouse qui se charge du dessert tant attendu. Une salade de fruits réalisée exclusivement avec les fruits frais en promotion trouvés au magasin. Tenez-vous bien, il s'agit de poires nashi de Corée du Sud, de mangues, papayes, figues et melons charentais du Brésil, de fruits de la passion de Colombie, de grenades des États-Unis, de fraises d'Israël, d'ananas d'Amérique centrale, de cerises d'Argentine et de caramboles de Malaisie. Nous décidons d'y ajouter deux kiwis de Nouvelle-Zélande, une orange d'Afrique du Sud et une pomme belge pour que tous les continents soient représentés dans le même récipient. Evidemment, alors que nous approchons des douze coups de minuit, qu'il fait toujours 10°C dehors et que mon fils de trois ans me répète que ce n'est pas Noël puisqu'il n'y a pas encore eu de neige, un tel dessert a un coût : une distance cumulée de 126.000 kilomètres et une facture approximative de 9 kg de CO<sub>2</sub> émis. Là-dessus, je débouche une bouteille de mousseux blanc de Tasmanie, une île au sud de l'Australie (17.100 km). *In fine*, fleurs et vins compris, la distance totale parcourue par tous ces produits est de 209.000 kilomètres, plus de cinq tours du monde, avec les émissions de 41,3 kg de CO<sub>2</sub>. Cela équi-

vaut aux émissions de CO<sub>2</sub> d'un véhicule ordinaire parcourant la distance de 258 kilomètres, soit approximativement 15 litres d'essence pour moins de six kilogrammes de nourriture !

Pourtant, avec un joli bouquet de houx au centre de la table, une délicieuse soupe au potiron en entrée, suivie du même « steak frites salade » à base de produits locaux, une salade de fruits sans fraises, cerises ... venues par avion et des vins français nous permettraient de diminuer de plus de 80% les émissions de CO<sub>2</sub> dues au transport. Veiller à ce que nous mettons dans notre assiette fait partie des multiples petits actes citoyens que nous pouvons poser pour diminuer notre empreinte écologique.

Le transport de marchandises par voie aérienne était de 2 milliards de tonnes/ kilomètres transportées en 1960. En 2006, ce chiffre est passé à 150 milliards. Et la part des

émissions de CO<sub>2</sub> due aux transports aériens s'accroît chaque année. Un supermarché scande « Vivez comme vous voulez », un autre clame « Et tout devient possible ». Nous en sommes intimement convaincus. Et si nous, consommateurs, n'achetons plus de cerises d'Argentine, de fraises d'Israël ou de myrtilles du Chili en hiver, ils n'en proposeront plus.

Ensemble, nous pouvons forcer le changement. Et tout cela sans réellement perdre de notre confortable qualité de vie. Mais pour que le consommateur s'y retrouve, il faut l'aider à faire son choix en connaissance de cause. Nous en appelons donc au politique pour qu'il légifère en la matière et impose aux distributeurs l'application de logos (un avion rouge et un bateau bleu, par exemple) indiquant systématiquement et clairement le mode de transport utilisé pour le transport intercontinental de ces marchandises.

Pierre Ozer et Dominique Perrin



© Harald Franssen

# Le Bernin liégeois



L'art liégeois du XVII<sup>e</sup> siècle apparaît quelque peu paradoxal. Sous l'ascendant de Bertholet Flémal, les peintres se sont généralement engagés dans la voie du classicisme franco-italien, ce qui se révèle assez curieux dans un environnement entièrement dévoué à la cause rubénienne. En revanche, les sculpteurs ont résolument suivi la voie de l'art baroque, selon la conception wölfflinienne du terme. Cette orientation, on la doit au plus grand d'entre eux, Jean Del Cour (1631-1707).

Originaire de Hamoir mais formé à Liège, Del Cour a été fortement marqué par ses deux séjours à Rome. Il a subi là-bas le net ascendant du grand Gianlorenzo Bernini, le coryphée de la sculpture baroque et l'un des plus grands sculpteurs de tous les temps. En Italie, le Liégeois a découvert un art de séduction en phase avec le discours de la Contre-Réforme, un art didactique au service de la prédication et de la Foi, un art fastueux qui interpelle l'imagination des fidèles. Del Cour a assuré la traduction de l'art berninesque en son pays. Il en a notamment repris, d'une manière sans égale dans la région des Pays-Bas, les envolées lyriques des draperies et l'exacerbation des sentiments.

Nous sommes exceptionnellement informés sur sa production. Une copie partielle du livre de comptes dans lequel il enregistrait sa production a été conservée. Ce document a permis d'identifier de nombreuses pièces jusque-là perdues dans la nébuleuse « école de Del Cour ». Un grand rassemblement de sculptures du maître se tient actuellement à Liège, à l'occasion du tricentenaire de sa mort. Une importante monographie a été publiée à cette occasion par le spécialiste de l'artiste, le professeur Michel Lefftz, qui a largement renouvelé notre vision de son œuvre sculptée. Pour la première fois se discerne l'évolution d'un artiste qui, au cours du temps, est passé de masses relativement compactes à des formes en expansion marquées par le jaillissement de draperies multipliées à l'envi.

*Saint Jean-Baptiste au cours du nettoyage de la polychromie*  
© KIK-IRPA



# retrouve sa splendeur

En prévision de l'exposition, l'Institut royal du patrimoine artistique (IRPA) a pu assurer, notamment grâce au soutien du Fonds David-Constant de la Fondation Roi Baudouin, d'importantes interventions de conservation-restauration sur douze sculptures en bois. L'IRPA a par ailleurs pris en charge un ensemble de dix-neuf *bozzetti*, ces petites ébauches en terre cuite par lesquelles le sculpteur modelait la forme de ses futures statues. C'est une équipe d'une dizaine de restaurateurs qui a été ainsi mobilisée pendant près d'un an.

Le traitement de conservation et de restauration offre une opportunité exceptionnelle pour étudier les objets et comprendre leur mise en œuvre. Les statues baroques constituant une des spécialités de l'atelier des sculptures polychromées de l'IRPA, le travail sur les sculptures de Del Cour lui a opportunément permis d'approcher un ensemble unique d'œuvres capitales de cette période en Belgique.

Parmi les douze statues et groupes en bois traités par l'IRPA en vue de l'exposition, deux méritaient une attention particulière en raison de leur grande qualité artistique. Il s'agit d'une paire d'anges conservés à l'église Notre-Dame de la Sarthe à Huy et du *Saint Jean-Baptiste* de la cathédrale Saint-Paul à Liège.

Le travail réalisé par Del Cour en 1669 pour le maître-autel de la chapelle de pèlerinage de la Sarthe est bien connu par les comptes de la cure. De l'ancien maître-autel, il ne subsiste plus guère que deux anges en haut-relief portant une guirlande ; à l'origine, ces anges adoreurs soutenaient une couronne sommant une statue miraculeuse de la Vierge. Ils sont posés sur une base décorée de chérubins, de guirlandes et de rubans. Cet ensemble constitue un des rares témoins de la production du début de la carrière de Del Cour. Il a été conçu au départ de nombreux fragments de bois de tilleul, aujourd'hui très altérés.

*Vue générale de l'exposition en l'église Saint-Barthélemy à Liège*  
© Myriam Serck



*Notre-Dame de la Sarthe à Huy, ensemble in situ*  
© KIK-IRPA (1967)



Détail : buste du  
Saint Jean-Baptiste  
avant traitement  
© KIK-IRPA



À son arrivée à l'IRPA, l'ensemble souffrait d'une importante attaque d'insectes xylophages. Le bois de tilleul était fragilisé et pulvérulent. Un gazage au bromure de méthyle a été opéré en septembre 2006. Il s'agissait du dernier gazage réalisé à l'IRPA, car l'Union européenne interdit désormais cette pratique – l'Institut développe depuis lors la technique de l'anoxie, qui détruit les insectes par privation d'oxygène.

Ont suivi diverses opérations visant à interrompre le processus de dégradation. Le bois de tilleul a été consolidé et certains assemblages défaillants ont été recollés. L'engrassement des couches picturales a été réduit lors d'un nettoyage superficiel des surfaces peintes. De nombreuses couches sous-jacentes à la polychromie actuelle ont été repérées ; ces statues ont été maintes fois repeintes au cours du temps. Un refixage par introduction d'un adhésif ad hoc entre les soulèvements de la polychromie s'est révélé indispensable afin d'améliorer l'adhésion entre ces différentes couches et le bois.

Aujourd'hui, on a peine à imaginer la polychromie d'origine de toutes les sculptures de Del Cour qui ont été traitées à l'IRPA. Elles ont été recouvertes de multiples surpeints de qualité très variable. En ce domaine, le choix du traitement de conservation a conduit à une intervention minimaliste sur les douze sculptures : il n'était pas possible d'opérer un dégagement des surpeints pour retrouver la couche originale. La polychromie d'origine a cependant pu être visualisée par l'étude stratigraphique sous microscope binoculaire. Les laboratoires de l'IRPA ont procédé à d'utiles recherches permettant de confronter les analyses sur la composition chimique de ces couches picturales avec les recettes préconisées dans les traités anciens.

Grâce à ces travaux interdisciplinaires, nous savons maintenant que les Anges adorateurs de la Sarthe, aujourd'hui vêtus d'une robe dorée, portaient à l'origine une robe blanche, du même ton que celui choisi par l'artiste pour les carnations. La marbrure grisâtre qui décore le panneau de fond était jadis peinte dans des tons rougeâtres. Seuls quelques éléments secondaires, tels les cheveux et les ailes, étaient dorés à la feuille. Les anges de la Sarthe peuvent être désormais admirés débarrassés de multiples ajouts inesthétiques des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles.

Le *Saint Jean-Baptiste* de la cathédrale de Liège, pièce de taille monumentale, est une œuvre majeure de la période de maturité de l'artiste. Le livre de comptes de celui-ci nous apprend qu'elle a été réalisée en 1682 pour l'église Saint-Jean-Baptiste à Liège, une église détruite au début du XIX<sup>e</sup> siècle.

Au cours du temps, cette statue, composée de nombreux blocs de tilleul assemblés par collage et chevillage, a subi, elle aussi, l'assaut des insectes xylophages. Elle a perdu une bonne partie de sa base ainsi que l'attribut traditionnel du Précurseur (une croix, encore présente sur une photo de l'IRPA de 1957). Le traitement fut assez similaire à celui des anges de la Sarthe. Les problèmes liés au support ont été résolus dans une première phase de traitement. La seconde phase fut consacrée à l'étude et au traitement de conservation des couches picturales. La statue était recouverte d'au moins dix-huit couches de surpeints monochromes. Afin de donner l'illusion du marbre, la couche picturale d'origine était blanchâtre, ce qui n'a rien d'étonnant.

Le marbre était le matériau le plus noble à tailler pour un sculpteur de l'âge baroque et Del Cour y a inscrit quelques-



Détail : Ange de Notre-Dame de la Sartre au cours du nettoyage de la polychromie  
© KIK-IRPA

uns de ses chefs-d'œuvre : le monument funéraire de l'évêque d'Allamont à la cathédrale de Gand, le maître-autel de l'abbatiale de Herkenrode aujourd'hui à Hasselt, le *Christ mort* de la cathédrale de Liège... Mais le marbre de Carrare était tellement coûteux qu'il s'avérait hors de portée de la plupart des clients. Comme ses confrères, Del Cour fut dès lors amené à développer des techniques d'imitation du marbre fondées sur une subtile superposition de couches de peinture blanche légèrement teintée selon les effets recherchés. Les anges de la Sartre comme le *Saint Jean-Baptiste* de la cathédrale de Liège nous le rappellent opportunément, on ne doit jamais oublier que la lecture des statues baroques est presque toujours obérée par les modifications substantielles qu'a subies la polychromie d'origine, dont nous n'avons plus qu'un vague souvenir.

Erika Benati Rabelo et Pierre-Yves Kairis

### À voir :

L'exposition *Jean Del Cour 1631-1707* se tient à l'église Saint-Barthélemy à Liège jusqu'au 3 février 2008.  
<http://expodelcour.lesmuseesdeliege.be>.



Ange gauche en cours de traitement : tests de nettoyage de la polychromie  
© KIK-IRPA

# « Congo s.a. »

## Regard sur l'histoire des entreprises coloniales

Dans le courant de l'année 1984, plus d'un demi-kilomètre d'archives générées par le groupe Coppée, un empire industriel belge absorbé peu auparavant par le groupe français Lafarge, furent cédées aux Archives de l'État et versées aux Archives générales du Royaume, siège central de cet établissement scientifique fédéral.

### Une entreprise centrée sur les archives d'entreprises

Cette association vise, à l'échelle du pays, à promouvoir la gestion rationnelle des archives des entreprises et des particuliers ayant joué un rôle important dans le monde entrepreneurial, à encourager l'élaboration, la publication et la diffusion de clés d'accès à ces archives (par exemple des inventaires) et, enfin, à favoriser leur utilisation et leur mise en valeur. Les fondateurs de 1985, une vingtaine, venus d'horizons divers, choisirent donc de s'associer pour contribuer à la sauvegarde et à la mise en valeur d'un patrimoine écrit essentiel pour l'intelligence de l'histoire économique et sociale de notre pays mais trop souvent menacé de destruction ou de dispersion. La structure qu'ils mirent en place pour réaliser ce triple objectif constitue ce qu'on appelle une

L'idée germa, au lendemain de ce versement et de la mise en route du classement de cette imposante masse documentaire, d'étendre à d'autres fonds d'entreprises les bénéfices de la double expérience en cours, en d'autres termes de généraliser moyennant les adaptations nécessaires la formule adoptée pour la circonstance. Ainsi naquit, le 10 décembre 1985, d'une initiative du monde de l'entreprise relayée par les Archives de l'État, une asbl qui porte aujourd'hui le nom d'« Association pour la valorisation des archives d'entreprises (AVAE) – *Vereniging voor de valorisatie van bedrijfsarchieven (VVBA)*. »

Charbonnage de la Lukuga, 1919 (collection Fortis)





entreprise commune ou coentreprise, une *joint venture*, entre le monde des affaires et les Archives de l'État. Il s'agit là d'un partenariat entre secteur privé et secteur public, ciblé sur la défense et l'illustration d'un élément du patrimoine des entreprises belges et en vigueur depuis 22 ans maintenant, dont l'originalité doit être soulignée.

### « Congo s.a. » : des entreprises en images

À ce jour, l'AVAE a repéré, sauvé, trié et déposé en lieu sûr (presque toujours aux Archives de l'État) une masse importante d'archives d'entreprises, dont une partie – elle couvre près de 7 km linéaires – est déjà inventoriée et mise à la disposition des chercheurs. Mais, fidèle à ses objectifs, elle a voulu troquer pour un temps le cache-poussière et l'ordinateur de l'archiviste-historien contre la trousse du communicateur, autrement dit s'adresser non plus aux seuls chercheurs patentés mais également au grand public. Comment ? En organisant, aux Archives de l'État et avec la précieuse collaboration de celles-ci, une exposition sur un thème largement abordé dans une partie des archives qu'elle traite : la colonisation du Congo vue au travers de l'entreprise privée. « s.a. Congo n.v. Images des entreprises belges au Congo » n'est toutefois pas un cours sur l'histoire de cette colonisation, mais bien une illustration de quelques aspects de l'histoire des sociétés naguère actives dans notre colonie. Une exposition de taille modeste, mais qui ne compte pas moins de 55 pièces d'archives et objets ainsi qu'une grosse centaine de photographies pour la plupart inédites. Entreprises en images, images d'entreprises, en deux ou trois dimensions..., une occasion de montrer combien le patrimoine archivistique des entreprises présente de l'intérêt pour l'histoire de notre pays et pour celle du Congo.

### Le tour de l'exposition en cinq étapes

L'approche retenue est résolument didactique et conviviale. L'exposition est ainsi structurée en cinq sections consacrées chacune à un thème décrit par un double mot clé.

### Fonder et financer

La création d'entreprises à capitaux belges a accompagné le processus de colonisation du Congo dès la formation de l'État Indépendant. Albert Thys, officier d'ordonnance de Léopold II, a fondé en 1886 la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie, le plus ancien holding colonial belge. Quelques documents exposés évoquent l'activité de ce groupe et de ses filiales, actives dans le commerce, l'élevage, la culture, le transport,... L'une de ces sociétés, la Compagnie du Katanga reçut de Léopold II le tiers des terres domaniales du Katanga. Un plan tiré des archives de cette entreprise révèle que l'intention du souverain était de lotir le Katanga en damier, dont un carré sur trois aurait été attribué à la Compagnie, les deux autres restant propriété de l'État... Une carte de l'État Indépendant du Congo, restaurée par les Archives générales du Royaume, montre par ailleurs l'emplacement de tous les établissements commerciaux existants en 1900 et l'étendue des concessions octroyées à cette date.

### Explorer et voyager

Dans les années 1885-1895, les entreprises privées jouèrent un rôle politique majeur au Congo. La souveraineté de l'État Indépendant sur les territoires qui lui étaient attribués ne devait en effet être définitivement établie qu'avec leur occupation effective ; la création d'un comptoir commercial ou le passage d'une mission de reconnaissance avait donc un impact stratégique. Les archives exposées évoquent notamment les expéditions organisées en 1888 par la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie dans le Bas-Congo (carnet contenant le récit du voyage d'Alexandre Delcommune) et en 1891-1892 par la Compagnie du Katanga : l'expédition Bia-Francqui (avec le rapport d'Émile Francqui énumérant la liste des hommes décédés en cours de mission) et l'expédition William Stairs (avec la reproduction de quelques dessins tirés de son carnet de route). D'autres pièces (plan et maquette d'un steamer, plan d'une ligne de chemin de fer) soulignent l'importance du fleuve et du rail comme moyens de colonisation.

*Pose du rail dans la région des Grands-Lacs, sans date (Collection Fortis)*



Distribution de lait,  
Paulis, 1955  
(collection AGR)

### Prospecter et extraire

Dans les premières années du XX<sup>e</sup> siècle, les principales rentrées de l'État du Congo provenaient de la collecte de l'ivoire et du caoutchouc. Mais on espérait que la découverte d'or ou de diamant apporterait une autre dimension à la mise en valeur du Congo. Quelques pièces tirées des archives de la société Sibéka évoquent une mission de prospection géologique organisée entre 1911 et 1913 dans le bassin du fleuve Kasai par la Société du BCK (Chemin de Fer du Bas-Congo au Katanga). Cette mission était dirigée par le géologue italien Francesco Rodriguez, qui en a laissé un récit vivant et des photos remarquables. La Société du BCK devait découvrir plus tard d'importants gisements diamantifères au Kasai. Mais ce sont les mines de cuivre du Katanga qui s'avéreront en définitive la principale richesse géologique du Congo. Elles furent prospectées systématiquement dans les années 1899-1905 par la *Tanganyika Concessions Ltd*, une société de droit anglais qui participera en 1906 à la création de l'Union Minière du Haut-Katanga. Une superbe coupe géologique tirée des archives de l'Union Minière évoque ces temps héroïques.

### Planter et cultiver

On connaît le Congo minier, on connaît beaucoup moins le Congo des cultures industrielles. Moins rentables que les

produits minéraux, les produits agricoles (coton, huile de palme, noix palmistes, café, caoutchouc, sucre de canne, bois exotique,...) ont néanmoins pris au fil des décennies une importance cruciale pour la balance commerciale du pays, jusqu'à représenter un tiers du produit de ses exportations à la veille de l'indépendance. Les archives de la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie comprennent d'importantes séries permettant de retracer l'évolution de l'agro-industrie au Congo. On y a même retrouvé des échantillons de caoutchouc et des spécimens de sacs de café congolais des années 1940, qui sont visibles à l'exposition. À voir aussi : le diplôme de grand prix dessiné par Anto Carte et décerné à la société Biaro, qui présentait sa production de café à l'Exposition internationale coloniale et maritime d'Anvers en 1930.

### Embaucher et employer

Les relations entre employeurs et employés au Congo ont considérablement varié en fonction de l'époque et de la région. Les archives des entreprises coloniales conservées aux Archives générales du Royaume permettent d'étudier comment on est passé du recrutement forcé de travailleurs à la création de centres autour desquels gravitait une main-d'œuvre « stabilisée » d'ouvriers attachés de génération en génération à leur entreprise. Certaines pièces exposées



(journaux d'entreprises) montrent la politique sociale paternaliste des grandes entreprises ; d'autres (tracts syndicaux) évoquent la montée des revendications sociales et politiques à la fin de la période coloniale. Une pièce mérite une mention toute spéciale : la photocopie du discours prononcé par Patrice Lumumba le jour de la proclamation de l'indépendance du Congo (30 juin 1960). Le fait que cette copie soit conservée au sein des archives de la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie montre l'inquiétude que ce discours suscita pour l'avenir des investissements belges au Congo.

Daniel Van Overstraeten et Jean-Louis Moreau  
avec la collaboration de René Brion, Odile De Bruyn,  
Chantal Luyckx, Karin Van Honacker et Geertrui Elaut

## À voir :

s.a. Congo n.v. Images des entreprises belges au Congo  
> 16 février 2008, du mardi au vendredi, de 8h30 à 16h30,  
le samedi de 9 à 12h et de 13 à 16h. (entrée gratuite).

Une version abrégée du catalogue (8 p.), en français et en néerlandais, est disponible gratuitement à l'accueil.

Une version plus développée (25 p.), en français et en néerlandais, est disponible en version papier (au prix de 2 €) à l'accueil et en version électronique sur les sites internet des Archives de l'État (<http://arch.arch.be>) et de l'AVAE (<http://www.avae-vva.be>).

### **Au service de l'entreprise et de l'histoire L'Association pour la valorisation des archives d'entreprises**

**Création :** 1985

**Forme juridique :** Association sans but lucratif

**Siège social :** Archives générales du Royaume  
rue de Ruysbroeck 2 à 1000 - Bruxelles

**Activités (travaux sur devis) :** Tri et inventariage  
d'archives

Rédaction d'ouvrages historiques

Consultance en gestion d'archives

Aide à communication interne et externe

Élaboration de notes de synthèse

Organisation d'expositions et de colloques

**Quelques références :** Archives générales du Royaume,  
Belgacom, Bourse de Bruxelles, Cimenteries CBR,  
Commune de Rixensart, Groupe Coppée, Electrabel,  
Fédération des Entreprises de Belgique, Fortis, Sibéka,  
Société générale de Belgique, Suez, Tractebel,  
Umicore, ...

**Quelques chiffres (situation au 30 novembre 2007) :**

Archives traitées : 27 km linéaires

Archives inventoriées : 7 km (près de 7.000 pages et  
71.000 analyses)

Monographies historiques : 8 ou 2.179 pages

Expositions : 4

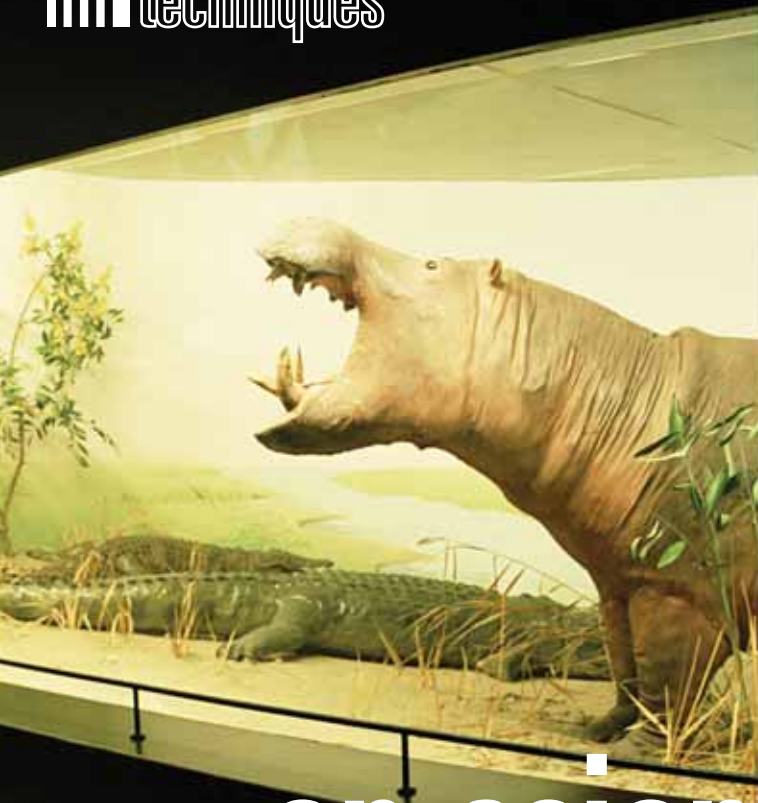
Colloques : 4

**Contacts :** AVAE

Tél. + fax : +32(0)2 512 80 03

Courriel : [avae.vvba@skynet.be](mailto:avae.vvba@skynet.be)

Internet : <http://www.avae-vvba.be>



# Art, technologies nouvelles et imagerie en sciences de la vie

Comment combiner art et science en biologie ? Voilà une question peu banale en sciences naturelles !

En s'appuyant sur quelques-uns des travaux effectués au département de zoologie africaine du Musée royal de l'Afrique centrale, peut-être est-il possible de tracer une vue d'ensemble des différentes manières d'associer ces deux concepts, de montrer ce que peut être cette combinaison et ce qu'elle peut apporter à la biologie. Ceci en gardant à l'esprit que nous partirons de ce qu'il est convenu d'appeler l'« approche scientifique », que le terme « art » sera entendu comme « image », dans le sens d'une création picturale qui, outre son rôle d'illustration de travaux scientifiques, possède une réelle valeur esthétique, et qu'aucune définition complète de ce que peut être l'« art » du point de vue d'un scientifique (et, en l'occurrence, d'un biologiste) ne pourra être proposée ici...

## Art et science

Associer art et science signifie d'emblée une relation. De quoi peut-il s'agir ? Ebach (2005) écrit que la biologie comparative se base sur la découverte de relations entre les parties. En s'appuyant sur Arber (1954), il souligne que le « tout » est certes fait de « parties », mais que ces dernières ne doivent en aucun cas être vues comme une accumulation de jetons dans une machine. Elles doivent être préalablement considérées par leurs relations au sein d'un tout. En ce sens, le tout est plus que la somme des parties car il est

l'ensemble des relations entre elles. Suivant cette définition, une étude qui combinerait art et science devrait apporter une information plus élaborée que la simple juxtaposition d'une approche strictement scientifique et d'une approche strictement artistique.

Afin de mieux comprendre ce que peut être cette relation, nous prendrons comme point de départ un exemple historique. Dans un ouvrage récent, Brady (2007) émet l'idée que la naissance du monde moderne s'est faite par le mélange, sur les cinq continents, de faits d'ordre politique, religieux, culturel et économique entre 1780 et 1914. Il est dès lors intéressant de constater que c'est dès 1775 que le musée La Specola ouvre ses portes au public florentin. Les visiteurs furent là confrontés, pour la première fois sans doute pour la plupart d'entre eux, avec l'intérieur du corps humain. La collection exposée avait en effet été commanditée en 1771 par Léopold I<sup>er</sup>, grand duc de Toscane, et était constituée de modèles en cire, détaillés et précis, des différentes parties du corps humain, y compris leur irrigation sanguine, illustrant les rôles des os, tendons et muscles (Abbott, 2000).

Après sa visite des expositions d'anatomie et son retour de Florence en 1786, Goethe déclara que « *l'anatomie en trois dimensions... est pratiquée à Florence depuis bien des années à un niveau remarquablement élevé, et [que] ceci ne pourrait*





Vue panoramique de dioramas d'animaux d'Afrique centrale au Musée de Tervuren.  
Photo L. Deneyer © MRAC.

Dessin de *Chrysichtys longidorsalis* (Siluriformes) par Alain Reygel © MRAC 2007



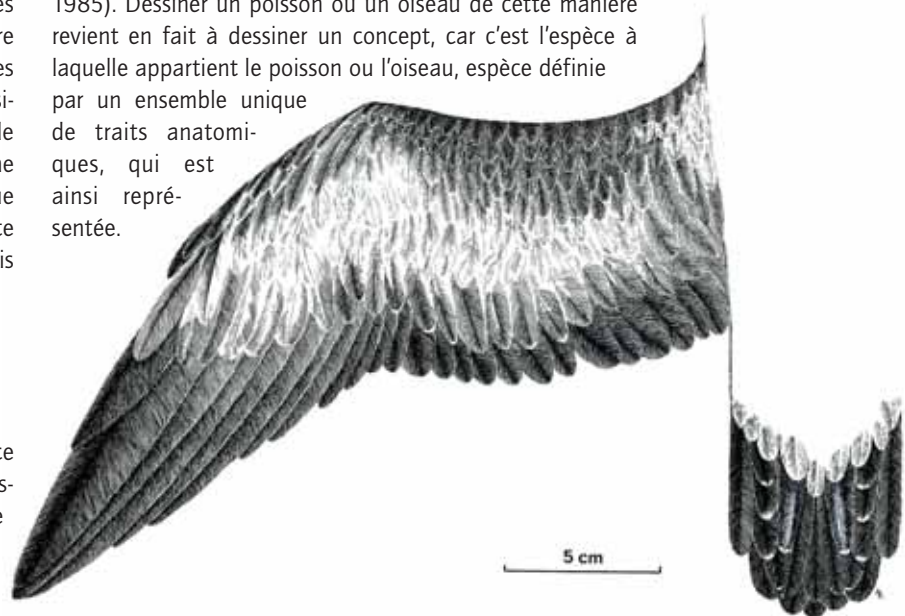
se produire que là où science, art, bon goût et technologie sont intégrés dans une même pratique » (cité par Abbott, 2000).

L'idée d'associer le monde des arts et celui des sciences fut donc déjà clairement formulée dès les Lumières. Cette pratique était à cette époque déjà si aboutie que les modèles anatomiques en cire du XVIII<sup>e</sup> siècle peuvent sans peine être juxtaposés à des images modernes des structures internes du corps telles que celles obtenues par radiographie classique aux rayons X ou par reconstruction tridimensionnelle par résonance magnétique ou scanner (CT scan). Le volume de connaissances est toutefois maintenant si important que l'interface entre art et science n'est plus du tout aussi nette qu'elle l'était à l'époque de Goethe. Ce lien reste toutefois très fort dans de nombreux cas bien spécifiques.

### Illustration scientifique « classique » et taxonomie

Sur la petite photo de droite, la main du dessinateur trace les détails de l'anatomie externe d'un poisson-chat. Le dessin ci-contre montre les détails de la partie inférieure de l'aile droite et de la queue d'un oiseau marin. Ces deux exemples dévoilent comment fonctionne l'interface entre art et sciences naturelles. Ici, des traits anatomiques dis-

tincts et importants pour la détermination taxonomique sont mis en évidence par le dessin artistique. Le dessin du poisson-chat est utile pour la comparaison avec des espèces similaires et peut être utilisé comme guide sur le terrain. Le dessin des détails du plumage de l'oiseau marin permet son identification comme nouveau taxon (Louette & Herremans, 1985). Dessiner un poisson ou un oiseau de cette manière revient en fait à dessiner un concept, car c'est l'espèce à laquelle appartient le poisson ou l'oiseau, espèce définie par un ensemble unique de traits anatomiques, qui est ainsi représentée.



Dessin de la partie inférieure de l'aile droite et de la queue de *Puffinus Iherminieri temptator* (Procellariiformes) par Alain Reygel. © British Ornithologists' Club 1985.

Ces exemples nous mènent au concept de diorama, qui constitue une part importante des expositions permanentes dans tout musée. Il s'agira dans le cas des sciences naturelles d'une peinture, d'une fresque ou d'une reconstitution en trois dimensions utilisant des spécimens empaillés, restituant une scène naturelle. D'emblée, elle ressemble à un cliché, à un instant dans la vie d'animaux, éventuellement interagissant, à une période et dans une localisation géographique bien précises. Le contenu d'un diorama est en général destiné à illustrer les relations entre les créatures vivantes et leur environnement. En ce sens, il charrie un contenu théorique qui peut être très riche et, tout comme les dessins zoologiques évoqués, il se trouve être la représentation artistique d'un objet biologique, en mettant en œuvre une relation intense entre art et science.

### Nouvelles technologies de l'image

Les technologies de l'image, ou d'imagerie, sont maintenant beaucoup utilisées en sciences biologiques. Dans une large mesure, elles ont succédé aux formes classiques d'illustration scientifique et les ont remplacées en utilisant des moyens techniques totalement différents. Les collections des musées peuvent être considérablement mises en valeur grâce à l'usage de ces technologies d'imagerie, non invasives et non destructrices pour le matériel. Des espèces rares représentées par seulement quelques spécimens, des espèces pour lesquelles l'holotype est le seul spécimen connu, des espèces représentées par des spécimens trop petits pour être étudiés avec les méthodes traditionnelles telles que la dissection peuvent maintenant être examinées de manière optimale. De plus, il devient dès lors possible, à l'aide de ces technologies, de créer des collections virtuelles, parallèles aux collections réelles d'un musée. Ceci est couramment et de manière inappropriée appelé « digitalisation ».

Pour l'étude taxonomique ou pour les études de morphologie fonctionnelles, les nouvelles technologies d'imagerie fournissent des informations permettant l'identification de nouveaux caractères, tels que les caractères internes. L'exemple qui suit illustrera ceci en montrant également le pouvoir de résolution actuellement atteint par ces technologies.

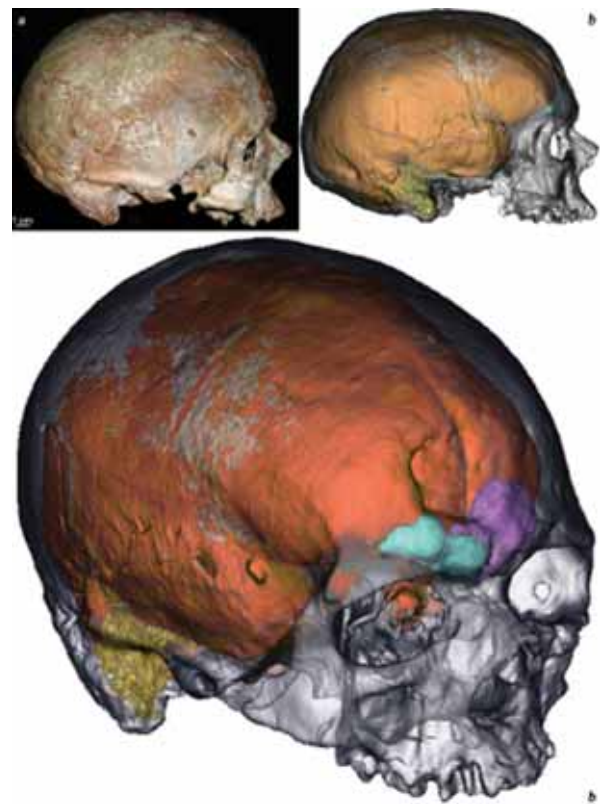
### Le crâne de Cro-Magnon 1 : exemple de l'utilisation des nouvelles technologies d'imagerie

Le crâne de Cro-Magnon 1 se trouve au Musée de l'Homme à Paris. Une reconstruction tridimensionnelle (3D) à partir d'images acquises au scanner CT de ce fossile humain unique a été effectuée. Eu égard à la valeur intrinsèque de ce spécimen, ses caractères anatomiques internes ne seraient pas accessibles sans l'usage de cette nouvelle technologie. Une étude simultanée des caractères internes et externes émerge de cette approche innovante ! Dans le cas des images de l'illustration ci-contre, des valeurs de seuillage (*threshold values*), correspondant aux variations de densité des différentes composantes de l'image, permettent d'obtenir une délimitation précise des diverses structures anatomi-

ques et de là une reconstruction 3D de ces structures (Balzeau, 2005). La facture de telles images requiert des talents différents de ceux nécessaires à un artiste pour dessiner le crâne de Cro-Magnon (illu ci-dessous (a)). De la même manière toutefois, ces images issues des nouvelles technologies permettent de mettre en évidence des traits anatomiques utiles pour la détermination taxonomique ou les études morpho-fonctionnelles.

### La variabilité de la forme du cortex cérébral et l'usage des technologies d'imagerie pour visualiser des concepts

Dans les exemples précédents, le dessin traditionnel et les nouvelles technologies de l'image sont utilisés dans un but semblable : illustrer les traits anatomiques d'un spécimen donné en fonction de leur pertinence pour le travail scientifique. Les concepts et les idées sont encapsulées dans l'illustration, qui est aussi une œuvre artistique. Dans un dernier exemple, nous verrons directement l'illustration d'un concept, la variabilité de la forme du cortex cérébral. De manière plus spécifique, il s'agit d'analyser comment les technologies d'imagerie peuvent, elles aussi, illustrer un caractère biologique qui n'existe pas comme tel dans les individus mais qui émerge de la reconstruction d'un spécimen « moyen », sorte de synthèse anatomique d'une série d'autres, en combinant des images de plusieurs spécimens distincts.

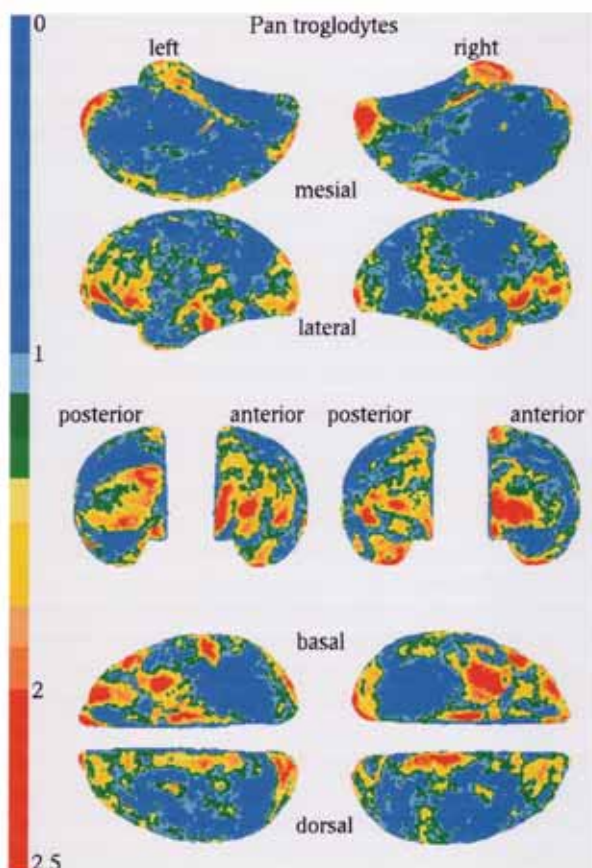


Reconstructions virtuelles du crâne

L'illustration ci-dessous montre les images 3D des hémisphères gauche et droit d'un cerveau de chimpanzé commun (*Pan troglodytes*) « moyen ». Six vues sont données pour le cortex cérébral de chaque hémisphère ; de haut en bas : vue de la surface médiale, vue latérale, vue postérieure, vue antérieure, vue de la surface basale et vue de la surface dorsale. Ces images 3D « moyennes » ont été obtenues à partir d'un échantillon de 9 cerveaux de chimpanzés communs et scannés en résonance magnétique nucléaire (RMN) avec une installation de 1,5 T. Après segmentation des images acquises en RMN, les dimensions et orientations des images 3D de chaque hémisphère gauche et droit ont été standardisées avec une méthode automatique. Ces séries d'images 3D standardisées ont été utilisées pour créer les images 3D d'hémisphères cérébraux « moyens » gauche et droit. La variabilité intra spécifique de la forme du cortex cérébral est calculée pour chaque voxel à partir des distances entre les surfaces externes de chaque hémisphère et la surface « moyenne ». Cette variabilité est exprimée par un code de couleurs. Le bleu foncé (partie supérieure de l'échelle des couleurs) signifie que les distances entre les surfaces corticales de chaque hémisphère et la surface « moyenne » dans une région corticale donnée est inférieure à 1 mm. Le rouge foncé (partie inférieure de l'échelle des couleurs) signifie que les distances entre les surfaces corticales de chaque hémisphère et la surface « moyenne » dans une région corticale

donnée est supérieure à 2 mm. Entre ces deux extrêmes les couleurs sur l'échelle représentent, de haut en bas, des augmentations de 0,125 mm en variabilité. Les images montrent de manière claire que la variabilité de la surface du cortex cérébral n'est pas homogène. La forme de certaines régions du cortex est plus variable que celle d'autres régions corticales. Un phénomène semblable peut être observé chez l'homme (Gilissen, 2001).

Nous pouvons conclure ce bref panorama des relations possibles entre art et science par une observation. L'illustration scientifique ou encore la conception artistique d'un objet biologique n'est en aucun cas un simple rendu mais bien une interprétation de ces objets. En ce sens, l'illustration scientifique charrie un contenu théorique ou, plus simplement, des idées et des concepts. Les nouvelles technologies d'imagerie permettent d'effectuer le même travail et sont en ce sens la continuation de l'illustration scientifique classique. Elles augmentent simplement les possibilités de représentation. Ces technologies sont non destructrices, ce qui rend leur usage particulièrement adéquat pour l'étude des collections de musées. Tout cela est de première importance quand il s'agit de la préservation d'un matériel unique et fragile. Une question cependant se profile à l'horizon : les scientifiques du futur travailleront-ils seulement sur des images, et donc sur des interprétations, aussi sophistiquées soient-elles, mais non plus sur le matériel brut ?



Variabilité de la surface corticale

**Emmanuel Gilissen, Alain Reygel, Antoine Balzeau et Michel Louette**

D'après le texte présenté au colloque de l'Association européenne des Illustrateurs médicaux et scientifiques (AEIMS) et de la Medical Artists Association of Great Britain (MAA) en partenariat avec l'Association of Medical Illustrators (AMI) et le Vesalius Trust (USA), intitulé « *Confronting Mortality with Art and Science* » (Anvers, 18-20 octobre 2007) et paru en anglais dans *Confronting Mortality with Art and Science* (P. Pollier-Green, A. Van de Velde & Ch. Pollier (éd.), VUB Press, 2007).

## Remerciements à

*Pascale et Chantal Pollier et Ann van de Velde, ainsi qu'à l'éditeur des presses de la VUB, Gert de Nutte, d'avoir permis d'utiliser le texte initial du colloque.*

*Gert Boden (MRAC) pour son aide dans l'identification du spécimen de la figure 1 et Patricia Mergen (MRAC) pour nous avoir initié au travail de Malte C. Ebach.*

# 2000 ans d'architecture

## à travers les modèles réduits du musée du Henan



Les immeubles à multiples étages connurent un essor exceptionnel aux débuts de l'ère impériale. En 221 av. J.-C., l'empereur Qin Shihuang réussit à unifier les États féodaux sous sa seule autorité. La dynastie des Qin ne fut qu'éphémère et en 206 av. J.-C. déjà, elle dut céder le pouvoir aux Han, dont la dynastie ne prit fin qu'en 220 ap. J.-C.

**L**es Han établirent les structures politiques, économiques, sociales et culturelles fondamentales, qui allaient caractériser le monde chinois pendant près de deux millénaires. Leur règne coïncida aussi avec de grands changements dans l'architecture et le mobilier funéraires.

Les sculptures funéraires en forme de bâtiments atteignirent leur apogée sous les Han. Le Musée du Henan à Zhengzhou possède la plus grande collection en Chine de modèles réduits en céramique qui sont des copies fidèles de bâtiments. Les coutumes funéraires, l'ornementation des tombes et la statuaire funéraire humaine et animale ont été beaucoup étudiées, mais les modèles d'architecture n'ont guère retenu l'attention.

La superbe collection du Musée du Henan nous fournit l'opportunité d'entreprendre une étude approfondie de l'architecture ancienne et des modèles architecturaux provenant de la Chine septentrionale, datant des débuts de l'ère impériale.

Contrairement aux civilisations méditerranéennes, par exemple, la Chine n'a pas de tradition d'architecture monumentale. Depuis les temps les plus reculés, les Chinois ont bâti avec des matériaux périssables. De ce fait, et aussi parce que l'histoire de la Chine a été particulièrement houleuse, les édifices les plus anciens n'ont laissé aucun vestige en surface. Sous les Han, les tombes étaient construites en briques et en pierres de taille, tandis que, pour les maisons, on utilisait le bois, la terre battue et les briques d'argile séchées au soleil, ainsi que la céramique surtout pour les tuiles et parfois pour les murs et les sols. Plus tard, la pierre de taille fut principalement réservée à la construction des ponts, des portes de villes et des pagodes.

Grâce à une recherche archéologique intensive, surtout dans la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle, nous disposons d'une



image assez fidèle de l'architecture chinoise du deuxième millénaire av. J.-C. et de l'urbanisme des périodes ultérieures. Les informations dont nous disposons proviennent essentiellement des vestiges architecturaux souterrains. Ainsi, en ce qui concerne l'époque Han, nous pouvons préciser l'emplacement des palais, des grands entrepôts à grain, des arsenaux militaires et des édifices religieux. Nous connaissons également la longueur des murs d'enceinte et le nombre exact des portes d'une ville. Nous savons que des quartiers d'habitation étaient édifiés tant intra qu'extra-muros. La littérature de la Chine ancienne comporte d'ailleurs des descriptions minutieuses de la splendeur architecturale des capitales.

Sur les résidences et les logements ordinaires, par contre, nous en savons beaucoup moins. D'où l'importance des modèles retrouvés dans les tombes, qui témoignent des techniques architecturales avancées des débuts de l'ère impériale. Tous sont des reproductions fidèles de bâtiments réels et l'abondance des détails en fait une source d'informations techniques de première importance. Les modèles ne nous donnent pas seulement une idée de la structure et de l'aménagement des bâtiments, mais ils nous renseignent sur les techniques de construction, comme l'ossature en bois, les systèmes des poutres, les toitures et les encorbellements. Ces renseignements sont d'autant plus précieux que l'évolution ultérieure de l'architecture chinoise repose entièrement sur les acquisitions techniques et esthétiques de la première période impériale. L'évolution des techniques a permis la construction de grandes maisons et d'entrepôts à étages. Mais la palme de l'architecture sous les Han revient incontestablement aux tours en bois indépendantes à plusieurs étages.

Il nous a semblé possible de regrouper les modèles selon leurs fonctions, par exemple habitations et résidences, ateliers et entrepôts, remises, ouvrages de défense, pavillons-tours, pavillons sur l'eau, théâtres.

Les textes anciens étant extrêmement avares de descriptions, l'étude des techniques de construction des débuts de l'ère impériale est très malaisée. Le plus ancien des ouvrages de référence, et aussi le meilleur, est le *Yingzao Fashi*, « Règles et normes du Bâtiment ». Datant de 1103, c'est un guide indispensable pour la compréhension et l'interprétation de l'architecture chinoise ancienne. Toutefois, comme la terminologie, ses principes et ses commentaires se focalisent, à quelques exceptions près, sur les techniques de construction de la dynastie Song (960-1279) et des périodes ultérieures, l'ouvrage n'est pas toujours utilisable pour l'examen de l'architecture des débuts de l'empire.

Depuis les temps les plus reculés, les différences climatiques ont influencé et diversifié le développement de l'architecture de la Chine du Nord et du Sud. Le Henan se situe sur le cours moyen du fleuve Jaune, dans la plaine centrale. Sur ce territoire, les dépôts du fleuve Jaune et les loess, accumulés pendant des millions d'années, ont formé des collines.

La technologie fondamentale de l'architecture chinoise se développa à la fin du néolithique (6000-2000 av. J.-C.). Des logements furent creusés dans ces collines de loess. Vinrent ensuite les constructions à ossature en bois, technique déterminante pour l'architecture chinoise, qui la pratique encore de nos jours. Les groupes de population qui vivaient en Chine au cours du néolithique développèrent simultanément la technique qui consiste à comprimer de minces couches de terre entre les planches en bois jusqu'à ce qu'elles acquièrent une dureté proche de celle du ciment. Cette technique permet de construire des murs, des plateformes et des fondations. La terre battue et l'ossature en bois restèrent les techniques fondamentales de l'architecture chinoise jusqu'au XX<sup>e</sup> siècle. La région du fleuve Jaune, riche en terre de bonne qualité, est sans aucun doute le berceau de cette méthode de construction. Des techniques et des matériaux comme les briques séchées au soleil ou les adobes, les pla-

teformes et les noyaux en terre battue, les murs en terre battue sur une infrastructure en bois, les sols en terre battue durcis par la chaleur, les murs plâtrés et les canaux de drainage couverts restèrent en usage durant des milliers d'années.

Les architectes de la dynastie Han combinèrent les acquis des périodes antérieures avec des innovations spectaculaires. Les soubassements en terre battue et les noyaux de terre ne tombèrent pas en désuétude, mais le creusement de fondations se développa progressivement. L'ossature en bois connut une avancée impressionnante, en association avec les adobes et les briques. L'apparition des colonnes engagées dans les murs et des corbeaux date de la même période.

Les modèles montrent clairement que pour la construction de vastes bâtiments autoportants à plusieurs étages, divers méthodes et matériaux étaient combinés : terre battue, adobes et armature en bois.

L'ossature était constituée de colonnes de bois sur lesquelles étaient disposées des poutres longitudinales et transversales. L'unité de base d'une structure consistait en quatre colonnes, reliées par quatre poutres. Pour agrandir un bâtiment, il suffisait de juxtaposer chambres et étages selon le principe de l'architecture modulaire. Dans les charpentes en bois dites « empilées », un assemblage par tenons et mortaises assurait la solidité et la stabilité de l'ensemble. À partir de la dynastie Han, les colonnes furent placées sur un socle en pierre.



L'architecture chinoise connaissait deux sortes de fondations : la plateforme en terre battue et les fondations creusées. La recherche archéologique a mis au jour deux bâtiments avec leurs murs de fondation.

Des murs de bois, de terre battue, mélangée ou non avec de la paille, d'adobe, de briques et de vannerie de bambou plâtrée remplissaient l'espace entre les poutres et les colonnes.

La ferme était construite à l'aide d'une portée de poutres transversales entre lesquelles était placé un étau. L'utilisation d'entrants de plus en plus courts a déterminé l'apparition d'un châssis triangulaire.

Les chevrons sur les pannes supportent des planches revêtues d'une couche de glaise dans laquelle sont assujetties les tuiles en terre cuite. Ce procédé assure non seulement une bonne fixation, mais également la formation d'une masse thermique. Comme cet ensemble de tuiles et de glaise sur chevrons de bois pesait très lourd, la force portante de la ferme était primordiale.

Les modèles d'architecture et les briques de chambres funéraires présentent trois formes de toit : le toit en bâtière à deux versants, le toit en croupe à quatre pentes et le « toit en bâtière sur un toit en croupe ». La partie supérieure de cette double couverture est un toit en bâtière à deux pentes et deux petits pignons latéraux, et la partie inférieure un toit en croupe à quatre pans.

Les lourdes toitures et les étages surchargeaient le soubassement. Pour les architectes de cette période, le défi consistait donc à élaborer un système aussi efficace du point de vue de la construction qu'esthétiquement attrayant. Ils conçurent un système à colonnes, poutres portantes, traverses et corbeaux. Des corbeaux étaient fixés dans les encoches des colonnes. Les corbeaux étaient munis de bras et de moellons. Ils soutenaient les solives qui se rejoignaient au-dessus d'une colonne. La taille du corbeau déterminait le mesurage sur lequel était calculée, par la suite, la totalité de la construction. Des corbeaux de grandes dimensions permettaient donc des portées beaucoup plus amples. À la même période apparut un système de colonnes intégrées dans les murs et des poutres d'ancrage. Il se forma ainsi une ossature structurelle qui supportait les poutres du plafond et consolidait le côté externe du noyau de terre battue. Une portée de quatre à cinq mètres était très courante dans les grands édifices, mais un tel espacement impliquait un système de support à corbeaux performant, qui répartissait le poids sur les murs et les colonnes. Les modèles d'architecture, les représentations sur les briques de chambres funéraires et les descriptions de la littérature illustrent de manière saisissante le caractère et l'efficacité de l'ossature et du système de corbeaux. Les scènes et les modèles des Han

confirment l'existence de corbeaux de différentes formes et dimensions. Des goupilles de bois pouvaient consolider l'ensemble.

L'atout majeur de cette technique était qu'elle assurait des assemblages à la fois solides et souples, avec toujours assez de jeu pour résister aux chocs des tremblements de terre. Si nécessaire, ils pouvaient également être démontés, afin de procéder au remplacement de parties vermoulues ou brisées.

La littérature spécialisée n'apportant aucune information sur la typologie et l'utilité des modèles en formes de pavillons, pavillons-tours et pavillons sur l'eau, nous avons dû nous rabattre sur les sources anciennes afin de faire toute la lumière sur ce type de modèles.

Les pavillons-tours sur l'eau sont les plus spectaculaires. Dans la Chine du Nord, il s'agissait primitivement d'un kiosque construit sur une terrasse en terre battue entourée d'eau. Un pavillon en bois était édifié sur une terrasse de terre battue autour de laquelle était ensuite creusé un remblai ou un étang. L'aménagement d'une banquette autour d'une terrasse en terre était une technique de construction appliquée dans l'architecture religieuse sous les Han antérieurs. Dans les modèles de pavillons sur l'eau, l'ossature remplace également les terrasses en terre battue.

Grâce à la découverte d'une porte aquatique près des murailles de la capitale de l'État de Chu (province du Hubei), datant du VI<sup>e</sup> siècle avant notre ère, nous savons que la Chine méridionale de ce temps disposa de l'expertise requise pour édifier une construction en ossature placée dans l'eau.

On peut supposer que les pavillons aquatiques apparurent d'abord dans la Chine méridionale et que cette connaissance se répandit dans la Chine septentrionale après que l'empereur Wu eut conquis le Sud au premier siècle av. J.-C., et qu'elle y fut exploitée.

Nicole De Bisscop



*La Chine sous toit, Musées royaux d'art et d'histoire  
> 28 avril 2008*



# Les paradigmes de la communication scientifique

**D'ici 2010, l'Europe entend devenir la région de la connaissance la plus compétitive. Actuellement toutefois, l'acceptation sociale des sciences et des techniques n'est pas vraiment grande. La popularité des cours de science dans l'enseignement secondaire laisse à désirer, ce qui se ressent non seulement dans le passage vers l'enseignement supérieur, mais aussi dans le nombre limité de techniciens et chercheurs bien formés qui en sortent. . . deux ingrédients de base pour une Europe de la connaissance compétitive.**

Nous examinerons de plus près les deux visions dominantes de la communication scientifique (CS) : la vision instrumentale et celle des services. Toutes deux sont apparues au sein d'un contexte historique spécifique et s'influencent mutuellement. Chaque vision a ses concepts spécifiques, ses valeurs et ses méthodes. Ces deux paradigmes coexistent.

Avec la croissance des nouvelles technologies de communication et l'augmentation des besoins en informations, des modifications sociétales inouïes sont intervenues à la charnière des XX<sup>e</sup> et XXI<sup>e</sup> siècles. Nous recherchons une vision de la CS et des stratégies de communication répondant aux besoins et aux usages de la société de la connaissance et de la communication, ouverte aux possibilités offertes par les médias.

Cet article est un plaidoyer pour l'adaptation du cadre de pensée dominant actuel afin de pouvoir développer des stratégies et des instruments adéquats.

## Le paradigme instrumental

Une université doit informer un public le plus large possible de ses recherches et sensibiliser celui-ci à l'entreprise scientifique. Cette vision instrumentale de la CS trouve son origine au XIX<sup>e</sup> siècle.

L'émetteur est au centre, étant donné que le chercheur et l'université déterminent le contenu, l'objectif, la forme et la propagation du message. De manière concrète, l'émetteur est souvent l'expert, la personne compétente, le chercheur ou le

scientifique qui commente sa recherche et, plus largement, représente son institution de recherche. Une tradition avec un passé glorieux. Une grande partie de la population voit les « experts » comme des sources faisant autorité. Plus la source est fiable, plus le message aura des chances d'être entendu.

La définition des récepteurs du message est souvent vague. Pour simplifier, nous dirons qu'ils sont décrits comme « un large public ». Ce public reçoit le message tel qu'il est envoyé par l'émetteur. Le récepteur est donc un acteur « passif » dans le processus de communication. Dans cette forme de communication, l'émetteur ne part pas en premier lieu des besoins individuels, mais se base plutôt sur « l'intérêt général ». Nous pouvons ainsi comprendre que, dans la vision instrumentale, la CS est souvent vue comme un moyen de légitimation des budgets de recherche, de la démocratisation et comme un moteur pour les débats de société.

Les mass médias sont l'instrument idéal pour la propagation vers ce large public. À partir de 1930, un nombre croissant de « traducteurs » (des journalistes et des communicateurs scientifiques par exemple), sont intercalés entre l'émetteur et le récepteur. Nous les retrouvons dans les institutions gouvernementales, les établissements d'enseignement et de recherche ainsi qu'au sein de l'industrie. Dans la vision instrumentale, l'information scientifique traditionnelle, orientée vers l'offre, est fortement représentée et payée par les autorités.

L'effet de la CS visé dans ce cadre de pensée n'a pas fondamentalement changé au cours des siècles. L'accent est encore toujours nettement placé sur la transmissibilité de la connaissance au moyen d'explications et de démonstrations. Les citoyens doivent prendre connaissance des miracles de la science et des technologies, la question de la compréhension par ces citoyens des conséquences de ces découvertes « modernes » ou des





© VUB

principes scientifiques à la base étant reléguée au second plan. Les résultats des Eurobaromètres les plus récents sont clairs : les citoyens se sentent mal informés et se méfient des scientifiques, marquant un contraste aigu avec l'intérêt pour la science de ces mêmes citoyens.

Quoi qu'il en soit, une propagation massive du message à partir d'une source fiable « objective » vers un large public, destinée à « l'informer » et à le « sensibiliser » aux sciences et aux technologies, se trouve au centre de la vision instrumentale. Cette manière de considérer la CS est encore toujours populaire et se retrouve dans la communication corporative, les relations publiques, les campagnes d'information, les services de presse. Les exemples concrets sont les rapports de recherche, les rencontres avec la presse, les campagnes de sensibilisation, les journées journalistes, les portes ouvertes, les foires et les conférences. Les « *mediatrainings* », très populaires parmi les scientifiques, sont également adaptés à ce cadre de pensée.

### Le paradigme des services

Une institution de recherche doit également engager des moyens pour fournir une information axée sur la question formulée par un individu ou un groupe.

Dans cette vision, c'est l'argument du service qui passe au premier plan.

La CS est alors axée sur la responsabilisation des citoyens et le transfert de moyens augmentant les chances d'autodéveloppement. Son but est d'offrir aux citoyens la connaissance et la compréhension et de les éduquer pour en faire des consommateurs avertis, des électeurs responsables, des élèves critiques, des employés motivés. Les intérêts particuliers de l'université passent à l'arrière-plan au bénéfice des questions spécifiques du récepteur.

Une argumentation axée sur les services soutient le récepteur et lui laisse la liberté de forger son propre avis. Il est un acteur « actif » du processus de communication, en tant qu'individu ou en tant que groupe de citoyens concernés. Le récepteur reçoit des informations sur mesure et une connaissance à valeur ajoutée parce qu'il/elle peut en faire quelque chose. Le processus de communication implique de manière implicite une circulation à deux ou plusieurs directions. Les points faibles des

réseaux de la connaissance sont abordés et la capacité organisationnelle tout autour de la connaissance mobilisée.

On retrouve cette philosophie dans les programmes d'enseignement et les contrats de recherche avec un but social au sein de domaines comme l'enseignement, le social et la santé, l'environnement et le transport. Un exemple du service social institutionnalisé est la boutique des sciences (*Wetenschapswinkel*). L'objectif principal de la boutique des sciences est de donner accès au citoyen individuel, regroupé en organisation sans but lucratif, à la connaissance scientifique disponible au niveau universitaire. Les boutiques des sciences contribuent à la communication interactive et axée sur un objectif entre le monde de la science et les citoyens. Dans ce cadre philosophique, nous pouvons entre autres regrouper « L'université des enfants (*Kinderuniversiteit*) et le projet *Stel-je-vraag*. »

### Pourquoi un nouveau paradigme pour la CS ?

Selon les ambitions de l'accord de Lisbonne, l'Europe veut devenir la zone de connaissance la plus compétitive en 2010. Mais... la popularité des cours de science dans l'enseignement secondaire laisse à désirer, ce qui se ressent non seulement lors du passage vers l'enseignement supérieur, mais aussi dans le nombre limité de techniciens et chercheurs bien formés qui en sont issus... deux ingrédients de base pour développer une Europe de la connaissance compétitive. Les données de l'Eurobaromètre l'illustrent : tout comme dans l'enquête précédente, un jeune sur deux considère les cours de science comme ennuyeux, peu passionnants et trop difficiles. La question se pose de savoir si les sciences ne devraient pas être enseignées autrement.

### Quel est le lien entre « la région de la connaissance compétitive, » la CS, les jeunes et les médias ?

Certaines personnes souhaitent que les communicateurs scientifiques s'adressent aux jeunes présentant les plus grandes chances de réussite pour leur parcours dans l'enseignement supérieur. Autrement dit : identifiez le potentiel du groupe cible le plus intéressant et axez votre campagne médiatique sur celui-ci. Cette méthode est le propre des stratégies publicitaires des institutions d'enseignement qui ont l'œil fixé sur le recrutement des étudiants. Ceci n'est pas le « core business » de la CS.

## Quelques constats concernant la communication scientifique et les jeunes :

- Impliquez activement les scientifiques dans le processus de communication – les chercheurs bénéficient d'une grande crédibilité
- Laissez de la place pour des apports personnels. Les jeunes ne sont pas seulement des consommateurs de médias, mais aussi des récepteurs actifs des messages, ils produisent d'ailleurs toujours plus de messages eux-mêmes. Ils élaborent des jeux en ligne, rédigent des billets dans leurs blogs et laissent des photos, des films et autres productions sur des sites profil et des réseaux d'amis.
- Travaillez sur plusieurs niveaux et recroisez les médias : affiches, journaux, télévision, internet et radio. Faites également intervenir des médias commerciaux et des émetteurs à thèmes (musique – life style). Les jeunes sont des consommateurs omnivores quand il s'agit de médias.
- Le travail en réseau occupe une place centrale dans la société de la connaissance. La division classique entre émetteur-récepteur, entre l'apprentissage formel et informel et la communication réelle et virtuelle s'estompe.
- La communication n'est pas un processus action-réaction, mais bien un processus d'interaction, d'influence mutuelle et simultanée entre les personnes. Nous influençons et nous sommes influencés.

Dans le cadre du développement d'une zone de la connaissance compétitive, à côté de techniciens et des chercheurs bien formés, l'Europe a également besoin de l'acceptation sociale du développement des sciences et des technologies. Les données de l'Eurobaromètre illustrent une résistance publique lors de l'introduction et de l'adoption de nouvelles technologies.

### La CS s'adresse à tous les jeunes et, en finale, est liée à « l'apprentissage »

Au XXI<sup>e</sup> siècle, un nouveau facteur de production a été ajouté aux facteurs capital, travail et matières premières : celui de la connaissance. Il s'agit d'une connaissance en développement continu, ce qui fait que l'apprentissage devient une activité permanente (pendant toute une vie), tant formelle (à l'école) qu'informelle via la participation et la mise en réseau de tous les individus au sein de la société. La CS s'inscrit comme une (troisième) fonction de l'université, à côté de l'enseignement et de la recherche.

Partant de cette vision large, toucher les jeunes en se basant sur les médias que les jeunes possèdent et utilisent est pertinent. Nous devons travailler avec les filles et les garçons de toutes les orientations de l'enseignement primaire et secondaire, et pas seulement avec les élèves de l'enseignement général. De plus, nous devons nous poser la question : pourquoi les jeunes trouvent-ils que les sciences sont ennuyeuses, peu passionnantes et trop difficiles ? La CS peut jouer un rôle dans le renouvellement de l'enseignement via des initiatives communes entre des cellules d'expertise en CS, des projets de renouvellement de l'enseignement et la formation des professeurs.

### Plaidoyer pour un nouveau paradigme de communication – La communication scientifique interactive

Parallèlement à l'évolution sociale, nous assistons à une augmentation des canaux et des moyens de communication. L'offre médiatique ne se limite plus aux seuls (mass) médias classiques et aux canaux de communication correspondants, journaux, télévision et radio, mais s'élargit à la charnière du XXI<sup>e</sup> siècle, avec de nombreux médias numériques (interactifs). La technique fait plus que créer des conditions secondaires, elle est plus qu'un catalyseur, car la technique détermine également le processus de communication et le modifie continuellement.

Nous plaçons pour une adaptation des cadres de pensée actuels sur la CS, afin qu'ils répondent aux besoins de la société de la connaissance ET qu'ils soient ouverts aux possibilités offertes par les médias numériques.

Les mass médias comme les journaux, les magazines et la télévision dominent encore toujours la CS de chaque jour (l'accent est mis sur la production d'une offre médiatique), alors que les recherches concernant la possession et l'utilisation des médias chez les jeunes voient surgir de manière prédominante de plus en plus de médias interactifs, alternatifs.

Le groupe des 12-18 ans est trop souvent négligé par les communicateurs scientifiques et, de fait, les entreprises commerciales et leurs stratégies publicitaires héritent de l'espace complet, avec tous les risques de désinformation inhérents.

### Conclusion

Cet article n'est pas un manifeste pour oublier la CS via les médias de masse traditionnels, au contraire, les différents niveaux du processus de communications ont leur importance. À côté d'internet, les médias de masse sont de plus des sources utilisées par les jeunes à la recherche d'informations actuelles, c'est pourquoi il serait déraisonnable de laisser ces canaux inutilisés. Mais ceci est bien un plaidoyer pour plus d'attention, d'espace, de temps et d'argent pour une CS interactive. Si nous voulons impliquer plus fortement les jeunes dans la science et la technologie, l'interactivité devient alors une condition et la coopération avec le monde de l'enseignement une nécessité.

Jan Cornelis et Wim Van Broeck



Les boutiques de sciences :  
[www.wetenschapswinkel.be/](http://www.wetenschapswinkel.be/)

Les « kinderuniversiteiten » :  
[kuleuven.be/kinderuniversiteit/ua.ac.be/kinderuniversiteit](http://kuleuven.be/kinderuniversiteit/ua.ac.be/kinderuniversiteit)

L'initiative Stel-je-vraag :  
[www.steljevraag.be/](http://www.steljevraag.be/)

# Les musées du monde : Rovaniemi

Capitale de la Laponie finlandaise, Rovaniemi, est située sur le cercle polaire arctique, à 830 km au nord de Helsinki (2.500 km à vol d'oiseau de Bruxelles).

La ville, qui s'étend sur plus de 8.000 km<sup>2</sup>, dont 415 de lacs, compte près de 57.000 habitants.

Si la cité est mentionnée dès le XV<sup>e</sup> siècle, ce n'est que 400 ans plus tard qu'on assiste à son essor économique dû à l'arrivée de nombreux migrants attirés par les ressources naturelles que sont l'or et le bois.

Durant la Seconde guerre mondiale, la quasi totalité de la ville est détruite ; la reconstruction est entamée au lendemain des hostilités (une surprenante maquette de la ville « avant / après » est présentée à l' « Arktikum »).

Aujourd'hui, la région vit du tourisme (une nature exceptionnelle, un soleil de minuit visible du début juin au début juillet et, surtout, le célèbre village du Père Noël, une attraction très lucrative).

On y compte quelques musées, dont l'**Arktikum** (ci-contre et ci-dessus). Celui-ci regroupe un centre de recherches et un musée spécialisés dans la connaissance arctique. On y découvre la spécificité des régions boréales : la nature sauvage, l'histoire des peuples qui y vivent, les conditions de vie, la culture inuit, ...

Les informations sont présentées dans un cadre agréable et de manière très intéressante (le musée a reçu, voici quelques années, un prix du Conseil de l'Europe).





Tant le centre que le musée poursuivent des recherches sur diverses questions parmi les plus importantes au niveau mondial, comme les changements climatiques, les traditions culturelles, la biodiversité, le développement durable et les changements socio-économiques. C'est là que la Politique scientifique fédérale avait emmené les deux classes gagnantes du concours « Pole Position » consacré à la base polaire « Princess Elisabeth ».

Pour découvrir la Laponie aux XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles, de la vie à la ferme en passant par la pêche au saumon ou l'élevage du gibier, en particulier le renne, il faut se rendre au **Musée d'histoire locale** où, comme à Bokrijk, dans le Limbourg, ont été reconstitués des fermes et des hangars et scénarisées des scènes de la vie quotidienne passée

Enfin, le Musée (en plein air) de la forêt lapone présente, quant à lui, le travail du bois et la vie des forestiers, des années 1870 aux années 1960, au moment de la mécanisation de ce secteur.

Le **Musée d'art de Rovaniemi** (entrée : 4 euros maximum) rassemble diverses collections d'art contemporain nordique, en général, et finlandais, en particulier, dans un contexte mêlant art, science et culture. Le musée expose aussi la collection de la Fondation Jenny et Antti Wihuri (2.300 pièces). Cette fondation a créé en 1944 le « Wihuri Research Institute (WRI) » qui entend offrir aux scientifiques finlandais les conditions les plus favorables à l'accomplissement de leurs recherches, notamment en les éloignant des contraintes administratives. Le WRI est reconnu pour ses travaux portant sur les maladies cardio-vasculaires et le système circulatoire.

Pierre Demoitié

 **Plus:**  
L'Arktikum :  
[www.arktikum.fi](http://www.arktikum.fi)





# Départ

© Pierre Demoitie

Le brise-glace russe « Ivan Papanin » a quitté le 6 novembre dernier le port d'Anvers à destination de l'Antarctique, où il est attendu vers Noël. Ce navire capable de briser de la glace d'un mètre d'épaisseur transporte 106 conteneurs, soit 600 tonnes au total, contenant les éléments de la future base polaire belge « Princess Elisabeth ».

Une quinzaine de personnes, qui feront partie de l'expédition polaire, ont accompagné le matériel. Le reste de l'équipe a rejoint le pôle en avion. Le brise-glace a fait escale en Afrique du Sud pour se ravitailler en nourriture et en carburant. Il lui faudra alors encore une dizaine de jours pour gagner Utsteinen, en Antarctique, où les conteneurs seront débarqués. Ils seront alors acheminés en une vingtaine d'heures vers leur destination finale, à 180 kilomètres à l'intérieur des terres.

Pendant ce temps, une équipe de 24 personnes est déjà sur place, sous la direction d'Alain Hubert (Fondation polaire internationale), et prépare le terrain, notamment en forant de profonds trous destinés à arrimer le bâtiment à la roche.

La base doit devrait être opérationnelle en février 2009.



# Podium

Les lecteurs du journal scientifique américain « The Scientist » ont élu la Belgique à la première place des pays propices aux recherches scientifiques. C'est ce qui ressort d'une enquête internet du journal, où il était demandé aux lecteurs la manière dont ils considéraient leurs centres de recherches. C'est la première fois que notre pays se trouve en première place du palmarès « Best Countries for Academic Research ». L'année dernière, la Belgique était encore cinquième. Elle est suivie par les États-Unis et le Canada. L'étude montre également que l'université de Gand constitue toujours un des

meilleurs environnements de travail scientifiques pour les chercheurs en Europe. L'université gantoise est à la sixième place de la liste des « Best places to work in Academia 2007 » en dehors des États-Unis et est la seule université belge du top 10.



# Arctic Circle



© Ed. Mardaga

Pour célébrer l'année polaire internationale 2007 - 2008, Alain Hubert et Dixie

Dansercoer ont traversé l'Arctique depuis la Sibérie jusqu'au Groenland. Durant cette aventure, en plus de leur participation à un programme éducatif complet, les deux explorateurs ont contribué aux recherches de divers instituts polaires en prenant des mesures et des échantillons.

Jusqu'à ce jour, les grandes traversées de l'Arctique sont toujours parties du cap Arktishewski, en Sibérie, pour s'achever à l'île d'Ellesmere. L'itinéraire réalisé est considérablement plus long, s'achevant à la pointe la plus méridionale du Groenland, en couvrant ainsi quelque 4.300 kilomètres en environ quatre mois.

Jamais exploit comparable n'avait été tenté dans l'Arctique.

L'expédition a débuté en février 2007 et a duré jusqu'en juin, soit 110 jours.

Elle a fait l'objet d'une publication, *L'appel des glaces. Une expédition pour l'Arctique*, publiée aux éditions Mardaga.

## Erratum

Une inversion de titres des directeurs de l'Institut royal des sciences naturelles de Belgique, Mme Pisani, et de l'Institut d'aéronomie spatiale de Belgique, M. Parmentier, s'est produite sur la surcouverture du magazine d'octobre. Toutes nos excuses aux deux intéressés.

Quelques expositions actuellement en cours, conférences à venir organisées par ou avec le soutien de la Politique scientifique fédérale ou auxquelles elle participe ou est associée, journées portes ouvertes, ...

## CONFÉRENCES ET COLLOQUES

- **9 janvier 2008**  
**Les milices de défense ouvrière (1926-1934): une armée pour la promenade ? Le POB et le recours à la violence**, par Pierre Lemaire (Université de Liège).  
 CEGES  
 (Plus : [cegesoma.be](http://cegesoma.be))  
[www.cegesoma.be](http://www.cegesoma.be)
- **16 – 18 janvier 2008**  
**Journées Hubert Curien de la culture scientifique, technique et industrielle**  
 Liège (Maison de la science)  
 (Plus : [www.embarcaderedusavoir.ulg.ac.be/journeeshubertcurien/index.html](http://www.embarcaderedusavoir.ulg.ac.be/journeeshubertcurien/index.html))

## Musées royaux des beaux-arts de Belgique

- **> 27 janvier 2008**  
**Rubens, l'Atelier du génie**
- **> 30 mars 2008**  
**Alechinsky de A à Y**
- **> 30 mars 2008**  
**Quadrum, International magazine of modern art (1956 – 1966)**

## PASS (Parc d'aventures scientifiques), à Frameries

- **> mars 2009**  
**Antarctique**  
 (Plus : [www.pass.be](http://www.pass.be))

## EXPOSITIONS

### Archives générales du royaume

- **> 16 février 2008** € 0  
**s.a. Congo n.v. Images d'entreprises belges au Congo**

### Bibliothèque royale de Belgique

- **> 8 février 2008** € 0  
**Formatting Europe – Mapping a Continent**

### Musée royal de l'Afrique centrale

- **> 31 août 2008**  
**Touchons du bois !**

### Musées royaux d'art et d'histoire

- **> 6 janvier 2008**  
**XPO2II (à l'occasion des 50 ans des Jeunesses scientifiques de Belgique)**  
 (Plus : [www.xpo2pi.be](http://www.xpo2pi.be))
- **> 6 janvier 2008**  
**Taniguchi. Quand le manga rêve d'Occident**
- **> 2 mars 2008**  
**5<sup>e</sup> triennale du design. Beauté – Singulier – Pluriel**
- **> 27 avril 2008**  
**De Gilgamesh à Zénobie. Arts anciens du Proche-orient et d'Iran**
- **> 20 avril 2008**  
**La Chine sous toit. 2000 d'architecture à travers les modèles du Musée du Henan**
- **> 31 octobre 2008**  
**Sur la piste des Indiens** (Musée pour aveugles)

## Planétarium

- **> mai 2008** € 0  
**Le Soleil**  
 (Plus : [www.planetarium.be](http://www.planetarium.be))

### Van Gilgamesj tot Zenobia

Oudheden uit het Nabije Oosten en Iran  
 Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis

### De Gilgamesh à Zénobie

Arts anciens du Proche-Orient et de l'Iran  
 Musées royaux d'Art et d'Histoire

6/12/07  
 > 27/04/08



Jubelparkmuseum,  
 Brussel | Musée du Cinquantenaire,  
 Bruxelles

02 741 72 11  
[www.kmkg.be](http://www.kmkg.be)  
[www.mrah.be](http://www.mrah.be)

L'agenda complet (stages, activités créatives, ...) est disponible sur le site [www.belspo.be](http://www.belspo.be) > focus > agenda et sur le site de chaque établissement scientifique fédéral.

Les collections permanentes des musées sont accessibles gratuitement l'après-midi de chaque premier mercredi du mois.

€ 0 : Entrée gratuite

La Politique scientifique fédérale, outre les directions générales « Programmes de recherche et Spatial », « Coordination et information scientifique » et « Valorisation et communication », ce sont dix Etablissements scientifiques et trois Services de l'Etat à gestion séparée :

	<b>Les Archives générales du Royaume et Archives de l'Etat dans les provinces</b> www.arch.be	+ (32) (0)2 513 76 80
	<b>Belnet</b> www.belnet.be	+ (32) (0)2 790 33 33
	<b>La Bibliothèque royale de Belgique</b> www.kbr.be	+ (32) (0)2 519 53 11
	<b>Le Centre d'études et de documentation « Guerre et Sociétés contemporaines »</b> www.cegesoma.be	+ (32) (0)2 556 92 11
	<b>L'Institut d'aéronomie spatiale de Belgique</b> www.aeronomie.be	+ (32) (0)2 373 04 0 4
	<b>L'Institut royal des sciences naturelles de Belgique / Muséum des sciences naturelles</b> www.sciencesnaturelles.be	+ (32) (0)2 647 22 11
	<b>L'Institut royal du patrimoine artistique</b> www.kikirpa.be	+ (32) (0)2 739 67 11
	<b>L'Institut royal météorologique de Belgique</b> www.meteo.be	+ (32) (0)2 373 05 08
	<b>Le Musée royal de l'Afrique centrale</b> www.africamuseum.be	+ (32) (0)2 769 52 11
	<b>Les Musées royaux d'art et d'histoire</b> www.kmkg-mrah.be	+ (32) (0)2 741 72 11
	<b>Les Musées royaux des beaux-arts de Belgique</b> www.fine-arts-museum.be	+ (32) (0)2 508 32 11
	<b>L'Observatoire royal de Belgique</b> www.observatoire.be	+ (32) (0)2 373 02 11
	<b>Le Planétarium de l'Observatoire royal de Belgique</b> www.planetarium.be	+ (32) (0)2 474 70 50
	<b>Le Service d'information scientifique et technique</b> www.stis.fgov.be	+ (32) (0)2 519 56 40

#### Etablissements scientifiques et culturels fédéraux partenaires :

	<b>Le Jardin botanique national</b> www.jardinbotanique.be	+ (32) (0)2 260 09 20
	<b>The Royal Academies for Science and the Arts of Belgium</b> www.cfwb.be/arb et www.kvab.be	+ (32) (0)2 550 22 11 / 23 23
	<b>L'Académie royale des sciences d'outre-mer</b> users.skynet.be/kaowarsom	+ (32) (0)2 538 02 11
	<b>L'Institut Von Karman</b> www.vki.ac.be	+ (32) (0)2 359 96 11
	<b>La Fondation universitaire</b> www.fondationuniversitaire.be	+ (32) (0)2 545 04 00
	<b>Le Palais des beaux-arts</b> www.bozar.be	+ (32) (0)2 507 82 00
	<b>La Cinémathèque royale de Belgique</b> www.cinematheque.be	+ (32) (0)2 551 19 00
	<b>L'Academia Belgica</b> www.academiabelgica.it	+ (39) (06) 320 18 89
	La Fondation Biermans-Lapôte	+ (33) (01) 40 78 72 00

*Science Connection* est un magazine de la Politique scientifique fédérale.

#### Editeur responsable :

Philippe METTENS,  
Rue de la Science, 8  
à B - 1000 - Bruxelles

#### Coordination :

Pierre DEMOITIÉ (F) et Patrick RIBOUVILLE (N)  
+(32) (0)2 238 34 11  
scienceconnection@belspo.be - www.scienceconnection.be

#### Rédaction :

Benny AUDENAERT, Antoine BALZEAU (Musée royal de l'Afrique centrale / Musée de l'homme - Paris), Erika BENATI RABELO (Institut royal du patrimoine artistique), René BRION (Association pour la valorisation des archives d'entreprises), Jérôme BRUYÈRE (Institut royal des sciences naturelles de Belgique), Jan CORNELIS (Vrije Universiteit Brussel), Nicole DE BISSCOP (Musées royaux d'art et d'histoire), Odile DE BRUYN (Association pour la valorisation des archives d'entreprises), Pierre DEMOITIÉ (Politique scientifique fédérale), Sabri DERINÖZ (Institut royal des sciences naturelles de Belgique), Wim DE VOS (Institut royal des sciences naturelles de Belgique), Christian DU BRULLE, Geertrui ELAUT (Archives générales du royaume), Emmanuel GILSSEN (Musée royal de l'Afrique centrale), Pierre-Yves KAIRIS (Institut royal du patrimoine artistique), Michel LOUETTE (Musée royal de l'Afrique centrale), Chantal LUYCKX (Association pour la valorisation des archives d'entreprises), Jean-Louis MOREAU (Association pour la valorisation des archives d'entreprises), Pierre OZER (Université de Liège), Dominique PERRIN (SPF Santé publique, Environnement et Sécurité de la chaîne alimentaire), Alain REYGEL (Musée royal de l'Afrique centrale), Patrick RIBOUVILLE (Politique scientifique fédérale), Claude SORGELOOS (Bibliothèque royale de Belgique), Wim VAN BROECK (Vrije Universiteit Brussel), Karin VAN HONACKER (Archives générales du royaume) et Daniel VAN OVERSTRAETEN (Association pour la valorisation des archives d'entreprises)

#### Abonnement :

abo.scienceconnection@belspo.be - www.scienceconnection.be

Tous les numéros sont disponibles au format PDF.

Une erreur à votre patronyme ?

Une adresse incomplète ? Un code postal erroné ? N'hésitez pas à nous le faire savoir par retour de courrier électronique ou en nous renvoyant l'étiquette collée sur l'enveloppe contenant votre magazine corrigée.

#### Mise en page et impression :

www.gevaertgraphics.be

Le prochain numéro sortira en février 2008

La mission de la Politique scientifique est la maximalisation du potentiel scientifique et culturel de la Belgique au service des décideurs politiques, du secteur industriel et des citoyens : « une politique pour et par la science ». Pour autant qu'elle ne poursuive aucun but commercial et qu'elle s'inscrive dans les missions de la Politique scientifique fédérale, la reproduction par extraits de cette publication est autorisée. L'Etat belge ne peut être tenu responsable des éventuels dommages résultant de l'utilisation de données figurant dans cette publication.

La Politique scientifique fédérale ni aucune personne agissant en son nom n'est responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans cette publication ou des erreurs éventuelles qui, malgré le soin apporté à la préparation des textes, pourraient y subsister.

La Politique scientifique s'est efforcée de respecter les prescriptions légales relatives au droit d'auteur et de contacter les ayants droits. Toute personne qui se sentirait lésée et qui souhaiterait faire valoir ses droits est priée de se faire connaître.

*Science Connection* est membre de l'Association des revues scientifiques et culturelles (www.arsc.be) et de l'Union des éditeurs de la presse périodique (www.upp.be).

Imprimé avec des encres végétales sur un papier respectueux de l'environnement.

© Politique scientifique fédérale 2007.

Reproduction autorisée moyennant citation de la source.

Interdit à la vente



Musées royaux  
des Beaux-Arts  
de Belgique

Koninklijke Musea  
voor Schone Kunsten  
van België

Rue de la Régence | Regentschapsstraat 3  
1000 Bruxelles | Brussel — T +32(0)2 508 33 33

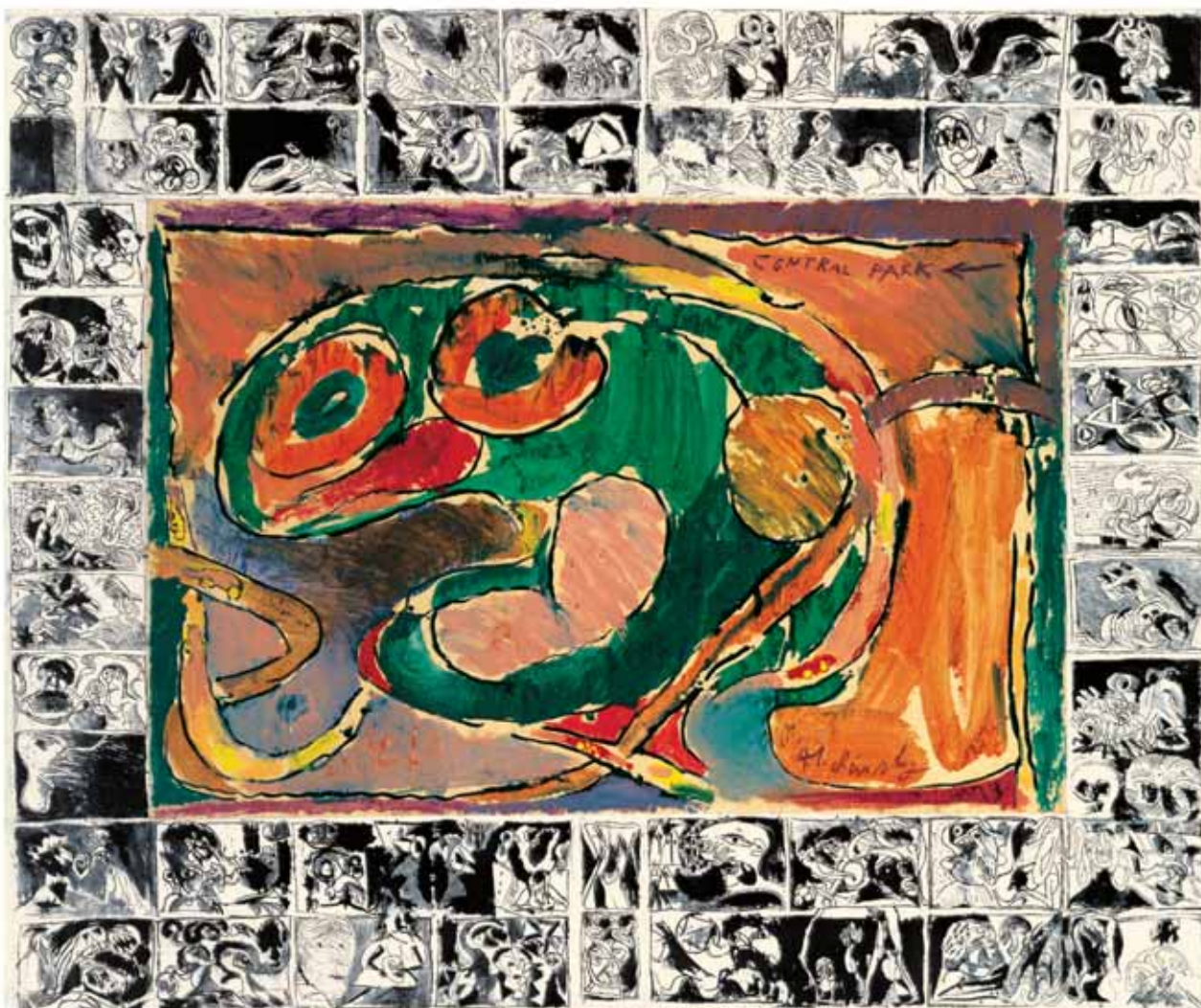
23 11 07  
30 03 08

# Alechinsky

# Alechinsky

# Alechinsky

*de van A à Y*  
[www.expo-alechinsky.be](http://www.expo-alechinsky.be)



www.alechinsky.be | www.expo-alechinsky.be | www.musee-alechinsky.be | www.musee-alechinsky.be



# 62 *Space* connection



**Columbus,  
ATV  
et Vega**



Photo de couverture:  
Lors du lancement,  
un ATV sera à l'abri dans  
le cône d'une fusée  
Ariane 5.  
© ESA



Voici comment la navette spatiale Atlantis et le laboratoire spatial européen Columbus contenu dans sa soute s'arrimeront à l'ISS.

# ATV et

## Un cargo et un laboratoire spatial pour l'ISS

Le 28 juin 2007 a été une journée d'adieux... Lieu de rendez-vous : le *European Space Research and Technology Centre (ESTEC)* à Noordwijk aux Pays-Bas. L'ESTEC est le 'cœur technologique' de l'ESA, l'agence spatiale européenne. C'est là que satellites, sondes et autres engins spatiaux sont soumis aux tests les plus implacables avant d'être lancés dans l'espace.

Réunie dans la *clean room* de l'ESTEC, la presse internationale a pu jeter un dernier regard sur les deux modules de l'imposant *Jules Verne*, premier vaisseau d'approvisionnement inhabité européen et l'une des contributions européennes majeure à l'*International Space Station (ISS)*. La construction de celle-ci en orbite autour de la Terre a débuté en 1998 et réunit Etats-Unis, Russie, Japon, Canada et Europe. Elle devrait être achevée en 2010 et disposera d'une masse de 450 tonnes et d'un habitacle de plus de 1200 mètres cubes. Trois cosmonautes y travaillent actuellement en continu, ils devraient être six dès 2009.

Mi-juillet, le Jules Verne a entamé son transfert en bateau vers Kourou, la base spatiale européenne en Guyane française pour y être lancé début 2008 vers l'ISS par une fusée Ariane. Ce n'est cependant pas tout. En décembre 2007 la navette spatiale américaine Atlantis expédiera une autre contribution européenne importante vers l'ISS. En mai 2006 déjà, un Airbus Beluga a amené le laboratoire spatial *Columbus* de l'EADS Astrium Space Transportation à Brême (Allemagne) au Kennedy Space Center en Floride en vue de la préparation d'un lancement attendu depuis longtemps.

### L'Automated Transfer Vehicle (ATV): Le vaisseau spatial européen le plus complexe jamais construit

Le Jules Verne est le premier exemplaire d'un *Automated Transfer Vehicle (ATV)*, c'est-à-dire un vaisseau spatial de ravitaillement automatique. Bien que... L'ESA souligne qu'il

# Columbus

ne peut se résumer à cette seule fonction. John Ellwood, directeur de projet qualifie l'ATV d'animal impressionnant et affirme 'Il s'agit à la fois d'un vaisseau de ravitaillement, d'un labo, d'une fusée et de deux engins spatiaux. En effet, pour garantir une sécurité maximale, tous les éléments essentiels ont été réalisés en double.' L'ATV est l'un des plus grands et plus ambitieux projets astronautiques d'un point de vue technologique jamais entrepris par l'Europe. Environ 1600 techniciens et ingénieurs y ont participé.

Lors d'une mission classique de l'ATV, le vaisseau spatial inhabité réapprovisionnera l'ISS en eau potable, vivres, carburant et équipements pour la réalisation d'expériences. Il dispose de trois fois la capacité des fameux vaisseaux de ravitaillement russes *Progress*. Il chargera ensuite les déchets de la station spatiale et se consumera dans l'atmosphère terrestre au sud de l'Océan pacifique où il ne causera pas le moindre dégât.

Mais l'ATV a une autre mission à remplir. Les couches supérieures de l'atmosphère freinent légèrement l'ISS et la station gravite sur une orbite toujours plus basse autour de la Terre. Un ATV peut régulièrement donner un petit coup de pouce vers le haut à l'ISS. Il viendra un jour où un ATV fera l'inverse: au terme de sa durée de vie opérationnelle, il contrôlera l'envoi de l'ISS dans l'atmosphère pour qu'elle puisse y achever son existence en toute sécurité sans le moindre danger pour les terriens.

Un ATV est composé de deux modules principaux. La partie propulsion ou *Service Module* qui regroupe moteurs, ordina-

teurs, systèmes électroniques et un adaptateur pour la fusée Ariane 5. Quatre grands panneaux solaires assurent l'approvisionnement énergétique durant le vol. Cette partie comporte quatre gros moteurs développant chacun une poussée de 490 newton et 28 moteurs plus petits d'une poussée de 220 newton pour les corrections d'orbite. Ce module contient par ailleurs huit réservoirs de titane pouvant contenir jusqu'à sept tonnes de carburant, du monométhyl hydrazine (MMH) et du peroxyde d'azote.

Le second élément est le module pressurisé *Integrated Cargo Carrier (ICC)*. Il est destiné à la cargaison 'sèche' et peut également transporter huit racks d'expériences complètement équipés. Les astronautes peuvent y accéder après son arrimage à l'ISS et sa conception s'appuie sur les modules *MPLM (Multi-Purpose Logistics Module)*, construits en Italie et qui lancés par la navette spatiale acheminent et ramènent régulièrement des équipements pour l'ISS. Le module pressurisé inclut aussi des réservoirs d'eau, d'air (oxygène et azote) pour l'équipage de l'ISS et un système pour transférer le carburant vers l'ISS.

Le Jules Verne est le premier d'une série de minimum cinq ATV. Le coût de la mise au point, de la construction et du lancement s'élève à 1,3 milliard d'euros. Chaque exemplaire supplémentaire coûte 300 millions d'euros. La construction du Jules Verne a commencé en novembre 2002 sous la direction d'Astrium Space Transportation. En juillet 2004, le vaisseau spatial a été transféré à l'ESTEC pour y subir une batterie de tests. La résistance d'une série

*Le module pressurisé et le système d'arrimage russe du Jules Verne à l'ESTEC.*  
©Benny Audenaert

## ATV: fiche technique

lancement:	par une Ariane 5 ES depuis Kourou en Guyane française
longueur :	10,3 mètres
diamètre:	4,5 mètres
masse totale:	jusqu'à 20,7 tonnes ('sèche' environ 11 tonnes)
volume module	
pressurisé:	48 mètres cubes
panneaux solaires:	4 d'une envergure totale de 22,3 mètres (puissance 4800 watt)
chargement:	maximum environ 9,5 tonnes (entre 1,5 et 5,5 tonnes de solides comme vivres, équipements, expériences..., jusqu'à 840 kg d'eau potable, 100 kg de gaz (air, oxygène, azote), 4700 kg de carburant pour pousser la station spatiale vers une orbite supérieure et 860 kg de carburant pour les corrections orbitales de l'ISS





Réservoirs sur le module pressurisé Integrated Cargo Carrier du Jules Verne.  
© Benny Audenaert

d'équipements aux interférences provoquées par d'autres équipements a été vérifiée en chambre électromagnétique. Des essais acoustiques et une table de vibrations ont testé la résistance de l'ATV au lancement par une fusée Ariane 5. Trois semaines durant, le bon fonctionnement dans le vide et à des températures extrêmes de tous les éléments a été contrôlé. Pour John Ellwood 'Tout était parfait'.

L'ATV Control Centre (ATV-CC) spécial de Toulouse a également été déclaré bon pour le service. Des simulations menées conjointement avec le Johnson Space Center à Houston et le centre de contrôle de vol TSOEP à Moscou ont passé à la loupe l'ensemble des éventuels incidents pouvant survenir, du lancement à la combustion dans l'atmosphère.

Le lancement d'un ATV est effectué par une fusée Ariane 5 ES spéciale, conçue pour placer le vaisseau spatial doté d'un étage particulier (l'Étage à Propergols Stockable ou EPS, pouvant être allumé à plusieurs reprises) sur une orbite circulaire à 260 kilomètres d'altitude avec un angle de 51,6° par rapport à l'équateur. Ensuite, l'ATV poursuit par ses propres moyens sa route vers l'ISS qui gravite sur une orbite supérieure. Il s'orientera grâce à un *star tracker* capable d'identifier les constellations. Ce n'est qu'après deux semaines pendant lesquelles de nouveaux tests seront réalisés que le Jules Verne rejoindra la station, mais ce parcours sera ramené à trois ou cinq jours lors des vols suivants.

La particularité réside dans l'arrimage entièrement automatique à l'ISS. 'L'équipage à bord de la station n'a pratiquement rien à faire, si ce n'est déplacer eau et cargaison' d'après l'astronaute de l'ESA, Jean-François Clervoy. La sécurité de l'équipage de l'ISS est primordiale. Le centre de contrôle russe pilote la dernière étape de l'arrimage, l'ATV s'arrimant à *Zvezda*, module russe de l'ISS. En cas de pépin, l'ATV peut se 'garer' à distance sûre de l'ISS.

Des capteurs optiques guident le vaisseau entièrement automatiquement à 250 mètres de distance. Les astrona-

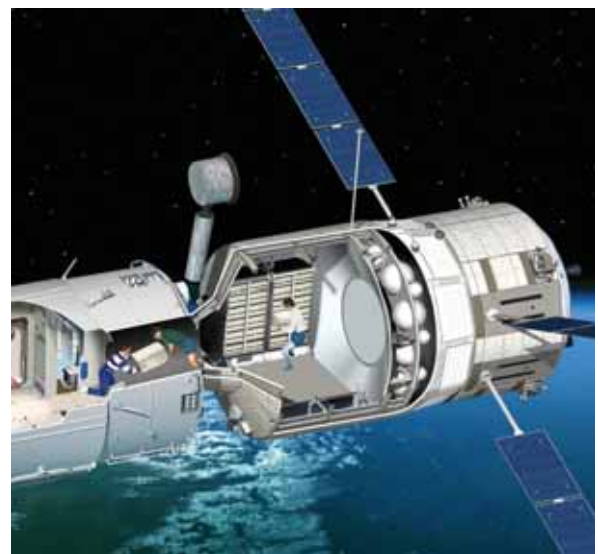


Un ATV en route vers l'ISS. Les quatre grands panneaux solaires et les quatre moteurs principaux du vaisseau spatial ne passent pas inaperçus.  
© ESA

tes peuvent suivre la manœuvre à bord par radio et vidéo. Le système d'arrimage de l'ATV est identique à celui des vaisseaux russes Soyouz et Progress, venant s'arrimer régulièrement à l'ISS. Une fois l'arrimage terminé, l'ATV fait pendant six mois partie intégrante de la station spatiale.

L'ATV peut inspirer de nouveaux engins spatiaux. Les idées ne manquent pas : ramener des chargements sur Terre, une 'chaloupe de sauvetage' pour les astronautes, un vaisseau spatial de transport pour les astronautes, une plate-forme d'expérimentation volante, une mini station spatiale, voire même... le transport de tonnes de matériel vers la Lune et Mars. Si les astres lui sont favorables, l'ATV et ses éventuels successeurs ont de beaux jours devant eux.

Les astronautes de l'ISS procéderont au déchargement et chargement d'un ATV.  
© ESA



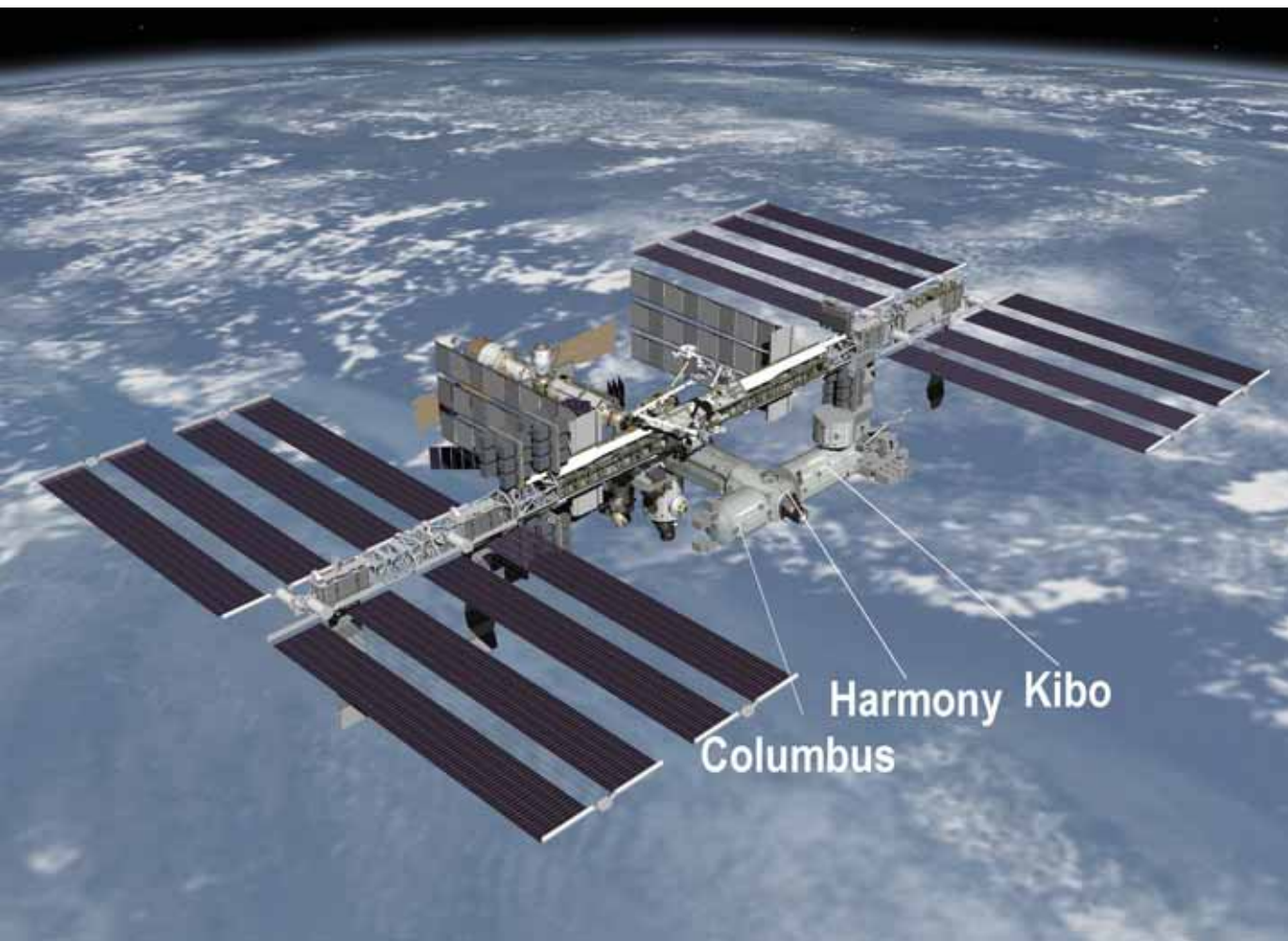
## Columbus: exploration de mondes inconnus

La patience est incontestablement une vertu cardinale dans le milieu de l'astronautique. Le module laboratoire cylindrique européen *Columbus* destiné à l'ISS est ce qui reste d'un programme sensiblement plus ambitieux datant de ... 1985. Et le laboratoire finalement construit a lui aussi accumulé les retards. D'après Bernardo Patti, directeur de projet de *Columbus*, '*Columbus aurait déjà dû être lancé en 2002, mais des retards dans la construction de l'ISS et la disparition tragique de la navette spatiale Columbia ont retardé le vol de cinq ans.*'

Mais la patience est finalement récompensée. Grâce à son précédent laboratoire spatial *Spacelab* qui, monté dans la soute de la navette spatiale américaine, n'est malheureusement resté à chaque fois que peu de temps dans l'espace, l'Europe a acquis une solide expérience. *Columbus* est un laboratoire spatial permanent et représente une extension considérable de la capacité de recherche de la station spatiale internationale. Tout comme le module pressurisé de l'ATV, *Columbus* est basé sur les modules italiens MPLM. Le laboratoire est équipé de dix racks interchangeables pour effectuer des recherches dans de nombreuses disciplines: de la physique des fluides aux sciences des matériaux en pas-

sant par la biologie, les biotechnologies, la médecine et la physiologie humaine.

Pendant une dizaine d'années, comme dans un laboratoire 'terrestre', mais cette fois en apesanteur, trois astronautes réaliseront des milliers d'expériences scientifiques. Chaque rack a environ les dimensions d'une cabine téléphonique et dispose d'un laboratoire autonome, doté d'un approvisionnement en énergie, de systèmes de refroidissement et de liaisons vidéo et de données avec des chercheurs sur Terre. Le *Biolab* est par exemple destiné à l'étude de micro-organismes, cellules et cultures de tissus ainsi qu'à l'étude de petites plantes et insectes. Le *European Physiology Modules Facility (EPM)* se penche sur les conséquences de l'apesanteur ou pour utiliser le terme plus correct, de la *microgravité* sur l'être humain, plus particulièrement durant les missions spatiales de longue durée. Le *Fluid Science Laboratory (FSL)* scrute les fluides. Les propriétés des matériaux conducteurs, semi-conducteurs ou alliages sont étudiées par le *Material Science Laboratory/Electromagnetic Levitator (MSL-EML)*. Le *European Drawer Rack (EDR)* qui comporte également le *Protein Crystallisation Diagnostics Facility (PCDF)*, effectue des expériences dans plusieurs disciplines. Des expériences peuvent être réalisées dans le vide de l'espace sur quatre plates-formes dont SOLAR avec l'instrument SOLSPEC développé par l'Institut d'Aéronomie spatiale de Belgique (IASB)



Voilà à quoi ressemblera l'ISS une fois terminée en 2010. Les modules laboratoire européen et japonais, *Columbus* et *Kibo*, arrimés au 'nœud' *Harmony* américain, mais construit en Europe sont indiqués.  
© NASA



Le Columbus Control Centre à Oberpfaffenhofen près de Munich.  
© ESA

en collaboration avec le CNRS français (Centre national de la recherche scientifique). Ces plates-formes seront installées à l'extérieur de Columbus à l'abri des interférences de l'atmosphère terrestre, pour scruter notamment la surface de la Terre ou l'influence du rayonnement solaire ultraviolet.

Normalement, la navette spatiale Atlantis devrait emporter Columbus vers l'ISS le 6 décembre 2007 dans le cadre du vol STS 122. Le bras robot de la navette accrochera le laboratoire spatial au module *Harmony* de l'ISS.

Columbus lors de son arrivée au Kennedy Space Center en Floride en mai 2006.  
© ESA



## Columbus: fiche technique

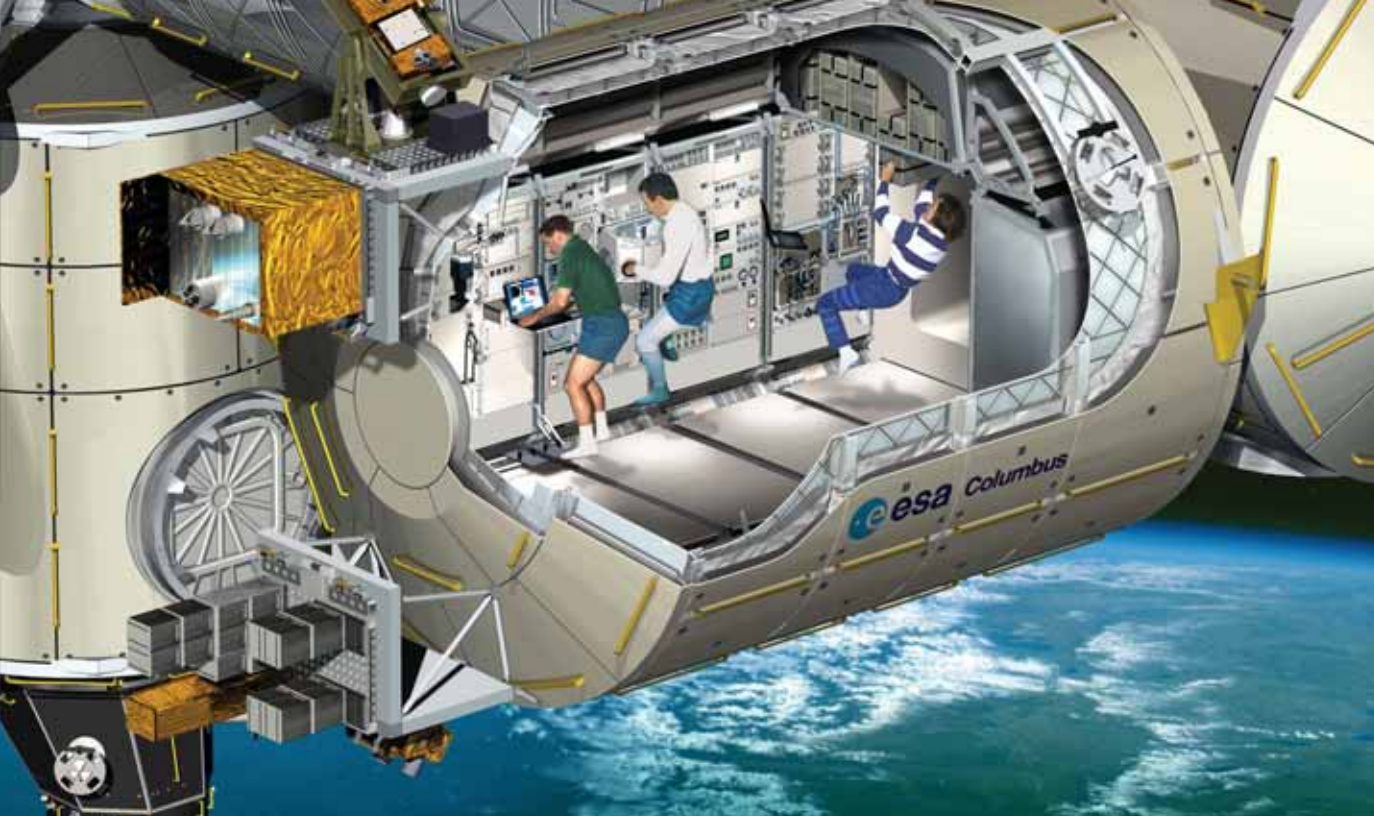
Lancement :	par la navette spatiale Atlantis depuis Cape Canaveral en Floride
Longueur du module:	6,9 mètres
Diamètre maximum:	4,5 mètres (épaisseur des parois entre 4 et 7 millimètres)
Masse lors du lancement:	12,8 tonnes (dont 2,5 tonnes d'équipements)
Masse maximale de charge utile:	9 tonnes (maximum)
Masse maximale dans l'espace:	19,3 tonnes kilogrammes
volume intérieur:	75 mètres cubes
volume racks instruments:	25 mètres cubes
température intérieure:	16 à 30°C
position ISS:	arrimé au module Harmony ('Noeud' 2)

Les astronautes de l'ESA Hans Schlegel et Léopold Eyharts figureront parmi les sept membres d'équipage de cette mission. L'Allemand Schlegel aidera à l'installation et au démarrage opérationnel lors de deux sorties dans l'espace et installera par ailleurs deux expériences scientifiques à l'extérieur. Schlegel reviendra sur Terre à bord d'Atlantis après 11 jours. Eyharts restera à bord de l'ISS avec l'Américaine Peggy Whitson et le Russe Yuri Malentsjenko. Il reviendra sur Terre en février à bord d'Endavour. L'astronaute belge de l'ESA Frank De Winne est son collègue de réserve.

Il faut par ailleurs se rendre compte que l'essentiel de l'arsenal' humain et matériel impliqué dans l'ISS se trouve sur Terre. Les scientifiques pourront suivre leurs expériences depuis les centres d'utilisateurs comme le *Belgian User Support and Operation Centre (B.USOC)* installé à l'IASB ou même depuis leur table de travail. Tout est canalisé par l'intermédiaire du *Columbus Control Centre* à Oberpfaffenhofen près de Munich.

Grâce à Columbus, l'Europe possède finalement un 'bien immobilier' dans l'ISS. Cela permet à des milliers de chercheurs européens prometteurs et à des ingénieurs de centaines d'universités et d'entreprises de technologie de pointe de participer, comme Christophe Colomb il y a près de 500 ans à l'exploration d'un nouveau monde : l'espace.

Benny Audenaert



Trois astronautes pourront travailler à bord de Columbus.  
© ESA

## Toujours plus d'Europe à bord de l'ISS

Outre l'Automated Transfer Vehicle (ATV) et Columbus, l'Europe fournit encore de nombreux autres éléments de l'ISS.

### Data Management System (DMS-R)

Le Data Management System européen est un élément majeur du 'cerveau' de la station spatiale internationale depuis son lancement en juillet 2000 à bord du module russe Zvezda. Il est composé d'ordinateurs, de systèmes électroniques et de logiciels pour assurer la gestion du segment russe de l'ISS. Il a fait la une de l'actualité le 13 juin 2007, lorsque les six ordinateurs du système vital pour l'ISS sont momentanément tombés en panne.

### Harmony et Noeud 3

Ces modules sont des nœuds (*nodes* en anglais) entre les différents éléments composant l'ISS. Ils sont construits par l'entreprise italienne Thales Alenia Space en coopération avec l'ESA et la NASA, qui en est propriétaire. Les modules laboratoire européen et japonais,

Columbus et Kibo, seront arrimés à Harmony (l'ancien *Node 2*). Harmony devrait normalement être lancé vers l'ISS en novembre 2007 par la navette spatiale Discovery. Node 3, qui n'a pas encore été baptisé suivra en 2010.

### Cupola

Cette structure ayant la forme d'une coupole et disposant d'une fenêtre panoramique sur l'espace donne aux astronautes une vue directe sur les opérations effectuées par les robots et sur les vaisseaux spatiaux arrimés et constitue un site d'observation de la Terre. D'un diamètre d'environ 2 mètres et d'une hauteur de 1,5 mètre, elle a été conçue et construite par l'entreprise italienne Alenia. L'ESA donne la Cupola à la NASA en échange du transport de matériel par la NASA. Cupola sera lancée dans l'espace en 2010 et sera finalement fixée sur Node 3.

### European Robot Arm (ERA)

Ce bras automatique européen de 11,3 mètres construit pour l'ESA par Dutch

Space à Leiden (Pays-Bas) avec une contribution de l'industrie belge, sera arrimé à la partie russe de la station spatiale. Son expédition dans l'espace ainsi que celle du module russe *Multipurpose Laboratory Module (MLM)* sera assurée en 2009 par une fusée russe Proton.

### Multi-Purpose Logistics Modules (MPLM)

Le MPLM est un grand conteneur pressurisé capable de transporter jusqu'à 10 tonnes de chargement vers et de l'ISS dans la soute de la navette spatiale (il revient donc chaque fois sur Terre). Il est fourni dans le cadre d'un contrat avec la NASA par l'ASI, l'agence spatiale italienne. En échange, l'ASI bénéficie de temps de recherche à bord de l'ISS. Trois conteneurs ont été construits : *Leonardo*, *Raffaello* et *Donatello*. Leonardo et Raffaello ont déjà effectué sept voyages depuis 2001. Trois missions sont encore programmées en 2008 et 2009. Le projet MPLM a également inspiré Columbus, l'ATV et Node 2 (Harmony) et 3.

La Cupola, un espace d'observation unique de fabrication européenne pour les astronautes de l'ISS.  
© ESA

## La Belgique et l'ISS

Notre pays est dignement représenté dans l'ISS, tant sur les plans industriel que scientifique. La Belgique a par exemple participé à concurrence de 10% à la mise au point des équipements de microgravité destinés à Columbus. Une large part du dossier la Belgique et la station spatiale du Space Connection 36 de septembre 2001 est consacrée aux efforts consentis par la Belgique.



# Vega

## un petit frère pour Ariane-5

Qui ne connaît pas la famille Ariane ? Cette longue lignée de lanceurs spatiaux a déjà écrit quelques belles pages de l'Histoire spatiale, scientifique, technique et industrielle européenne depuis 1979, année du premier lancement d'une "Ariane -1".

Aujourd'hui, le port spatial de l'Europe, installé à Kourou, en Guyane française, voit exclusivement décoller de lourdes Ariane-5, capables de placer en orbite de transfert géostationnaire des charges utiles pouvant aller jusqu'à 10 tonnes.

Avec la mise à la retraite des Ariane-4, l'Europe ne disposait plus de lanceurs "modestes" afin de satelliser des charges utiles moins importantes que les gros engins de télécommunications destinés à des orbites géostationnaires (à 36.000 kilomètres d'altitude). Dans quelques mois, cette lacune sera comblée. La panoplie des lanceurs commercialisés par la firme Arianespace pour des missions depuis Kourou va s'étoffer.

Outre l'arrivée en Guyane française de la célèbre fusée russe Soyouz, l'Agence spatiale européenne ESA et ses partenaires mettront à la disposition d'Arianespace un nouveau "petit" lanceur : la fusée Vega (acronyme italien de *Vettore Europeo di Generazione Avanzata*). Une appellation italienne qui trahit l'origine de ce concept. Le créneau visé par Vega concerne des satellites d'une masse type de 1500 kilos destinés à une orbite circulaire de 700 kilomètres d'altitude.

Si le lanceur est bien mis au point dans le cadre d'un programme de l'ESA, l'Italie est la première nation impliquée dans ce programme dont le rôle du maître d'œuvre revient à ELV (*European Launch Vehicle*), filiale commune de AVIO (à 70%) et de l'Agence Spatiale Italienne (ASI), à 30%.

A l'origine, Vega était un concept purement italien remontant à 1988. Après une dizaine d'années d'études, l'ASI et les industriels de la péninsule le proposèrent à l'ESA. En avril 1998, le Conseil de l'ESA autorisa la mise en route d'une étude de pré-développement du nouveau lanceur. En novembre 2000, le projet global fut finalement adopté sous forme d'un programme optionnel de l'ESA.

Sept Etats membres de l'ESA (Italie, France, Belgique, Suisse, Espagne, Pays-Bas et Suède) y participent. La firme ELV S.p.A en assure, dans ce cadre, le développement et la production.

Outre son objectif principal (la mise sur orbite circulaire à 700 km d'engins de 1,5 tonne en moyenne), Vega sera également en mesure d'emporter des satellites allant de 300 kilos à plus de 2 tonnes, ainsi que des microsatellites en tant que passagers secondaires, sur diverses orbites. Cet éventail de capacités permettra de répondre à une multitude de besoins dans des domaines aussi divers que la télédétection, le suivi de l'environnement, les sciences de la Terre, la science spatiale, la recherche fondamentale, ou encore la recherche et la technologie concernant les futures applications et systèmes spatiaux.



# Un lanceur, quatre étages et deux programmes

Vega est un lanceur à quatre étages dont les trois premiers sont à carburant solide (poudre) tandis que le dernier est à carburant liquide (UDMH).

Le programme Vega est en fait double. D'une part, il y a bel et bien le programme "Vega" sous maîtrise d'œuvre italienne, et d'autre part, on retrouve un programme baptisé "P80". Ce second programme porte sur le premier étage du petit lanceur, le "P80". Avec "P" comme poudre et "80" comme... 88 tonnes, soit la masse de combustible solide de ce premier étage.

C'est au CNES, l'Agence spatiale française, qu'a été confié le pilotage du développement du P80. Une mission menée avec la collaboration de la firme Europropulsion et, bien entendu, de l'industrie européenne.

Le P80 est un démonstrateur technologique, un propulseur de nouvelle génération dont la mise au point poursuit une double finalité. D'une part, il doit permettre d'arracher Vega du sol avec sa

charge utile pour la première partie de son vol vers l'orbite, et d'autre part, pouvoir être adapté un jour comme propulseur d'appoint sur le lanceur lourd Ariane 5 afin d'en augmenter encore la puissance et donc la masse de la charge utile transportable jusqu'en orbite géostationnaire.

Cet étage est réellement un étage de nouvelle génération en ce sens que chaque matière première utilisée, chaque composant du moteur, est le fruit de nouvelles recherches dans le domaine des techniques spatiales.

Ainsi, les architectures de l'allumeur et de la tuyère ont été simplifiées. Tandis que les matériaux utilisés pour la conception de l'enveloppe moteur et de la protection thermique doivent augmenter leurs performances. Le tout a été développé avec une arrière-pensée d'ordre économique. Toutes les innovations visent aussi à diminuer les coûts de fabrication du lanceur.

## Les partenaires du programme Vega (lanceur et segment sol)

Belgique 5,63%  
France 15 %  
Italie 65 %  
Pays-Bas 2,75 % – 3,5%  
Espagne 6%  
Suède 0,8%  
Suisse 1,34%  
(source ESA)

## Les partenaires du programme P-80 (premier étage du lanceur)

Belgique 19%  
France 66 %  
Italie 9,3%  
Pays-Bas 4,5 %  
(source ESA)

Essai de mise à feu statique de l'étage P80 du futur lanceur Vega à Kourou.  
© ESA

Evolution du pas de tir historique d'Ariane ELA-1 en ELV ou Ensemble de Lancement Vega.  
© ESA



Un exemple : le corps du P80 n'est pas réalisé en métal comme c'est le cas pour la fusée Ariane mais bien en un bobinage de fibre de carbone avec résine époxyde. Au final, ce tronçon du lanceur affiche un diamètre de 3 mètres pour une hauteur de 10,5 m. Le carbone est sans doute plus cher que l'acier utilisé traditionnellement sur Ariane. Et il offre une résistance mécanique légèrement inférieure. Mais au final, il permet un important gain de poids (20 tonnes de moins par rapport à une structure identique en acier). Ce qui est un avantage déterminant. Avec une même quantité de propergols, le lanceur pourra aller plus loin ou emporter un satellite plus lourd. Et comme le processus de fabrication a été optimisé, cet étage se révèle plus attrayant qu'une structure classique en acier.

Le P80 est en phase de validation. Son premier tir au banc d'essai a eu lieu le 30 novembre 2006 en Guyane. Un second test est programmé en 2007.

Le P80 sur sa table de transport.  
© ESA

Globalement, Vega affichera au décollage une hauteur de 30 mètres pour une masse de 130 tonnes. Le lanceur comptera quatre étages. C'est à dire qu'au dessus du premier étage P80 prendront place deux autres étages à poudre baptisés Zefiro 23 (deuxième étage) et Zefiro 9 (troisième étage). Le chiffre de chacun de ces étages fait également référence au tonnage de propergols embarqué. Ces deux étages sont également réalisés en fil de carbone à résine bobiné.

Le second étage affiche une longueur de 8,5 m et un diamètre de 1,9 m. De son côté, le Zefiro 9 est haut de 3,5 m pour un diamètre de 1,9 m également.

La tuyère des moteurs de ces trois étages sont mobiles. Fabriquées en carbone/carbone, ces tuyères disposent d'un joint plus souple que ce qui se faisait sur les modèles précédents, ce qui facilite le pilotage par les servo-commandes électro-mécaniques.

Suivant les étages, les tuyères peuvent être manœuvrées dans toutes les directions sur une amplitude de 6 à 8 degrés.

Enfin, le dernier étage du lanceur, baptisé Avum (*Attitude and Vernier Upper Module*) est un étage multifonction doté d'un moteur à carburants liquides de fabrication ukrainienne : un RD869 de l'entreprise KB Youznoye. Ce moteur est rallumable (jusqu'à cinq fois) afin de pouvoir déposer les charges utiles sur leurs orbite optimales et de réaliser diverses manœuvres orbitales. Il fonctionne avec de l'hydrazine di-méthyl asymétrique (UDMH en anglais).





# Pilotage belge

Les moteurs du lanceur Vega seront manœuvrés grâce au savoir-faire d'une entreprise belge : la Sabca, installée à Bruxelles. Plus exactement, ce sont les servo-vérins fabriqués par cette entreprise qui permettront de diriger les moteurs de chacun des trois premiers étages du lanceur et donc de le maintenir sur sa trajectoire optimale pendant tout son vol.

Les servocommandes développées pour Vega par la Sabca sont, comme les autres technologies en jeu, de nouvelle génération.

*"Contrairement aux servo-commandes hydrauliques que nous fournissons pour les moteurs d'Ariane-5, celles qui ont été développées pour Vega par la Sabca sont électro-mécaniques",* explique Remo Pellichero, le Président directeur général de l'entreprise belge. *"Ces EMA (Electro-Mechanical Actuators) sont des vérins mécaniques à alimentation électrique. Mais notre rôle dans le cas de Vega ne se limite pas à la mise au point et à la fourniture de ces nouveaux vérins. Nous sommes montés d'un cran dans "l'échelle système" du programme."*

*"Nos servo-commandes répondent désormais à des ordres de positionnement du lanceur et non plus simplement des ordres de type «tourner à droite ou tourner à gauche». Cela a impliqué de notre part le développement de nouveaux systèmes de contrôles numériques et électroniques ainsi que leur validation."*

A noter au passage : les nouvelles commandes électriques de moteurs de Vega sont alimentées par des batteries au Lithium-ion, exactement comme celles qui font fonctionner les téléphones ou les ordinateurs portables. La puissance en plus ! Ces batteries sont pour leur part de facture française (Saft).

# La troisième vie du pas de tir

Ne dites plus ELA-1, dites SLV  
(Site de lancement Vega)

Au début de l'année (2007), le pas de tir de Vega, au Centre spatial guyanais, n'était encore qu'un grand chantier. *"Mais les travaux avancent bien",* commente Bernard Brandt, du CNES, l'Agence spatiale française. *"L'adaptation du site pour Vega est en bonne voie. Nous sommes dans les temps".*

Et quand il parle d'adaptation, c'est bien de cela qu'il s'agit. Le pas de tir qui verra décoller le futur petit lanceur européen n'est autre que celui qui fut jadis construit pour la fusée Europa II au début des années 1970. *"Ce pas de tir a déjà été modifié une première fois afin d'accueillir, dès 1979, les premiers exemplaires du lanceur Ariane 1 puis Ariane 3",* précise le Français. *"On parlait alors d'ELA-1 (Ensemble de lancement Ariane) pour le désigner".*

Aujourd'hui, on le prépare à sa troisième vie. C'est la firme italienne VitroCiset qui est maître du chantier. ELA-1 est désormais en passe de se muer en SLV, ou "site de lancement Vega", avec de substantielles modifications structurelles à la clé ! Telle la construction d'une vaste rampe d'accès pour le premier étage, le P-80.

## Assemblage sur le pas de tir

*"Contrairement aux Ariane 5 et futurs Soyouz qui décollent (et décolleront en ce qui concerne le lanceur russe) du Centre spatial guyanais, et qui sont assemblés dans des bâtiments spécialisés avant d'arriver sur leur zone de lancement, Vega sera assemblé sur son pas de tir",* précise Bernard Brandt..

*"Le premier étage du lanceur, le P80, arrivera à la verticale depuis l'usine à poudre du CSG. Une fois placé sur le pas de tir, un portique de protection se glissera au-dessus de lui. Son pont roulant hissera alors un à un les deuxième et troisième étages (Z23 et Z9) sur le P-80. Finalement, la coiffe du lanceur avec sa charge utile et l'étage à ergols liquides seront à leur tour amenés au sommet du lanceur. Bref, tout sera fait sur le même site".*

Chaque campagne de lancement devrait durer d'un à deux mois. La capacité théorique du pas de tir est de 5 à 8 lancements par an. *"Mais dans l'état actuel du programme, on mise sur deux à quatre missions chaque année",* conclut Bernard Brandt.

## Six degrés, sinon rien!

Comme dans nombre d'autres installations du Centre spatial guyanais, on retrouve sur le pas de tir de Vega une firme belge : Axima. Spécialisée dans le conditionnement d'air, l'entreprise est présente au centre spatial depuis 1989. Et pour le moment, outre l'installation des systèmes de rafraîchissement des bâtiments sur le site de lancement des fusées Soyouz, on la retrouve aussi sur le SLV.

*"Pour le SLV, les travaux confiés à Axima s'élèvent à trois millions d'euros environ",* explique Ronald Pissens, le patron d'Axima. Cela concerne le système de refroidissement à proprement dit, dont trois aérocondensateurs, et quelques centaines de mètres de tuyauteries.

Question technique, le principe de refroidissement utilisé sous les tropiques est aussi simple que celui... d'un réfrigérateur domestique. Mais en plus grand !

Le système compresse de l'air qui ensuite, en se détendant, se refroidit... et rafraîchit le circuit hydraulique.

*"Nous refroidissons à 6 degrés l'eau qui circule dans le réseau et qui en bout de circuit fournit dans les divers bâtiments, via un nouveau système d'échange d'énergies, une température de 24 degrés avec une humidité relative de 50 à 60 %",* précise Christophe De Boeck, l'ingénieur de la firme qui supervise les travaux en Guyane. *"Pour le personnel comme pour les satellites et les lanceurs spatiaux, c'est une température idéale."*

Encore une précision : les trois groupes frigos qui génèrent cette agréable température ne fonctionnent jamais tous ensemble en même temps. *"Ils ne tournent que par deux",* indique encore Christophe De Boeck. *"Le troisième est une sécurité. Il est prêt à prendre le relais en cas de défaillance de l'un des deux groupes en service, ou à l'occasion d'un entretien programmé."*

# Un avenir tout tracé avec le programme VERTA

Le premier tir du nouveau lanceur européen est prévu pour la fin de l'année 2008. Sa charge utile reste à déterminer. Toutefois Vega peut déjà compter sur quelques clients potentiels de prestige.

*"Le premier lancement est toujours prévu fin 2008",* assure Simonetta Cheli, responsable de la coordination des programmes d'Observation de la Terre à l'ESRIN (ESA Italie). *"Il n'est pas question de réorienter le programme à l'heure actuelle, malgré quelques ratés lors du dernier test de l'étage Z9".*

Et par la suite cinq lancements au moins du nouveau lanceur sont d'ores et déjà assurés. En marge de la mise au point du nouveau lanceur, l'ESA a également lancé un programme d'accompagnement de sa mise en route commerciale. Il s'agit du programme VERTA (*Vega Research and Technology Accompaniment*).

Ce programme prévoit, après le tir de validation du lanceur, de lui assurer cinq lancements institutionnels. En clair, l'ESA prévoit de financer les six premiers tirs de Véga depuis Kourou. Mais ce n'est pas tout. Verta porte aussi sur les services aux clients, la démonstration de la flexibilité du nouveau lanceur, les améliorations du système, la réduction des coûts et la surveillance détaillées des premiers vols (analyses de vols, étude des déviations de trajectoires et remédiation...).

L'ESA étudie également l'après Verta. Soit la possibilité d'avoir recours au petit lanceur pour placer en orbite d'autres satellites développés par ses soins. Par exemple quelques-uns de ses Earth Explorers et de satellites de la gamme Sentinel, dédiés à la surveillance de notre planète dans le cadre du programme GMES initié par l'Union européenne.

*"Et je suis certaine que ce lanceur, dimensionné pour des missions scientifiques et qui sera commercialisé par Arianespace à un prix concurrentiel, séduira d'autres gestionnaires de programmes spatiaux",* conclut Simonetta Cheli. Vega, la petite soeur d'Ariane, saura se montrer à la hauteur !

Christian Du Brulle