

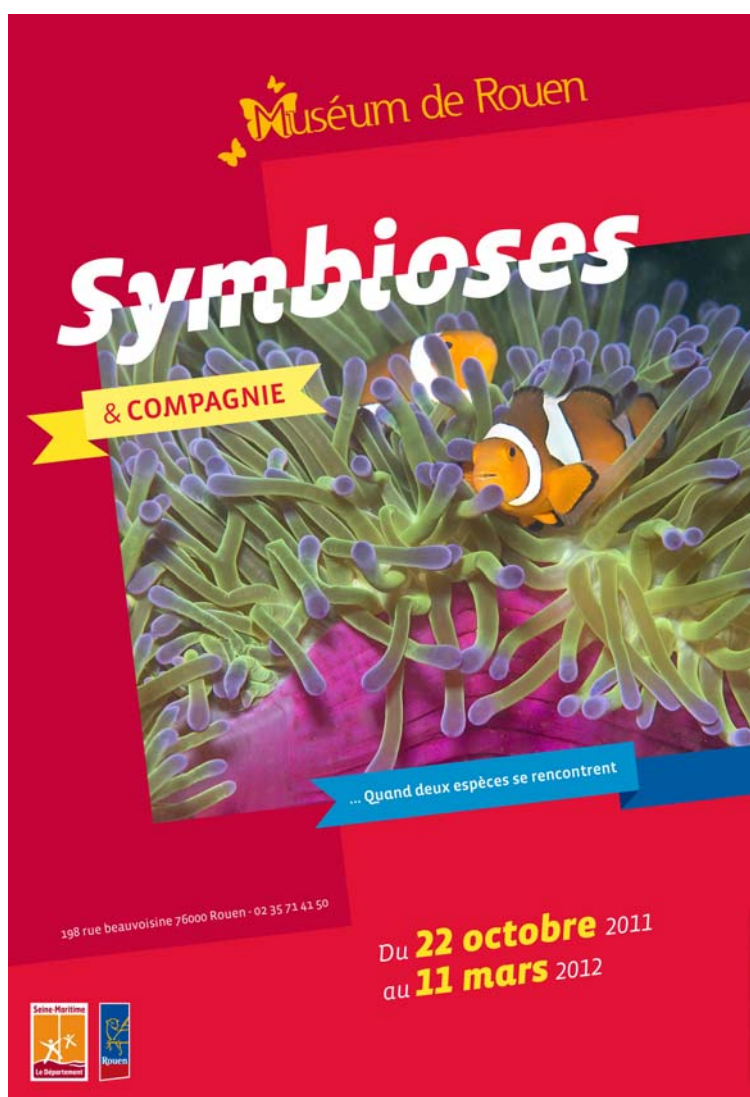
Ouverture au public

Tous les jours sauf le lundi, de 14h à 17h30
POUR LES GROUPES ET SCOLAIRES, SUR RENDEZ-VOUS

INFORMATION ET RESERVATION

- par téléphone au 02 35 71 41 50,
du lundi au vendredi, de 9h à 12h et de 13h30 à 17h30
- par courriel à museum@rouen.fr

Exposition temporaire



Symbioses & COMPAGNIE

... Quand deux espèces se rencontrent

DOSSIER D'ACCOMPAGNEMENT PEDAGOGIQUE

Introduction

A l'instar d'un environnement naturel dans lequel un être vivant subit des influences et sur lequel il exerce lui-même une pression, l'exposition **Symbioses & COMPAGNIE** propose un ring de boxe pour présenter des spécimens du Muséum, exprimer les relations interspécifiques allant de la compétition à la symbiose et traduire leurs conséquences au niveau évolutif.

Un parcours, des matchs et des pronostics, des jeux et beaucoup de BIOLOGIE !

Présentation de l'exposition

L'exposition **Symbioses & COMPAGNIE** est une exposition scientifique pédagogique et ludique qui offre un contenu multimédiatique avec des photographies, des bandes sonores et des écrans. Exposition à la scénographie originale avec un ring de boxe et une piste d'athlétisme, elle comprend des panneaux explicatifs, des spécimens historiques et des jeux tactiles instructifs.

De plus, l'exposition présente l'artiste Nikodio qui interprète les relations interspécifiques au niveau microscopique à travers ses aquarelles animées dans les galeries du Muséum.

Enfin, un partenariat avec le FRAC Haute Normandie confronte à nouveau l'Art et la Science plus spécifiquement sur le thème de l'hybridation du 17 février au 15 mars 2012.

Le dialogue ART/SCIENCE est aujourd'hui une piste privilégiée au Muséum et les œuvres d'art contemporain présentées dans le cadre de l'exposition participent à ce projet. Le Muséum et le FRAC s'hybrident afin que leur interaction stimule le questionnement et l'échange avec le public.

C'est dans cette même perspective que s'inscrit la pratique artistique avec Sophie Grassard lors d'ateliers présentés par le Muséum dans le cadre de cette exposition.

- La *visite guidée* de l'exposition **Symbioses & COMPAGNIE** en direction des collégiens s'intéresse aux différentes relations interspécifiques mais elle est aussi l'occasion de voir ou revoir les notions biologiques importantes que sont l'écosystème ou milieu de vie, la définition de l'espèce et les influences de l'homme sur la nature.

- Des ateliers à destination des scolaires sont proposés à l'occasion de cette exposition, *atelier scientifique* avec les animateurs du Muséum ou *atelier artistique* avec Sophie Grassard.

« LA VARIÉTÉ TRÈS RICHE DES RESSOURCES BIOLOGIQUES ET LES INTERACTIONS ENTRE CES RESSOURCES NE SONT POINT UN LUXE, BIEN AU CONTRAIRE, ELLES SONT ESSENTIELLES POUR LA CROISSANCE ET LE DÉVELOPPEMENT DES SOCIÉTÉS HUMAINES ET POUR L'EXISTENCE MÊME DE LA VIE SUR TERRE »

HAMDALLAH ZEDAN, SECRÉTAIRE EXÉCUTIF DE LA CONVENTION SUR LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE

Les œuvres artistiques de Nikodio

Nikodio* ou Nicolas Diologent est un artiste rouennais. En 2003 il obtient le Diplôme national supérieur d'expressions plastiques.

Dans le cadre du dispositif VU SOUS 7 ANGLES*, imaginé par le collectif HSH*, le Muséum de Rouen invite Nikodio à participer à l'exposition "Symbioses & compagnie" et à réinterpréter ses collections : vidéos, aquarelles et interventions murales ponctuent les espaces du musée jouant sur les formes multiples du vivant.

« Pour Nicolas Diologent, le cinéma a le pouvoir de plonger le spectateur dans une sorte de "rêve éveillé". L'animation image par image permet de rester dans cette idée de réalité transfigurée, fantasmée et d'amener un regard personnel sur le monde qui nous entoure. Il a été particulièrement marqué par l'œuvre de Jan Svankmajer* qui l'a convaincu du pouvoir de l'animation comme expression plastique. Il est fasciné par la matière, les traces laissées par le temps. Le rêve, la tache, le dessin reste le point de départ de ses réflexions. Ils s'épanouissent ensuite sous forme de films, peintures ou installations. Il est essentiel de se raconter des histoires, se laisser emporter dans des univers onirique aussi bien inquiétant que décalé, donner la possibilité aux choses de s'épanouir dans une vie parallèle... » [Rouen impressionnée]

→ le site du collectif HSH : <http://hshouane.canalblog.com/>

→ le site "Rouen impressionnée"

<http://www.rouenimpressionnee.fr/oeuvre/vu-sous-7-angles>

<http://www.rouenimpressionnee.fr/oeuvre/mutations>

→ le site de Jan Svankmajer (en anglais) : <http://www.jansvankmajer.com/>

« L'Aqua RL* est un assemblage chimique électriquement neutre, qui peut exister à l'état libre, et qui représente la plus petite quantité de matière possédant les propriétés caractéristiques de la substance considérée.

Les Aqua RL constituent des agrégats atomiques liés par des forces de valence et elles conservent leur individualité physique. Des forces plus faibles les maintiennent à proximité les unes des autres à l'état liquide et solide.

Leur état n'est pas définitif, il est susceptible de subir des modifications, c'est-à-dire de se transformer en une ou plusieurs autres Aqua RL... » Nikodio

→ les Aqua RL de Nikodio : <http://nikodio-aquarl.blogspot.com/>

→ le site de Nikodio : <http://nikodio.canalblog.com/>

Lexique

AMENSALISME	Relation largement répandue entre deux espèces, l'une inhibant le développement de l'autre à proximité mais sans en retirer directement profit. L' antibiose est un cas particulier d'amensalisme où une espèce inhibe le développement de l'autre. La relation générale entre un antibiotique et un organisme infectieux est une forme d'antibiose.
COMMENSALISME	Relation entre deux espèces où l'une retire un bénéfice de l'autre sans que celle-ci soit perturbée. La relation unissant l'homme avec la bactérie <i>Escherichia coli</i> dans nos intestins - lorsqu'elle n'est pas pathogène – en est un bon exemple.
COMPETITION	Rencontre négative pour les deux partenaires. La compétition intervient comme un processus de limitation de développement pour les individus ou les populations. Elle favorise la diversité des espèces qui occupent des niches écologiques distinctes. Pour les espèces animales, la compétition porte sur la recherche de nourriture, d'abris, de lieux de reproduction ou pour la conquête et la conservation d'un territoire. Pour les espèces végétales, la compétition concerne principalement la lumière, les éléments nutritifs, l'eau ou le CO ₂ .
COOPERATION	Toutes les interactions interspécifiques à bénéfice réciproque, comme le mutualisme* et la symbiose*.
EXPLOITATION	Toutes les interactions se traduisant par un bénéfice pour l'un des partenaires et un coût pour l'autre, comme la prédation* et le parasitisme*.
HYBRIDATION	Croisement entre deux espèces différentes, aboutissant le plus souvent à un individu non viable, ou parfois à un individu stérile ou exceptionnellement à un individu fertile.
MUTUALISME	Interaction à bénéfice réciproque facultative pour les deux partenaires. Le mutualisme est une association dans laquelle les partenaires échangent des services, une protection, un moyen de transport, une source de nourriture indirecte. La relation plante-pollinisateur ou la défense réciproque entre l'anémone de mer et le poisson clown sont de bons exemples de mutualisme.
NEUTRALISME	Absence d'interaction concurrentielle ou mutualiste entre deux espèces ; ni le bénéfice, ni le détriment d'une espèce sur l'autre ne sont mesurables.
PARASITISME	Association à bénéfice unilatéral entre deux espèces, dont l'une appelée <i>parasite</i> vit obligatoirement aux dépens d'une autre appelée <i>hôte</i> . Par la pression de sélection qu'ils exercent sur les espèces hôtes et par les associations qu'ils forment avec elles, les parasites sont des acteurs essentiels de l'évolution.
PREDATION	Consommation d'une proie par un prédateur et au sens large, également consommation d'une plante par un herbivore.
SYMBIOSE	Association à bénéfice réciproque obligatoire pour les deux partenaires. La symbiose est une association avec un lien physique entre les deux partenaires et une dépendance métabolique comme la symbiose entre un champignon et une algue (lichens) ou la symbiose entre le corail dur et une microalgue (récif corallien).

Quelques notions de biologie

1. L'écosystème: un réseau d'interactions

Un écosystème est constitué :

- du biotope, facteurs physico-chimiques du milieu (par exemple les paramètres abiotiques du sol et du climat : structure physique, température, intensité lumineuse, humidité, teneur en éléments chimiques)
- de la biocénose, ensemble des êtres vivants
- des relations entre les êtres vivants; des relations entre les êtres vivants et leur biotope; des relations entre l'écosystème et son environnement

Les réseaux d'interactions écologiques représentent les relations entre les espèces au sein d'une communauté : par exemple « qui mange qui » pour un réseau trophique ou « qui pollinise qui » pour un réseau mutualiste plante-pollinisateur. La stabilité d'une communauté (c'est-à-dire l'ensemble des espèces du réseau) caractérise la capacité de la communauté à résister aux perturbations (invasions biologiques, ou impact de l'homme...)

2. Quand deux espèces se rencontrent

Dans un écosystème, chaque individu ou population peut avoir un effet positif (facilitation), négatif (inhibition) ou neutre (absence d'effet) sur un autre individu ou population. La nature de l'interaction établie entre deux partenaires dépend alors du signe des effets de chacun des deux partenaires sur l'autre partenaire.

3. L'endosymbiose

La **mitochondrie** est un organe cellulaire se trouvant dans les cellules. La mitochondrie est comparable à une véritable centrale énergétique miniature de l'organisme. Elle forme l'ATP (Adénosine Triphosphate), source d'énergie indispensable aux cellules de l'organisme. Grâce à leurs mitochondries, les cellules à noyau respirent. Une faculté qu'elles auraient acquise au cours du Précambrien, il y a deux ou trois milliards d'années, après qu'un eucaryote primitif eut « phagocyté » une bactérie utilisatrice d'oxygène.

De cette rencontre est née une association durable, **l'endosymbiose**. Au cours de l'évolution, ces événements d'endosymbiose se sont répétés par vagues successives. On appelle la symbiose « endosymbiose » lorsque l'un des deux êtres vivants est contenu dans l'autre. On utilise ce terme pour désigner les phénomènes qui ont conduit à la formation des mitochondries dans les cellules animales et des chloroplastes capables d'effectuer la photosynthèse dans les cellules végétales.

4. La coévolution: une rencontre sans fin

La **coévolution**, c'est le processus dans lequel deux espèces construisent sans cesse de nouvelles « armes » pour ne pas être distancé par "l'autre". Des exemples typiques de coévolution en biologie se trouvent dans les relations entre les agents pathogènes et leurs hôtes. Mais la coévolution existe aussi dans les systèmes mutualistes, où chacun exploite l'autre.

5. L'hybridation: une rencontre très particulière

Le mot hybride vient du latin *ibrida* qui désignait le produit du sanglier et de la truie, et plus généralement tout individu de sang mêlé. L'orthographe a été modifiée par rapprochement avec le mot grec *hybris* faisant référence à la violence démesurée qui peut évoquer la notion de viol, union contre nature.

➤ Un hybride est non viable...

Si une fécondation a réussi à se produire entre deux espèces distinctes, l'incompatibilité entre les génomes (ensemble des gènes portés par un individu) peut provoquer la mort de l'embryon ou empêcher son développement ultérieur. Cette situation résulte généralement d'une perturbation de la mitose. Les chromosomes ne se divisent pas correctement. Les cellules filles ne disposant pas alors d'un lot chromosomique complet ne peuvent survivre. L'embryon peut survivre un certain temps en accumulant les interactions anormales déterminées par les génomes paternels et maternels. Mais le développement se détériore inexorablement.

➤ Mais s'il est viable, il est généralement stérile...

Si les génomes sont suffisamment compatibles pour engendrer un descendant viable, il est fréquent que l'hybride demeure stérile. En effet, la méiose, processus aboutissant à la fabrication des gamètes comme les spermatozoïdes est plus réfractaire au déséquilibre des génomes que la mitose. La fabrication des gamètes peut dès lors s'avérer impossible et l'individu ne peut disposer de spermatozoïdes ou d'ovules fonctionnels. Ainsi le mulot est issu d'un croisement entre un baudet (âne mâle) avec des noyaux de cellules contenant 62 chromosomes et une jument de trait braban avec des noyaux de cellules à 64 chromosomes.

➤ Mais s'il est fertile, alors...

Lorsque les espèces sont si proches que la plupart des mécanismes d'isolement ont été déficients, les croisements interspécifiques peuvent produire à la première génération des individus hybrides à la fois viables et fertiles. Néanmoins, l'accouplement des hybrides entre eux, ou parfois avec une espèce parentale, n'engendre qu'une progéniture stérile ou non viable. Le cas est très fréquent chez des espèces de genres distincts.

- En matière d'élevage, les hybrides qui ont la plus grande importance économique sont les hybrides entre taurins et zébus. Ceux-ci, normalement fertiles, ont permis la création de véritables « races hybrides ». Ces animaux jouent un rôle considérable dans l'amélioration des productions bovines des pays chauds. D'autres exemples d'hybridation peuvent être donnés chez les équidés (le mulot, produit de l'accouplement du baudet et de la jument) ou chez les canards (le mulard, produit de l'accouplement du canard de Barbarie et de la cane commune). LAROUSSE

- Expérimentalement, les oiseaux, avec les chimères caille-poule, constituèrent un remarquable outil d'exploration de l'ontogenèse, en particulier des migrations cellulaires au cours du développement embryonnaire du système nerveux. ENCYCLOPEDIE UNIVERSALIS

- Les activités anthropiques peuvent être responsable de la mise en place de nouvelles zones de contact entre espèces introduites et espèces indigènes pouvant entraîner des problèmes en terme de gestion de la biodiversité. Parmi les conséquences de ces contacts entre espèces soeurs, l'hybridation interspécifique est un phénomène de plus en plus étudié et répandu. L'hybridation en milieu naturel offre la possibilité de tester en quoi les nouvelles combinaisons génomiques hybrides qui sont engendrées peuvent être mieux, moins bien, ou aussi bien adaptées que les espèces parentes dont elles sont issues dans des conditions environnementales variables. Comme exemple, deux zones hybrides méditerranéennes, les rivières de la Durance et de l'Ardèche dans lesquelles deux couples d'espèces (Téléostéens, Cyprinidés) s'hybrident : *Chondrostoma toxostoma toxostoma* / *Chondrostoma nasus nasus* et *Barbus meridionalis* / *Barbus barbus*. IMEP-CNRS

- Bien que relevant de deux espèces différentes, le dromadaire (*Camelus dromedarius*) et le chameau de Bactriane (*Camelus bactrianus*) sont interféconds et l'hybridation largement pratiquée dans les pays où les deux espèces cohabitent (en particulier au Kazakhstan). Le but est d'associer sur un animal la robustesse du Bactriane à la productivité laitière du dromadaire. CIRAD

Pratiques Pédagogiques

1. A l'école maternelle

➤ Découvrir la langue écrite : contes, légendes, fables, poèmes, récits de littérature enfantine présentant des animaux

➤ Découvrir le monde :

- découvrir les objets : un échantillon naturalisé ou un squelette...
- découvrir la matière : naturelle ou artificielle, des poils, des plumes...
- découvrir le vivant : un échantillon d'animal, de végétal ; la biodiversité
- percevoir, sentir, imaginer, créer : observer et décrire les objets de l'exposition vitrines, construire des collections

2. A l'école élémentaire

➤ Se repérer dans l'espace et le temps : restituer la géographie des échantillons observés

➤ Découvrir le vivant : repérer les caractéristiques du vivant, comprendre les interactions entre les êtres vivants et leur environnement ; recherche des différences et des points communs entre espèces vivantes, présenter la classification du vivant, comprendre l'action de l'Homme dans un milieu de vie.

➤ Pratiques artistiques et histoire des arts

- De la Préhistoire à l'Antiquité gallo-romaine : une peinture de Lascaux
- Le Moyen Age : un manuscrit enluminé représentant des animaux
- Les Temps modernes : un conte ou une fable de l'époque classique

3. Au collège

➤ Français

-En 6ème

Textes de l'Antiquité : Les Métamorphoses d'Ovide [Zoom sur l'hybridation]

Contes et récits merveilleux : Contes de Charles Perrault, de Madame d'Aulnoy, des frères Grimm, de Hans-Christian Andersen [Zoom sur l'hybridation]

Initiation à la poésie : Fables de Jean de La Fontaine [Zoom sur la prédation]

- En 5ème

Littérature du Moyen Age et de la Renaissance : Le Roman de Renart [Zoom sur la compétition et la prédation]

Récits d'aventures : Le Livre des merveilles de Marco Polo (le griffon) [Zoom sur l'hybridation]

Croc-Blanc, L'Appel de la forêt de Jack London, Le Lion de Joseph Kessel [Zoom sur la prédation]

- En 4ème

Le récit au XIX^e siècle : une nouvelle fantastique [Zoom sur l'hybridation]

➤ SVT en 6ème

- Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants : Les organismes vivants observés ne sont pas répartis au hasard. [Zoom sur la notion d'écosystème] ET [Zoom sur les lichens]

- Le peuplement d'un milieu

La formation de la graine nécessite le dépôt de pollen sur le pistil de la fleur pour permettre la fécondation. [Zoom sur les insectes pollinisateurs et action de l'homme sur ces insectes pollinisateurs]

L'influence de l'Homme peut être indirecte sur le peuplement (aménagement du territoire, modifications topographiques). [Zoom sur l'action de l'Homme sur la stabilité d'un écosystème]

- Origine de la matière des êtres vivants : Tout organisme vivant produit sa propre matière à partir de celle qu'il prélève dans le milieu. [Zoom sur la prédation]

- Des pratiques au service de l'alimentation humaine

L'Homme cultive des végétaux pour se procurer des aliments qui répondent à ses besoins. [Zoom sur les insectes pollinisateurs et l'action de l'homme sur ces insectes pollinisateurs]

Des améliorations quantitatives et/ou qualitatives de la production sont obtenues en agissant sur la reproduction. [Zoom sur l'hybridation]

- Diversité, parentés et unité des êtres vivants

La diversité des espèces est à la base de la biodiversité. [Zoom sur la notion d'écosystème]

Les organismes vivants sont classés en groupes emboîtés définis uniquement à partir des attributs qu'ils possèdent en commun. [Voir Annexe « Comment classer le vivant »]

➤ SVT en 5ème

Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie

- La production d'énergie nécessaire au fonctionnement des organes : l'énergie libérée au cours de la réaction chimique entre les nutriments et du dioxygène, est utilisée pour le fonctionnement des organes et transférée en partie sous forme de chaleur. [Facultatif, Zoom sur la mitochondrie]

- Le fonctionnement de l'appareil respiratoire : des substances nocives, plus ou moins abondantes dans l'environnement, peuvent perturber le fonctionnement de l'appareil respiratoire. [Zoom sur les lichens]

- La digestion des aliments et le devenir des nutriments : les nutriments passent dans le sang au niveau de l'intestin grêle. [Zoom sur la symbiose Homme/bactérie de la flore intestinale] ET [Zoom sur le parasite Ténia qui utilise les nutriments de l'hôte]

➤ **SVT en 4ème**

Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux : L'Homme peut aussi influencer sur la reproduction sexuée et ainsi porter atteinte, préserver ou recréer une biodiversité. [Zoom sur l'hybridation]

➤ **SVT en 3ème**

- Diversité et unité des êtres humains : La fécondation, en associant pour chaque paire de chromosomes, un chromosome du père et un de la mère, rétablit le nombre de chromosomes de l'espèce. [Zoom sur l'hybridation]

- Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre

Depuis plus de trois milliards d'années, des groupes d'organismes vivants sont apparus, se sont développés, ont régressé, et ont pu disparaître. Les espèces qui constituent ces groupes, apparaissent et disparaissent au cours des temps géologiques. Leur comparaison conduit à imaginer entre elles une parenté, qui s'explique par l'évolution. [Zoom sur la notion de coévolution]

L'apparition de caractères nouveaux au cours des générations suggère des modifications de l'information génétique : ce sont les mutations. [Zoom sur l'hybridation]

- Risque infectieux et protection de l'organisme : L'organisme est constamment confronté à la possibilité de pénétration de micro-organismes (bactéries et virus) issus de son environnement. Des antibiotiques appropriés permettent d'éliminer les bactéries. [Zoom sur l'antibiose (exemple d'amensalisme)]

4. **Au lycée**

➤ **SVT**

- La nature du vivant
- La biodiversité, résultat et étape de l'évolution

➤ **Français**

Le Surréalisme : les liens qui unissent la poésie aux autres arts, à la musique et aux arts visuels notamment

➤ **Philosophie**

- Notions : Le sujet/l'inconscient, La raison et le réel/le vivant
- Repères : Genre/espèce/individu, Identité/égalité/différence, Universel/général/particulier/singulier [Consulter L'homme et l'animal, continuité ou rupture ? dans la revue TDC n° 939, 01/09/2007]

➤ **Histoire des arts**

- Le Minotaure, Amphore attique à figures noires, Le Louvre et oeuvre de Pablo Picasso XXème siècle
- Les enluminures médiévales
- Le loup et l'agneau, Jean-Baptiste Oudry, 1755 et Marc Chagall, 1926
- La Belle et la Bête, film de Jean Cocteau, 1946
- La Mouche, film de David Cronenberg, 1986

Avec la collaboration de Charles-Henri Morille,
Service des Publics du Muséum
et Catherine Robert, Service Educatif du Muséum
d'Histoire naturelle de Rouen, Permanence:
mercredi de 14h à 16h ou sur rendez-vous,
06.47.36.23.16, catherine.robert@ac-rouen.fr



ACADEMIE DE ROUEN
Délégation académique
à l'action culturelle
Tél : 02.32.08.91.00
Courriel : daac@ac-rouen.fr
http://www-annexe.ac-rouen.fr/pedagogie/equipes/eculturel/fiches/fiche_mhnr.htm