



HAL
open science

MAGNETICA, une expo attirante

Hélène Fischer

► **To cite this version:**

Hélène Fischer. MAGNETICA, une expo attirante. Reflets de la Physique, 2018, 57, pp.32. 10.1051/refdp/201857032 . hal-02115582

HAL Id: hal-02115582

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-02115582>

Submitted on 30 Apr 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MAGNETICA, une expo attirante

Hélène Fischer (helene.fischer@univ-lorraine.fr)

Institut Jean Lamour (UMR7198 CNRS / Université de Lorraine), Campus ARTEM,
2 allée André Guinier, BP 50840, 54011 Nancy Cedex

L'exposition itinérante tout public « *MAGNETICA, une expo attirante* » a pour objectif de mettre à mal les croyances liées au magnétisme. D'esthétique cristalline et attractive, elle présente une approche scientifique expérimentale du magnétisme, afin d'en expliquer les principes et les effets à l'origine de nombreuses applications omniprésentes dans nos vies, et à l'origine de recherches actuelles.

L'idée directrice est de partager connaissance et culture sur tout le territoire, d'attiser le goût des sciences chez le grand public, d'intéresser plus particulièrement les jeunes aux métiers scientifiques, à la recherche et à l'innovation, d'initier leur esprit pour les aider à se projeter dans l'avenir.

Le contexte de création de *MAGNETICA*

« *MAGNETICA, une expo attirante* » est une exposition grand public sur le magnétisme, produite dans le cadre du projet Escales des Sciences porté par l'Université de Lorraine (encadré 1). Elle est le fruit d'une démarche atypique de médiation scientifique mêlant scientifiques et designers, pour offrir au public la découverte du magnétisme au fil de nombreuses expériences à tester par soi-même, depuis les aimants du quotidien jusqu'à des résultats de recherches concernant le magnétisme. En portant ce projet, l'équipe « nano-magnétisme et électronique de *spin* » de l'Institut Jean Lamour (IJL) (encadré 2) a affirmé sa volonté de faire découvrir les sciences à un large public, affichant ainsi son implication dans la diffusion de la culture et de l'information scientifiques. L'objectif est multiple : éveiller et former à la science et à la démarche scientifique, expliquer et débattre des avancées et des enjeux de la recherche avec les citoyens, et même peut-être susciter des vocations scientifiques.

L'évolution de la société actuelle, en particulier la façon d'apprendre des plus jeunes, nous amène à réfléchir et à diversifier nos façons de vulgariser et partager la science avec le grand public. De nouveaux formats adaptés à un auditoire toujours plus exigeant, habitué à plus d'interactivité, sont à développer. Mais, innover, créer des actions de qualité, capables d'attirer une audience de plus en plus sollicitée, est complexe. La présence de chercheurs dans cette démarche de médiation est irremplaçable : d'une part, ils sont un gage de qualité quant au contenu scientifique ; d'autre part, ils peuvent parler des recherches récentes et ancrer la science dans

la modernité. Comme ils sont les acteurs de la recherche, ils peuvent témoigner de cette pratique, de leur vécu, de leur passion, de leurs questionnements. D'où l'intérêt de ce projet, mené par des chercheurs de l'Institut Jean Lamour : le point de vue est celui du physicien issu de la communauté du magnétisme, enrichi par des collaborations interdisciplinaires avec des chercheurs d'autres communautés.

La présence de compétences complémentaires non scientifiques se révèle nécessaire aussi au développement d'une médiation scientifique adaptée à la société actuelle. La récente implantation de l'Institut Jean Lamour au sein d'un nouveau campus baptisé ARTEM, acronyme issu des mots ART, TEchnologie et Management (encadré 3), offre la possibilité d'explorer une nouvelle déclinaison de la médiation scientifique en exploitant la richesse des synergies émanant du rapprochement de l'art et des sciences dures. L'originalité de l'action menée avec *MAGNETICA* est d'inscrire la démarche de transmission des connaissances scientifiques dans une scénographie issue d'un travail mené avec une école d'art et de design. Finalement, le but ultime est d'élaborer un contenu, intrinsèquement de qualité car produit par des chercheurs, immergé dans un contenant également de qualité, car imaginé par des artistes.

Ainsi, « *MAGNETICA, une expo attirante* » est à la fois le fruit d'une immersion dans la science en création au sein d'un laboratoire de recherche, d'un goût pour le partage des connaissances, du désir d'associer le grand public à l'émerveillement soulevé par la découverte scientifique, et des synergies émergeant de l'interdisciplinarité du campus ARTEM. La collaboration étroite entre physiciens et jeunes étudiants originaires des deux écoles du campus

ARTEM (Mines Nancy et l'école d'art et de design ENSAD) a permis de concevoir et développer de nouveaux supports, incluant les codes actuels de communication, illustrant la démarche d'investigation du scientifique, des maquettes à la fois pédagogiques et esthétiques, pour montrer la physique différemment et permettre au grand public d'approcher une démarche scientifique. Finalement, le fil conducteur suivi rejoint la vision de Jean Perrin qui, à la création du Palais de la découverte, voulait proposer au public un lieu pour « voir la science en train de se faire », un lieu esthétique où le public expérimente la démarche d'investigation pour créer la science.

Une approche scientifique expérimentale du magnétisme

« *MAGNETICA, une expo attirante* » propose au public de se laisser porter par une histoire, une histoire soutenue par l'expérimentation, construite selon un fil directeur logique, qui amène chaque table à appeler la suivante. Cette construction revisite les fondamentaux du magnétisme et dessine leurs imbrications, aidant ainsi à comprendre ce qu'est le magnétisme. Pour l'accroche, cette histoire débute par ce que tout le monde connaît, l'aimant que l'on colle au frigo, puis explique pas à pas les aspects fondamentaux du magnétisme en les mettant en évidence grâce à des maquettes expérimentales, certaines très pédagogiques et esthétiques, d'autres illustrant une application du quotidien directement issue du principe fondamental étudié. L'explication scientifique du phénomène observable figure sur un cartel situé à côté de chaque expérience à réaliser. Petit à



Le projet Escales des Sciences

Encadré 1

Porté par l'Université de Lorraine, ce projet est une démarche qui vise à diffuser les cultures scientifique, technique et industrielle sur le territoire du Grand Est, et maintenant aussi sur le territoire national. Née du programme d'Investissement d'avenir CERCo (Construisons Ensemble une Région de la Connaissance), Escales des Sciences est une initiative inspirée par la société et pour la société. Au cœur du projet : la volonté de réduire les disparités principalement observées entre les zones urbaines et rurales, et de promouvoir une égalité d'accès à la culture ; l'envie de faire découvrir autrement et au plus grand nombre, le monde d'aujourd'hui et d'initier à celui de demain, et de donner à tous les citoyens, petits et grands, davantage d'occasions d'explorer les sciences actuelles et de s'interroger sur la manière dont elles imprègnent notre quotidien et construisent notre futur.

petit, par l'expérimentation et l'analyse de la signification physique de l'expérience effectuée, cette exposition va jusqu'à apporter au public les connaissances nécessaires à la compréhension de certains résultats de recherches menées dans le domaine du magnétisme à l'Institut Jean Lamour (IJL). Elle permet également de rendre compte de la démarche d'investigation du chercheur.

L'exposition est structurée autour de cinq îlots thématiques, qui répondent à l'ensemble des questions : où trouve-t-on du magnétisme ? Comment expliquer ce phénomène ? Quelles en sont les applications ? Quel rôle joue le magnétisme dans un ordinateur ? Et quelles recherches mène-t-on sur le magnétisme à l'IJL ?

Chacun de ces îlots comporte de nombreux dispositifs expérimentaux que les visiteurs peuvent manipuler. Tous ces dispositifs sont uniques mais respectent le même design : leur conception technique et leur réalisation

sont le fruit d'un travail collectif mené au sein du Centre Commun de Magnétisme de l'IJL, et du Centre de Compétences Héré, structure d'appui à la recherche de l'IJL, chargée de la conception et de la réalisation instrumentale. Les élèves de Mines Nancy ont été associés à la conception de ces maquettes, l'ENIM (École Nationale d'Ingénieurs de Metz) à leur réalisation. Par ailleurs, une dizaine de films courts, réalisés avec des chercheurs de l'IJL et le soutien des services du numérique de l'Université de Lorraine, sont présentés sur tablettes tactiles. Ils viennent apporter des compléments d'information sur des sujets abordés dans l'exposition, comme par exemple sur les origines des champs magnétiques terrestre ou solaire, sur leurs interactions à l'origine des aurores australes ou boréales, sur les divers comportements magnétiques de la matière, sur le principe de la magnétorésistance géante ou sur les capteurs magnétiques. L'exposition inclut

également la présentation du fleuron de l'Institut Jean Lamour, le TUBE (comme inTerconnexion under Ultra-high vacuum of ChamBers for Elaboration and Characterization for Novel Material) : il s'agit d'un outil unique au monde, développé sur le site d'ARTEM par le centre de compétence en Dépôt et Analyse sous Ultravide de nanoMatériaux (acronyme DAUM, clin d'œil à la célèbre cristallerie nancéenne). Cet outil phare combine un large éventail de techniques de synthèses et de caractérisations de films minces, et permet de développer des projets scientifiques multimatériaux et multi-analyses dans le domaine des nanomatériaux. L'exposition permet de partager cet équipement unique avec le grand public au travers de maquettes ou films, et d'en expliquer le sens et l'intérêt pour la réalisation de matériaux nouveaux, aux propriétés nouvelles, comme par exemple les empilements à magnétorésistance géante. L'exposition présente également, toujours sous forme de maquettes et tablettes, les principes de la lithographie permettant de structurer latéralement les films élaborés, ainsi que certaines expériences menées pour caractériser structurellement ou magnétiquement les nano-objets créés. Pour être complet et ne pas seulement rendre compte des activités en recherche fondamentale, l'exposition illustre aussi deux exemples de recherche appliquée menée dans le laboratoire (thèses cofinancées par un industriel) dans le domaine du magnétisme.

L'exposition contient encore un sixième îlot intitulé « Magnétisme à ARTEM : un jeu d'enfants ! » : il permet de balayer de façon ludique l'ensemble des phénomènes illustrés dans l'exposition à travers un nouveau module du célèbre jeu Minecraft, un *Minecraft magnétique*, développé par des élèves de Mines Nancy.

L'Institut Jean Lamour (IJL)

Encadré 2

L'IJL est un laboratoire nancéen de recherche fondamentale et appliquée en science et ingénierie des matériaux et des procédés. Unité mixte de l'Université de Lorraine et du CNRS, l'IJL rassemble 550 personnes et couvre de nombreuses thématiques. Ses priorités scientifiques sont définies par six axes de recherche transverses : plasmas chauds et froids – fusion thermonucléaire ; matériaux artificiels nanostructurés ; interfaces avancées pour l'énergie ; métallurgie ; théorie, modélisations et simulations ; matériaux et vivant.

Le campus ARTEM

Encadré 3

ARTEM, comme ARt, TEchnologie et Management, est un campus interdisciplinaire d'un nouveau genre : il puise tout son sens de l'étymologie du terme latin *ars, artis* qui recouvrait un champ très vaste allant de la culture au talent, de la science au métier, de la connaissance à la production. ARTEM réunit l'École Nationale Supérieure d'Art et de Design de Nancy (l'ENSAD), Mines Nancy, et l'ICN Business School. Il est construit en écho au mouvement Art nouveau que fut (à la fin du 19^e et au début du 20^e siècle) l'École de Nancy, dont le but était de réconcilier art et industrie.



Vue d'ensemble de l'îlot III, intitulé « MAGNÉTISME : pour quoi faire ? »



Vue d'ensemble de l'îlot IV, intitulé « MAGNÉTISME : quels rôles dans un PC ? »



Le sablier magnétique. Dans le sablier de droite placé au-dessus d'un aimant, la poudre de fer s'aligne sur les lignes de champ.

