

DIVERSITÉ DES CENTRES DE CULTURE SCIENTIFIQUE ET SPÉCIFICITÉ DES MUSÉES

Michel Van-Praët

Depuis que les musées, structurés autour de leurs collections d'objets sont apparus au XVIème siècle, le progrès des connaissances a induit la création de nouvelles institutions permanentes spécialisées dans les expositions scientifiques : Science Centers, CCSTI, Galeries... Cette diversité est une richesse, mais une approche spécifique de leurs expositions, tenant compte de l'histoire et des buts de ces institutions est utile pour en tirer le meilleur parti didactique.

diverses
institutions
derrière le mot de
musée

Du XVIème au début du XXème siècle, les Cabinets de curiosités, puis les Musées furent les principaux centres, non scolaires, de diffusion de la culture scientifique et technique.

La création du Palais de la Découverte, celle des Children's Museums et des Science Centers outre Atlantique, puis récemment en France celle des CCSTI (Centres de Culture Scientifique Technique et Industrielle) contribuèrent à diversifier les lieux permanents d'expositions scientifiques.

Dans ce nouveau contexte, le terme de Musée conserve toute sa spécificité, mais ne définit plus qu'un sous-ensemble parmi ces institutions de diffusion culturelle qui peuvent être désignées sous le terme générique de "*Centres de culture scientifique*".

La diversité de ces Centres constitue un enrichissement du paysage culturel qui ne doit pas être réduit à l'apparition de formes modernes de muséologie.

Les potentialités ouvertes par leur diversité ne sont parfois pas perçues ; ainsi, lors des stages en musées, les enseignants adoptent souvent des qualificatifs d'inter-classement : tel musée ou tel CCSTI serait "mieux" que tel autre. Sans rejeter toute différence qualitative entre ces institutions, l'expérience fondée sur l'accueil de plusieurs milliers d'enseignants permet de considérer que le classement retenu par ces enseignants s'appuie sur un critère objectif (dans ce cas leur attente pédagogique), mais révèle une non prise en compte des spécificités de ces Centres de culture scientifique, entre eux et par rapport à l'Ecole, ainsi qu'une confusion entre "Musée" et "Exposition".

En distinguant ici, d'une part différents sous-ensembles structurels : les "Musées" *stricto sensu*, les "Centres d'expérimentation", les "Galeries" et, d'autre part leur contenu : les "expositions scientifiques", nous cherchons, au delà de définitions, à explorer quelques voies pour une utilisation optimale de ce médium particulier que tout ces Centres ont en commun : l'Exposition scientifique.

Nous tenterons de donner quelques éléments de réflexion, d'une part sur les caractéristiques communes à l'ensemble des

"Centres de culture scientifique" et, d'autre part sur la spécificité du sous-ensemble constitué par les "Musées scientifiques". Nous insisterons à ce sujet sur le fait que, contrairement à la pédagogie, la muséologie repose sur les "objets" et non sur la prestation d'un médiateur.

Cette spécificité des musées devrait être à la base des concepts structurant leur rénovation ; en effet les musées, bien que constituant la forme originelle des "Centres de culture scientifique", ne sont pas obligatoirement contraints au passéisme avec lequel on associe leur nom en France.

L'avenir de leurs expositions n'est probablement pas dans la seule multiplication des animateurs, mais davantage dans la réalisation d'une muséologie permettant aux publics une appropriation culturelle des objets de leurs collections (Michel Van-Praët, 1989).

1. DES BIBLIOTHÈQUES D'OBJETS AUX MUSÉES SANS OBJETS

Les grands Centres de culture scientifiques actuels peuvent être divisés en trois sous-ensembles.

Le premier à définir est celui, originel, des "Musées", apparu au XVIème siècle dans toute l'Europe, avec les Cabinets de Curiosités. Ces Cabinets se sont parfois spécialisés, au siècle des Lumières, en Cabinets de Physique et en Cabinets d'Histoire naturelle, pour évoluer en Musées sous la Révolution française (le "Muséum d'histoire naturelle" fut créé en 1793 et le "Musée du Conservatoire des Arts et Métiers" en 1794).

le musée originel
"bibliothèque
d'objets"

Dans les Cabinets et Musées, l'exposition ne constitue qu'une fonction dépendante de trois autres fonctions majeures de ces institutions : la collecte de spécimens, la recherche scientifique autour de ces échantillons et la conservation des collections ainsi constituées qui font des musées des *bibliothèques d'objets* (naturels, ethnographiques ou technologiques).

L'exposition publique des collections n'est pas, en elle-même, une donnée indispensable à la définition du Musée et la présentation de la totalité des collections, après avoir été la règle, est aujourd'hui abandonnée avec la constitution dans les musées de sciences, comme dans les musées d'art, de "réserves" à l'usage exclusif des spécialistes.

D'emblée nous réserverons le terme de Musée aux institutions remplissant l'ensemble des fonctions de collecte, de recherche et de conservation et désignerons sous le terme de Galerie le lieu des présentations publiques du Musée.

Jusqu'au début du XXème siècle l'inexistence des réserves permettait de confondre "Musées" et "Galeries", mais leur distinction est aujourd'hui essentielle pour analyser l'évolution du contenu de celles-ci : les expositions scientifiques.

1.1. Dans les musées, l'exposition tire, depuis l'origine, sa spécificité de la mise en scène des objets issus des collections

Dès leur apparition les Cabinets de Curiosités développèrent dans leurs expositions des présentations artistiques, jouant sur l'authenticité des objets et leur mise en scène pour susciter l'émerveillement et l'émotion du public. Philip C. Ritterbusch(1969) souligne l'absence de barrière entre Art et Science, qui contribua à la genèse des présentations des Cabinets au XVIème siècle.

l'art à l'origine des musées scientifiques

Au delà des musées, ce recours à l'émerveillement continue d'être utilisé dans toute exposition, pour conditionner le public à la réception du propos du muséologue et capter son attention. Si la mise en scène et l'émerveillement sont une caractéristique de l'Exposition, c'est que, contrairement à l'Ecole, le public y est généralement venu volontairement et est libre d'en sortir à sa guise s'il n'est pas captivé. La tendance muséographique des années 1960 à concevoir des musées scientifiques strictement "pédagogiques", à base de maquettes et de textes, en particulier en Europe du Nord, fut un échec rapidement corrigé.

Ayant défini les Musées par leurs fonctions de collecte, recherche et conservation (thésaurisation), la nature des collections (objets naturels vivants, morts, minéraux, technologiques, artistiques...) est secondaire.

Les musées de technologie du XVIIIème comme celui du CNAM, ceux de la fin du XIXème comme le Deutsches Museum, ou certains récents Space Centers comme celui de la Smithsonian Institution à Washington (le musée scientifique le plus visité du monde), sont par l'importance de leurs collections, des musées, au même titre que les musées d'Histoire naturelle.

L'évolution des Musées et l'apparition de deux nouveaux types de Centres de culture scientifique, résultent pour une part de la dynamique des sciences.

les musées témoins de l'appropriation de la nature par l'Homme

Après l'étape d'accumulation et de classification des connaissances aux XVIIème et XVIIIème siècles, qui avait induit le développement des musées et qui témoigne, à travers l'enrichissement des collections, d'une première appropriation scientifique de l'environnement, l'étape scientifique complémentaire, expérimentale et synthétique, amorcée au XIXème siècle a suscité la création des Centres d'expérimentation et des Galeries de dioramas.

Ces deux nouveaux types de Centres se distinguent des musées par l'absence de collections (et donc de recherches sur celles-ci), mais comme ceux-ci, ils sont des lieux permanents d'expositions scientifiques.

Bernard Schiele et Louise Boucher (1988) ont montré comment l'émergence des "centres d'expérimentation" est liée au développement des exposition internationales, mais lorsqu'ils adoptent une forme de présentation permanente avec la création du Palais de la Découverte en 1937, Jean Perrin justifie

cette création, par sa conception moderne de la recherche et de ses applications technologiques.

De même, l'apparition des dioramas au XX^{ème} siècle dans les galeries des musées d'histoire naturelle, puis leur multiplication après la seconde guerre, dans les pays anglo-saxons, en Scandinavie et en Suisse, est parallèle au développement de l'écologie dans ces pays, à cette époque (les dioramas sont des reconstitutions où un ensemble d'objets est recontextualisé; en histoire naturelle les dioramas sont des présentations de scènes à finalité écologique, mais les dioramas sont aussi usités dans les musées ethnographiques, historiques ou technologiques où les éléments des décors peuvent être authentiques ou factices).

Si les Musées, les Centres d'expérimentation et les Galeries de dioramas ont été créés à des périodes historiques successives, ils perdurent et coexistent, parfois même dans des lieux proches, comme par exemple à Paris pour deux des sous-ensembles précités, avec d'une part des "Musées scientifiques" : le Muséum national d'Histoire naturelle, le Musée du Conservatoire National des Arts et Métiers, le Musée des Arts et Traditions Populaires, le Musée de l'Air ... et, d'autre part des "Centres d'expérimentation" : le Palais de la Découverte et la récente Cité des Sciences et de l'Industrie.

1.2. Quelques exemples de Musées d'objets, Galeries de dioramas et Centres d'expérimentation

- Les musées d'objets

Ils peuvent être illustrés par l'exemple du Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris.

A son ouverture en 1635, sous l'intitulé de "Jardin Royal des Plantes médicinales" il s'adresse essentiellement au public spécialisé des apothicaires et médecins. Il leur présente des collections d'objets : plantes vivantes de l'Ecole de botanique, plantes en herbiers, fossiles alors énigmatiques et minéraux à valeur médicinale ou supposée telle, du Cabinet d'Histoire naturelle. L'ensemble des collections constitue une "bibliothèque d'objets", complétée de conférences, où le public spécialisé des étudiants en médecine et pharmacie venait chercher une information complémentaire à celle de la Sorbonne.

La création du Jardin royal, comme celle de tout nouveau grand Centre de culture scientifique correspond, il faut le noter, à la décision de scientifiques (dans ce cas, les médecins du Roi), relayée par des décideurs politiques (dans ce cas Louis XIII), de combler un fossé entre des nouveaux savoirs et leurs applications sociales dans un contexte culturel où l'Ecole et les médias classiques semblent inadéquats (dans ce cas, les applications des découvertes de la médecine chimique rejetées par la Sorbonne).

L'ouverture des Galeries du Cabinet du Jardin royal des Plantes, aux publics non spécialisés vers 1725, en plein Siècle des Lumières, donne une dimension moderne à ce Cabinet : ses visiteurs deviennent de plus en plus un public de curieux et non de spécialistes. La galerie d'exposition reste néanmoins une "bibliothèque d'objets" où il y a identité entre l'ensemble des collections et l'exposition, sans constitution d'une réserve au seul usage des scientifiques.

La transformation du Jardin du Roi, en Muséum d'Histoire Naturelle par la Convention, en pleine période d'exploration et de classification des ressources naturelles du globe, correspond à la volonté des scientifiques, appuyés par la République, d'étendre les domaines d'études du Jardin à l'ensemble des sciences de la nature. Cette extension se matérialise au niveau scientifique par la création de douze laboratoires et fait du Muséum d'alors le premier complexe scientifique du Monde. Au niveau muséologique, l'effort se traduit par l'ouverture de la Ménagerie, dont les buts didactiques originaux sont affirmés (à côté de ceux de recherche et de conservation à des fins d'acclimatation), par Lacépède en 1804 :

"Trois objets sont le but principal de cet établissement.

Le premier est de faire servir la curiosité publique à répandre une instruction durable et facile, sous l'apparence d'une satisfaction passagère et légère...; de substituer ... aux poids douloureux des fers, l'heureuse absence de toute entrave (pour les animaux).

Le second de ces trois objets est de donner aux naturalistes les vrais moyens de perfectionner la zoologie par les ménageries; et le troisième de servir la société plus directement, en acclimatant les animaux étrangers réclamés par l'économie publique."

Au cours du XIXème, l'émergence de nouvelles idées scientifiques fit évoluer les présentations du Muséum et certaines collections systématiques furent réorganisées. Ce mouvement débuta lors de la création de la Grande Galerie de Zoologie en 1889 et aboutit lors de l'ouverture de la Galerie de Paléontologie en 1893. R. Gaudry n'y classa plus les fossiles de manière systématique, mais les disposa comme "un troupeau de l'évolution" qui présente aux visiteurs "les enchaînements" menant progressivement des premiers poissons de l'ère primaire, aux amphibiens et reptiles de l'ère secondaire, puis aux mammifères dont l'homme.

Pour la première fois en France, les collections d'un Musée furent classées selon un thème didactique et une galerie devint ce que nous appelons une "Galerie d'objets et d'idées", même si elle demeura (jusqu'à aujourd'hui), une "galerie bibliothèque" où les collections de recherche des scientifiques demeurent stockées dans les galeries publiques (le Muséum National d'Histoire Naturelle ne dispose d'une véritable réserve pour les spécimens zoologiques que depuis 1985).

Pendant trois siècles les musées scientifiques, et en particulier, ceux consacrés aux sciences naturelles présenteront ainsi dans la vieille Europe, puis partout de par le monde, des galeries assimilables à des "bibliothèques d'objets", certains

l'instruction sous
l'apparence
d'une satisfaction

de la Galerie
d'objets à la
Galerie d'idées

d'entre eux créant à partir de la fin du XIXème , en Angleterre et en France, des "galeries d'objets et d'idées".

• Les galeries de dioramas

Au cours du XXème siècle, particulièrement dans les pays anglo-saxons où l'écologie a fait de rapides progrès, les expositions d'objets disparaissent au profit des galeries de dioramas où n'est plus présentée qu'une sélection d'objets extraits des collections¹.

l'écologie et le
changement de
statut des objets
dans le musée

Les dioramas ne furent pas seulement une transition du musée d'objets au musée d'idées, ils tendent à une présentation naturaliste, où chaque spécimen perd de son poids intrinsèque pour devenir un élément de la scène figurée qui constitue le support de l'idée transmise au public.

En quelques années, l'écologie de la savane africaine, de la forêt équatoriale et du milieu polaire dominèrent de nombreux musées d'Histoire Naturelle étrangers. L'amorce d'une démarche éthique y apparaît avec la présentation de milieux mis en péril par l'activité humaine (dioramas de prairies peuplées de bisons dans les grands musées nord-américains...).

expositions
internationales et
innovation
muséale

Ces présentations se sont développées dans des musées possédant des collections, mais aussi dans des institutions ayant exclusivement une fonction d'exposition, comme lors de la création du "Oakland Museum" en Californie. Ce Centre est constitué de trois galeries, consacrées aux arts, à l'histoire et à l'écologie. Cette troisième galerie constitue probablement l'achèvement de la démarche à base de dioramas ; dépourvue de textes, l'exposition permet aux visiteurs de se déplacer dans les cinq milieux écologiques de Californie. La présentation ne s'appuie pas sur une réserve de collections et, si l'exposition permanente justifie l'appellation de galerie scientifique, il ne s'agit plus d'un musée au sens strict.

En France, les Musées d'Histoire naturelle furent relativement peu concernés par ce mouvement muséographique des dioramas (si l'on excepte au Jardin des Plantes, la Galerie du Duc d'Orléans consacrée, des années 1930 aux années 1960, aux explorations du Duc), alors qu'il se développait dans les Muséums limitrophes de Genève, Berne, Londres ... Ceci est en partie dû au moindre développement de l'écologie en France et aux faibles moyens accordés aux Musées d'histoire naturelle français, de l'après guerre aux années 70, moyens qui ne permirent aucune présentation nouvelle pendant cette période d'expansion des dioramas à l'étranger.

(1) Si l'on excepte le cas de certaines galeries de dioramas qui ont, y compris dans le passé récent, été édifiées à partir de safaris de chasse, aujourd'hui unanimement rejetés.

- Les centres d'expérimentation, ou vers les musées sans objets

Bernard Schiele et Louise Boucher (1988) soulignent l'importance des expositions internationales dans la genèse des musées de sciences et techniques de la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle (Sciences Museum de Londres, Deutches Museum de Munich, Musée Technique de Vienne...).

Lors de la création du Palais de la Découverte en 1937, lui-même créé à l'occasion de l'Exposition Internationale de Paris, apparaît une profonde innovation. L'exposition ne s'appuie plus sur des collections d'objets, mais tend à montrer une recherche en action, au présent. Jean Perrin justifie clairement ce nouveau type de Centre de culture scientifique, qu'il définit parfois comme un "anti-musée", par le développement de la recherche. Jacqueline Eidelman (1988) insiste sur la volonté de structuration de la profession de chercheur qui animait les créateurs du Palais et firent de celui-ci une tribune de leurs idées. Cette analyse corrobore notre remarque faite à propos de la création du Jardin royal des Plantes médicinales : toute création d'un grand Centre de culture scientifique répond à un nouveau développement de la recherche (dans ce cas, la nécessité de sa propre organisation) et de ses applications sociales. Il faut noter que pour Jean Perrin, une démarche s'appuyant sur des objets, c'est-à-dire un musée au sens strict, ne pouvait pas permettre de populariser certains nouveaux aspects de la recherche. Il écrivait : *"Elle (la recherche) ne se borne pas à observer, elle éveille les possibilités immenses que permet la Nature sans les contenir, jusqu'au moment où le Génie humain les révèle. C'est ainsi par exemple que d'humiles expériences d'Ampère ou de Faraday sur des courants que la Nature n'offrait pas à l'observation, mais que l'on peut y créer, ont permis notre prodigieuse industrie électrique"*.

D'autres Centres d'expérimentation se sont développés, après guerre outre-Atlantique (l'Exploratorium, les Sciences Centers) et récemment en France à travers certains CCSTI de province et de la Cité des Sciences et de l'Industrie à Paris.

Cette muséologie d'expérimentation fait appel à des expériences et démonstrations où le caractère authentique des appareillages fut progressivement abandonné au profit de la transmission d'une démarche expérimentale.

Leurs présentations sont particulièrement riches dans les domaines de la chimie et de la physique, mais restent plus limitées dans le domaine des sciences naturelles, du fait que contrairement aux expériences de physique et chimie, peu de réactions biologiques sont compatibles avec la durée d'une visite et surtout avec l'attention de quelques minutes du visiteur dans un lieu donné. Si l'on excepte les réactions sensorielles, par définition compatibles avec une brève démonstration, les vitesses des réactions moléculaires sont trop rapides et à l'inverse celles des mécanismes écologiques et

sciences
expérimentales et
"anti-musées"

évolutifs trop lentes pour permettre de les présenter directement dans une exposition (Michel Van-Praët, 1988).

2. MUSÉOLOGIE ET DIDACTIQUE BUISSONNIÈRE

Après avoir brièvement souligné la diversité des Centres de culture scientifique, il convient d'insister sur leur place et leur démarche spécifique, via le médium de l'exposition, dans la diffusion de la culture scientifique.

Premièrement, concernant leur place dans la diffusion des savoirs scientifiques, l'on peut constater, au niveau quantitatif, le faible nombre de centres et de visiteurs (Roger S. Miles, 1987,²⁾, par rapport au grand nombre "d'usagers" du système scolaire et des réseaux audiovisuels (dix millions des visiteurs par an à l'Air and Space Building de la Smithsonian à Washington, trois millions au British Museum (Natural History) à Londres, deux millions sur les trois sites parisiens du Muséum National d'Histoire Naturelle...).

importance
qualitative des
musées

Ceci ne doit pas faire négliger, par contre, leur importance, au niveau qualitatif, comme centres permanents de ressource et comme médias touchant des publics "stratégiques" susceptibles de les relayer dans leur fonction éducative. Les analyses de publics révèlent en effet le caractère socio-professionnel particulier de leurs visiteurs ; ainsi au Muséum il est significatif de constater l'importance des enseignants parmi les visiteurs des week-ends (de 10% dans les expositions permanentes à plus de 30% dans certaines expositions temporaires) et les aspirations éducatives des parents qui viennent avec leurs enfants.

Deuxièmement, il faut prendre en compte les spécificités et objectifs des Musées, Centres d'expérimentation, Galeries scientifiques sans chercher à y transposer systématiquement ceux de l'école ou d'autres médias scientifiques (édition, audiovisuel...).

Si les "centres d'expérimentation" se placent généralement dans une perspective didactique où les objets et expériences ont été conçus en fonction des concepts à présenter au public, ce qui peut les rapprocher de l'École, il convient de souligner qu'à l'inverse les Musées ne constituent généralement pas leurs collections en fonction de la présentation publique.

Les objets exposés dans les musées résultent d'une série de sélections. La collecte est une première sélection soumise aux pré-supposés sociaux et scientifiques des collecteurs, une

(2) La comparaison dans plusieurs pays du rapport du nombre de musées au nombre de millions d'habitants souligne les efforts à développer pour la création de musées en France. Ce rapport est de 35,5 en France, contre 35 aux USA, 38 en Grande Bretagne, 39 en RFA, 45 en RDA, 61 au Canada, 126 en Finlande.

la triple sélection
de l'exposition
muséale

seconde sélection préside souvent à l'entrée, ou non, en collection des spécimens étudiés. Le choix des objets exposés est ainsi le produit d'une deuxième ou troisième sélection soumise à la subjectivité du concepteur de l'exposition. Ces sélections limitent le nombre d'objets permettant une présentation didactique. Du point de vue du spécialiste de nombreuses reconstitutions, même dans un musée aussi riche en collections que le Muséum, comportent dans de nombreuses expositions des invraisemblances.

Nous pouvons citer deux exemples de difficultés liées aux sélections liées à la collecte. Jusqu'au début du XX^{ème} siècle les scientifiques ont souvent conservé un seul échantillon "type" par espèce, et non une série comme actuellement. De ce fait le "type" extrêmement précieux justifie une conservation souvent contradictoire avec sa présentation publique.

La nature et la richesse des collections des musées a toujours eu une fonction de démonstration de la puissance du possesseur (étatique ou privé) du musée, en conséquence la collecte a toujours été influencée par d'autres critères que les seuls critères scientifiques. Ainsi, les grandes missions d'exploration des XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles furent essentiellement réalisées par les états européens outre-mer, parallèlement à des campagnes de conquêtes territoriales. De ce fait, il est aujourd'hui impossible de disposer d'une collection exhaustive de la flore et de la faune européenne pendant la période d'industrialisation ce qui rend difficile la réalisation d'une exposition écologique sur l'évolution de notre propre environnement. Ainsi, certains manques de spécimens furent particulièrement insatisfaisants lors de la réalisation de la récente exposition du Muséum sur l'ours des Pyrénées.

Si la présentation muséale est soumise à cette série de sélections qui l'éloigne de toute objectivité pour ce qui concerne la recontextualisation des objets dans l'exposition³, elle dispose néanmoins d'objets authentiques ce qui constitue selon nous un atout considérable.

Le Musée peut, grâce à ses collections d'objets, adopter plus souvent que le centre d'expérimentation, une démarche historique et l'illustrer, même s'il doit protéger certaines présentations en raison de la rareté des spécimens exposés.

Cette contrainte de protection le rapproche des musées d'art et l'éloigne des Centres d'expérimentation qui peuvent favoriser les manipulations et indiquer : "il est interdit de ne pas toucher".

Le Musée est de ce fait souvent considéré comme moins interactif et moins didactique. C'est là arbitrairement limiter

(3) Par exemple de nombreuses expositions de paléontologie, prises dans les normes du spectacle muséal, présentent les fossiles des plus grands dinosaures et biaisent ainsi l'information réelle sur les nombreuses espèces de petits reptiles qui vivaient à cette époque et dont dérivent des espèces actuelles de reptiles et l'ensemble des oiseaux.

l'interactivité au toucher et négliger l'attrait et l'intérêt des objets authentiques de l'exposition muséale dans les relations d'appropriation de la culture scientifique par les publics. Au delà du public scolaire (qui n'est qu'une partie minoritaire du public des Centres de culture scientifiques), Roger S. Miles (1987) souligne que les visiteurs ne sont plus dans leur immense majorité des spécialistes du thème exposé, que leur démarche relève du domaine du loisir et de la recherche de plaisir et il insiste sur la convivialité de l'exposition par rapport à d'autres médias scientifiques.

Face aux objets authentiques, et au delà de l'importante émotion du vrai, les visiteurs et c'est là le principal atout du Musée dans sa démarche éducative, peuvent pratiquer une démarche scientifique (hypothético-déductive) faite d'observations, d'hypothèses, de discussions avec les autres visiteurs présents et de nouvelles observations des spécimens exposés. Dans cette démarche, la convivialité du lieu d'exposition joue un rôle essentiel que les animateurs, ou les enseignants avec leurs classes doivent mettre à profit. La convivialité, la disposition des objets majeurs au propos scientifique, sont des éléments scénographiques qui permettent une réelle interactivité et une appropriation de l'exposition avant même toute lecture de panneau. Lorsque l'exposition est ressentie comme réussie c'est que ces éléments du "médium exposition" ont été intégrés par le scénographe. L'action culturelle, et par exemple de manière très restrictive les fiches d'activités pour enfants lorsqu'elles sont réussies⁴, ne sont alors que des compléments pour favoriser l'appropriation du lieu et des thèmes de l'exposition.

Il ne s'agit donc pas, pour le service d'action culturel d'un musée, d'y développer les traditionnels exercices de copie d'étiquettes ou de rallye de vitesse à la recherche de tel ou tel objet, mais de permettre par l'observation des objets exposés de retrouver des raisonnements scientifiques.

Face au *Dimetrodon* et au *Diplodocus* de la Galerie de Paléontologie tout enfant peut après une brève introduction (mieux qu'avec un jeu) répondre à ses propres questions sur leur mode de vie ou se questionner pour savoir lequel de ces deux reptiles est son "plus proche parent" (comme lui le *Dimetrodon* a trois paires d'orifices crâniens). Il se pose alors des questions fort proches de celles des paléontologistes qui définirent les reptiles mammaliens.

En dehors des milliers d'enseignants reçus depuis 1986 en stage, des nouvelles conceptions d'animation et des fiches qui ont permis au Service d'Animation Pédagogique de tripler le nombre de scolaires dans les Galeries du Muséum, les expé-

(4) La fiche "réussie" est celle qui va favoriser l'observation et la réflexion et non celle qui masque les objets au profit de la copie des étiquettes, en transformant le musée en livre malcommode.

réalité des objets
muséaux et
artefacts des
Centres
d'expérimentation,
deux sources de
culture
scientifique

riences de classes Muséum réalisées depuis septembre 1986 ont permis à des milliers d'élèves de rencontrer un chercheur ou un technicien. Ils purent ainsi découvrir qu'au delà des galeries, un Musée s'appuie sur des laboratoires, que pour présenter un fossile il a fallu le dégager de sa roche, que tout scientifique passe une bonne partie de son temps à écrire ses recherches car la science non communiquée est sans effet. Les évaluations ont alors fait apparaître qu'après plusieurs semaines le geste précis du technicien, la main de la baleine ou tel autre objet authentique demeurait dans la mémoire des jeunes visiteurs qui n'avaient même plus souvenir de l'audiovisuel vu conjointement.

Sans négliger le prodigieux intérêt des artefacts didactiques (maquettes...⁵) qui constituent l'essentiel des expositions des "Centres d'expérimentation" et qui doivent davantage pénétrer les musées scientifiques, il faut que les médiateurs (animateurs, enseignants...) et concepteurs d'expositions aient conscience que ces maquettes, audiovisuels, didacticiels sont peu mémorisés et comportent exclusivement les idées de leurs concepteurs au moment de leur réalisation.

La démarche hypothético-déductive qu'ils favorisent ne s'effectue, comme dans un manuel scolaire, que par rapport au savoir et concepts du concepteur et non par rapport à une réalité, serait-elle aussi peu objective qu'un spécimen muséal. L'analyse historique y est restreinte à l'analyse des idées du concepteur alors que l'objet muséal permet toujours potentiellement une nouvelle découverte (en fonction des nouvelles hypothèses scientifiques l'on découvre tous les ans des espèces nouvelles dans les collections anciennes ; c'est ainsi que l'on a découvert le deuxième spécimen d'*Archeopteryx*, "chainon manquant" entre les reptiles et les oiseaux).

Ces remarques ne visent pas à un classement des centres de culture scientifique et de leurs ressources, mais visent à insister sur la complémentarité didactique des divers Centres de culture scientifique et l'importance d'une approche différente de ceux-ci, en particulier de l'enseignant qui y amène ses élèves⁶.

En schématisant à l'extrême, la visite du Musée scientifique tend vers l'organisation d'une sortie de terrain où l'on doit privilégier l'observation tandis que la visite d'un Centre d'expérimentation tend vers une séance de travaux pratiques exceptionnelle.

Mais, quelle que soit la visite scolaire, la concevoir comme une illustration du programme constituerait une vision restrictive.

(5) Artefact : objet d'origine humaine imitant la nature (maquettes...). cf. Petit Robert

(6) La réalisation de l'Ontario Science Centre à Toronto a d'ailleurs en partie été motivée par l'idée que les démonstrations de ce centre permettraient l'économie de travaux pratiques dans les établissements de l'Ontario.

la muséologie :
une pédagogie
de l'instant et du
sensible

Dans le temps très bref d'une visite (et même des deux à trois passages de quelques dizaines de minutes dont bénéficie un élève dans toute une scolarité) et l'espace ouvert d'une exposition, le "message didactique" est nécessairement différent de celui d'un enseignement, assuré dans l'espace relativement clos des classes et poursuivi pendant plusieurs années.

Plus que d'apprendre, la visite d'un Centre de culture scientifique doit tendre à *sensibiliser*, en captivant tous les sens, et créer l'envie d'en savoir plus. Même la sortie scolaire de fin d'année souvent décriée par les collègues des musées peut avoir cet objectif.

Pour conclure, les expositions des Centres de culture scientifique doivent bien sûr répondre aux questions du visiteur qui s'interroge, mais aussi, ambitieusement, en poser de nouvelles : hors du programme (en liaison avec les avancées de la découverte) et, modestement, éveiller le désir de savoir.

Quel prodigieux succès pour la culture scientifique lorsque tous nos centres provoqueront chez la majorité de leurs visiteurs le désir d'y revenir ou d'aller vers un médium scientifique complémentaire : un autre CCSTI, un livre... voire pour les plus jeunes leur maître, et d'appréhender d'un oeil curieux leur environnement.

Michel VAN-PRAËT
Muséum national d'Histoire naturelle

BIBLIOGRAPHIE

EIDELMAN Jacqueline : "Politique de la science ou politique de l'esprit ? Genèse du Palais de la Découverte". *Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences* n°24, 1988.

Comte de LACÉPÈDE : In *La ménagerie du Muséum National d'Histoire naturelle ou description et histoire des animaux qui y vivent et qui y ont vécu* ; par les CC. Lacépède, Cuvier et Geoffroy, avec des figures peintes d'après nature, par M. Maréchal, peintre du Muséum, gravées, avec l'agrément de l'administration, par Miger, membre de la ci-devant Académie royale de peinture. Tome premier : 1-353, 20 pl., Miger et A.A. Renouard éditeurs, Paris, 1804.

MILES Roger S. : "Museums and the communication of Science." In *Communicating Science to the public*. London. Ciba Foundation Conference, 1987.

RITTERBUSCH Philip C. : "Art and Science as influence on the early development of natural history collections." *Proceedings of the Biological Society of Washington* n°82, 561-578, 1969.

SCHIELE Bernard et BOUCHER Louise : "L'exposition scientifique, essai sur la définition du genre". *Protée* Vol.16 n°3, 17-28, 1988.

VAN-PRAËT Michel : "De la galerie de zoologie à la galerie de l'évolution, vers un musée du quatrième type." In *Actes des Xèmes Journées internationales sur l'éducation scientifique*, 395-399, 1988.

VAN-PRAËT Michel : "Réflexions sur l'action culturelle et pédagogique dans le musée". *Museological News*. n° 12, 157-160, 1989.

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE ET AUTONOMIE DE L'ENFANT DANS UNE EXPOSITION SCIENTIFIQUE

Jack Gulchard

La visite d'une exposition, ce n'est pas l'école. Elle se visite d'ailleurs aussi bien avec son enseignant qu'avec les parents. Mais comment peut-on utiliser ce lieu comme un véritable outil pédagogique? Peut-on laisser les enseignants se reposer totalement sur un animateur de musée? Quels peuvent être les avantages d'une autonomisation des enfants et de leurs enseignants?

L'expérience menée à l'inventorium de la Cité des Sciences et de l'Industrie à Paris a permis d'analyser les caractéristiques d'aides pédagogiques qu'il est possible de créer pour rendre les élèves (de moins de 12 ans) autonomes lors de leur visite de l'exposition. Ces outils sont conçus pour l'exploitation d'un lieu de découverte informelle dans une perspective de construction d'un savoir. Quels sont les problèmes posés lors de la conception de ces documents? Comment un diagnostic didactique peut-il permettre de choisir un support et une forme adaptée aux objectifs que l'on se propose de développer au travers de l'utilisation de ces fiches?

des fiches pour
que l'inventorium
soit un outil
pédagogique

Une exposition comme celle de l'inventorium de la Cité des Sciences et de l'Industrie est conçue d'abord pour susciter la curiosité scientifique des enfants à partir d'une approche ludique. Quel peut être l'impact sur la construction de connaissances, de la visite dans un lieu de découverte informelle et comment utiliser les éléments de présentation muséologiques comme outil pédagogique dans une découverte scientifique? Pour les enseignants qui souhaitent amener leur classe à l'inventorium et insérer cette visite dans une démarche pédagogique nous avons essayé de mettre en œuvre des documents d'aides à la visite afin d'autonomiser les enfants (et les maîtres) et de leur fournir un support pour exploiter de façon optimale les éléments d'exposition et rapporter en classe un vécu commun. Cette problématique nous a amenés à concevoir et à évaluer des **"fiches d'aide à la visite"**.

Ces documents d'autonomisation ont pour but de faire passer d'une découverte informelle à une quête d'éléments pour la construction d'un savoir en référence à un certain nombre d'objectifs de l'enseignement scientifique. L'analyse qui suit veut montrer l'importance d'un diagnostic didactique dans la conception de ces supports d'autonomisation à la fois du point de vue des contenus et de la forme. S'il existe depuis longtemps des questionnaires de visite des musées, leur forme a beaucoup évolué ces dernières années. Mais, à notre connaissance, il n'existait pas de recherches publiées sur cet aspect de la question dans un contexte de visite d'exposition. Bien entendu une partie de notre analyse s'est appuyée sur les travaux de

lisibilité des documents d'Y. Ginsburger-Vogel¹, mais nous avons surtout étudié ici des aspects complémentaires par rapport à ces études.

1. LA MÉTHODE D'ÉLABORATION DES FICHES D'AUTONOMISATION DE LA VISITE

1.1. La conception des fiches

ne pas détourner les enfants des éléments d'exposition

Dans un espace d'exposition où les objectifs principaux sont d'éveiller la curiosité scientifique des enfants, les éléments de présentation sont attractifs et incitateurs d'une action de découverte. La fiche d'aide ne doit pas les détourner de cette approche spontanée.

La détermination des objectifs à atteindre au travers de ces fiches s'appuie à la fois sur les objectifs de l'enseignement scientifique et sur le support muséologique existant. Dans le cadre de l'enseignement, si l'on se réfère aux Instructions Officielles de l'Education Nationale on retrouve au niveau des fiches à la fois des objectifs notionnels et des objectifs méthodologiques. A l'inventorium, les méthodes mises en oeuvre correspondent à observer, manipuler, analyser, classer, mais les notions scientifiques à découvrir dépendent du thème des îlots de présentation exploités. Les objectifs principaux de nos fiches sont donc de faire réfléchir les enfants lorsqu'ils manipulent ou qu'ils observent, d'organiser leur réflexion et d'en garder une trace écrite. D'autre part, la fiche d'autonomisation répond à la demande des enseignants qui veulent permettre à leurs élèves de faire le tour de la question afin d'exploiter au maximum les éléments de présentation de l'îlot et de permettre une exploitation suffisamment riche de retour en classe.

viser des objectifs notionnels et méthodologiques induisant une observation approfondie

En partant de l'exposition à exploiter et des objectifs prévus pour ces documents, nous avons élaboré des prototypes de fiches de visite que nous avons fait évoluer dans le cadre d'une évaluation de type formatif.

1.2. Les méthodes d'évaluation mises en œuvre

Ces fiches ont été construites après l'ouverture de l'exposition, ce qui a permis de prendre appui sur la réalité des visiteurs dans l'exposition.

- Pré-enquête

Nous avons cherché à déterminer les attentes par enquête auprès du public et à concevoir la fiche en fonction du type de

(1) Yvette GINSBURGER-VOGEL. *Apprentissage scientifique au collège et pratiques documentaires*. Paris. INRP. 1987.

public auquel elle s'adresse.

Dans chaque cas, nous avons listé les objectifs et les notions que le concepteur souhaitait "faire passer" dans son ilot de présentation.

D'autre part nous avons relevé le questionnement des enfants - et de certains adultes (cf § 3.1.) - après découverte libre (dans le cas des visites familiales) et pour les groupes scolaires après visite sans ou avec animateur. Les questions des enfants ont été relevées soit par écrit (pour les plus grands) soit par entretien collectif avec les groupes. De plus quelques entretiens individuels sur l'espace d'exposition ont permis de déterminer des lacunes dans les découvertes spontanées des enfants et d'essayer de les combler par un questionnement approprié les renvoyant à l'observation ou à la manipulation des éléments de présentation; ces remarques ont conduit d'abord à l'élaboration d'un plan d'animation partant des principales questions des enfants et des découvertes les plus importantes que l'on pouvait induire ; les questions les plus pertinentes pour inciter à cette attitude ont été utilisées dans le prototype de fiche.

• Test des fiches

Les prototypes de fiches ont été proposés à des groupes-classe en visite sans préparation particulière sur le thème de la part de l'enseignant. Les fiches étaient relevées lorsque les enfants les avaient terminées afin de vérifier la validité des réponses (taux de réponses exactes) et la proportion de questions auxquelles les élèves avaient répondu (taux de réponses), le plus intéressant étant de noter les questions auxquelles ils n'avaient pas pu répondre.

Une observation du groupe utilisant la fiche permet d'évaluer le choix des questions, leur formulation, la maquette de la fiche et son graphisme (cf. §4) et de repérer des difficultés (trouver les éléments de présentation correspondant aux questions, difficultés de lecture, de compréhension,...). Le temps nécessaire pour les remplir est noté ainsi que le moment de perte d'attention des enfants au bout d'un certain temps, afin de déterminer une longueur optimale pour les fiches. Un entretien individuel avec certains enfants permet d'explicitier certains points et d'analyser les raisons de certaines difficultés.

Ainsi le nombre de questions se détermine en fonction de la durée des manipulations et des découvertes qu'elles induisent. Il nécessite un test préalable avec 2 ou 3 groupes, et un peu d'expérience ; l'évaluation préalable, par un échantillon d'enfants de l'âge correspondant, même limitée à la lecture de la fiche prototype si l'exposition n'est pas encore montée, semble toujours indispensable.

Lors de l'exposition "*Des Invités pas ordinaires*" nous avons testé différentes formulations de questions et types de réponses demandées : reconnaître un animal en choisissant et en entourant son dessin parmi des dessins ne variant que par un détail, associer le dessin d'un élément observé avec une courte phrase indiquant une de ces fonctions observables, réponse à

une évaluation
"formative"

choix multiples, dessin à compléter, un mot à répondre, une petite phrase à rédiger...

Cette démarche est particulièrement intéressante pour la création des fiches pour les plus jeunes enfants (6/7 ans) qui ont des difficultés de lecture, une durée d'attention plus limitée et des difficultés particulières pour comprendre certains phénomènes. Le choix des questions est alors effectué par des pré-tests en animation afin de choisir les thèmes et les formulations qu'ils comprennent le mieux. D'autre part, leur durée d'attention étant plus limitée, il faut réduire le nombre de questions.

- Post test

Pour certaines questions (cf. § 2.2), des études sur des échantillons d'enfants de classes étant venues à l'inventorium ont permis d'évaluer la validité de certaines stratégies mises en œuvre dans les fiches. Pour éviter une interaction de l'influence du rôle du maître et des questions de la fiche, nous avons donné aux élèves d'une classe des questions sur des thèmes différents et demandé aux instituteurs de ne pas exploiter le thème évalué avec les enfants de retour en classe.

- Quelle évaluation de ces acquis?

Par comparaison entre des groupes d'enfants de même niveau scolaire venant dans l'exposition avec et sans fiche nous pouvons tenter d'apprécier si nos objectifs notionnels sont ou non atteints avec l'aide de ces documents d'autonomisation des enfants.

Pour les objectifs méthodologiques il nous semble impossible d'apprécier l'impact sur les démarches d'une visite ponctuelle; l'acquisition d'une démarche est une lente construction qui demande de longs mois, voire des années d'enseignement scientifique, et est donc du ressort des enseignants et non d'une simple visite dans une exposition. Il ne faudrait pas en conclure à mon avis que la démarche d'une exposition ne doit pas en tenir compte. Bien au contraire elle habitue les enfants à des attitudes scientifiques comme celles qu'ils devraient avoir dans l'enseignement des sciences à l'école, ce qui ne peut pas leur nuire.

Quant aux enseignants qui visitent l'exposition, l'impact de cette démarche et l'appropriation des outils que représentent ce type de fiches d'autonomisation leur semblent tout à fait sensibles ; une enquête sur les objectifs de l'enseignement scientifique avant et après une visite (voir Document 1) et une réflexion sur l'inventorium (durée : 5 h) a donné des résultats allant tout à fait dans ce sens, en particulier en mettant en évidence un glissement de l'importance des "connaissances" vers la prise de conscience de celle du "questionnement", mais l'influence du discours du médiateur qui a conduit cette visite y a une part non négligeable. D'autre part, l'enquête n'a été menée que sur un petit nombre d'enseignants, tous de Paris. Il faut donc se garder d'une généralisation abusive.

habituer les
enfants...

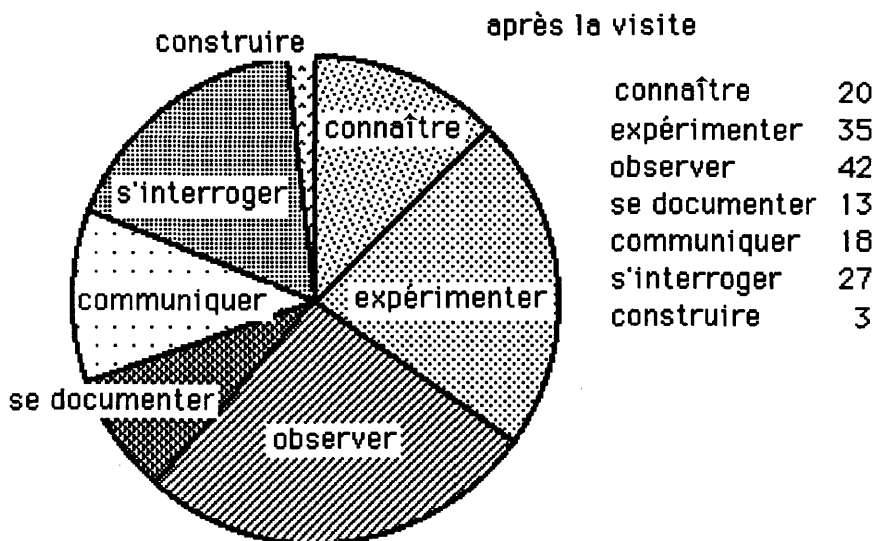
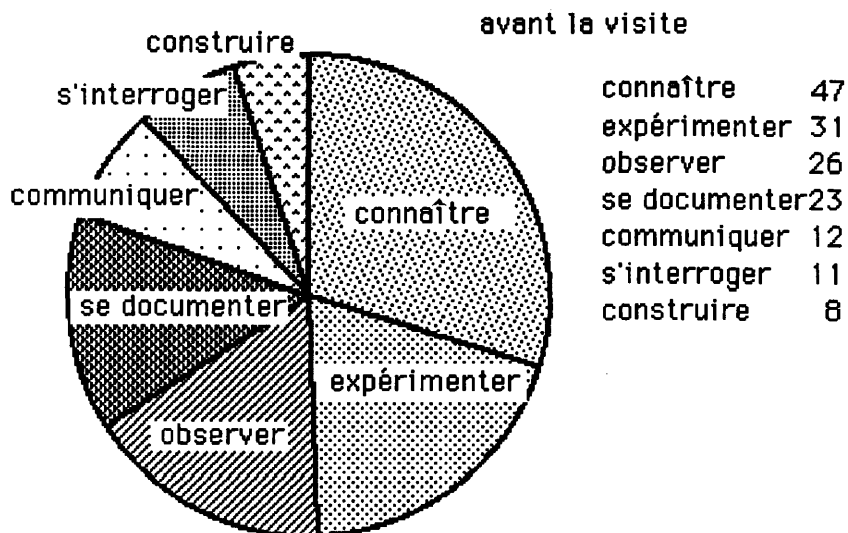
et les enseignants
à des démarches
scientifiques

Document 1. Résultats d'une enquête sur les objectifs de l'enseignement scientifique auprès de 79 instituteurs (école élémentaire) 1987/88

Question posée:

"Citez les 2 objectifs qui vous semblent prioritaires dans votre enseignement des sciences à l'école ?

Résultats (les nombres indiqués correspondent au nombre de réponses de chaque type):



2. LES OBJECTIFS DÉVELOPPÉS PAR LES FICHES DE VISITE

2.1 Acquérir et rassembler des savoirs

La fiche correspond aux objectifs développés dans l'îlot de présentation. Par exemple pour l'îlot de l'inventorium, "la vie dans la mare", les objectifs de la présentation muséologique sont de faire découvrir la diversité des formes de vie dans ce milieu aquatique et leur répartition en fonction de la profondeur, par l'intermédiaire d'un aquaterrarium représentant une coupe de la mare, d'aquariums extra-plats, d'un produit informatique pour la détermination des espèces et d'un audiovisuel interactif permettant d'analyser les comportements des animaux de la mare. La fiche de visite comporte donc **une question inductrice**: il s'agit d'un schéma de la coupe de la mare où les enfants doivent replacer au bon endroit des vignettes représentant des animaux ou des plantes qui vivent dans la mare. Ce jeu "à chacun sa place" incite les enfants à entrer dans une démarche d'observation approfondie en leur permettant de rechercher et de reconnaître les êtres vivants qui peuplent la mare et d'établir leur répartition dans le milieu ;

une question

Document 2. Jeu "à chacun sa place"
Une question inductrice pour mieux observer et rassembler des découvertes en vue d'une exploitation en classe

Coupe de la mare

Écris son numéro à l'endroit où tu vois l'animal ou la plante dans la mare.
 En classe ou à la maison, découpe et colle les vignettes au bon endroit.

1 le Myriophylle 2 l'Épiacche 3 le Triton 4 la Limule 5 la Grenouille 6 le Gerris 7 le Dynéus 8 le Junc 9 la Moule d'eau douce

Le test en animation a démontré que cette analyse, qui correspond à une première approche écologique, présente l'intérêt de **susciter spontanément le questionnement des enfants** ("Pourquoi cet animal vit-il à cet endroit?"), questionnement induisant des hypothèses qui conduisent aux grandes fonctions biologiques ("parce qu'il respire de l'air"). Les enfants découvrent les réponses à leurs questions par l'observation directe de petits aquariums, la consultation d'un logiciel "portrait robot" et l'analyse des images d'un audiovisuel interactif sur les comportements (manger, respirer, se déplacer, grandir et se reproduire) des animaux de la mare.

La fiche de visite de "la vie dans la mare" regroupe ces découvertes en un vécu commun. Elle commence au recto par la question inductrice sous forme du jeu "à chacun sa place" ; les questions sont reprises au verso de la fiche afin que chaque enfant en autonomie complète puisse balayer l'ensemble des problèmes intéressants. Ainsi la structure de la fiche permet d'inciter à l'utilisation rationnelle des éléments d'exposition et de rassembler toutes les données qui pourront être ultérieurement utilisées par le maître pour un travail de synthèse et de construction des concepts.

De retour en classe l'instituteur pourra regrouper et mettre en ordre les informations recueillies par les élèves et en **faire la synthèse** afin de dégager les principales notions.

La vision instantanée de la mare de l'inventorium ne peut pas permettre la prise de conscience de phénomènes qui se déroulent dans le temps, le cycle de vie de la libellule en est un exemple : sa compréhension nécessite de replacer les visions instantanées les unes par rapport aux autres, ce qui peut se schématiser facilement en classe à partir des observations ponctuelles effectuées à l'inventorium ; ceci montre le lien entre la visite et son exploitation ultérieure en classe, phase indispensable à une structuration du savoir.

2.2 Aider à l'observation

Pour passer d'une observation inorganisée et divergente à une observation organisée et convergente, la fiche de visite peut proposer des questions précises sur tel comportement ou telle fonction.

Etant donné qu'il est difficile de demander un dessin d'observation à des enfants dans le cadre de l'exposition (manque de temps lors de la visite et absence de lieu qui permette de se concentrer pour observer longuement et d'être confortablement installé pour dessiner), nous avons cherché des formules de remplacement, la démarche de la fiche "fourmi" en est un exemple ; elle prend appui sur la connaissance des représentations spontanées que l'on retrouve chez la plupart des enfants (J. Guichard, 1988²), pour cela elle présente 3 dessins de

un outil d'aide
pour l'observation

(2) Jack GUICHARD. "Représentations des enfants à propos des fourmis", in *Aster* n°6, Paris. INRP. 1988.

fourmis dont 2 correspondent aux conceptions erronées des enfants et un seul est exact, en effet, les enfants de moins de 10 ans représentent en général les fourmis avec 4 pattes ou 4 paires de pattes ; d'autre part, la quasi totalité des enfants représente les fourmis avec le corps en 2 parties (la tête et l'abdomen) et non en 3 parties comme il est réellement, aussi un des dessins reprend-il cette conception ; ainsi en face de ce **choix de dessins** les enfants doivent **confronter leurs conceptions à la réalité** .

Document 3
des conceptions erronées des enfants ...à la question de la fiche de visite

SAIS-TU RECONNAITRE UNE FOURMI ?

type "petite bête" nombreuses pattes 1

type "mammifère" corps en 2 parties 2 3 (vraie fourmi)

Un seul des trois dessins est celui d'une fourmi. Lequel ?

un traitement des représentations des enfants

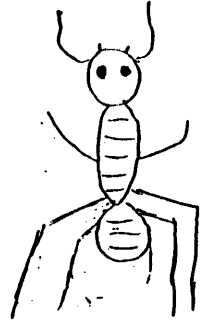
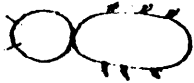
Cette confrontation permet une observation fine de la morphologie de la fourmi sans le recours à la réalisation d'un dessin d'observation. Les résultats des évaluations de cette question se sont avérés très positifs et la morphologie des fourmis est encore connue par 93 % des enfants, 3 mois après ce test. Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par la réalisation d'un dessin d'observation sans consignes particulières.

Document 3bis. Dessins d'une fourmi par un enfant de dix ans avant et après utilisation de la fiche "Sais-tu reconnaître une fourmi ?"

AVANT

APRÈS

Dessin d'une fourmi

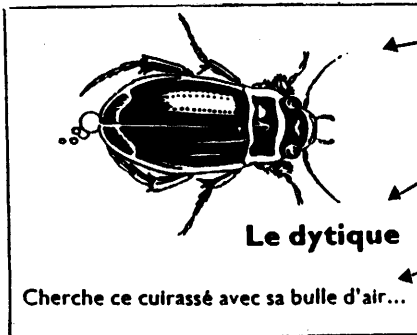


Dessins faits sans avoir de modèle sous les yeux

2.3. Induire une analyse plus approfondie

Afin d'analyser des comportements, les aides à l'observation "avis de recherche" prennent appui sur un détail comportemental ("Cherche ce cuirassé avec sa bulle d'air") associé à un dessin de l'animal ; leurs questions suscitent la curiosité des enfants en attirant leur attention sur un point qui les conduit à l'analyse d'une fonction, ici la respiration aérienne du Dytique.

Document 4. Un exemple d'aide à l'observation : l'"avis de recherche" sur le Dytique



- 1° Un dessin attractif pour attirer la curiosité et induire l'observation
- 2° Le nom de l'animal pour répondre à la question des enfants
- 3° Une question pour induire une réflexion sur une fonction, susciter une observation plus attentive et un questionnement ultérieur.

des outils
d'analyse

D'autres éléments de la fiche regroupent des questions en liaison avec une fonction physiologique utilisant la comparaison comme outil d'observation. Ce type de question, qui permet déjà de classer les observations, facilite l'exploitation ultérieure pour la construction du concept (Giordan, 1987)³.

Ces questions permettent d'autre part l'analyse d'un document audiovisuel comme celui de "la vie dans la mare", l'enfant devant choisir son document filmé en fonction de la question, puis analyser les images pour en dégager les éléments de réponses aux questions posées.

3. QUEL TYPE DE SUPPORT POUR CES AIDES À LA VISITE ?

une fiche pour
chaque type de
public

Les aides à la visite répondent à une demande des publics comme l'a démontré une enquête préalable auprès d'un échantillon de public de l'inventorium. Une exposition scientifique pour les enfants est parfois assez déroutante pour les visiteurs adultes, il s'avère que ces derniers recherchent une aide: d'une part, les **parents** qui accompagnent leurs enfants le week-end ou le mercredi, d'autre part les **enseignants** qui, venant avec leur classe, désirent qu'on leur donne des pistes afin de structurer leur visite et l'exploiter ensuite. Quant aux **enfants**, ils sont toujours satisfaits d'emporter une trace de leur visite, même s'il faut que la fiche les accroche pour qu'ils s'y intéressent.

3.1. Pour une lecture de l'exposition adaptée aux différents publics

Une fiche n'a pas la même fonction selon le type de public auquel elle s'adresse. Une enquête préalable auprès des publics a montré que les familles recherchent un guide pour s'orienter par rapport au concept et à l'exposition. Par contre la demande des enseignants recouvre à la fois les contenus, les moyens pour que les élèves les maîtrisent et une fiche de visite qui permette aux enfants d'exploiter au mieux l'exposition et de rassembler un vécu commun pour une exploitation ultérieure.

- Pour la visite en famille (parents-enfants)

L'enquête a fait nettement ressortir la demande des parents d'un document d'aide à la visite. Elle a montré qu'ils y recherchent avant tout des repères, le plan de l'exposition du point de vue spatial mais aussi du point de vue conceptuel ; il représente

(3) André GIORDAN. *Les origines du savoir*. Genève. Delachaux et Niestlé. 1987.

pour les parents,
un plan pour un
repérage spatial
et conceptuel

pour les parents un **support** qui les rassure, alors qu'ils se trouvent devant des éléments de présentation interactifs qui les déroutent parfois, ce qui n'est pas le cas pour leurs enfants ; la fiche devra donc **séduire** les enfants et son graphisme devra être particulièrement soigné ; d'autre part les enfants aiment bien repartir avec un document, aussi nous pensons qu'il peut être intéressant de leur donner envie, non seulement de le **garder**, mais surtout de le **lire** pour y trouver des prolongements par rapport à leurs découvertes dans l'exposition. L'observation des familles disposant d'une fiche de visite montre que dans la majorité des cas ce sont les parents qui incitent leurs enfants à l'utiliser.

Nous avons testé plusieurs présentations en fonction des thèmes de nos expositions temporaires : ainsi pour notre exposition "*Des Invités pas ordinaires*", afin de faciliter l'écoulement du flux de public et sa répartition sur l'espace d'exposition, nous avons mis au point une petite **fiche** (10 cm sur 10 cm) **en accordéon** permettant au visiteur de commencer la visite par n'importe quel élément, cette exposition n'étant pas conçue avec un fil directeur linéaire ; il est certain que ce type de fiche n'est pas approprié à une présentation à sens de lecture linéaire ; malgré tout il s'est avéré que 90% des visiteurs l'utilisaient en commençant par la page 1 malgré les indications qui leur avaient été données à l'entrée.

Pour les expositions ultérieures nous avons conservé ce **format (10 cm sur 10 cm)** qui donne satisfaction aux visiteurs et présente l'avantage de **bien tenir dans la main** d'un enfant, et dans sa poche pour le remporter à la maison en quittant l'exposition. Mais nous avons utilisé la **forme livret**, ces expositions présentant une lecture linéaire et la structure en petit livre étant mieux appréciée des enfants et des parents pour sa tenue en main et sa lecture linéaire.

Dans l'exposition "*Tout en carton*", où cette formule a été testée avec succès, chaque page contenait une question en rapport avec un sous-thème de l'exposition, afin qu'en sortant le visiteur puisse avoir découvert et compris toutes les composantes du sujet et la problématique mise en oeuvre. Chaque question était rappelée sur l'espace d'exposition par une borne numérotée bien visible et sur laquelle l'enfant pouvait vérifier sa réponse à l'aide d'un petit miroir.

L'expérimentation d'une fiche sur des éléments d'exposition sur le thème du "vivant" dans l'inventorium a montré que les éléments qui correspondent aux questions doivent être parfaitement identifiables dans l'espace et ne pas être trop éloignés les uns des autres, sinon les visiteurs passent leur temps à rechercher et à demander où se situent les éléments d'exposition en question...puis abandonnent rapidement.

La présence de bornes signalétiques spécifiques semble donc indispensable. Le thème et la structure du livret doit donc faire partie intégrante du concept de l'exposition ; des expériences dans différentes expositions déjà en fonctionnement (explora,

des guides de
visite et une
exposition
adaptée

aquarium du Musée des Arts Africains et Océanien), où nous avons essayé de mettre au point des fiches de visites transversales, nous l'ont confirmé.

Reste un problème : nous souhaitons que cette fiche ne soit pas seulement un guide de visite de l'exposition, mais que les enfants le conservent et aient envie de le lire chez eux pour y trouver d'autres éléments sur le thème auquel l'exposition les a sensibilisés ; en effet il s'avère qu'un nombre non négligeable de livrets est abandonné vers la fin ou à la sortie de l'exposition. Aussi nous testons lors de notre exposition sur "les 5 sens" un livret de même format mais rassemblant à la fois des questions sur chacun des sous-thèmes de l'exposition et des éléments à lire en rentrant chez soi ; ces derniers se veulent particulièrement attractifs puisqu'il s'agit de petites expériences sensorielles à faire "pour épater les copains" et d'informations étonnantes sur le sujet ("savez-vous que...").

Document 5. Extrait du livret visite en famille de l'exposition "5 sens"

Un livret... pour une visite en famille

pendant la visite:
sélection d'une consigne

Goûter

Sucre ou sel ?

Pose un grain au centre de ta langue.
Peux-tu reconnaître ce que c'est ?

- A Oui
 B Non



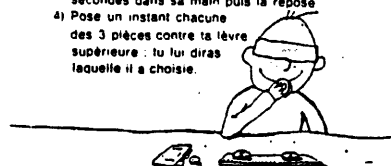
Fais le test "une langue pour goûter".
Si tu es en panne, cherche la réponse dans la
roue de secours du goût.

et après la visite...
donner envie de mettre en œuvre ses découvertes

A faire chez soi

Expérience surprends les copains

- 1) Pose 3 pièces sur une règle en plastique
- 2) Bande-toi les yeux
- 3) Ton copain choisit une pièce. Il la serre 10 secondes dans sa main puis la repose.
- 4) Pose un instant chacune des 3 pièces contre ta lèvre supérieure : tu lui diras laquelle il a choisie.



Le secret
la lèvre supérieure est très sensible à la chaleur.
Ton copain a chauffé la pièce dans sa main ce
qui te permet de la reconnaître.

• Pour les scolaires

En l'absence d'animateurs pour tous les groupes, nous avons pensé créer des fiches qui rendent les enfants autonomes pendant leur visite. L'enseignant peut alors partager sa classe en 2 ou 3 groupes, ce qui facilite l'accès des élèves aux éléments d'exposition et permet de rassembler des observations et des résultats d'analyse pour une exploitation ultérieure. Nous avons testé plusieurs formes de fiches, il semble que les réactions des enfants au style de fiche dépendent du contexte

dans lequel ils l'utilisent : un questionnaire de style traditionnel, avec un certain nombre de questions demandant une réponse courte mais rédigée, est utilisé avec profit dans le cadre d'une visite bien préparée par l'instituteur (exemple : cycles pédagogiques de l'inventorium, classes Villette), donc par des enfants déjà bien motivés et au cours d'une visite bien encadrée. Il peut d'ailleurs n'être constitué que d'une question ou d'une enquête.

Pour l'inventorium nous souhaitons pouvoir aussi impliquer dans ce questionnement des enfants qui arrivaient sans préparation particulière; dans ce cas, ce premier type de fiche n'a pas été rempli par près de la moitié des visiteurs.

3.2. Pour autonomiser les élèves

Le format de la fiche que nous avons choisi est le **format A4**, imprimé en **recto-verso**. Il est facilement photocopiable par les instituteurs pour chacun des enfants de leur classe ce qui réduit notre coût de fonctionnement et permet d'inclure ce document dans un document d'aide à la visite pour le maître. D'autre part, plié en deux, il ne nécessite pas de support particulier pour répondre par écrit au cours de la visite. Cette longueur correspond aussi à une durée optimale que nous avons étudiée afin que les enfants maintiennent une attention soutenue dans ce cadre. Cette formule les satisfait et répond à une attente.

Ces fiches sont une "aide à la visite" : elles permettent aux enfants de sélectionner certains éléments de présentation sur un thème ; elles se proposent de les faire réfléchir lorsqu'ils manipulent ou qu'ils observent et de rassembler un certain nombre d'observations et de réflexions pour une exploitation ultérieure. Elles ont aussi pour but de leur fournir un vécu commun, qui permettra au maître d'exploiter de façon efficace sa visite lors de son retour dans sa classe. Dans cette optique nous avons inclus cette fiche dans un guide pédagogique pour le maître : le "**Cité-Doc**" qui comprend à la fois la description de l'exposition et des suggestions d'activités avant et après la visite.

Sans la fiche, les enfants ont tendance à s'éparpiller dans l'inventorium, l'attention de chacun étant retenue par quelque chose de différent. Un instituteur qui, dominant un peu le sujet, anime véritablement sa classe dans l'espace peut sans doute obtenir les mêmes résultats, et même beaucoup mieux. Mais c'est le cas pour trop peu de groupes de visiteurs.

Ces fiches modifient l'attitude des enfants par rapport aux éléments de présentation et leur circulation dans l'exposition. Ils passent d'une découverte multi-directionnelle guidée par le souci d'investir d'abord l'ensemble de l'espace puis revenant sur les éléments les plus attractifs où les ordinateurs "libres", à une découverte structurée et guidée par la progression des questions de la fiche et ceci sans la contrainte physique du maître.

des fiches pour rassembler un vécu commun exploitable en classe

4. COMMENT RENDRE CES FICHES OPÉRATOIRES ?

une fiche attractive à laquelle on répond rapidement...mais après réflexion

Dans un cadre muséologique comme l'inventorium, où les sollicitations sont nombreuses et où il n'y a pas de lieu pour s'asseoir et isoler un petit groupe afin de travailler sur une table, l'évaluation des prototypes de fiches a montré que plusieurs contraintes s'imposent : tout d'abord la fiche doit être **attractive** afin de concurrencer les sollicitations de tout l'espace environnant, ce qui nécessite une attention particulière pour la maquette, le graphisme et les formulations utilisées. Ainsi le même questionnaire présenté avec ou sans dessin a donné des taux de réponse de 5 à 1.

4.1. Par une prise en compte de la durée d'utilisation optimale

la durée optimale de visite attentive définit le nombre de questions et leur forme

Le nombre et le type de questions proposées induisent la durée d'utilisation. Aussi la question principale est celle de la durée de visite sur ce thème ; les durées d'attention optimale des enfants dépendent du type d'activité : pour les enfants de 6 à 12 ans qui visitent l'inventorium, nous avons testé des fiches plus ou moins longues, compte tenu des sollicitations des autres thèmes de l'exposition nous avons déterminé qu'une durée optimum va de 20 à 40 minutes pour l'utilisation de fiche en autonomie, la durée la plus longue correspondant aux enfants les plus âgés.

4.2. Par un choix de questions en correspondance avec les objectifs fixés

Nous n'avons pas ici, étudié le problème de la "question" qui est pourtant un élément moteur dans la construction du savoir ; nous avons simplement analysé quelles questions les enfants se posaient en animation et à quelles interrogations ils pouvaient trouver des éléments de réponse par l'exploitation des éléments de présentation.

Comme l'ont démontré les tests, l'impératif principal est, dans tous les cas, d'être concurrentiel par rapport aux éléments de présentation ; les questions doivent interpeller l'enfant. Elles doivent induire les réflexions des visiteurs dans le sens des objectifs que nous nous sommes fixés : certaines notions à découvrir, mais surtout une certaine démarche de découverte et de réflexion à mettre en oeuvre.

Document 6.

Taux de réponse aux questions du livret "Des invités pas ordinaires"

Type de réponses

nombre de réponses aux questions de chaque type (test sur 198 enfants)

écrire une phrase	11
écrire un mot	89
relier par un trait	157
choisir un dessin	183
cocher (choix multiple)	159
compléter un dessin	42

1 L'aquarium des crustacés

Les pinces du homard :
l'une sert à couper la nourriture,
l'autre à l'écraser.
Laquelle ?

Complète le dessin

9 L'escargot

Comment monter
le long d'une vitre ?
Raconte la solution
de l'escargot :

3 L'aquarium tropical

Une histoire d'amour :
quel est l'ami de l'anémone ?

2 La ferme à papillons

Quels papillons
sont dans notre ferme ?
Pour t'aider regarde leurs antennes :

des papillons
de nuit des papillons
de jour

phasmes :
les rois du camouflage

Un phasme est caché dans ce dessin.
Entoure-le !

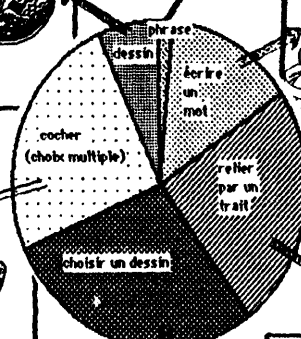
5 La plante est vivante

3 plantes carnivores,
3 façons d'attraper une mouche.
Relle avec des flèches :

la mouche
se colle sur
les gouttes
qui brillent
sur les feuilles

les feuilles
se referment
sur la mouche

la mouche
glisse au fond
de la feuille
et ne peut
plus s'enfuir



4.3. Par une formulation des questions adaptée à une visite d'exposition

La visite d'un lieu développant des sollicitations multiples n'incite pas les enfants à prendre le temps de se consacrer à l'écrit, sauf motivation ou contraintes importantes imposées par l'enseignant. Aussi la forme de la fiche doit en tenir compte, en particulier pour les **types de réponses demandées**.

pas de longues phrases à écrire, ni de dessins à faire

D'autre part la **rapidité de réponse** est nécessaire : les enfants n'ont ni la place, ni le temps de faire de longues phrases, ni des dessins, comme nous avons pu le constater dans des tests préalables à nos fiches actuelles.

Il faut donc trouver d'autres solutions pour les types de réponses demandées : pas de longues phrases à écrire, ni de dessins à faire. Une évaluation effectuée sur un livret expérimental de visite à propos d'une exposition "*Des Invités pas ordinaires*" en 1987 a montré que des questions demandant des réponses plus longues qu'un ou quelques mots ne recevaient pas de réponses de la part des enfants (voir Document 6).

- Analyse des types de réponses dans ces conditions d'utilisation

- **Relier par un trait**

Pour cette question, les enfants devaient observer les plantes carnivores afin de les reconnaître en comparant, puis en associant dessin et réalité, ainsi analyser en détail ce qu'ils observaient afin de repérer les indices, puis de leur faire correspondre la phrase concernant la façon dont ces plantes carnivores capturent leurs proies.

- **Écrire une phrase**

Pour les questions de ce type, l'enfant devait traduire ses observations ou son analyse par une phrase.

- **Écrire un mot**

Il s'agissait de reconnaître un élément et de le nommer en comparant son observation avec le document ou les éléments de la signalétique de l'élément d'exposition.

- **Cocher une réponse ou choisir un dessin (choix multiples)**

Ces réponses à choix multiples avaient pour support soit des dessins, soit des textes, incitant à l'observation d'un détail important du point de vue notionnel.

- **Compléter un dessin**

Cette incitation à la découverte d'une adaptation ou d'une structure bien visible ne nécessitait qu'un peu d'attention et deux ou trois coups de crayon.

- Évaluation dans ces conditions d'utilisation (espace et type de visite)

Elle a montré que les réponses à rédiger étaient très peu souvent données et d'autre part qu'elles entraînaient la majorité des enfants à abandonner l'utilisation du livret ; seules les réponses où il s'agissait d'associer par un trait, d'entourer un mot ou un dessin ou de cocher une case ont été remplies par la grande majorité des enfants. Les réponses à choix multiples posent le problème que l'enfant voit écrites des affirmations erronées : on lui demande donc de rayer celles qui sont fausses à la correction.

- Jeu d'association

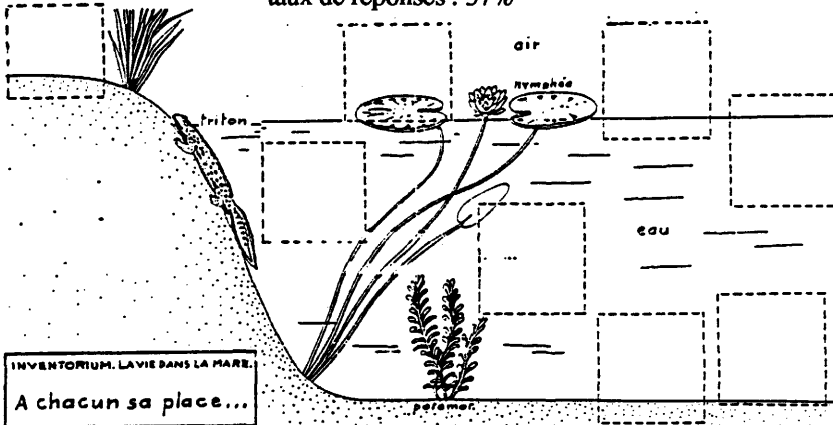
Pour la fiche sur la mare, notre premier prototype de la question "à chacun sa place" (voir Document 7) correspondait à une sorte de **puzzle** où il s'agissait de replacer des petites vignettes représentant les animaux et un repère au niveau du décor sur la coupe de la mare, à une place prédestinée par un pointillé ; cette version, visant à simplifier la compréhension du type de réponse demandé, en particulier pour les plus jeunes enfants, en se référant à une pratique connue (puzzle), leur a posé davantage de problèmes qu'elle n'en a résolus ; en effet les animaux ne sont jamais à la même place dans un aquarium, contrairement à un diorama, et les enfants étaient bloqués par cette mise en forme de la question.

un jeu n'est pas
toujours
synonyme de
facilité

Document 7. Deux versions de "À chacun sa place" montrant l'importance de la qualité de formulation des questions

Première version : dessin puzzle

taux de réponses : 37%



Cherche chacun des animaux et des plantes ci-dessous. Ecris leur numéro au bon endroit sur cette coupe de la mare. Chez toi, découpe et colle les vignettes au bon endroit.

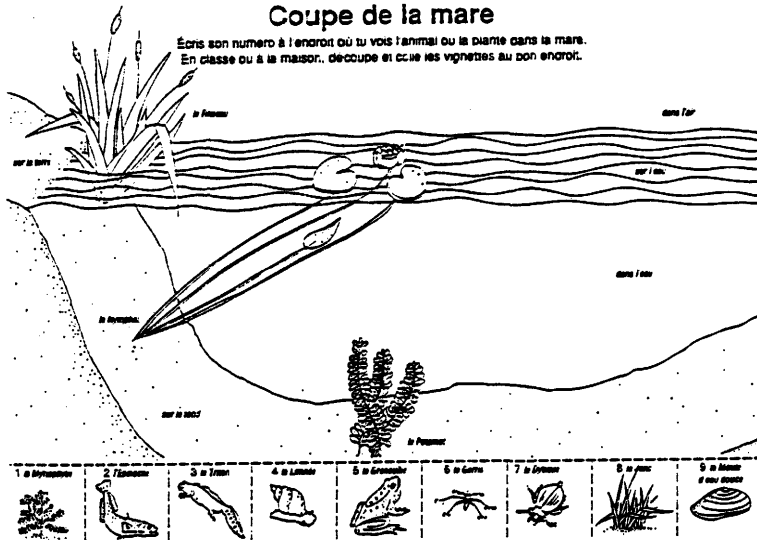


Deuxième version : dessin définitif

taux de réponses 79%

Coupe de la mare

Écris son numéro à l'endroit où tu vois l'animal ou la plante dans la mare. En classe ou à la maison, découpe et colle les vignettes au bon endroit.



4.4. Par une adaptation des fiches en fonction de l'âge des enfants

Les fiches les plus faciles à réaliser concernent toujours **les enfants de plus de 8 ans** qui lisent à peu près correctement, même si au niveau de leur capacité à écrire il y a des problèmes, c'est pour cette raison et à la suite des évaluations que nous venons de citer que nous avons choisi de ne pas demander de réponses à rédiger.

Pour les plus jeunes, **lecteurs débutants** du CP ou CE1, il a fallu élaborer des fiches plus simples au point de vue du contenu et de la forme.

- Le choix des éléments de présentation à exploiter

Dans le cas de la mare, l'observation sur poste de ces jeunes enfants, a révélé qu'ils étaient plus attirés par l'observation des aquaterrariums que par celle de l'audiovisuel interactif, en particulier, lorsqu'une question trouve sa réponse par la consultation de l'audiovisuel, les enfants s'attendent à n'avoir qu'à recopier un texte apparaissant sur l'écran, et non à avoir à faire une analyse d'images à laquelle ils ne sont pas toujours habitués par l'enseignement pratiqué dans certaines classes. Cette observation nous a conduits à **limiter les questions** faisant appel à l'audiovisuel interactif, en sélectionnant celles qui faisaient davantage appel à une **observation simple** plutôt qu'à une analyse approfondie ; ce choix correspond aussi aux objectifs méthodologiques du CP.

Dans ce choix des éléments d'exposition, la facilité de leur repérage intervient aussi dans 90% des cas, il y a deux solutions :

- soit améliorer la signalétique des éléments, ou les consignes qui y sont associées (s'il est possible d'agir rapidement sur l'exposition),
- soit sélectionner une question faisant appel à un autre élément.

- La forme des questions

Pour la fiche "Mare" les pré-tests ont montré que les jeunes enfants (6 à 8 ans) étaient bloqués par les questions rédigées sous forme d'un texte de plus d'une ligne : nous avons donc modifié la forme des questions, réduit leur texte au minimum et choisi un graphisme attractif.

De même pour les réponses, nous avons éliminé l'écriture de mots : pour répondre il suffit, par exemple, d'entourer un dessin, de relier un dessin et un mot...

Un exemple de réponse déjà proposé dans la fiche pour un des cas choisis (de préférence le plus simple), permet aux enfants, sans être handicapé par la lecture, de savoir immédiatement quel type de réponse est souhaité.

pour les lecteurs
débutants,
priorité aux
dessins et aux
jeux d'association

Analysons des exemples :


La question concernant les modes de déplacement des animaux de la mare est conservée mais formulée sous forme de vignettes à associer par un trait : le dessin et le nom de l'animal sont à associer avec l'action correspondante ("marche, vole, rampe,"...) Ce type de question fonctionne à 98%. Il est intéressant de signaler que la même question sans les vignettes ne fonctionnait qu'à 80%.

Document 8. Deux versions d'une fiche sur la mare, adaptées au niveau des enfants.


version CE-CM

niveau CE-CM :


Comment se déplacent-ils ?
Peuvent-ils marcher, ramper, sauter, nager, voler ?




le Lièvre



l'Épinoche




le Triton



le Dytique

et



la Grenouille

et


extrait de la fiche "La vie dans la mare"

version CP-CE


niveau CP - CE :

associer des vignettes


Comment se déplacent-ils ?
Associe le mot encadré et l'animal



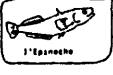
le Triton




le Lièvre



le Dytique



l'Épinoche



la Grenouille

voile

nage

marche

rampe

saut

la Villette

Pour la coupe de la mare, qui a toujours suscité l'intérêt des jeunes enfants, le fait de réduire le nombre de vignettes et de les limiter aux animaux facilite les recherches des enfants et augmente leur taux de réussite de près de 30%.

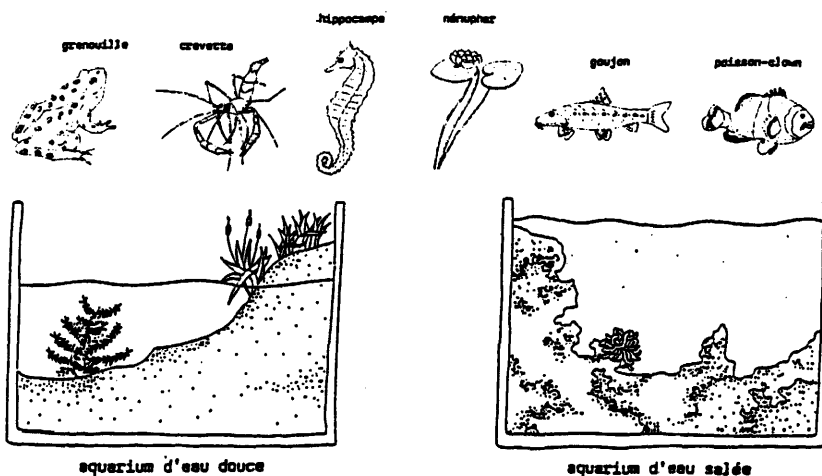
Pour les **enfants non lecteurs** (moins de 6 ans, élèves des écoles maternelles), le problème est très différent et nous sommes en train de tester des fiches sous forme de **jeux d'association**, de **labyrinthe** ou de **classement**.

Document 9. Un exemple de fiche pour les enfants de l'école maternelle.



Les habitants de l'aquarium

Dans quel aquarium chacun de ces habitants vit-il ?
Rajoute l'animal ou la plante avec son aquarium



Dans cette fiche les enfants doivent "remettre les animaux dans leur aquarium" ; ils peuvent reconnaître les deux aquariums présents sur l'espace d'exposition, à un mètre l'un de l'autre (et dont les décors représentés sur la fiche sont facilement différenciables) ; d'autre part la fiche les incite à repérer certains animaux, donc à focaliser leur attention. Afin que les enfants remplissent cette fiche en autonomie il suffit de leur lire la consigne.


4.5. Par un graphisme attractif, mais qui ne crée pas d'obstacles à la compréhension

Si le graphisme cherche d'abord à rendre la fiche suffisamment **attractive** afin que les enfants s'y intéressent malgré les sollicitations de l'espace d'exposition environnant, il peut représenter **un substitut ou une aide à la lecture** en particulier pour les enfants les plus jeunes qui ne maîtrisent pas encore la lecture.

La première fonction peut être remplie par des **dessins de type humoristique** en rapport direct avec la question. Ce type de dessin est apprécié par les enfants par son caractère attractif. Son objet ou la situation mise en scène doit parfaitement correspondre à la question posée ou à l'élément d'exposition à rechercher.


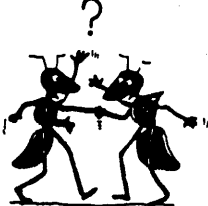
Document 10. Exemple d'utilisation de dessin humoristique dans une fiche.

Dans cette fourmilière,
que font deux fourmis qui se rencontrent ?

QUESTION : 

- elles s'ignorent
- elles se touchent avec leurs antennes
- elles se font du «bouche à bouche» pour se donner à manger
- elles se battent

Taux de réponses exactes

	8 %	96 %	
--	-----	------	---

proposé par le dessinateur ou **sélectionné par le concepteur**
(tellement plus amusant...)

un graphisme qui ne doit ni compliquer, ni induire des représentations erronées

Il faut être attentif à ce qu'il n'induisse pas de fausses interprétations des faits observés, ainsi dans cette fiche Fourmi, pour la question "Dans cette fourmilière que font 2 fourmis qui se rencontrent ?" le dessinateur avait proposé ce dessin de 2 fourmis avec des gants de boxe, il incitait les enfants à croire que les fourmis se battaient alors que ce n'est pas le cas et qu'au contraire, lorsqu'elles se rencontrent, elles se touchent avec leurs antennes puis se transmettent de la nourriture au bouche à bouche.

D'autre part le graphisme ne doit pas compliquer la lecture de l'enfant, ainsi pour la question sur la morphologie des fourmis, le dessinateur a proposé 3 dessins très précis des fourmis, un exact et deux faux ; il s'est avéré que le trop grand réalisme des dessins compliquait leur lecture par les enfants qui n'obser-

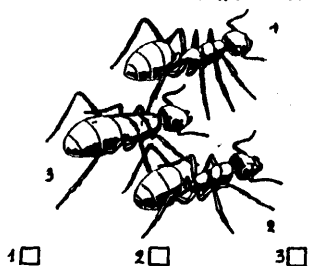
valent plus immédiatement les différences fondamentales entre les dessins et avaient des difficultés pour répondre à la question.

Document 11. Importance du type de graphisme à propos d'une question sur la morphologie des fourmis.

Première version

Dessin précis

SAIS-TU
RECONNAITRE UNE FOURMI ?



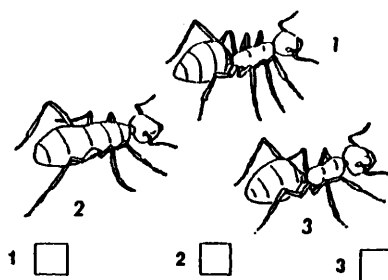
Un seul des 3 dessins est celui d'une fourmi. Lequel ?

Taux de réponses exactes : 78 %

Dernière version

Dessin schématique

SAIS-TU
RECONNAITRE UNE FOURMI ?



Un seul des trois dessins est celui d'une fourmi. Lequel ?

Taux de réponses exactes : 97 %

un dessin comme support des questions et des réponses

Pour remplir la seconde fonction le dessin doit servir de support à la question et à sa réponse ; la lecture d'image suffira et sera le substitut de la lecture du texte écrit qui aurait nécessité un temps de déchiffrage plus long et pour beaucoup d'enfants aurait constitué un vrai blocage.

Dans certains cas, il peut s'agir d'un dessin à choisir en fonction de l'observation d'un élément d'exposition (voir Document 11); dans d'autres cas il peut s'agir de vignettes à associer à partir de l'interprétation de ce qui a été testé ou observé, donc d'un support d'analyse (voir Document 8).

4.6. Par un graphisme qui ne détourne pas des éléments d'exposition

Il est assez évident qu'il ne faut pas qu'il favorise une réponse particulière et détourne l'enfant de l'élément d'exposition lui-même. Ainsi dans un prototype de la fiche fourmi nous proposons la question "Sais-tu reconnaître une fourmi ?" avec 3 dessins, or sur la même page, se trouvait la question "cherche

les reines" pour laquelle nous présentons le même type de dessin qu'un des 3 premiers ; les enfants se contentaient de comparer ces 2 dessins pour répondre, sans observer la fourmière. La solution trouvée a été de proposer ces dessins en recto verso et de plus, réalisés sous des angles différents (voir Document 12).

5. CONCLUSION

Si la fiche d'aide à la visite nous semble un outil utile, il ne faudrait pas la considérer comme un substitut de l'exposition, voire un moyen de rattraper une exposition dont la communication a été ratée, même si c'est souvent le cas ! Il est certain qu'elle répond à un souci commun des exploitants d'exposition et des enseignants, que les enfants ne se dispersent pas trop, face aux sollicitations multiples et variées qui sont toujours le cas des expositions, et qu'ils entrent plus à fond dans le concept présenté.

Ces documents qui répondent d'abord à une demande des adultes (parents et enseignants), suscitent un intérêt évident des enfants. Un moyen indirect d'estimer l'intérêt des fiches pour les enfants consiste à comparer le taux de retour des enfants avec leurs parents dans les semaines qui suivent leur visite. Une enquête en cours semble prouver que ce taux est bien plus élevé chez les enfants qui ont utilisé une fiche ou bénéficié d'une animation (animateur de l'inventorium ou instituteur). L'attitude des enfants en question est d'ailleurs étonnamment repérable à leur retour à l'inventorium : ils tirent leur parents par la main pour les faire bénéficier de leurs découvertes antérieures (" Maman, viens vite, que je te montre...").

Comme pour un programme scolaire, le diagnostic didactique qui a conduit à l'élaboration de ces fiches, nous a permis de repérer un certain nombre d'obstacles à la fois pour la forme et le fond, et de dégager des pistes pour une véritable autonomisation des enfants et de leurs accompagnateurs dans l'exposition. Bien entendu notre analyse est dépendante de nos conditions d'utilisation. Mais comme le prouve cette expérience, le "feed-back" permis par l'évaluation est particulièrement utile pour réaliser des documents répondant à la fois aux objectifs des concepteurs et aux intérêts du public.

L'intérêt principal que nous lui accordons en fonction du résultat de nos évaluations est de faire réfléchir les enfants au-delà de leurs observations et manipulations et surtout de garder une **trace écrite** des éléments fondamentaux du thème de l'exposition. Pour les **scolaires** elle permet de rapporter un **vécu commun**, support d'une exploitation ultérieure en classe ; le document pour le maître, le "Cité Doc", intégrant complètement cette composante.

l'utilisation de
fiches par les
enfants : sans
doute, un taux de
retour plus
important à
l'inventorium

Document 12. Deux versions d'une fiche sur les fourmis, montrant l'importance de la mise en page.

Avant:
 mais où faut-il chercher les fourmis ?
 52 % des enfants les cherchent sur la fiche...
 au lieu de les chercher dans l'exposition

Sais-tu reconnaître une fourmi ?

Un seul des 3 dessins est celui d'une fourmi. Lequel ?

1 2 3

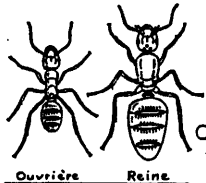


Que mangent les fourmis rousses ?

- eau miel
- viande graines
- herbe insectes ou chenilles

Comment l'as-tu remarqué ?

Cherche les reines.



Elles vivent sous la terre!

Combien en comptes-tu ?

la Villmitte

Solution :
 faire des dessins sur différents plans

A la découverte de
la mégalopolis des fourmis

Je m'appelle : _____

classe de : _____

SAIS-TU RECONNAÎTRE UNE FOURMI ?

1 2 3

Un seul des trois dessins est celui d'une fourmi. Lequel ?

à recto dessin de prof

verso vis de dessin

SOUS LA TERRE.

Sous la Terre, les fourmis vivent dans le noir. À l'inventarium, pour les voir nous avons éclairé en lumière rouge. Pourquoi ?

- parce que c'est mystérieux
- parce que les fourmis ne voient pas la lumière rouge.
- parce que les fourmis ont peur du rouge.

Il y a plusieurs reines. Combien en comptes-tu ?

Ouvrière majeure Ouvrière mineure Reine

Pour le **public familial** elle représente un **guide**, en particulier pour les parents qui éprouvent toujours le besoin de dominer le sujet et de repérer les points clés de l'exposition à l'aide d'un document papier.

Jack GUICHARD
Conseiller scientifique et pédagogique
Département Jeunesse
Cité des Sciences et de l'Industrie, Paris

Les dessins sont de Joël PICAUD

L'ART COMME JUBILATION CRITIQUE

Elisabeth Caillet
avec la collaboration de
Catherine Bâ

Nous considérerons ici l'activité créatrice de l'art comme homologue à celle du scientifique qui imagine ses concepts, du technicien qui imagine ses dispositifs. L'art n'est donc pas examiné comme illustrateur des "découvertes" de la science ou de la technique (rôle qu'il joue souvent dans des expositions et musées scientifiques et/ou techniques) ; il est bien plutôt à considérer comme acte d'un imaginaire créateur au même titre que l'activité de recherche scientifique.

Mais le travail de l'artiste qui se saisit des concepts scientifiques ou techniques est-il du même ordre que celui du chercheur, de l'inventeur ? Afin d'avancer dans cette réflexion, nous l'aborderons sous un angle particulier : celui de la mise en vue des oeuvres et opérations des deux types d'acteurs, à l'occasion de certaines expositions dans lesquelles on a cherché à établir un dialogue entre les deux approches. Puis nous analyserons certains aspects des premières actions expérimentales de classes inter-musées sciences et arts.

Les expositions que nous examinerons sont celles qui ont précédé la Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette. Il s'agit des "Machines Célibataires", exposition qui se tint au Musée des Arts Décoratifs en 1976 ; d'"Electra", exposition qui se tint au musée d'Art Moderne de la Ville de Paris en 1983 ; et des "Immatériaux" qui eut lieu au Centre Georges Pompidou en 1985. A partir de l'évolution des relations arts et sciences/techniques au cours de ces trois manifestations¹ nous étudierons les relations particulières qu'arts et sciences/techniques ont eues à la Cité des Sciences et de l'Industrie en y intégrant un travail particulier : celui de classes inter-musées arts et sciences que la Direction des Musées de France a initiées en 1988-89 avec la Cité².

-
- (1) Ces constats ont déjà été rapportés au colloque "Arts et Sciences" de l'Ecole des Beaux-Arts de Douai en 1988 ainsi qu'à un colloque similaire qui eut lieu à la CSI en 1988 également. Ces deux colloques étaient organisés par Claude Faure, responsable de la cellule de politique artistique de la CSI.
 - (2) Cette expérimentation a été conçue et réalisée par Renée Clair pour la CSI et par Catherine Bâ et Monika Barbe pour la DMF.

1. LES MACHINES CÉLIBATAIRES

Cette exposition se tient au Musée des Arts Décoratifs, en 1976. Son propos est conçu par Harald Szeemann. Pour la comprendre, il est nécessaire de la situer dans la problématique proposée par Szeemann.

En 1913, Marcel Duchamp crée l'expression de "machine célibataire" pour désigner la moitié inférieure de son "Grand Verre" ("La mariée mise à nue par ses célibataires, même"). En 1954, Michel Carrouges publie Les Machines Célibataires, livre où il présente ce thème comme "mythe moderne". Il analyse les structures du Grand Verre et d'œuvres littéraires diverses (Le Puits et le Pendule d'Edgar Poe, L'Eve future de Villiers de l'Isle Adam, le Surmâle d'Alfred Jarry, Locus Solus et Impressions d'Afrique de Raymond Roussel, La Colonie Pénitentiaire de Kafka).

Le mythe que dégage Carrouges "signifie de façon évidente l'empire simultané du machinisme et du monde de la terreur... Quadruple tragédie de notre temps : le noeud gordien des interférences du machinisme, de la terreur, de l'érotisme et de la religion ou de l'anti-religion"³. Les machines célibataires, perçues dans un premier temps comme machines de mort, s'avèrent en définitive, par une sorte de "traversée du miroir"⁴ suprêmement ambigus : elles affirment simultanément la puissance de l'érotisme et sa négation, celle de la mort et de l'immortalité, celle du supplice et du wonderland, celle du foudroiement et de la résurrection".

En 1973, G. Deleuze et F. Guattari publient L'Anti-Oedipe. Le concept de "machine célibataire" est alors utilisé pour opérer une synthèse entre la "machine désirante" et la "machine miraculante" : la première rejette le corps par la mise en place d'une nouvelle machine qui permettra "la naissance d'une humanité nouvelle et d'un organisme glorieux". Les machines célibataires sont donc plus qu'un outil conceptuel permettant de mieux comprendre "les relations entre les sexes, le fonctionnement de l'Histoire, la relation de l'homme à une instance supérieure"⁵. Elles augurent d'un nouveau mode de relations entre tous ces pôles qui interagissent : un fonctionnement que l'exposition a pour charge de "visualiser"⁶. La machine célibataire "manifeste quelque chose de nouveau, une puissance solaire (...). Il y a une consommation actuelle de la nouvelle

la "machine
célibataire" : un
mythe ambigu

(3) *Les Machines Célibataires*, Arcanes, p. 24-25.

(4) M. Carrouges, idem p. 207 à 244.

(5) Jean Clair, avant-propos du fascicule ronéotypé portant le titre de l'exposition.

(6) Harald Szeemann, *Les Machines Célibataires*, texte ronéotypé servant de catalogue à l'exposition.

vers une nouvelle
alliance entre la
machine et le
sentir

une exposition de
machines
imaginaires

des machines à
faire de l'art

machine, un plaisir qu'on peut qualifier d'auto-érotique ou plutôt d'automatique où se nouent les noces d'une nouvelle alliance, nouvelle naissance, extase éblouissante comme si l'érotisme machinal libérait d'autres puissances illimitées⁷. Dès lors, ce que produit la machine célibataire, c'est une expérience fondatrice, un "JE SENS" qui se substitue au "JE PENSE". Intensités, passages qui ancrent définitivement l'esprit sur la matière, nient l'écart, la séparation. C'est pourquoi Deleuze et Guattari rapprochent cette expérience de celle d'Artaud qui recherche "cette émotion qui rend à l'esprit le son bouleversant de la matière, tout l'âme s'y coule et passe dans son feu ardent"⁸. Le pouvoir de telle production machinée est donc essentiellement révolutionnaire : non seulement dans cette nouvelle conception du sujet sans cesse recommencé, mais aussi et surtout en ce que c'est l'état produit par la machine qui constitue le sujet qui le vit. "Le sujet s'étale sur le pourtour du cercle dont le moi a déserté le sens"⁹.

L'exposition elle-même présente donc des machines imaginaires, impossibles, gratuites, délirantes. Célibataires, c'est-à-dire comportant nécessairement une composante sexuelle refoulée, par le machinique précisément. La machine globale met donc en scène la relation complexe qui se noue entre ses deux éléments constitutifs : l'organique, le désirant et la machinique. L'énergie qui a sa source dans l'organique est repliée sur elle-même par le machinique qui la transforme en répétition indéfinie, sorte d'immortalité obsédante qui mime la reproduction interdite, celle de l'engendrement.

Du côté des "machines à faire de l'art", on voit le passage entre l'interdiction de la procréation et l'art qui surgit comme substitut. Gratuité et aléatoire caractérisent ces machines qui prennent statut esthétique. Telles sont les machines de Kowalski ou de Tinguely.

Piotr Kowalski dit : "Pour moi, la machine est un système automatique pour obtenir des formes, et pas selon nos préjugés propres, c'est-à-dire selon notre goût, notre culture, ou selon les sens soi-disant esthétiques. On peut donc créer toutes les formes à travers une loi objective". La "Machine pseudo-didactique" (1961) semble répondre à cette définition, sculpture aléatoire faite d'une membrane systématiquement déformée sur laquelle circule un volume liquide matérialisé par de la dorure en suspension¹⁰. Tinguely parle, en 1955, de "méta-mécanique", de machines qui sont des anti-machines. "Essayer de

(7) G. Deleuze et F. Guattari, *L'Anti-Oedipe, capitalisme et schizophrénie*, Les Editions de Minuit, collection "Critique", 1973, p. 25.

(8) in "le Pèse-Nerfs", cité par Deleuze et Guattari, o.c. p. 26.

(9) Pierre Klossowski, *Nietzsche et le cercle vicieux*, cité par Deleuze et Guattari, p. 26.

(10) Catalogue des "Machines Célibataires", p. 2-7.

comprendre la machine, de démêler nos rapports confus avec la technique me semble aujourd'hui une des tâches les plus importantes qui soient". En 1956, il crée la série des "méta-matics" qui sont des machines à faire de l'art. En 1959, il en crée trente. En 1960, il fait "Le Cyclograveur"¹¹.
 Ce qui est alors, à un premier niveau, questionné dans cette exposition, c'est le sens même de la création artistique par rapport à toutes ces autres "créations" humaines que l'industrie rend possibles. L'art change de statut quand l'homme peut "créer" des machines qui peuvent aller jusqu'à le détruire. Refuge pour la création pure alors que toute opération créatrice porte en elle le danger de sa propre annulation.
 Mais à un second niveau, ce qui est affirmé c'est la possibilité d'un nouveau type de sujet : celui qui dit "JE SENS" et refonde à chaque instant le monde comme ce dont il est l'effet. Annule du coup l'exigence même de la fondation par un bout pour montrer la réciprocité de la fondation. Pose les signifiants comme figures dans une théorie générale de la société comme théorie généralisée des flux¹². Rapproche ainsi la "machine" et le "vivant". Permet un usage croisé des concepts des deux champs.

création artistique
et autres
créations

machine et
vivants

2. ELECTRA

Décembre 1953, "Electra" : "l'électricité et l'électronique dans l'art du 20ème siècle". Il s'agit pour EDF de fêter le centenaire de la Société Française des Electriciens et Electroniciens. Le Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris, qui abrite l'immense fresque de Dufy, "La Fée Electricité", a, de son côté, le projet de faire avec Frank Popper une exposition sur l'art et la science. Les projets se sont rejoints et ont donné Electra.
 De quoi s'agit-il dans Electra ? Le propos est clair pour Frank Popper, concepteur de l'exposition : "montrer le besoin éprouvé par les artistes d'aujourd'hui d'exprimer leur attitude devant la technologie, surtout dans ses effets les plus récents. On en est arrivé à une situation où l'artiste doit commenter, rejeter, assumer, critiquer ou, au contraire, célébrer l'apport technologique, avec ce qu'il signifie sociologiquement et esthétiquement. L'heure est venue pour les praticiens de montrer comment ils intègrent des éléments technologiques dans leur processus créateur, parfois sous forme de simples références, mais parfois aussi à titre de véritables outils de création"¹³. Les artistes sont ainsi interpellés, convoqués. L'exposition est le lieu de leurs réponses, considérées comme impératives, nécessaires. Ce qui interpelle ainsi, c'est la "technologie" comme

une exposition sur
art et science
autour de la "fée
électricité"

comment les
artistes peuvent
intégrer les
nouveaux
éléments
technologiques

(11) Catalogue des "Machines Célibataires", p. 216.

(12) Cf. Deleuze et Guattari, o.c. p. 312.

(13) *Electra*, catalogue de l'exposition, édition : Les Amis du Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris, introduction.

la technologie
comme
signification
sociale et
esthétique

implication du
public dans
l'œuvre d'art

trois questions
essentielles

l'art comme outil
de
réappropriation
du monde par
l'homme

"apport" en tant que tel (outil de création) mais aussi comme "signification" sociale et esthétique. A ce double propos, Popper en ajoute aussitôt un troisième : ce qui rapproche les artistes choisis pour être présents à Electra, c'est "leur intérêt pour la technologie, pour les questions sociales, pour l'environnement et l'interdisciplinarité qu'il requiert, enfin pour la "réactivité" du spectateur". L'implication du public dans l'œuvre d'art est un thème récent qui, pour Popper, s'appuie sur les possibilités nouvelles offertes par la technologie. Ce mouvement "attire dans son orbite de nouvelles fractions du grand public, et fait se rejoindre les partisans d'un art élitiste et les défenseurs d'un art populaire". Il y a continuité entre ces trois propos de l'exposition : c'est parce que certains artistes utilisent des moyens techniques nouveaux qu'ils touchent un public plus large et qu'ils ont à se charger de cette tâche qui consiste à dire le sens social et esthétique du développement de la technologie. Les "trois questions essentielles impossibles à éluder de nos jours" que pose Electra sont donc :

- "une intervention des artistes peut-elle poétiser et humaniser la science et la technologie ?"
- "l'art peut-il s'étendre et s'enrichir grâce aux commentaires "imaginaires" des techniques nouvelles par les artistes, ou grâce à l'usage que ceux-ci en font ?"
- "enfin, le public peut-il, veut-il assumer une participation active dans le processus de création, qui est étroitement lié aux changements que connaissent la culture, l'art, la science, la technologie et, par conséquent, la société elle-même ?"¹⁴.

Ces trois questions me semblent dépasser l'exposition même d'Electra. Elles décrivent une relation art/science/technologie qui marque toute tentative ultérieure de faire se rencontrer des artistes et des propos scientifiques et techniques en des lieux comme la Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette.

Précisons d'abord les questions :

- 1) la poétisation, l'humanisation ne sont pas à entendre comme un "enjôlement", un ajout, un supplément qui permet de dorer l'amère pilule du progrès scientifique et technologique. La poétisation est du type de cette "poétique" créatrice qui empêcherait savants et techniciens de réduire à zéro les choix stratégiques. L'intervention artistique relèverait alors de ce que J. Habermas¹⁵ désigne comme "politique" et l'élève contre le déterminisme positiviste ou scientiste qui abandonne la société aux mains des technocrates. L'art est l'outil de la réappropriation du monde par l'homme. Mais il intervient, c'est-à-dire arrive en position seconde, lorsque

(14) Catalogue, p. 77

(15) Philosophe de l'École de Francfort ; voir en particulier sur ce thème : *La technique et la science comme "idéologie"*, *La fin de la métaphysique*, bibliothèque médiations, Denoël-Gonthier, 1978.

les techniciens et scientifiques sont déjà passés. La position critique qui est alors conférée à l'artiste le place comme personnage nécessairement à part. L'instituer dans cette position, n'est-ce pas du même coup l'annuler, minimiser l'impact de sa critique, la réduire au point de la faire disparaître ?

- 2) le champ de ce qui appartient à l'art et de ce qui n'en relève pas est variable selon les époques. Mais cette variabilité s'est radicalement transformée lorsque l'art (art abstrait, ready made) a cessé de s'attacher à l'idée du Beau dont il était une manifestation, une approche. Une rupture s'est alors opérée, qui a déplacé le travail de l'artiste de la relation au paradigme à celle qu'il entretient avec le processus créateur lui-même. Du même coup, le travail comme métier a disparu. La technicité s'efface avec la perfection de l'idée qu'elle était supposée réaliser à travers l'oeuvre : il suffit que le producteur s'auto-affecte artiste pour que son produit soit une oeuvre d'art. Méconnue ou reconnue, c'est le problème du marché de l'oeuvre d'art, de sa consommation. Le risque est alors grand de voir le processus (et donc l'oeuvre) se réduire à une simple désignation, sorte d'acte performatif qui transmute n'importe quelle oeuvre en oeuvre d'art. Tel était le sens du ready made de Duchamp. Tel est le sens de l'art conceptuel qui ne va plus jusqu'à "objectiver l'intention esthétique dans une oeuvre indépendante", mais peut "résorber l'acte artistique dans son simple projet"¹⁶.

l'art séparé de
l'idée du beau et
le risque de
devenir une
simple
désignation

La clôture sur la subjectivité peut-elle être évitée par l'intégration dans la sphère artistique de ces champs ouverts par les sciences et les techniques ? Popper propose deux types d'extension ou d'enrichissement : le commentaire "imaginaire" et l'usage des nouvelles techniques. Le commentaire pose que l'objet de l'activité artistique lui est extérieur et rejoint la communauté elle-même quotidiennement confrontée aux sciences et aux techniques. Requérir l'artiste pour qu'il mette son imagination au service de la communauté, c'est lui conférer une dimension sociale en rupture avec ce à quoi la société de consommation a aujourd'hui réduit l'art. L'usage des nouvelles technologies est une relance proposée à l'artiste comme substitution au "métier" perdu. Appropriation plus puissante encore que celle permise par le commentaire, l'usage artistique détourne les nouvelles techniques de leur finalité strictement consumériste et réifiatrice. La seconde question consiste donc à interroger l'art sur sa capacité à sortir de sa subjectivité mortifère, de sa consommation-consumation. Mais est-ce en investissant les techniques nouvelles que l'art pourra réussir ce renouveau ?

l'usage des
nouvelles
technologies
comme relance
de l'art

(16) J.C. Thevenin, "Enseigner l'art ?" in *Art et Education*, CIEREC (Centre Interdisciplinaire d'Etudes et de Recherches sur l'Expression Contemporaine), Université de Saint-Etienne, 1986, p. 132.

un public actif et créateur

- 3) l'oeuvre d'art n'est plus fermée sur elle-même, sur l'artiste qui tentait d'imiter l'idée : elle est un processus qui ne saurait être complet sans la perception que le public en a. La réceptivité fait partie de la production de l'oeuvre. On demande donc au public de participer à l'oeuvre en une démarche active. L'interaction entre le créateur et son public produit l'oeuvre. Popper y voit l'image même des "changements que connaissent la culture, la science, la technologie et, par conséquent, la société elle-même". Lorsque Popper s'interroge sur la volonté que le public aurait ou non d'assumer cette participation active, il évite de se poser la question préalable de sa capacité à l'assumer. Cette capacité constitue en effet le pré-requis nécessaire à la volonté de le faire. Elle signifie que le public possède les codes, les normes permettant de valider l'expérience de l'oeuvre que lui propose toute exposition. La question est donc de savoir si le public possède la culture nécessaire à la co-production de l'oeuvre d'art. Les situations dans lesquelles (expositions temporaires ou permanentes) on met des oeuvres en position d'être co-produites par le public et l'artiste, sont-elles suffisamment préparées pour que le processus artistique puisse s'effectuer dans sa totalité ?

3. LES IMMATÉRIAUX

Les questions que je pose à travers les oeuvres d'art conjonctuellement réunies pour "Electra" sont reprises en 1985 dans cette oeuvre d'art que fut l'exposition "les Immatériaux", conçue par J.F Lyotard et Thierry Chaput. On peut y voir l'un des modes d'expression ou d'enrichissement proposés aux artistes pour leurs oeuvres par les technologies nouvelles vues selon Popper.

"les Immatériaux" : une exposition qui fonctionne comme une oeuvre d'art, en rendant sensible une problématique

Tout d'abord, l'exposition elle-même fonctionne "comme le ferait une oeuvre d'art". "Il ne s'agit pas d'expliquer, mais de rendre sensible cette problématique par les formes sous lesquelles elle apparaît dans les arts, les littératures, les technologies et les modes de vie. Cette manifestation ne fait qu'en présenter aux yeux et aux oreilles certains des effets, comme le ferait une oeuvre d'art"¹⁷. Comme chez Popper, l'idée de susciter l'activité du public est centrale : "elle cherche à éveiller une sensibilité supposée présente dans le public, mais privée de moyens de s'exprimer. Elle voudrait faire éprouver (nous soulignons) le sentiment de l'achèvement d'une période et l'inquié-

(17) Catalogue de l'exposition, éditions du Centre Georges Pompidou, *Album*, p. 26. Toutes les citations suivantes sont extraites du même catalogue.

une question centrale : les technologies nouvelles remettent-elles en question les valeurs de la modernité ?

cinq questions filles

parcourir un autre champ de cohérence

tude qui naît à l'aube de la post-modernité" (idem). Voyons plus précisément comment cette oeuvre-d'art-exposition commente les nouvelles technologies et les utilise.

Le commentaire qu'elle produit tient dans "la question centrale" qui la génère : "les technologies nouvelles remettent-elles en question un certain nombre des idées admises qui caractérisent la modernité ? L'insécurité, la perte d'identité, la crise ne s'expriment pas seulement dans l'économie et le social, mais aussi dans les domaines de la sensibilité, de la connaissance et des pouvoirs de l'homme (fécondation, vie, mort), des modes de vie (rapport au travail, à l'habitat, à l'alimentation). Le projet moderne d'émancipation de l'humanité, d'affranchissement par le développement des connaissances, par la maîtrise des arts et des métiers, par l'extension des libertés, ce projet né du "siècle des lumières" est-il encore générateur et opérant en cette fin de siècle ?

La question centrale se scinde alors en 5 questions-filles :

- "d'où viennent les messages qui nous sont proposés? (quelle est leur maternité ?)".
- "à quoi se réfèrent-ils ? (à quelle matière se rapportent-ils ?)".
- "selon quel code sont-ils déchiffrables ? (quelle en est la matrice ?)".
- "sur quel support sont-ils inscrits ? (quel est leur matériau ?)".
- "comment sont-ils transmis aux destinataires ? (quel est le matériel de cette dynamique ?)".

Pour illustrer ces réponses, la peinture, la biologie, la photographie, l'architecture, l'astrophysique, la musique... sont invitées à fournir des objets. Tous ces objets pré-existent à l'exposition. Leur mise en scène, qui est aussi une mise en temps (parcours semi-imposé au visiteur), les extrait de leur champ de cohérence propre pour les installer dans un autre champ de cohérence : celui de l'exposition qui, par le transport, le déplacement, met à jour leur côté "immatériel" qui apparaît alors comme réponse à la "question centrale" posée.

4. TROIS FIGURES DE LA RELATION ARTS/SCIENCES/TECHNIQUES

Dans "les Machines Célibataires", on lit la prise de conscience de la présence massive de la machine dans les relations humaines : à l'intérieur de l'individu, c'est la mise en place du concept d'appareil psychique ; entre les individus, c'est une théorisation du fonctionnement de l'Etat en termes d'"appareil"et

la folie du
mécanisme mise
à jour...

... et la puissance
de l'invention
comme force de
résistance

une technologie
qui devient le
champ de
pouvoirs
nouveaux,
porteurs de sens

l'art comme acte
de gestion de
l'immatériel et
comme réseau
de
communication

de "terreur", et d'une histoire conçue comme clôture de l'industrialisation mode 19ème siècle, pour entrer dans une Histoire des grands bouleversements induits par la domination de la machine. Ce qui lie les objets de l'exposition, c'est l'idée même du mécanisme et de la folie qu'il engendre.

Folie qui en même temps dépasse le mécanique, montre la puissance des inventions de l'homme. On rencontre alors tous les mythes proches de celui du Golem¹⁹ et du monstre de Frankenstein²⁰. Et là se trouve aussi la possibilité de la rédemption, par la création pure. Carrouges tente, après la guerre de 1939-45, de revitaliser une vision du monde surréaliste. Lors de l'exposition inspirée de son livre, on voit Deleuze et Guattari opérer à leur tour une critique du machinisme et proposer une circulation des flux "de plus en plus décodés et déterritorialisés, sensibles à tout le monde, (...) au point que l'artiste et le savant peuvent être déterminés à rejoindre une situation objective révolutionnaire en réaction contre les planifications autoritaires d'un Etat par essence incompetent et surtout castrateur (car l'Etat impose un Oedipe proprement artistique, un Oedipe proprement scientifique)" (?).

Avec "Electra", le problème se déplace : le monde technologique s'est installé comme réalité incontournable. Il ne s'agit plus d'éprouver une crainte, un rejet, d'en faire un problème métaphysique. On se place sous le signe de la "fée" et de l'exposition de 1937 qui a commandé à Dufy une fresque gigantesque. La technologie est connotée positivement comme champ pour l'exercice de pouvoirs nouveaux. Mais ces pouvoirs sont, sans l'apport des artistes, privés de sens. L'artiste est requis comme ce qui peut, de l'extérieur, donner du sens, humaniser ce qui est non humain. Corrélativement, la technologie permet de compléter la théorie de la création comme co-production de l'artiste et du public.

Avec "les Immatériaux", retour de la métaphysique sous les aspects du post-modernisme. L'art perd son statut de lieu unique de création. Au même titre que toutes les opérations qui sont devenues quotidiennes avec les nouvelles technologies, l'art est acte de gestion de l'immatériel. Tous les hommes sont des artistes, coordonnés par un réseau de pratiques immatérielles qui les fait communiquer.

(19) Le Golem est une figure de la tradition juive qui incarne un double (menaçant) de l'homme.

(20) Cf. Marie Shelley créatrice du personnage et écrivain.

5. L'ART, LA SCIENCE ET LA TECHNIQUE A LA CITÉ DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE

5.1. L'intention

à la Cité des Sciences et de l'Industrie, une intervention de l'art diversifiée

L'idée de faire intervenir des artistes dans les espaces d'exposition est ancienne. Maurice Lévy, président-directeur de la CSI propose qu'"un certain nombre d'espaces soient confiés à des artistes jouant le rôle de maîtres d'oeuvres. Il s'agirait d'oeuvres d'art à contenu scientifique, d'un type nouveau, très éloignées du gadget, marquant fortement l'originalité du Musée"²¹. Un second type d'oeuvres aurait un caractère plus traditionnel et participerait de l'animation des espaces (exemple : le cylindre à l'intérieur duquel se trouve le planétarium). Enfin, un troisième axe de cette politique consisterait à accueillir des oeuvres en dépôt plus ou moins long, "oeuvres intéressant la relation Arts/Sciences qui ne sont que très rarement, voire jamais montrées en public".

Le temps passant, les critères se précisent : intervention sur les éléments-clés, oeuvres jouant en contre-point poétique, en rupture, en glissement ou en détournement, oeuvres de création.

une place pleine et entière pour les artistes

Bientôt la demande des concepteurs est forte et pressante. Ce qui conduit la commission de politique artistique à faire une mise au point et à proposer une démarche autonome : "la problématique Arts/Sciences/ Techniques intéresse l'ensemble du projet de la Villette et au premier chef le Musée, mais elle ne doit pas occulter les choix. C'est une problématique transversale qui n'exclut aucune tendance de l'art contemporain et que l'on ne saurait réduire à la seule utilisation de moyens techniques. Les artistes présents à la Villette le seront sans restriction, de façon pleine et entière". La commission va donc établir la liste d'artistes "en pleine création". C'est progressivement cette idée d'artistes "dans leur pleine maturité" qui va dominer, afin d'éviter que la relation arts/technique/science ne soit prise en un sens illustratif. Car la commission voit nettement deux dangers :

éviter deux dangers

- la sélection par la présence de moyens technologiques dans les oeuvres d'art,
- la sélection par l'aspect illustration

un thème à l'ordre du jour : l'art comme médiation vers la science

C'est alors que M. Lévy met l'accent sur un thème qu'il reprendra ensuite : l'idée de l'art comme facilitateur pour accéder aux Sciences et aux Techniques. "Une partie du public ne peut appréhender les sciences et les technologies qu'à

(21) Cette analyse a été réalisée à partir de la lecture des compte-rendus des réunions de la commission de politique artistique qui réunissait, outre le président-directeur, G. Gassiot-Talbot, Jean-Hubert Martin, Claude-Louis Renard, Pontus-Hulten, Anne Tronche.

idée d'une
culture globale

une interaction
art/science/
technique, ou
une simple
juxtaposition ?

travers l'émotion esthétique". Ou encore : "l'art peut constituer un moyen d'accès privilégié à la science pour un grand public".

A cette idée centrale s'ajoutent celle de la "constitution d'une culture globale" intégrant disciplines artistiques et scientifiques, et celle de l'interpénétration de la création artistique et des nouvelles technologies : "l'évolution actuelle de la création artistique la porte vers l'emploi des technologies issues du progrès scientifique".

L'art apparaît donc comme **propédeutique** au savoir : thème platonicien ici complètement repris et juxtaposé à celui du progrès scientifique qui semble répondre à l'évolution spécifique de l'art. Indépendants et liés, arts et sciences sont en tout cas privés de tout pouvoir critique quant au fond de ce qu'ils signifient. Réduits à un formalisme pur, ils inter-agissent comme image et réalité, l'image étant l'art, le réel étant la science dont les aspects concrets sont les technologies.

Le risque est grand dès lors de voir, malgré les mises en garde, l'art à la Villette réduit à n'être qu'une illustration privée de son contexte réel, c'est-à-dire la problématique artistique à l'intérieur de laquelle se développent ces recherches qui affluent chez les artistes sélectionnés par la commission.

Il est assurément difficile de dégager une **typologie des modes d'intervention des artistes**. Ce que fait apparaître ce premier classement, c'est la distorsion entre l'intention de l'artiste -ce que signifie l'oeuvre quand on la réfère à ses autres travaux- et ce qu'elle signifie quand elle est ainsi présentée à côté des artefacts de la Cité des Sciences.

On peut distinguer cinq types d'intervention :

- 1) *décoration* : l'oeuvre ne se rapporte pas à un thème précis ou totalement déterminé. L'oeuvre n'est pas dans un îlot. Elle remplit un vide, une lacune ;
- 2) *illustration-évocation* : liée à un thème, à un lieu, l'oeuvre propose une interprétation artistique du propos scientifique. Elle y ajoute un élément d'imaginaire qui joue comme limitation de la compréhension que l'on peut avoir du phénomène exposé par des dispositifs plus didactiques ;
- 3) *l'implication du spectateur* : l'oeuvre met le visiteur en position interactive en utilisant sa présence comme déclencheur. L'oeuvre d'art symbolise alors l'implication du récepteur dans la constitution du phénomène scientifique ou technique présenté. Elle agit selon un mode ludique ;
- 4) *le regard critique* : l'oeuvre joue en décalage par rapport aux propos scientifiques voisins. Elle met une question dans un exposé de type dogmatique ;

cinq types
d'intervention de
l'art

(22) Ces interventions sont ici classées selon une approche vue de la Cité, plus encore du côté récepteur-visiteur. Il n'est pas certain que ni l'artiste ni le concepteur-scientifique commanditaire n'aient souhaité telle lecture.

- 5) *la complémentarité* : certains propos scientifiques ou techniques sont si complexes à exposer qu'une figuration plastique en est plus facilement donnée : porteuse d'interprétations indéfinies, l'oeuvre est alors proposée comme une approche, essentiellement complexe.

Si l'on regarde maintenant ces oeuvres vues "du côté de l'artiste" et "du côté du récepteur", que disent-elles ?

5.2. Les constats²³

l'art réduit à un discours scientifique vulgarisé

L'appauvrissement du perçu de l'oeuvre d'art se fait dans le sens d'une réduction du discours de l'artiste à ce qui correspond étroitement au discours scientifique vulgarisé. Au lieu d'amplifier le propos du scientifique, l'oeuvre d'art alors proposée au public prend son sens du sens déjà émiétté de l'objet du savoir. La spécificité de l'oeuvre d'art disparaît pour ne garder qu'un mince espace de relations avec le savoir scientifique. C'est pourqu'on peut lire dans cette tentative d'introduire l'art aux côtés de la vulgarisation scientifique une double exposition : celle de l'art et celle de la science.

Pour l'art, il s'agit du risque du renoncement à l'art dans sa spécificité, dans son historicité, ses références. Et cela pour essayer de trouver une nouvelle présentation de la démarche cognitive.

l'art comme propédeutique ou comme complice d'une illusion ?

- d'abord, comme *préliminaire, propédeutique au savoir*. Tradition venue du Banquet de Platon et qui implique qu'il y a rupture quand il s'agit du *vrai* savoir. Retournement que tous ne sont pas obligés de faire et qui laisse ceux qui ne se détournent pas dans le monde des apparences. Illusion, valable quand même pour ceux qui n'ont pas la capacité d'aller *auvrai*. Ce mode de considération des objets du savoir n'est pas exclu des présentations de la Villette. On y voit même des illustrations artistiques renforcer des préjugés²⁴.

l'art : un discours de traverse à décoder

- ensuite comme *antagonisme, discours contre le discours scientifique*, qui le détourne et l'utilise à son profit. L'art est alors une sorte de folie, qui révèle une réalité autre que celle produite par le discours scientifique. A côté du monde positivement décrit par un discours scientifique, l'art est une inspiration de traverse. Encore faut-il le savoir, c'est-à-dire savoir à la fois ce qu'est le discours scientifique et le propos,

(23) Ces conclusions sont le fruit d'observations menées à la CSI sur une durée de trois ans en particulier à l'occasion de stages d'enseignants utilisateurs de la CSI.

(24) Cf. les animaux imaginaires de Péclar qui, au lieu de manifester que l'évolution est un concept, permettent de l'appliquer à tout et n'importe quoi ; au point que l'on dut mettre une pancarte : "attention, ceci est une oeuvre d'art".

l'enjeu du détournement. Le travail d'Adzak²⁵ s'inscrit clairement dans cette folie : à condition que l'on connaisse Adzak et que la tradition de l'autoportrait paraisse dans la redite en quoi consistent ses travaux d'autoscopie. Pour le public, il n'y a là qu'imagerie scientifique²⁶.

face à une science consciente de ses limites, l'art comme réintroduction du désir et de la gratuité

- enfin, comme **convergence potentielle** : le rôle critique de l'art, ce qu'il peut contre une appropriation du monde en termes de domination et de transformation utilitaire, ce rôle devrait trouver "du répondant" dans une science qui, depuis 50 ans, a pris conscience de ses limites théoriques (incertitude, incomplétude), et de ses limites techniques (risque nucléaire, "crise" économique). L'art pourrait réintroduire, dans un univers aplati, le désir, la gratuité. Mais là où l'imaginaire attendait un robot malfaisant, l'idéologie technocratique a commandé un "bon robot", et Gilles Roussi²⁷ a produit du bruit, un être invisible, transparent, clignotant vainement.

quel risque pour l'art ?

Ces trois positions de l'art par rapport au discours scientifique sont donc non seulement des dérivés de l'art, mais, pire encore, elles ne tiennent pas leur ambition. Le risque pris alors par l'art à ce côtoiement valait-il la peine ?

quel risque pour la science et la technique ?

L'autre "exposition", l'autre *risque* de ces relations art/science, concerne la science -et la technique. S'exposer, comme jusque-là s'exposaient seuls les objets de la culture cultivée, c'est pour la science, pour la technique, revêtir une nouvelle forme, chercher un nouveau prestige. Prestige renforcé, pense-t-on,

-
- (25) L'auto-portrait avec les moyens technologiques les plus contemporains : rayons X, résonance magnétique nucléaire, scanners, etc. Les media utilisés laissent possible une confusion entre le travail de l'artiste et de simples images scientifiques.
- (26) C'est pourquoi la poésie et son travail latéral peuvent se donner à voir plus nettement dans le propos du film constitué d'images scientifiques mais cousues d'un récit arbitraire, officiellement décalé par rapport au propos scientifique ("Les écrans du réel"). Mais il ne s'agit pas là directement d'oeuvre d'art puisque les auteurs ne sont pas des artistes mais des professionnels de l'audio-visuel travaillant à partir d'un matériau bien particulier : des images scientifiques.
- (27) G.Roussi est l'artiste qui a réalisé, à l'entrée de l'espace sur la robotique, un robot dont la commande spécifiait qu'il devait être "bon" et non anthropomorphe. Afin de lutter précisément contre les Golem et autre Frankenstein...
Surréalisme, dadaïsme, critique sont forcément exclus d'un monde où l'art ne peut verser que dans ce qui en fait converge le plus avec la science positive : le mysticisme de l'expression pure. A condition pourtant qu'il la dise ailleurs, en d'autres lieux, selon une topologie propre, celle de la Grande Halle, par exemple, lors de la dernière Biennale. Car le sanctuaire du discours positif ne peut supporter même l'expressionnisme -à moins qu'on ne puisse le placer dans les barres noires de Pinter, strictement limitées et réinterprétées en termes de chasse, d'encadrement, d'écrin pour le discours scientifique.

s'exposer sous des formes nouvelles

la présentation de résultats et non de processus

par la présence, au même lieu des oeuvres de la culture cultivée, des oeuvres d'art. Le risque est alors que les oeuvres d'art n'existant plus comme telles, n'étant plus repérées comme telles, la valorisation attendue ne s'effectue pas. Mais le danger vient aussi de ce que *science et technique, pour s'exposer, ont dû prendre des formes nouvelles, non scientifiques, non techniques*. Ce ne sont pas des concepts que l'on voit, que l'on manipule ; ce ne sont pas des machines que l'on fait marcher ; ce sont des artefacts, des pseudo- machines, inutiles, privées de leur efficacité propre et incapables d'emprunter à ce qu'elles étouffent (les oeuvres d'art) leur prestige. Au mieux, ce sont des objets didactiques qui ratent leur but, des outils mal conçus parce que présentant les résultats de la science et de la technique, non ses processus de constitution. Nous allons tenter de cerner davantage cette proposition.

5.3. Du danger didactique

La double exposition des oeuvres d'art et des artefacts de la science et de la technique relève en fin de compte d'une opération pédagogique mal conduite. Jean-François Barbier-Bouvet écrivait naguère :

une nouvelle stratégie

"L'exposition est considérée par certains comme un prolongement de l'école et par d'autres comme un substitut à l'école qui ne remplirait pas correctement son office. Les uns et les autres voulant sortir la pédagogie de l'école un peu de la même manière que, dans l'univers artistique, on veut sortir l'exposition du musée"²⁸.

On a ici affaire à la mise en place d'une nouvelle stratégie à laquelle on affecte la plus grande efficacité : une stratégie du décalage qui concerne le lieu, le temps, l'objet, les agents de la connaissance comme de la sensation.

On peut tenter de présenter un schéma de ces décalages : (pour dire vite, notons ST : savoirs scientifiques et techniques, et E : esthétique).

Décalage dans le lieu

des lieux nouveaux

ST les lieux d'apprentissage sont de moins en moins scolaires : l'entreprise devient lieu d'apprentissage, mais aussi les lieux de la recherche, et l'on revitalise le "Tour de France" des Compagnons pour les techniciens, les chercheurs..., comme le voyage pour les jeunes de bas niveau.

E les lieux d'exposition sortent des institutions muséales : les happenings, bien sûr, qui peuvent avoir "lieu" partout ; mais aussi les lieux transitoires, conjoncturels de festivals et ceux des réhabilitations.

(28) J.F.Barbier-Bouvet, in Exposition sur les publics du Centre Georges Pompidou.

Décalage dans le temps

du temps qui s'étale et de l'éphémère

- ST** le temps de l'apprentissage valorise "les creux de l'emploi du temps", le 10% ou le tiers temps, puis celui qu'il prend au travail, la formation continue, l'éducation permanente et maintenant, avec les multimédias, le temps de loisirs. La jeunesse n'est plus le temps réservé à l'apprentissage.
- E** le temps de la production de l'oeuvre n'est plus antérieur à une exposition : l'oeuvre se fait encore pendant qu'on la regarde. Il y a même une co-production entre l'artiste et le récepteur. Création continuée. Mais aussi évanescence de l'oeuvre, destinée à périr vite (matériaux éphémères, destruction de l'oeuvre à la fin de l'exposition).

Décalage dans l'objet

des frontières mobiles

- ST** les frontières entre disciplines disparaissent sans qu'on cherche à fonder une redistribution nette. On thématise l'interdisciplinarité, on multiplie les sciences mitoyennes. On hyperspécialise les savoirs et les technicités en brouillant l'objectivation des critères d'évaluation. On raccourcit le passage science-technique et inversement.
- E** les frontières entre les arts disparaissent. Des pratiques nouvelles apparaissent dans le champ artistique. L'auto-affectation de l'artiste se renforce aux dépens des critères institutionnels. On fait disparaître l'oeuvre originale par l'industrialisation de l'art. Sa distribution fait sa valeur (spéculation).

Décalage dans les agents

une dés-
spécialisation

- ST** les non professionnels de l'apprentissage font irruption dans la transmission des savoirs : intervenants occasionnels, professionnels recyclés, péri-scolaires, auto-didactes.
- E** les non professionnels de l'art maîtrisent les nouveaux moyens de créer des oeuvres d'art (techniciens, ingénieurs...). On rompt avec l'académisme des écoles d'art ; on crée collectivement. On introduit le hasard, la trace de phénomènes naturels ou techniques.

5.4. Une stratégie de la séparation

mettre en place de nouveaux repères

On voit l'ampleur du chambardement en cours. Même si l'on est d'accord avec l'intérêt de ces décalages, il convient de souligner l'importance, la **nécessité de mettre en place de nouveaux repères, si l'on veut éviter le mélange indéchiffrable**. Il s'agit de (re)trouver des clés de lectures, de le mettre dans une situation où il devienne capable d'interpréter correctement, soit en fonction de ce que l'artiste et/ou le scientifique veulent réellement dire. Il faut marquer les "positions" d'où l'ex-position permet de sortir sans pour autant risquer la confusion. Pour les concepts scientifiques, les champs épistémologiques à l'intérieur desquels ils prennent sens. Pour les oeuvres d'art, les territoires sensibles qu'ils manifestent.

une trop brève
"galerie
expérimentale"
pour l'art

D'où l'importance extrême qui aurait dû être donnée à ce qui a été un temps, à la Villette, la "galerie expérimentale", espace uniquement occupé par des œuvres d'art qui montraient ce que c'est que l'art aujourd'hui quand on est un artiste qui tente de s'affronter aux techno-sciences. Lieu central où l'art a pu dire l'art dans son pur propos. D'où pouvaient alors se réorienter et reprendre sens propre les autres œuvres d'art de la Villette. Lieu qui permettait par son existence d'éviter les dérives des interprétations pauvres qui réduisent l'art à discourir sur d'autres discours, qui ne sont plus les siens. "Quand je lis un livre sur la physique d'Einstein auquel je ne comprends rien, ça m'est égal : cela me fera comprendre autre chose", disait Picasso²⁹. La galerie expérimentale a été le lieu de ces "autres choses".

les sciences et les
techniques ont-
elles besoin de
l'art pour se dire ?

De leur côté, les sciences, les techniques n'ont pas besoin de l'art pour se dire, pour nous parler. Pas tout de suite du moins. Elles ont essentiellement besoin de montrer comment elles se construisent, ce à partir de quoi elles travaillent.

la nouvelle
alliance entre
poésie et science
est encore
attendue

Les relations art/sciences/techniques sont liées aujourd'hui à une conception de la science et de la transmission des savoirs et des savoirs-faire. Le savoir scientifique, tiré des songes d'une révélation inspirée, c'est-à-dire surnaturelle, peut se découvrir aujourd'hui en même temps ""écoute poétique" de la nature et processus naturel dans la nature, processus ouvert de production et d'invention, dans un monde ouvert, productif et inventif". Mais cette phrase qui termine presque La Nouvelle Alliance³⁰, ne s'applique sans doute pas à la science telle qu'elle est mise en vue à la Villette.

l'art comme
processus face à
un contenu
scientifique
présenté comme
résultat

On peut dès lors supposer qu'une science réconciliée avec la nature se réconcilierait en effet avec la démarche artistique. Que la séparation à laquelle nous aboutissons est produite par une certaine position sur ce qu'est la science que l'on propose au grand public. **Science-résultat et non science en train de se faire.**

Cela confirme que la production de la science et la production de l'art sont homogènes à leur transmission et à leur réception. La distorsion, et donc l'écartement nécessaire, proviennent de ce qu'on ne les prend pas comme processus mais comme résultats ou que l'une (l'artistique) est prise comme processus et l'autre (la scientifique) est prise comme résultat. La Villette a pris des concepts scientifiques et des dispositifs techniques déjà produits -leur formalisation en éléments de spectacle ne

(29) Ashton D., *Picasso on Art*, London, 1972, cité par Gérard Mermoz, "Du synchronisme entre théories et réalisations artistiques et scientifiques : hypothèses exploratoires à propos des années 1900-1930", *Dénominations communs aux arts et aux sciences* p.177 CIEREC 1986

(30) Prigogine Ilya et Stengers Isabelle, *La Nouvelle Alliance, métamorphose de la science*, Bibliothèque des sciences humaines, NRF-Gallimard, 1983, p. 296

un double
blocage pour le
récepteur

portant que sur la forme, non sur les processus de production des savoirs et savoir-faire. Par contre, elle a passé des commandes à des artistes, commandes liées à l'image de science-résultat qu'elle proposait. Dès lors toutes les productions artistiques étaient nécessairement renvoyées à n'être que des illustrations de résultats -et donc ne pouvaient assurer la fonction dynamique du "se faisant" qu'on leur demandait d'avoir comme éléments didactiques réels et efficaces. La commande a d'une certaine façon bloqué la puissance de l'imaginaire créateur sur le propos scientifique.

Mais pire encore, c'est celui du récepteur qui a été bloqué. Il se trouve devant des résultats doublement bloqués : d'un côté par la complexité du concept scientifique ou du dispositif technique, de l'autre par la complexité redoublée de l'oeuvre d'art, privée de son ancrage propre. Car le visiteur est lui aussi en travail : il est lui-même dans une démarche, il prend le risque d'apprendre, le risque de savoir.

Les interrelations à la fois rigides et mal signifiantes des arts, des sciences et des techniques d'un lieu comme la Villette sont cohérentes avec un reflux de la pensée hors de ceux auxquels s'adresse un tel équipement : le plus grand nombre. Savoir réduit à l'information, art réduit à l'illustration quand il se perçoit comme tel.

ne plus faire
croire que l'art est
une
propédeutique
aux sciences et
aux techniques

Il conviendrait donc d'éviter de faire croire que l'art peut être une propédeutique aux sciences et aux techniques. Ne pas mêler des propos qui en réalité sont disjoints, ou que seule des problématiques ponctuelles, telle celle produite à l'occasion des "Immatériaux", des "Machines Célibataires" ou d'"Electra", légitime. Telles aussi celles qui ont présidé aux premières actions expérimentales de classes inter-musées sciences et arts.

6. LES CLASSES SCIENCES ET ARTS

En quoi cette intrication existe aussi dans la diffusion culturelle en milieu scolaire, c'est ce que nous allons approcher de façon empirique à travers l'exemple des classes inter-musées sciences et arts.

un exemple
d'intrication art/
sciences en
milieu scolaire

Explorer la diversité des langages qui se tiennent sur le réel, c'est aussi un objectif-clé qui sous-tend la mise en place d'expérimentations pédagogiques comme les classes culturelles, celles qui utilisent des lieux non didactiques pour y tenter de découvrir de nouveaux modes d'apprentissage, ou peut-être d'appropriation, de maîtrise ou simplement d'usage. Parmi ces classes culturelles se rangent les classes Villette, qui ont été mises en place à la CSI depuis trois ans. A partir de cette expérience (qui ne portait que sur des objectifs scientifiques) une réflexion et une expérimentation ont été lancées par la CSI et la Direction des Musées de France.

6.1. Le projet

des mondes
différents

Les musées d'art, d'une part, les musées scientifiques et techniques de l'autre : deux mondes, deux cultures différentes, appelant chacun leur public, co-existant dans une très grande étanchéité, voire un mépris réciproque. Les professionnels de l'action culturelle de ces deux types d'équipements culturels interrogent ce constat.

peut-on créer
une troisième
voie ?

Comment créer une troisième voie ? Faut-il réunir en un même lieu d'exposition, sous un dénominateur commun, des *objets témoins* de l'une et l'autre approche ? Ne risque-t-on pas, au lieu de susciter un désir de connaissance de type *encyclopédiste*, de renforcer une vision manichéenne pré-existante, qui renverrait chacun de ces objets, privés de leur contexte respectif, à des catégories opposant le beau et le vrai, l'imaginaire et le concret, le rationnel et l'expressif, l'art et la science ?

D'autre part, comment penser une telle démarche en termes de complémentarité (impliquant des chemins parallèles, voire divergents) et non en termes de démonstration didactique, d'illustration, de prétexte ?³¹

Ces deux questions préalables en induisent une autre : celle de l'éducation, de la formation. De qui ? Du public et de nous-mêmes.

l'éducation du
public : une
étape nécessaire

En effet les "nouvelles techniques créent un type de spectateur pur, c'est-à-dire détaché physiquement du spectacle, réduit à l'état passif de voyeur. Tout se déroule devant ses yeux, mais il ne peut toucher, adhérer corporellement à ce qu'il contemple" écrit Edgar Morin³². C'est pourquoi l'éducation du public semble une étape nécessaire afin qu'il puisse retrouver une démarche active, créatrice, embrassant ces deux grands champs du savoir. Comment le préparer à cette démarche ?

Après avoir sélectionné un certain nombre de thèmes permettant un double regard, nous avons monté des *classes intermusées science et art*. Nous avons choisi de faire voyager le public d'un espace à l'autre, d'un langage à l'autre, d'un imaginaire à l'autre, jetant parfois des ponts (expérimentation des théories de Choiseul par les Impressionnistes), accusant parfois des différences, (chaque fois que l'on aborde les problèmes de terminologie, notamment), sans jamais opérer de synthèse immédiate, puisqu'elle était censée se faire après le temps d'apprentissage.

(31) Cf. par exemple l'exposition, conçue par Marie-Simone Deteuff : *La danse de l'univers*, qui fut présentée au Palais de la Découverte et qui proposait des reproductions d'œuvres d'art pour illustrer les concepts de la physique contemporaine. Cette exposition connut un vif succès et est aujourd'hui itinérante dans les pays étrangers.

(32) Morin Edgar, "Une culture de loisir" *L'esprit du temps*, éd. de Poche 1961.

créer le besoin
d'une autre
culture

Le but était donc, non de présenter un produit fini, résultat d'une confrontation art et science, mais de créer chez chacun des publics concernés (celui qui fréquente les musées d'art et celui qui fréquente les musées scientifiques et techniques) un besoin de l'autre culture, de susciter une démarche intérieure allant dans le sens du décroisement, du "métissage".

Monter un tel projet nécessite du temps et de la patience ; car il s'agit non seulement de sensibiliser un public en cinq jours (pour les classes de l'année scolaire 1988-89 : Ecole d'Arts Appliqués, Ecole Boule), mais de former les formateurs (enseignants scientifiques et plasticiens, animateurs de la CSI, conférenciers des musées nationaux) afin de faire exister les regards du scientifique et de l'historien d'art sur un même objet, sur un même sujet.

laisser surgir une
contradiction
vivante

La méthode choisie consistait à expliciter les deux approches, en ouvrant le plus de directions possibles, tout en soulignant les limites de l'un et l'autre discours : laisser surgir la contradiction vivante et féconde, pour tenter de dépasser la contradiction figée, engendrant opposition et exclusion (celle de la vision manichéenne art-science évoquée plus haut).

6.2. Un exemple : la classe-couleur

Après avoir partagé équitablement le temps imparti aux arts et aux sciences, nous avons sélectionné un certain nombre d'activités (visites, conférences, ateliers) susceptibles de créer une vision bipolaire. Même si le programme respectait l'alternance art-science selon une progression qui nous semblait logique, nous présenterons séparément la partie CSI et la partie musées d'art pour la clarté de l'exposé.

• à la Cité des Sciences et de l'Industrie

présentation de
principes
fondamentaux

Outre la visite de l'Imprimerie Moderne du Lion (principes généraux de la quadrichromie et techniques utilisées lors des différentes étapes de la reproduction des couleurs), la présentation de l'exposition "Jeux de Lumière" mettait en relief les principes physiques fondamentaux concernant la couleur : dispersion de la lumière blanche, synthèses additive (télévision couleur) et soustractive (imprimerie, photographie, peinture), couleur d'un pigment, mécanisme de la vision des couleurs.

Parallèlement, réalisation, découverte ou application de ces notions théoriques dans le cadre d'ateliers :

mise en place
d'ateliers

- atelier holographie : réalisation d'un montage simple et tirage de plusieurs hologrammes ;
- atelier spectroscopie : observation de spectres lumineux, mesure du pouvoir de transmission ou d'absorption d'un pigment, étude de l'interaction lumière-matière ;
- atelier digitalisation : création par l'informatique de "fausses couleurs" à partir d'une image en noir et blanc ;
- atelier dessin assisté par ordinateur : principales fonctions d'un logiciel de DAO et ses applications ;

- atelier cinéma d'animation : réalisation d'un film d'animation d'une minute à partir de supports variés.

Enfin conférence d'un scientifique (Michel Albert-Vanel) :

- du côté art/science : au vu d'un diaporama, impact esthétique de certaines expériences sur la lumière, la notion d'ensembles colorés...
- du côté nature/culture : constantes de certaines significations colorées et leurs analogies avec la nature, la couleur comme produit culturel et non universel...

- dans les musées d'art

Les visites de musées tentent de privilégier un double regard :

procédés et outils
pour peindre

- Évoquer les procédés, outils et techniques utilisés pour peindre : en effet, une même couleur ne produira pas le même effet sur un support de plâtre, de bois, de toile ou de verre (c'est un des aspects de l'atelier "liants, pigments, supports" que nous avons spécialement créé pour la classe couleur). De même, la gamme des couleurs va changer et s'amplifier à partir du moment où, produits de synthèse, elles cesseront d'être fabriquées à partir de drogues (?) naturelles³³.
- Étudier comment, en fonction des matériaux disponibles à une époque donnée, l'artiste attribue une fonction expressive à la couleur : principalement dynamique et animatrice, ou plutôt spirituelle et/ou symbolique. C'est ainsi que nous avons cherché à comprendre en quoi, du musée des Arts Africains et Océaniens (section Océanie : masques, tambours, peinture sur écorce...) à Beaubourg (schématiquement : de Matisse à Yves Klein) en passant par le Louvre (dix tableaux de Boticelli à Delacroix) et Orsay (tout aussi schématiquement : des Luministes à Van Gogh et Gauguin), la technique est au service de l'expression en même temps que l'expression, conditionnée par un contexte, contribue aussi à le transformer. A cet égard, la peinture aborigène d'Australie, exposée au musée des Arts Africains et Océaniens est exemplaire, car elle s'épanouit sous une double contrainte : celle des matériaux (à peine dix couleurs de base, un seul support : l'écorce, et un seul type de pinceau : un bâtonnet mâché) et celle du sujet (relation de quelques grands mythes fondateurs). Et pourtant, production symbolique de l'acte créateur, nous sommes séduits par les multiples variations, dues à une figuration personnalisée des motifs ou à un agencement original des couleurs.

le matériau et son
rôle expressif

(33) En ce qui concerne la couleur comme matière, volet que nous n'avons pu inscrire au programme de la classe couleur, faute de temps, voir le catalogue de l'exposition des Arts et Traditions Populaires : "Des Teintes et des Couleurs", 4 mai-31 juillet 1988, éditions de la RMN.

un support simple
et des réalisations
multiples

Les peintures sur écorce, dont la puissance onirique a fasciné les Surréalistes, sont le point de départ de nos visites-études sur la couleur, tant comme point d'ancrage méthodologique que comme premier choc esthétique (voir l'intérêt que les "arts primitifs" ont suscité chez les peintres modernes).

6.3. Une expérience et deux observations

la rigueur de la
science comme
moyen d'affiner
l'émotion
esthétique

Pour terminer cette présentation des classes-couleur, nous nous contenterons de faire deux observations et de rapporter une expérience que nous avons pu faire.

L'*expérience*, menée au Musée d'Orsay, souligne à quel point une démonstration scientifique rigoureuse, loin de paralyser la sensibilité esthétique, permet parfois au contraire de l'affiner. Grâce à un spectroscope, nous avons analysé la lumière diffusée dans les salles présentant les toiles impressionnistes et nous avons constaté deux choses :

Tout d'abord, l'éclairage ne restituait *pas toutes* les couleurs avec la même intensité. En effet, l'appareil révélait un spectre de raies. Or, en lumière blanche continue (lumière du jour) on n'observe pas de raies : le spectre est continu, ce qui signifie que chacune des couleurs du spectre a la même intensité. Au contraire, dans un spectre de raies, les raies représentant les couleurs les plus lumineuses, par opposition aux autres zones du spectre, dont les couleurs sont atténuées ou supprimées. D'autre part, toute une partie du spectre disparaissait, notamment la gamme des bleus : en ce qui concerne les toiles exécutées en lumière du jour, un magenta, par exemple, nous apparaissait plus vermillon que le peintre ne l'avait conçu.

Dans les deux cas, *la restitution des couleurs est faussée*.

Découverte pour certains, confirmation d'une impression première pour d'autres, cette expérience a eu le mérite de prouver à quel point la connaissance scientifique n'exclut pas la jouissance esthétique.

Venons-en aux *deux observations* annoncées précédemment :

- 1) La peinture n'est que l'un des champs de production de la couleur, répondant à des lois précises : celles de la *synthèse soustractive*³⁴. Il existe bien d'autres moyens de produire de

(34) Synthèse soustractive : ex. : imprimerie, photographie, peinture. C'est le fait de produire de la couleur en soustrayant de la lumière. Par exemple, si l'on veut fabriquer la couleur jaune, on utilise des filtres colorés : on retranche toutes les lumières sauf le jaune à l'aide d'un filtre jaune. "Toutes les couleurs du peintre sont des pigments ou des corps colorés. Ce sont des couleurs d'absorption et leurs mélanges sont soumis aux lois de la soustraction. Si l'on mélange des couleurs complémentaires ou des compositions de couleurs selon des proportions déterminées les trois couleurs fondamentales, jaune, rouge et bleu, on obtient un noir en fait de mélange de soustraction". I. Itten, *Art de la Couleur* p.18, Dessain et Tolra, Paris 1967.

relativité de la triade bleu, jaune, rouge pour les couleurs primaires

la couleur, et selon d'autres impératifs, si l'on parle de *synthèse additive*³⁵.

Les différences de terminologie caractérisant ces deux grands ensembles correspondent bien évidemment à des différences de substance : peut-on trouver une lumière colorée rouge équivalent au vermillon ?

Si l'on retrouve dans les deux systèmes le principe des trois couleurs primaires (réplique de la triade originelle ?) cette locution recouvre deux réalités différentes. En effet, si le magenta (rouge primaire : rose indien), le cyan (bleu primaire : turquoise) et le jaune permettent d'engendrer toutes les autres couleurs en synthèse soustractive, le jaune sera au contraire une couleur secondaire en synthèse additive, le vert étant le troisième pôle de la triade additive.

Le principe des trois couleurs primaires définies par le rouge, le bleu et le jaune n'est donc pas universel : il n'est que relatif à un système, dont la peinture est un sous-ensemble.

Ainsi "l'individualité et la matérialité de la couleur" n'appartiennent plus seulement "à la peinture ni à la littérature sur le coloris et le clair-obscur". Elles ne seront plus seulement une *figure* de la production picturale, mais une transmission de la lumière³⁶.

2) Il serait plus juste de parler de sensation colorée que de couleur.

le problème de la fiabilité de notre perception visuelle

Cette seconde observation souligne que la *science de la lumière met en jeu la fiabilité de notre perception visuelle*, approximative et subjective.

Il peut nous sembler voir deux couleurs semblables, le même jaune, par exemple, alors qu'il s'agit en fait de deux couleurs différentes, n'ayant pas la même réalité physique (pas la même longueur d'onde).

Et inversement : deux lumières colorées appartenant à une même gamme de longueurs d'onde ne sont pas obligatoirement perçues de la même manière.

D'autre part, cette même science nous apprend que la couleur n'est pas dans l'objet, n'est pas une qualité de l'objet, mais qu'il s'agit d'une conjonction entre la matière chimique présente dans l'objet (et qui joue le rôle de filtre) et la composition de la lumière qui l'éclaire. Mais ces deux phénomènes ne sont encore qu'une couleur virtuelle. Il faut, en effet, que l'onde électromagnétique qui va impressionner

(35) Synthèse additive : ex. : la télévision en couleurs. C'est le fait de produire de la couleur en additionnant de la lumière. Par exemple, si l'on veut fabriquer la couleur jaune, on utilise des lumières colorées : on additionne une lumière rouge et une lumière verte (en synthèse additive, le jaune est une couleur secondaire). En additionnant toutes les lumières colorées, on obtient la lumière blanche.

(36) Brusatin Manlio : *Histoire des couleurs*, traduit de l'italien par Claude Loriol, Flammarion 1986, p.69.

la couleur
comme relation
et non comme
qualité

la couleur a un
caractère mental

des approches
complémentaires
et des références
relatives

la rétine soit transformée en influx nerveux pour que l'oeil perçoive la couleur. On pourrait dire en quelque sorte que les ondes ne se transforment en couleurs que lorsqu'elles sont captées par le cerveau. Ainsi Manlio Brusatin a pu dire : "Les couleurs ne sont pas la réalité des corps, elles ne sont pas la vie, ni exactement une loi de la nature ; elles sont le reflet d'une abstraction de la nature, l'artifice dans le naturel, c'est-à-dire des figures"³⁷.

Cette troisième étape, *l'oeil qui voit et le cerveau qui interprète*, met en jeu des considérations d'ordre physiologique et culturel qui manifestent le caractère mental de la couleur (Newton appelle Goethe³⁸). Elle soulève, par là-même, le problème des représentations mentales : faut-il raisonner en termes de perception individuelle, de stéréotype (de l'ordre de l'acquis : on voit ce que l'on peut nommer) ou d'archétype (de l'ordre de l'inné et de l'acquis) ?

Mais, s'il est vrai que l'on ne voit que ce qu'on l'on peut nommer, inversement, le fait de dénommer et d'expliquer ne suffit pas pour rendre compte de la "validité" de la couleur : la colorimétrie, par exemple, ne peut restituer avec exactitude l'ensemble des couleurs de la nature et ne sait pas rendre compte des transparences.

Ces exemples soulignent la *complémentarité des deux approches*, qui mettent en jeu "des dossiers multiformes et considérables : le lexique, les faits de perception et de nomination, la chimie des pigments et les codes sociaux de la couleur, la place de celle-ci dans la vie quotidienne... les spéculations des hommes de science, les préoccupations des hommes de l'art"³⁹.

Mais surtout, ils *mettent en évidence la relativité des références de l'historien d'art et les limites du système scientifique*, car "le domaine de la couleur recouvre une aire partagée entre l'art et la science... un terrain qui mesure les limites des deux cultures, pour brouiller la clarté de leurs idées,

(37) Brusatin M., *ibidem*, p.8.

(38) Newton démontre expérimentalement, en 1676, le principe de la dispersion de la lumière blanche, mais aussi la recombinaison des différentes radiations en lumière blanche. Goethe ouvre la voie à toute la part mentale dans l'appréciation des couleurs en s'orientant vers la subjectivité de l'être qui perçoit : les couleurs ne se manifestent pas seulement physiquement et chimiquement, mais aussi physiologiquement : "Nous ne serons pas surpris des effets qu'elle (la couleur) exerce sur l'oeil, auquel elle est vouée par excellence, et par l'intermédiaire de l'oeil sur la sensibilité dans les manifestations élémentaires les plus générales, sans que la substance ou la forme d'un objet à la surface duquel nous la percevons y soit pour quelque chose" (*Traité des couleurs : effet physique-psychique de la couleur*, pp.236-242, Triades, Paris 1973).

(39) Wouleurs Jean, de l'Institut royal du patrimoine artistique de Bruxelles, in *Aux couleurs de l'histoire*, article du Monde du 4/1/89)

terrain d'approche facile mais que n'atteignent jamais les méthodes analytiques ni expérimentales⁴⁰.

C'est en ce sens que les expériences des classes sciences et arts ont cherché à susciter un besoin de connaître et de voir au-delà.

comment éviter que l'art se réduise à une illustration ?

L'évolution des rapports arts-sciences-techniques manifeste la tendance qu'ont les techno-sciences à réduire l'art à une simple illustration de "leurs" découvertes ; dès lors l'inhumanité (pour reprendre le terme de J.F. Lyotard) qui les marque ne peut que trouver son équivalence dans l'art et, de ce fait, tendre à le supprimer en tant que tel, soit en tant que processus humain par excellence.

renforcer les spécificités de l'art et de la science, cerner les homologies

Les moyens de résister à cette réduction consistent d'abord à renforcer les identités, les spécificités de ces approches du réel que sont tant l'art que la science et la technique. Et pour cela, de préciser la distinction des lieux, des objets, des démarches, des acteurs. En même temps, il est important de montrer les homologies entre les différents champs, et donc, progressivement, d'y préciser ce qui, identiquement humain, s'y met en scène, en des langages, en des systèmes d'interrogation différents.

distinguer le "réalisé" et le "se faisant"

Un travail de ce type fait apparaître que, des deux côtés, il est nécessaire de distinguer entre ce qui est de l'ordre du *réalisé* et du *se faisant* ; distinction qui seule permet de mettre en évidence que le savoir est affaire de vie et que les techno-sciences (comme l'histoire de l'art), fortes de tous les positivismes, réduisent le savoir à une reconstruction a posteriori qui n'a plus rien à voir avec sa construction. C'est de la même façon qu'il est nécessaire de comprendre que le rationnel et l'expressif ne se partagent pas entre les sciences et les arts, mais traversent les uns et les autres.

le rationnel et l'expressif traversent l'art et la science

Il y a dans l'art une puissance de recul⁴¹, qui existe aussi dans la science, la plupart du temps masquée. Peut-être est-ce l'une des choses que l'art peut faire : manifester la puissance existentielle des sciences comme risque de soi. C'est ainsi que nous proposerions de relire le geste de Marcel Duchamp : il cherche à obtenir une nouvelle image du mètre, celui qui est déposé et constitue la norme. Pour ce faire, il laisse tomber d'une hauteur d'un mètre un morceau d'un mètre de fil blanc qu'il a préalablement tendu à l'horizontale. Sous le fil, il a disposé une toile peinte de bleu de Prusse. A chaque fois que le fil tombe, il le fixe sur la toile avec un vernis. Après trois expériences, réalisées à la manière des scientifiques, il découpe

le "réseau de stoppage" de Marcel Duchamp

(40) Brusatin M., *ibidem*, p.16.

(41) De *différence*, soit d'écart existentiel au sens de J.Derrida, ce qui donne une dimension ontologique à cette réflexion.

comme
emblème de la
nécessaire
puissance de
recul

les trois morceaux de toile, place trois règles de bois plates sur les morceaux de toile et les découpe selon les formes prises par les trois brins de fil. C'est ainsi que virent le jour les "Réseaux de stoppages" que Duchamp met dans une boîte qui avait contenu des boules et un mallet de croquet, oeuvre qu'il intitule : "Trois Stoppages-étalons". C'était en 1913.

Elisabeth CAILLET
responsable de la formation,
Action Culturelle de la Direction
des Musées de France

avec la collaboration de
Catherine BÂ
chargée de formation,
Action Culturelle de la Direction
des Musées de France

LE FILM D'EXPOSITION SCIENTIFIQUE, UN CHOC ENTRE DEUX CULTURES

Martine Scrive

Les expositions scientifiques se donnent pour objectif d'attirer et retenir des visiteurs en leur parlant de science. Elles sont de grandes utilisatrices des images issues de la recherche : photographies, films ou images conceptuelles destinées à faciliter le dialogue entre scientifiques. Quelques exemples montrent que, malheureusement, ces images n'ont pas le pouvoir espéré. Souvent, la prise de vue, destinée à illustrer un propos, leur enlève leur beauté et par là-même tout impact sur le public. Quant aux images conceptuelles, elles sont incompréhensibles d'un public non initié. Le montage des films révèle des contradictions profondes entre le langage rationnel du scientifique et le langage émotionnel du cinéaste. Il nous semble que le cinéma et la science peuvent retrouver un langage commun si la science est placée dans son contexte social et philosophique. Alors le cinéaste pourra s'exprimer à travers une science riche en aventures et en poésie et lourde d'incertitudes. Alors les films scientifiques redeviendront attrayants et instructifs.

Les sciences, cloisonnées en disciplines de plus en plus nombreuses, sont souvent perçues uniquement comme des techniques qui permettent de transformer notre monde. Il est vrai que les technologies scientifiques sont à l'origine de mutations profondes de nos métiers et de notre vie quotidienne, exaltées sans relâche par les médias fascinés et les salons en "ique" (informatique, domotique, robotique, etc.).

Les scientifiques ne sont pas étrangers à cette image : ils ont une spécialisation de plus en plus étroite. L'enseignement dispensé dans les Facultés ignore les domaines artistiques, littéraires, économiques et philosophiques et parfois même oublie l'histoire de la discipline enseignée. Les scientifiques ainsi formés ont un langage d'une toujours plus haute technicité.

Dans ce contexte, lourd d'incompréhensions, des manifestations destinées à un public non averti tentent de dévoiler un autre aspect de la science. Leur objectif ambitieux est de montrer qu'elle est une des composantes essentielles de la culture du 20ème siècle. Ainsi, des expositions fleurissent dans des lieux à vocation culturelle, ou bien spécifiquement consacrés à la vulgarisation des sciences et des techniques, comme la CSI du parc de la Villette. Et, tandis que les émissions scientifiques disparaissent de la télévision de manière

les expositions
scientifiques
tentent de
montrer que la
science est une
composante
essentielle du
XXème siècle

la science est cloisonnée en disciplines qui sont souvent perçues uniquement comme des techniques incompréhensibles

inquiétante¹, des films de vulgarisation sont abondamment produits pour ces expositions multimédia. La réalisation de ces films se heurte à de nombreux obstacles qui sont à la fois techniques et culturels. A commencer par l'image que les scientifiques donnent eux-mêmes de leurs travaux, dont ils méconnaissent souvent la dimension culturelle : seul compte le résultat dans ses moindres détails. De même, le dialogue entre cinéaste et scientifique est difficile, ce dernier considérant - *asinus asinum fricat* - le cinéma et la photographie seulement comme des techniques. Deux professions, dont chacune ignore la dimension culturelle de l'autre, ne peuvent ni se parler ni se comprendre.

Le film d'exposition : dans un cas sur deux, un patchwork de films

Si les expositions sont, en France, d'importantes productrices de films scientifiques, elle ne sont guère créatrices de dramatiques, de fictions ou de documentaires originaux, comme le fut la télévision dans les années 1970. A la CSI par exemple, une bonne moitié des productions sont en réalité des diaporamas, des vidéos et des films reconstruits à partir d'images existantes. C'est dire que les concepteurs de la CSI sont de grands dénicheurs d'images.

les images de la recherche sont utilisées pour construire des films

Cela semble facile : les images photographiques abondent dans les laboratoires, les audiovisuels scientifiques se développent et font à présent l'objet de festivals internationaux (tel celui de Palaiseau) ; les films techniques et industriels sont en plein essor et on y parle aussi de science, comme en témoigne le festival de Biarritz. Et pourtant, les documents réellement utilisables sont rares. Ou bien leur intégration dans un film d'exposition scientifique tel que nous le concevons est souvent trop difficile ou trop coûteuse.

A quoi tiennent ces différences, ces hétérogénéités insurmontables ? Quelles sont donc les contraintes et les exigences du film d'exposition et particulièrement du film reconstruit à partir d'autres films ?

Un film sans début ni fin ?

Le long du parcours de l'exposition, le premier rôle de l'image est d'accrocher le visiteur, puis de le retenir. Sur ce point, le film d'exposition ne diffère pas fondamentalement du film de télévision. Si le spectateur qui s'ennuie "zappe" vers une autre chaîne, dans l'exposition il se déplace plus loin. D'autant qu'il est debout et qu'il a envie de bouger.

(1) Science et télévision. Rapport établi par J. Audouze et J.C. Carrière en 1988 à la demande de Mr Hubert Curien, ministre de la recherche et de la technologie.

le film
d'exposition est
un film fragmenté
qui doit attirer le
visiteur à tout
moment

Pour attirer et retenir un "certain temps" les visiteurs qui zigzaguent, l'audiovisuel doit être tout simplement excellent, non seulement par son contenu, mais surtout par ses images, son rythme et son ton. Ces qualités doivent subsister durant toute la durée du film, car le flux continu des visiteurs amène sans cesse des spectateurs et rares sont ceux qui verront le film à partir du début, et jusqu'à la fin.

Cette noria de spectateurs impose des films composés de séquences courtes (allant de "l'instantané-pub" de 30 sec au "sujet" de 4 min) ou bien des films qui n'auraient ni queue ni tête et tourneraient en boucle. Un autre type de film idéal est "le film fragmenté" : le visiteur accède, à tout moment, à n'importe quelle séquence ; les vidéodisques interactifs conviennent particulièrement à cette formule de vision individuelle.

Dans une exposition, le film est un objet comme les autres

Dans une exposition, il n'y a pas de vision spontanée, ni des objets, ni des films. Celle-ci nécessite un rapport entre le film (sujet, durée, taille de l'écran) et son environnement.

Un exemple : nous avons réalisé deux diaporamas², de 4 et 6 minutes, qui devaient être diffusés dans une serre reliant deux plateformes de la CSI : le "pont-serre". Pour des raisons de circulation, ils ont été installés en bas du pont. Privés de leur contexte d'exposition, diffusés sur petit écran, dépourvus d'un commentaire attirant (ils sont muets, avec textes en surimpression et cartons), ces audiovisuels courts passent totalement inaperçus, alors que leur succès est acquis lorsqu'ils sont projetés, en salle, sur écran.

le film est un objet
comme les autres
dans l'exposition,
il n'est visible que
si la mise en
scène le met en
valeur : hors de
son contexte il
perd tout sens

Autre exemple : produits pour l'exposition "Mille Milliards de Microbes"³, trois audiovisuels, de 12 min chacun, sont isolés dans des niches où une ou deux personnes maximum peuvent s'asseoir. L'un est très amusant - c'est un montage de films de publicité de tous les pays sur l'hygiène, l'autre est ennuyeux - c'est un film du CRDP sur le contrôle de qualité des aliments, le dernier est intéressant - c'est un documentaire sur la naissance des antibiotiques pendant la seconde guerre mondiale. Résultat : ils sont tous trois aussi peu regardés. Leur confinement dans des niches fermées empêche la création d'un pôle d'attraction collectif : les visiteurs regardent autant les autres visiteurs que les objets et ils vont là où il y a du monde.

Comme exemple opposé, prenons deux autres audiovisuels courts (4 min) de la même exposition. Non seulement les objets

-
- (2) Les deux audiovisuels s'intitulent "Rosier d'où viens-tu" et "Métamorphoses".
- (3) Exposition qui a été à Arc et Senans de juin à novembre 1988 et à la CSI à partir de juillet 1989.

environnants complètent le propos des films mais, de plus, ceux-ci assurent l'homogénéité de l'espace où ils sont diffusés : la musique des deux films, inventée spécifiquement par un musicien⁴, constitue le thème sonore de cet espace "Microzoo". Où qu'il soit, le visiteur, intrigué par la musique et le ton du commentaire est immanquablement attiré vers les images. Parfois, pour échapper au poids des objets environnants, l'audiovisuel organise sa propre mise en scène dans l'exposition : ce sont les diaporamas-spectacles utilisant de nombreux projecteurs qui rythment l'espace. La longueur de ces audiovisuels, transformés en spectacles, peut dépasser 30 min. Les expositions le "Sang des Hommes", "le Matin des Molécules", et d'autres expositions permanentes de la CSI, ont ainsi implanté de véritables théâtres audiovisuels qui constituent l'élément fort de l'exposition. Parfois même, ils en deviennent l'élément unique comme dans "Cité Cinés" à la grande Halle de la Villette en 1987. Actuellement ces mises en scène sont encore techniquement compliquées à réaliser avec des projections vidéo. Pourtant, dans l'exposition "Mille Milliards de Microbes", un spectacle a été créé avec un film-vidéo de 45 min projeté sur grand écran⁵ : un automate programme l'éclairage d'objets situés devant l'écran et donne ainsi une troisième dimension aux images. Pendant l'entracte, ces objets transforment la salle de projection en salle d'exposition.

A la recherche de documents scientifiques

La recherche d'images est le premier obstacle à franchir pour produire ces films-patchworks. Leur réalisation dépend en grande partie du fond d'images scientifiques préexistant, non seulement pour des raisons budgétaires (non négligeables cependant), mais aussi parce que les laboratoires scientifiques sont, quantitativement, les premiers réalisateurs d'images.

Dès leurs débuts, la photographie, puis le cinéma scientifique ont ouvert un nouveau champ d'analyse : celui de l'étude des mouvements. A présent, la photographie et le cinéma sont devenus les auxiliaires du chercheur. L'image est pour lui un ensemble d'informations qu'il peut analyser à tête reposée ; elle saisit un phénomène transitoire ; elle garde la trace d'un phénomène fugace ; c'est une preuve de ses expériences. La transformation informatique des données numériques en images ouvre un nouveau rôle aux images scientifiques : elles deviennent à la fois l'objet à décrypter et l'outil qui permet de nouvelles interprétations.

Ces images que l'on peut qualifier de "réelles"⁶ sont essentiel-

les laboratoires
de recherche
sont
quantitativement
un des premiers
réalisateurs
d'images

(4) Antony Hequet, compositeur (IRCAM).

(5) Film sur la vie de Pasteur.

(6) Les images "réelles" sont prises à l'aide d'un appareil photographique ou d'une caméra : elles partent d'un élément qui existe (matière, lumière, électrons, radioactivité etc...).

les pour le concepteur d'exposition : elles sont la trace du cheminement des théories ; elles font reculer devant nos yeux les limites de l'invisible ; elles nous font basculer dans d'autres échelles et d'autres dimensions ; elles nous dévoilent des univers inconnus : l'infiniment petit, les molécules, les atomes, voire, grâce au transcodage, la chaleur ou d'autres propriétés parfois imperceptibles (champ magnétique, etc)... Toutes ces qualités ouvrent de nouvelles voies à notre imagination et en cela permettent de sensibiliser un visiteur.

Les pionniers du film scientifique, tels que Jean Painlevé, l'avaient parfaitement compris. Avec les appareillages archaïques des premiers cinéastes, ils ont réalisé des films merveilleux sur la fécondation de l'oursin, les mouvements de l'air ou les protubérances solaires.

dans les premiers films scientifiques cinéastes et chercheurs utilisaient le cinéma comme moyen d'investigation

D'autres, plus près de nous, nous invitent au voyage dans les univers dévoilés par l'imagerie scientifique. C'est le cas de "Les puissances de dix" où le spectateur progresse insensiblement de l'immensité de l'univers à l'intimité de la matière ; c'est aussi le cas de certains films du Planétarium de la CSI qui emmènent le visiteur au milieu du système solaire ou de la galaxie. Il est intéressant de constater que ces odyssees visuelles sont aussi fascinantes lorsqu'elles sont écrites ou racontées : "Les voyages de Mr Tomkins" (Gamov), qui ont fait l'objet d'une série radio sur France culture (INA), en sont le parfait exemple.

L'image "réelle" disparaît des films au profit d'images conceptuelles, véritables obstacles à la vulgarisation

La science produit aussi un autre type d'images : les représentations de concepts, car les scientifiques s'expriment par image pour mieux *communiquer entre eux*.

les chercheurs dessinent des images pour mieux faire comprendre leurs théories : ce sont de images conceptuelles

L'image dessinée donne à voir l'idée en synthétisant en une forme ses nombreux paramètres. Schémas, graphiques et formes abstraites parsèment les publications spécialisées dans toutes les disciplines et ornent les tableaux noirs des amphithéâtres. L'animation filmée visualise les phénomènes interactifs dans les colloques de mathématiques, de physique, ou encore de biologie.

On retrouve ces représentations conceptuelles associées ou superposées à "l'image réelle" dans les films dits pédagogiques (tel un film du SFRS de 1980 sur l'héliozoaire) ou encore, sous forme de dessins animés destinés à l'enseignement ou à la vulgarisation. Ces derniers, sous prétexte d'être mieux compris, tentent d'échapper aux représentations abstraites (boule, flèches, etc) et utilisent des analogies : l'atome est une danseuse en tutu ou un système solaire, l'enzyme est une clé dans une serrure, de la colle ou bien des ciseaux.....

Plus les films sont récents, plus l'image effectivement filmée disparaît au profit du dessin conceptuel. Cette évolution suit la tendance dite "réductionniste" des sciences qui s'affirme de-

les phénomènes invisibles ou même les molécules sont de plus en plus souvent représentées par des modèles abstraits en deux ou trois dimensions

Il est difficile de comprendre un modèle si l'on ne possède pas une connaissance approfondie de phénomènes qu'il rend interprétables

sa compréhension passe par la démonstration

le modèle élimine toute faculté d'observation

le modèle fige la réalité et la simplifie

puis près de 40 ans. Par exemple aujourd'hui, la biologie délaisse l'étude du corps dans son ensemble au profit de l'analyse des molécules du vivant. Or celles-ci ne sont guère visibles et, bien qu'il soit à présent possible de les observer grâce aux techniques de marquage spécifiques issus de l'immunologie, il est plus facile de les représenter par des dessins. Ainsi est née une production abondante de films animés sur les enzymes ou sur le génie génétique⁷, de même qu'en physique sont apparus des films sur les particules (atomes, protons, électrons..).

Ces représentations conceptuelles sont-elles utilisables dans les films d'expositions ?

A notre avis, non.

Car elles fonctionnent selon une double abstraction.

La première est le modèle qui, par définition, simplifie la réalité pour ne retenir que les éléments essentiels au propos : il est difficile de comprendre un modèle si l'on ne possède pas une connaissance approfondie des phénomènes qu'il rend interprétables.

La deuxième abstraction est la transposition des éléments abstraits du modèle en images analogiques. Tous les liens entre le modèle et la réalité sont alors supposés connus. En l'absence de ces références, tout est incompréhensible : aussi bien les clins d'oeil, les pointes d'humour, que les analogies qui donnent leur sens général au dessin animé. Seuls les initiés retrouvent les représentations qu'ils ont l'habitude de manier : les gènes représentés par un fil, les protéines sous forme de boules qui sont maniés, coupés, collés sans que l'on puisse savoir ce que représente cette colle, ces ciseaux, etc. Et peu ou pas d'"image réelles", c'est-à-dire de photos ou de films, pour servir de repère.

Enfin, il semble que ces films sont un obstacle à toute nouvelle acquisition de connaissances qui exige la mise en activité du sujet. En effet :

- il n'existe aucune place pour une activité mentale du spectateur : comme ces images excluent tous les détails pour ne retenir que l'essentiel, il n'y a même pas de place pour une activité visuelle telle que l'observation. Puisque toutes les relations sont déjà établies, il n'y a pas non plus de place pour les activités déductives essentielles à la compréhension ; et, à moins que certains de ces films ne réussissent à créer un univers poétique, toute activité d'imagination est impossible ;
- ces métaphores visuelles peuvent être dangereuses si elles figent la réalité dans une seule représentation mentale. Or celles-ci évoluent sans cesse, car la réalité, très complexe, n'est que partiellement approchée par chacune ;

(7) Voir le film sur la synthèse des protéines qui passe à la CSI dans "Les secrets du vivant".

- l'image conceptuelle est une reconstruction a posteriori de découvertes dont le chemin est souvent superbement ignoré. Or, la compréhension d'un concept ne passe pas par le résultat mais par la démonstration.

Cependant, ces représentations conceptuelles sont utiles dans un contexte de formation scolaire, universitaire ou de formation permanente destinée à un public professionnel^{8,9} : l'image fonctionne alors comme une synthèse du savoir, par ailleurs discuté ; l'enseignant fait voir pour faire comprendre. Selon la formule de J. Painlevé, "ils servent de pense-bêtes pour gens avertis".

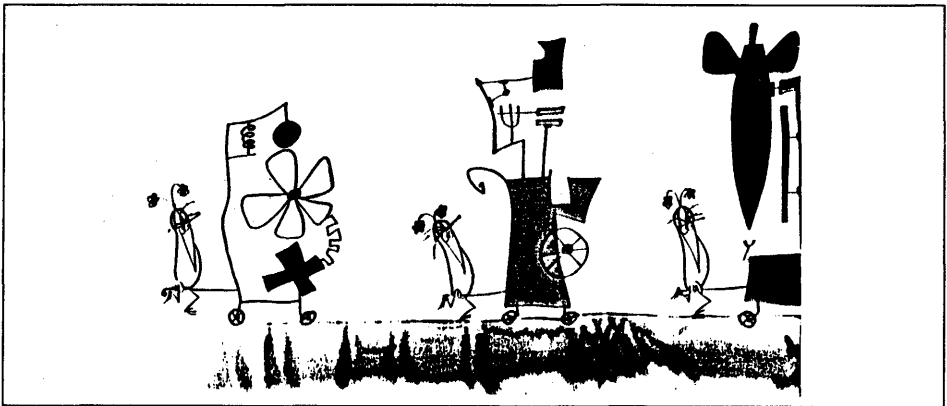
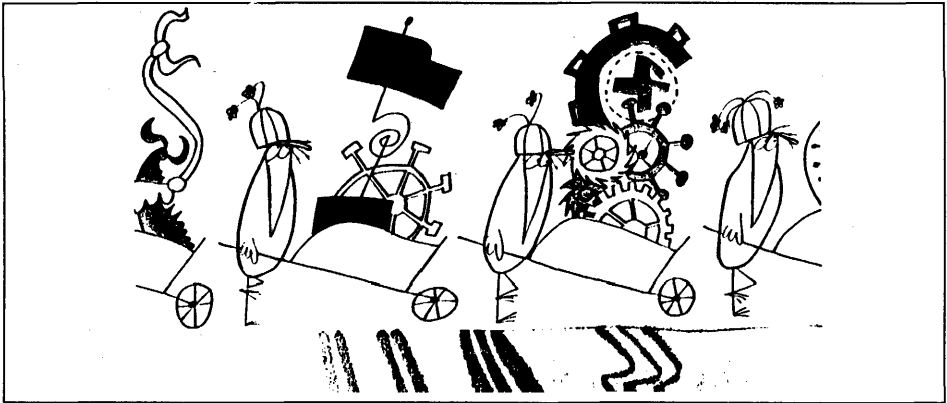
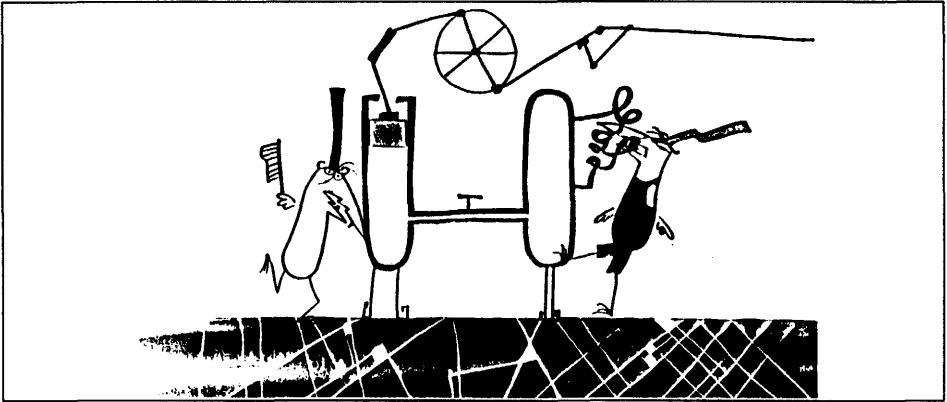
des dessins
animés ne suivent
pas les modèles
mais imaginent
une transposition
poétique ou
humoristique des
théories
scientifiques

Enfin, ces remarques ne condamnent pas les dessins animés scientifiques de vulgarisation dont les métaphores n'illustrent pas directement les modèles. C'est le cas exemplaire de la série des *Shadoks* sur le deuxième principe de la thermodynamique, conçue à la CSI (I.Stengers, A.M. Quittet & J.M. Boissier) et interprétée en dessins par J. Rouxel¹⁰. Si les "principes" ne sont pas directement mis en images, c'est que les concepteurs ne les présentent pas comme une vérité. Au contraire, ces films tournent autour du modèle pour en cerner les limites. A quoi correspondent alors les métaphores visuelles ? D'une part ce sont les chercheurs et techniciens devenus Shadoks et d'autre part les machines expérimentales qu'ils imaginent. Ces rôles de machines fonctionnent gratuitement (elles tirent, poussent, tournent... pour rien) comme les sculptures animées d'artistes tels que Tinguely : l'analogie se situe entre l'artiste et le chercheur qui tous deux créent des machines expérimentales pour satisfaire leurs images mentales.

Cette série a réussi l'accord total entre le langage implicite du dessin animé et celui du propos scientifique : réel et imaginaire se confrontent dans le dessin comme dans le propos. Les machines inutiles imaginées par le dessinateur obéissent aux principes scientifiques sortis, eux aussi, tout droit de l'imagination des chercheurs et, à chaque remaniement de l'idée naît une nouvelle machine ; par contre, les dures contraintes expérimentales (bien réelles) sont illustrées de manière réaliste par du feu, de l'eau, des rouages, etc..

Cette place laissée à l'imagination ouvre la porte à un univers poétique qui nous entraîne dans un jeu de déductions plein d'humour. Ainsi se succèdent des tentatives de démonstration expérimentales du premier principe de la thermodynamique :

-
- (8) Voir "Images et mathématiques" de Georges Ricco. CinémAction n°38-1986.
 - (9) Marc Cantagrel, un des pionniers du cinéma d'animation éducatif des années 1930 déclarait : *"Le film, à mon sens, se justifie surtout comme la confirmation du travail qui s'est effectué dans les esprits ; il en assied les déductions, en obture les lacunes éventuelles, et en balaie enfin les dernières incertitudes."*
 - (10) Cette série diffusée à la CSI n'a toujours pas les honneurs de la télévision.



Shadoks-chercheurs inventant des drôles de machines pour démontrer le premier principe de la thermodynamique "rien ne se perd, rien ne se crée".

LES SHADOKS ENTROPIE de Jacques Rouxel – © aaa 1987

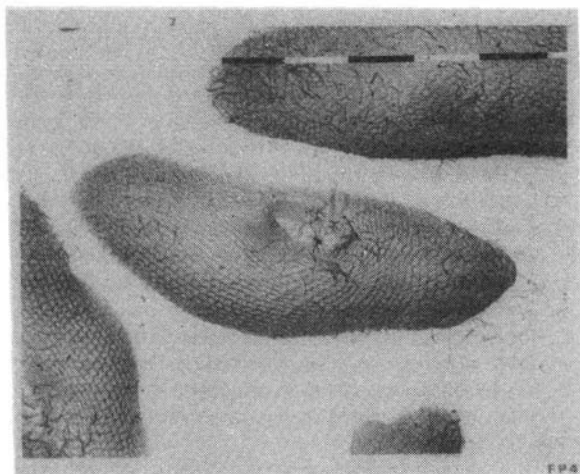
à chaque expérience la réalité résiste au modèle et un nouveau problème se dessine. La science n'est pas ici "vérité" mais "doute" et le spectateur a l'impression qu'il pourrait, lui aussi, inventer des expériences.

Les scientifiques oublient la dimension artistique de leur discipline

Autre problème du réalisateur de films d'exposition : trouver de belles images parmi les images scientifiques "réelles" qui souvent restent enfouies dans les laboratoires.

Quelle que soit sa destination, un film dont les images sont mauvaises ne peut être un bon film.

La notion du "beau" n'est pas absente des laboratoires : sans cesse les scientifiques s'exclament devant leurs "belles" images, leurs magnifiques résultats. Pourquoi donc leurs prises de vues transmettent-elles rarement cet émerveillement?



Cette image provenant d'un laboratoire est bien triste. Pourtant, la paramécie observée est un unicellulaire splendide.

Photo de l'exposition "Mille milliards de microbes" - C.S.I.

les images des laboratoires perdent souvent toute beauté

C'est sans doute que l'image a un statut subalterne : elle n'est là que pour illustrer le discours et servir de preuve.

Ainsi, les paysages étranges et mystérieux révélés par la microscopie à balayage s'évanouissent souvent dans les plans mal cadrés destinés à ne révéler qu'un détail.

pour n'être que démonstratives contrairement aux dessins de science naturelle d'autrefois

Ainsi, dans les documentaires, les séquences sont brèves, coupées de changements de plan et de grossissements qui suivent la logique de la démonstration et détruisent toute sensation .

En fait, dans leur grande majorité, les scientifiques méconnaissent l'aspect artistique de la photographie et du cinéma et ne les utilisent que comme techniques.

L'exemple reproduit à la page précédente est issu de la réalisation de l'exposition "Mille Milliards de Microbes".

Pour montrer les "mille visages" différents d'un même microorganisme, nous avons travaillé avec un laboratoire de recherche, spécialiste de la paramécie et des techniques de microscopie électronique et optique. Les images obtenues sont dépourvues de qualités esthétiques (particulièrement pour les photos en couleur) . Elles révèlent à quel point il est urgent d'associer des photographes professionnels aux techniciens et aux chercheurs pour obtenir des documents bruts de qualité.

Ce phénomène est récent : autrefois, il était habituel de faire appel à un dessinateur professionnel pour représenter fidèlement et esthétiquement les animaux, les plantes et même les êtres microscopiques. Les planches qui ornent l'histoire naturelle de Buffon ou même celles du dessinateur de Pasteur en portent témoignage. La beauté de la vie se retrouve dans la perfection du trait.

On est aussi émerveillé par les premiers films scientifiques. Apparemment, le fossé entre le cinéma et la science n'était pas encore creusé. Mieux : la cinématographie scientifique était à l'avant-garde de la cinématographie naissante. Les films scientifiques furent parmi les premiers tournés et les effets spéciaux tels que les ralentis, les accélérés étaient étudiés en laboratoires.

Actuellement, un rapprochement s'opère : la science a besoin d'argent et, pour sa promotion, elle a besoin d'images.

En face, les médias, audiovisuels ou écrits, ont besoin d'images de qualité pour nourrir leurs "news" où la science occupe une large place.

Du coup, des services institutionnels tels que l'INRA créent des banques d'images. Des établissements privés tels que le CNRI collectent et retraitent (en fausses couleurs) l'image brute issue des laboratoires pour la diffuser vers un public plus large. D'autres, industriels, font régulièrement appel à des photographes de talent pour leurs besoins de promotion. Ainsi Nielson¹¹ est payé par Boehringer pour "couvrir" les travaux de ses laboratoires de recherche.

Autre exemple : nous sommes partis à la recherche de films pour deux vidéos courtes (4 min) montrant, en images réelles, le premier la diversité des modes de reproduction des microor-

la science a besoin d'argent et donc de se faire voir

(11) On retrouve les photos de Nielson dans le livre " Le corps victorieux".

notre recherche de belles images scientifiques a abouti en RDA, à Göttingen

ganismes, le deuxième, la diversité de leurs mouvements¹². A part deux ou trois films anciens, nous n'avons pratiquement rien trouvé en France. Après ce sombre constat, nous nous sommes tournés vers l'I.W.F. à Göttingen. Cet Institut du film scientifique, créé en 1930, bénéficie de moyens importants et suit la voie tracée par les pionniers du cinéma scientifique : cinéastes et chercheurs mettent ensemble au point des expériences dont le cinéma est le moyen d'investigation. Nous y avons découvert non seulement des films de bonne qualité ayant des "images réelles" mais aussi une sélection de séquences filmées brutes (des "rushes" sélectionnés), c'est-à-dire sans commentaires ni musique, accompagnées simplement d'une notice (écrite).

Cette Encyclopédie de séquences brutes¹³, malheureusement unique en son genre, a fait le bonheur de nombreux autres réalisateurs, tels que ceux de la célèbre série télévisée "L'aventure des plantes".

Le montage, carrefour des conflits entre la conception du cinéaste et celle du scientifique

le montage crée le rythme du film et la grille implicite du discours

Lorsqu'enfin, les images espérées sont découvertes, le montage devient l'élément essentiel. Il crée le rythme et la grille implicite de lecture du discours. C'est à ce stade que le travail des scientifiques, des concepteurs et du cinéaste se complètent intimement et que les conflits s'expriment ouvertement : conflits autour du scénario qui se concrétise, particulièrement à ce stade pour un film fabriqué à partir d'autres films ; et surtout conflits autour du commentaire, de la bande-son qui relie les séquences accolées et donne au film sa cohérence.

Voici quelques problèmes apparus au cours de la réalisation d'un film sur la vie de Pasteur. Ce film de 45 min est un montage réalisé à partir d'un film de la BBC avoisinant quatre heures. Cette réduction ne pouvait s'effectuer sans un nouveau scénario. Travail a priori facile puisque la vie de Pasteur est scandée par des étapes indiscutables, parfaitement rendues par le film, qui s'avérait en outre un produit "qualité BBC" plein de rigueur et d'émotion : une dramatique au sens noble du terme.

le choix de scènes d'intérieur, importantes pour le propos, crée un "faux sens" :

Premier épisode : selon quels critères seront choisies les scènes vivantes, jouées par des acteurs et moments forts du films, et les séquences muettes (jouées mais sans dialogues) qui relieront les séquences précédentes à l'aide d'une voix off?

Des spécialistes de la vie de Pasteur (club Pandore), à qui cette étape de découpage a été confiée, ont choisi d'illustrer les expériences importantes par les scènes dialoguées. Résultat,

(12) Les deux audiovisuels s'intitulent "Microsex" et "Le chant des microbes".

(13) *Encyclopaedia Cinematographica* de Göttingen.

Pasteur semble
vivre enfermé,
sans contact
avec l'extérieur

sans doute en partie inconscient : les scènes dialoguées choisies sont surtout des scènes d'intérieur, dont de nombreuses conférences en amphithéâtre. Le cinéaste aurait aimé plus de scènes extérieures afin de laisser respirer le film et le spectateur.

Ce choix, a une incidence sur le propos : on a l'impression que Pasteur vit enfermé dans son laboratoire et passe une grande partie de son temps à affronter ses confrères (version courte d'exposition), alors qu'il était grand voyageur et qu'il s'acharnait à faire sortir les découvertes de son laboratoire (film de la BBC).

une émotion
coupée par le
montage n'est
pas restituée par
des flashes
d'image

Deuxième épisode : à ne retenir que l'essentiel (du point de vue scientifique) n'allait-on pas supprimer des séquences qui créent l'émotion? Car un film n'intéresse que s'il fait rire, pleurer, rêver, pose des questions ou réveille des angoisses. Or, les coupures font disparaître des scènes déchirantes, comme celle de Pasteur assistant impuissant à l'agonie d'une fillette.

Le club Pandore, conscient du problème, insiste pour recréer un fil émotionnel en rappelant, par des flashes, la mort d'une des filles de Pasteur. Proposition typique de la démarche scientifique pour qui l'image est une simple illustration : émotion=image de fille morte. Le langage cinématographique n'utilise pas ces procédés lourds mais tout son art consiste à faire passer l'émotion entre les lignes et entre les images par des ruptures de ton ou de rythme.

Troisième épisode : quel discours commenteront les séquences muettes et les relieront aux scènes jouées?

des images
"scientifiquement"
inutiles ouvrent la
porte au rêve

Et d'abord, toutes les séquences de "raccord" doivent-elles être informatives? Ce problème conduit à un autre plus général : à force de vouloir tout le temps dire quelque chose de scientifique, les films scientifiques sont-ils digestes? Ils oublient que les images seules ont aussi un sens. Ainsi, pour notre montage, le cinéaste a inventé des images, muettes, symboliques, et de synthèse (à la palette graphique) qui ouvrent la porte au rêve tout en assurant des coupures entre des grands chapitres.

Quatrième épisode : Quel ton choisir?

Le ton du commentaire est un aspect essentiel des films scientifiques qui sont rarement des films d'action : quelqu'un explique, ou exceptionnellement conte. Mais qui est ce personnage? A la télévision, c'est plutôt un journaliste. Dans les films scientifiques, c'est souvent un anonyme : le "on" des publications spécialisées. Sous cet anonymat perce toute une conception de la science : elle se veut neutre pour paraître objective. Pour avoir l'apparence d'une vérité, les théories ne sont pas présentées comme résultant d'un rapport de force instable entre des groupes. Pour cela seuls les résultats sont montrés et, par contre, les compétitions acharnées entre les équipes, les controverses, les mensonges et parfois même les résultats truqués sont gommés comme par enchantement.

Malgré toutes ses qualités, le film original de la BBC n'échappait pas à cette tradition de commentaire neutre.

Il faut choisir de faire faux pour être vrai : un discours authentique du 19ème siècle a du être modifié pour paraître vraisemblable !

Pour prendre une autre attitude, le club Pandore a suggéré que Pasteur commente lui-même les images et laisse libre cours à ses enthousiasmes et à ses déceptions (subjectives). Hélas, cette idée excellente donnait, sous leur plume, un Mr Pasteur invraisemblable de roman à l'eau de rose.

Nous affrontons le problème de la fameuse "vérité". Un Pasteur parlant avec les expressions emphatiques du 19ème siècle est tout aussi invraisemblable. Il fallait inventer des textes qui, en langage du 20ème siècle, conservent les caractères de ce personnage rigide du 19ème siècle. Pour cela, même les discours dont nous possédons les textes historiques ont été réécrits.

Ces quelques problèmes issus d'un montage simple montrent qu'après la définition du propos scientifique, tout le travail commence. Contrairement à ce que pensent souvent les scientifiques, la solution la plus pauvre est celle qui associe parfaitement les images et le propos, comme dans les publications. Il existe une infinité d'autres solutions de montage (n!) et chaque solution fait naître une interprétation particulière du propos et souvent l'enrichit.

Le film de vulgarisation confronté à un paradoxe : une science rationnelle peut-elle produire des émotions ?

Un des pionniers du film scientifique déclarait en 1948¹⁴ à propos du "Cinéma de recherche" : "celui-ci, ... au double titre scientifique et artistique est avant tout affaire de personnalité, donc d'individu". Cette citation est toujours d'actualité, mais les termes scientifiques et artistiques sont-ils aujourd'hui compatibles ?

le langage rationnel des scientifiques et le langage émotionnel des cinéastes sont contradictoires

Plusieurs exemples ci-dessus, ont montré que pour la photographie, l'alliance entre la science et l'art n'étaient pas évidents. Par exemple, on peut se demander dans quelle mesure les images de synthèse en trois dimensions d'une grande qualité graphique sont artistiques car l'image artistique n'est pas seulement d'excellente qualité (graphisme, couleur...), elle possède en plus un caractère puissamment évocateur, magique pourrait-on dire.

L'alliance de l'art du cinéma et de la science est beaucoup plus complexe, car elle tente de faire coïncider le langage du cinéma avec la démarche scientifique qui semblent chacune être une langue étrangère pour l'autre. En effet, depuis le 19ème siècle la science veut être rationnelle dans sa démarche et par conséquent, infallible dans ses lois.

(14) Dr P.Thevenard dans "Le cinéma scientifique français". Edition La jeune parque, 1948.

Or il y a contradiction entre la démarche rationnelle dite scientifique et celle d'un cinéaste qui laisse planer le doute et crée des échappées émotionnelles tout le long de son film : à vouloir être à tout prix exact, le propos occupe totalement l'espace sonore et visuel et ne laisse plus de place aux sentiments du spectateur¹⁵.

le schéma d'une science infaillible dans ses conclusions et ses prédictions se fissure

Il y a aussi un décalage entre ce que nous vivons aujourd'hui et les films qui laissent croire que les théories scientifiques sont infaillibles dans leurs prédictions. Certes les schémas rationnels fonctionnent à merveille dans le domaine technologique : l'électricité est produite, le téléphone fonctionne, sauf en cas de grève, la reproduction artificielle s'étend... et lorsqu'un accident arrive c'est toujours officiellement à cause d'une erreur humaine. Mais le tableau triomphaliste de la maîtrise de l'homme sur la nature et la vie se fissure : le fonctionnement de certaines centrales nucléaires dérape ; des navettes spatiales échappent au contrôle et des événements impondérables perturbent l'agencement logique prévu par des technologues... Alors le doute naît et prend même l'allure de peur irraisonnée lorsque les scientifiques semblent impuissants devant une nouvelle maladie infectieuse.

Quels films scientifiques pour un public débutant ?

Un des obstacles importants des films scientifiques grands public est que les spectateurs sont, a priori, dépourvus des références nécessaires pour comprendre globalement les phénomènes présentés. Aussi la tentation est grande de les initier *au savoir* et de *tout* expliquer. Pour échapper à ce type de film d'ordinaire ennuyeux, les télévisions ont essayé de nombreuses recettes qui allaient de la description du gadget au présentateur vedette puis elles ont abandonné ce domaine qui ne donnait envie ni de rire ni de pleurer.

à vouloir tout expliquer on devient ennuyeux

(15) La notion d'exactitude est un des obstacles majeurs du dialogue entre scientifiques et cinéastes. Ainsi R.Kahane réalisateur de télévision déclare (cinémAction n°38) : *"Si l'on aborde un thème avec des scientifiques, alors il faut immédiatement justifier, dire pourquoi, et on se trouve sous le regard du monde scientifique"*.

Il serait bon, à ce propos, de se souvenir que la communauté scientifique approuve souvent des théories dont les arguments de départ sont "faux" (car démentis par des expériences ultérieures). Cela est sans importance si ces théories permettent d'expliquer des phénomènes auparavant incompréhensibles et ouvrent la voie à de nouvelles formes d'expérimentations. Rappelons aussi que des théories apparemment contradictoires peuvent être "vraies" toutes deux. Par exemple, Pasteur et Liebig se sont opposés toute leur vie à coup d'expériences alors qu'ils avaient tous deux "raison" sans le savoir. Il serait intéressant, à mon avis, de remplacer la notion de *vérité*, qui n'a guère de sens, par celle de *trahison* beaucoup plus complexe.

la science c'est
aussi l'aventure
de la découverte
et la vie des
hommes

le doute et
l'incertitude sont
aussi scientifiques

Il est intéressant
de replacer les
découvertes
dans leur
contexte
sociologique et
philosophique

la vulgarisation
scientifique passe
par la recherche
d'un langage
poétique unissant
les yeux du
scientifique et
l'oeil de la
caméra

Le dernier rapport sur l'audiovisuel¹⁶ fait état de nombreuses autres propositions. Certaines tissent leur scénario autour de la vie et de la démarche des chercheurs. Ceux-ci sont aventuriers, explorateurs ou détectives confrontant leurs méthodes, leurs hypothèses et leurs résultats. Ils agissent avec minutie ou intuition. L'objet de ces films n'est plus le résultat scientifique mais la science en marche, que ce soit hier ou aujourd'hui. La recherche est traitée à l'égal d'autres professions habituellement mieux connues. Si elle perd son mystère la science devient par contre une aventure passionnante, pleines d'incertitudes. Les fictions telles que l'émission sur la vie de Pasteur, citée plus haut¹⁷, ou les documentaires comme celui de Cousteau fonctionnent, avec succès, selon ce schéma.

Il nous semble que le film de vulgarisation, particulièrement le film d'exposition, doit introduire non seulement l'aventure mais aussi le doute pour retrouver une nouvelle envergure. Ceci est d'autant plus facile qu'une nouvelle conception de la science apparaît et dessine les limites de chaque théorie. C'est ce que révèlent les recherches en épistémologie et en histoire des sciences dont l'enseignement pointe enfin timidement dans les facultés. Lorsque les théories sont replacées dans leurs contextes philosophique, sociologique et humain, la science offre un visage que les films peuvent rendre avec émotion et sans trahison (notion bien différente de l'erreur). De plus ces références sont facilement compréhensibles de tout public. Par exemple, les acteurs qui ont participé à la mise au point des antibiotiques durant la seconde guerre mondiale ne sont pas tous scientifiques et leurs intrigues sont dignes d'un roman d'espionnage. Autre exemple : la découverte des microbes a été assimilée et rapidement propagée par les puissants milieux hygiénistes du 19^{ème} siècle qui les ont utilisées comme levier politique : les pratiques pastoriennes justifiaient leurs pratiques empiriques.

Enfin, nous retiendrons du dernier rapport sur l'audiovisuel des propositions qui rapprochent les films d'aujourd'hui des premiers films scientifiques : l'utilisation de références littéraires ou poétiques. Que ce soit à travers un roman de science fiction ou la reconstitution imaginaire de ce que voit une mouche, ces démarches ont pour point commun la recherche d'un langage qui unit les yeux de la science à l'oeil de la caméra.

Martine SCRIVE
Maître de Conférence à l'Université
de Paris XI, Orsay
Conceptrice d'expositions scientifiques

(16) Voir la note 1.

(17) "Le résistant objet des films scientifiques. Analyse de quelques traits des audiovisuels scientifiques". Club "Scienfiction". 1987. CSI

L'ASSOCIATION NATIONALE SCIENCES TECHNIQUES JEUNESSE UN PROJET PÉDAGOGIQUE ET LE CONTEXTE MICRO-SOCIAL DE SON ÉLABORATION

Gérard Gautier

L'ANSTJ se donne pour objectif de faire pratiquer les sciences et les techniques à un public de jeunes. Depuis vingt ans qu'elle existe, les activités qu'elle organise ont beaucoup évolué. La structure de projet demeure une constante, mais on est passé de projets de réalisation technique avec les clubs aérospatiaux du début à des projets de recherche collective dans des champs diversifiés, tels que l'astronomie, l'énergie solaire, l'informatique. Parallèlement un modèle pédagogique orienté vers la découverte de la démarche expérimentale a été progressivement formalisé.

L'auteur s'appuie sur l'analyse des textes produits dans l'association ainsi que sur son expérience de participant puis d'animateur pour analyser cette évolution et les conditions qui l'ont amenée.

1. INTRODUCTION

Ce texte concerne les activités de l'"Association Nationale Sciences Techniques Jeunesse" (A.N.S.T.J.), spécialisée dans le domaine des sciences et techniques. Depuis maintenant plus de vingt ans¹, l'ANSTJ se donne en effet pour objectif de faire pratiquer les sciences et techniques à un public de jeunes. Je voudrais étudier son projet pédagogique de deux manières à mon avis complémentaires.

L'une de ces deux approches peut être considérée comme "classique" dans les colonnes d'ASTER. C'est la présentation du projet tel qu'il se dessine au travers des documents de l'ANSTJ. On pourrait le qualifier (peut-être prétentieusement) de "psycho-pédagogique", puisque l'ANSTJ fonde sa pratique sur une conception de la manière dont les savoirs sont construits par les jeunes eux-mêmes au cours des activités qu'ils pratiquent,

(1) Sous des noms différents, on retrouve le même noyau d'animateurs et surtout une pratique en continuité : ANCS (Ass. Nat. des Clubs aérospatiaux), FNCS (Fédération Nat. des Clubs Scientifiques), qui donneront l'ANSTJ.

le projet
pédagogique
comme
expression de la
culture du groupe

et non pas transmis par les animateurs. De ce point de vue, le discours de l'Association est un discours "constructiviste"² et on peut étudier son projet selon ses attendus psychopédagogiques.

La seconde approche est sans doute moins habituelle. Je pourrais la décrire comme "ethnologique" (plutôt que psychosociologique). L'auteur s'est appuyé sur son expérience de participation, durant une dizaine d'années, aux activités de l'Association : d'abord comme membre de club, puis comme étudiant animateur de camps, enfin comme animateur et formateur permanent et bénévole en divers domaines : fusées, micro-fusées, étude de milieu, énergie solaire et éolienne, informatique. Ce qui est décrit est donc souvent plus du domaine du vécu et des représentations collectives que de celui de l'hypothèse proprement dite. J'ai bien voulu faire un compte-rendu d'ethnologue ayant vécu parmi une tribu bizarre, et non une construction de sociologue : Il s'agit de tenter de montrer en quoi le discours élaboré dans l'association pour répondre de ses pratiques pédagogiques est également le fruit d'un contexte micro-social particulier.

Cette "généalogie" n'apparaît pas en elle-même dans le texte d'un projet pédagogique. Il manque ainsi un élément important d'analyse au lecteur qui ne voit de ces activités "scientifiques et techniques" que ce qui en est écrit, c'est-à-dire l'enchaînement de pratiques au cours d'une suite de séquences pédagogiques, ou au visiteur assistant à quelques unes des séquences déconnectées de leur contexte³. Ce lecteur ou visiteur peut penser que cette pratique est essentiellement le résultat d'une réflexion théorique. Je voudrais analyser ici comment la pratique du projet a constitué à l'origine pour ce groupe une incitation à explorer de nouvelles conceptions de la pédagogie des "sciences et techniques", en convergence avec d'autres mouvements associatifs et diverses instances de recherche pédagogique.

Je commencerai donc en situant, dans une "histoire" des activités de l'ANSTJ, les conditions d'élaboration de son pre-

-
- (2) Il ne faut cependant pas oublier que les animateurs et formateurs de l'ANSTJ ne sont pas des chercheurs en sciences de l'éducation, disposant du temps, des moyens, des méthodes et des protocoles leur permettant d'analyser formellement leurs propres activités et celles des jeunes avec lesquels ils travaillent.
- (3) On parle beaucoup des "apprenants". Qu'en est-il des "appreneurs" ? Ou : Comment "décoder" un projet pédagogique ? Comme expression de l'implication affective dans son propre vécu du groupe qui l'élabore (les "appreneurs") ? Ou comme expression de l'analyse rationnelle par ce groupe de l'implication cognitive dans le domaine d'étude du groupe auquel il s'applique (les apprenants) ? J'ai tenté une mise en regard des deux, pour montrer qu'un "même" projet - je veux dire exprimé par les mêmes mots - porte un sens différent selon que son milieu d'élaboration est le club de jeunes ou l'école.

mier projet formalisé⁴, et terminera par une analyse de son projet ultérieur.

2. LA "TRIBU" DES LANCEURS DE FUSÉE ET SON MODÈLE INFORMEL

2.1. le "projet-fusée", une pratique technique

L'idée essentielle au départ de l'Association est bien "le refus du modèle scolaire"⁵ d'enseignement des sciences, qui ne les fait pas pratiquer réellement. Mais, à l'origine, d'où parle-t-on pour exprimer ce refus ? Essentiellement du point de vue de la pratique au sens de technique. C'est que le noyau originel de ce qui deviendra l'ANSTJ s'est constitué dans les années 60 autour des "clubs aérospatiaux", clubs de jeunes en général au delà de vingt ans, déjà spécialisés (techniciens, voire même ingénieurs) qui ont pour principale activité la conception, la réalisation et le lancement de "fusées expérimentales".

Celles-ci sont le pendant amateur de la division "fusées-sondes" du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES). Les techniques employées sont - sans être de même niveau - de même ordre : mesures embarquées, émetteur, récupération par un parachute, "intégration" mécanique qui doit être légère et solide. Les propulseurs sont de type professionnel, fournis par le C.N.E.S.

Le point de vue de départ est donc celui d'une compétence opératoire qui transcende l'enseignement classique : "On sait fabriquer quelque chose de nos mains - dont les autres ne font que parler théoriquement". Les aspects liés à la question : "Comment acquiert-on cette compétence instrumentale ?" ne sont pas formulés théoriquement. C'est au travers du mode d'organisation du groupe qu'ils sont pour ainsi dire réfractés. Ce mode d'organisation est lui aussi, décalqué de ceux des professionnels de l'époque, dont les projets ne sont pas encore de "taille industrielle". Ceci permet une certaine osmose avec des amateurs "de haut niveau".

apprendre en
fabriquant un
objet réellement
fonctionnel

-
- (4) La première partie de cet article est un extrait remanié de : G. Gautier, "Etude ethnométhodologique d'un terrain d'enseignement et d'animation socio-éducative : l'ANSTJ", DEA en Sciences de l'Education, Univ. Paris VIII, Novembre 1986.
- (5) Je reprends les termes tels qu'ils ont cours dans les représentations collectives des animateurs, telles qu'elles s'expriment lors des débats, conversations, ou entretiens. Bien sûr, il n'y a pas UN modèle scolaire. Mais il y a un modèle dominant de l'enseignement des sciences, souvent induit par programmes et manuels, ainsi que le dénonce Giordan dans "*Une pédagogie pour les sciences expérimentales*", Paris, Le Centurion, 1978. Le terme utilisé ici fait référence à la position dogmatique, "traditionnelle", de l'enseignant en sciences induite par ce modèle dominant.

C'est la structure de "projet" qui est donc centrale durant toute cette période, au sens de production collective d'un objet technique : la "fusée expérimentale".

Qui dit projet dit : "chef de projet", répartition des tâches et bien sûr "planning". Dans un objet aussi complexe qu'une fusée, devant supporter une accélération de plusieurs fois la pesanteur terrestre normale, incluant des systèmes mécaniques, des capteurs de mesure, et une électronique de bord, un plan général, donc une conception préalable sont indispensables, sous peine de ne pas pouvoir tout faire entrer dans le corps lors de l'"intégration" finale. ("intégration", un autre mot emprunté au vocabulaire "pro"). D'où la nécessité d'un "chef de projet", tout comme dans les équipes du Centre National d'Etudes Spatiales.

Chacun dans l'équipe doit donc avoir sa partie, qui devra s'assembler conceptuellement, (... et mécaniquement, ce qui est parfois plus dur !) avec celles des autres - et chaque partie doit être finie en temps et en heure !

Il y a donc un planning, (tout à fait identique à n'importe quel planning de développement industriel) qui existe d'ailleurs souvent comme objet physique (un grand panneau de papier) de même que le plan général de la fusée. L'un exprime la tyrannie du temps, l'autre la tyrannie de l'espace disponible, qui vont conjointement régenter le "groupe de projet" sitôt l'idée suffisamment aboutie. C'est précisément au "chef de projet" que revient la tâche (redoutable) de retransmettre au groupe ces deux tyrannies. Mieux : c'est lui qui les "agit".

une organisation
en "projet" quasi-
professionnelle

Un club aérospatial n'existe - dans l'esprit de ses pairs - que pour autant qu'il a un projet. Question classique : "Qu'est-ce que vous faites comme projet, cette année ?" - et si "ils" n'ont pas de projet, ils ne constituent pas réellement un club... Symptomatique est le fait que, dans le langage parlé, on dit souvent "club fusées" et non "club espace" - ou "aérospatial".

L'apprentissage se fait réellement "sur le tas" : il faut être capable de "tenir sa partie" dans un projet, et, au reste, le problème ne se pose pas trop pour les tout premiers clubs, car leurs membres sont en général compétents techniquement.

2.2. La campagne de lancement : fête et plan d'opération

On pourrait faire un parallèle surprenant entre la vie de ces groupes de "mordus" de l'espace et celle des groupes sportifs s'entraînant en vue de la compétition... Même effort, même émulation, et même rôle du temps, "temps long" pour la préparation, "temps court", décisif, du match ou de la campagne de lancement. En effet, dès cette époque, la dimension - outre celle déjà mentionnée, de production - qui transfigure aux yeux des animateurs/techniciens - et, indiscutablement, de la majorité des "apprenants" d'un public déjà convaincu - les pratiques pédagogiques, est celle du spectacle.

En effet, une campagne de lancement de fusée tient du théâtre de la technique à l'oeuvre. On se répartit les tâches (encore !) selon un "plan d'opération", on part en jeep chercher des "pointes" retombées (sous parachute ou non) dans des nids à vipères, on compte à rebours devant un micro - c'est un membre de l'équipe de projet qui appuie sur le bouton de mise à feu. Il y a à l'oeuvre une valorisation implicite de l'effort, ne serait-ce que parce qu'il n'y a pas l'électricité sur le pas de tir, qui est situé en général dans des lieux très isolés, et qu'il faut bien passer une journée à mettre en oeuvre des groupes électrogènes et tirer des câbles pour que l'énergie et les moyens de communication fonctionnent.

campagne de
lancement
collective et
frénétique

"Plan d'opération" : tout doit être en effet, "opérationnel" - c'est le maître-mot. La campagne est en quelque sorte le méga-projet collectif qui doit permettre que chacun des projets des clubs et des camps d'été puisse être lancé : si une fusée n'est pas lancée, il peut fort bien arriver qu'elle doive attendre l'année suivante, car l'Association ne peut - même conjointement avec le Centre National d'Etudes Spatiales - espérer obtenir de l'autorité militaire plus de deux NOTAM par an. (Il s'agit de la notification faite par la surveillance aérienne du territoire à tout avion d'éviter de survoler la zone de lancement durant les expériences). Chacun individuellement dans un plan d'opération est bien conscient de ce fait, qui rend périlleux pour un club tout retard.

Comme je l'ai déjà expliqué, un club qui ne tire pas de fusée n'est pas réellement un club aérospatial aux yeux de ses pairs. Un échec lors d'une campagne, une fusée emmenée sur rampe, et ramenée à l'atelier sans avoir été tirée, cela peut signifier à terme la mort du club, la dispersion de l'équipe. Que le lancement soit ainsi la condition de la survivance du groupe en tant que groupe donne à la campagne de tir, annuelle ou bisannuelle, l'ambiance d'une compétition sportive comme, par exemple, la préparation du départ de la transat. Des skippers qui ont passé un an à préparer leur voilier à la course se retrouvent la veille du départ à scier des pièces d'accastillage car ils viennent de constater un problème d'emboîtement !

La même accumulation progressive d'actions de plus en plus rapides, qui culmine à un rythme quasiment désespéré durant les deux jours et les deux nuits qui précèdent les lancements a lieu lors des campagnes de fusées, pour s'achever dans le désespoir vide quasi post-orgasmatique du "repli" - c'est-à-dire, une fois les lancements effectués, du rangement général. Encore une fois c'est la même ambiance qu'un lendemain de départ de course à la voile : il faut nettoyer, ranger les câbles électriques, les matériels de mesure et les outils, alors que la majorité des participants de la campagne sont partis...

Evidemment, qui dit aspect "coopération" et "effort collectif" dit récusation dans les discours de l'aspect "compétition". Pourtant, cet aspect "collectiviste" de l'activité en vient à se retourner en son contraire quand on vient aux relations entre groupes de projets : aucun vécu de groupe n'apparaît ainsi "à l'état pur" - isolé de ses connotations contraires ; d'une certaine façon, l'identité collective et coopérative du groupe de projet ne peut se réaliser complètement que face à celle des autres groupes,

dans une compétition - qui n'exclut bien sûr ni sympathie, ni à son tour coopération, dont le lancement de la "bête" (le petit surnom affectueux de la fusée) est l'objet.

On a ainsi trois niveaux emboîtés, à la fois en continuité et en opposition, dans l'ensemble des relations qui s'établissent autour de la production de l'objet technique fusée. Partons du club, essentiellement vécu comme groupe de projet. On trouve ensuite l'ensemble des clubs, qui constitue une communauté à la fois compétitive et solidaire, à proprement parler un "tribu". De celle-ci émane l'"Association" mère, entité parapluie vis-à-vis de l'extérieur - par exemple pour ce qui est de la sécurité - co-organisatrice avec le Centre d'Etudes Spatiales de la campagne de lancements. Cette émanation associative aura occasionnellement des conflits avec certains de ses membres, et les individus qui y agissent peuvent être amenés à "changer de casquette" : tout membre de tel ou tel club qu'il soit, le responsable d'une équipe opérationnelle de la campagne est d'abord de l'Association.

Un autre aspect est celui du danger : on a vu, rarement heureusement, des propulseurs fonctionner de manière défectueuse, des engins foncer vers les tentes où se trouvent les équipes du plan d'opération.

L'organisation géographique de la campagne reflète, combat et institutionnalise tout à la fois ce danger : la rampe de lancement est isolée, la mise à feu se fait électriquement sur compte à rebours, depuis un P.C. avancé situé à quelques centaines de mètres du "pas-de-tir". Les autres équipes se trouvent dans d'autres tentes, encore plus loin. La manipulation des propulseurs se fait sous la responsabilité d'un pyrotechnicien (un "pyro") du C.N.E.S. - et les histoires de pointes qui ont "pris un pête en sortie de rampe" (une rafale de vent) et qui ont quitté la trajectoire calculée se racontent aussi d'une campagne à l'autre. La raison d'être du plan d'opération (le "plan d'op") c'est bien de supprimer toute actualisation de ce danger, toute possibilité d'accident, et c'est aussi au travers du "plan d'op" que les risques "suent" de la situation, et que la potentialité en est rendue visible à tous, présente-absente.

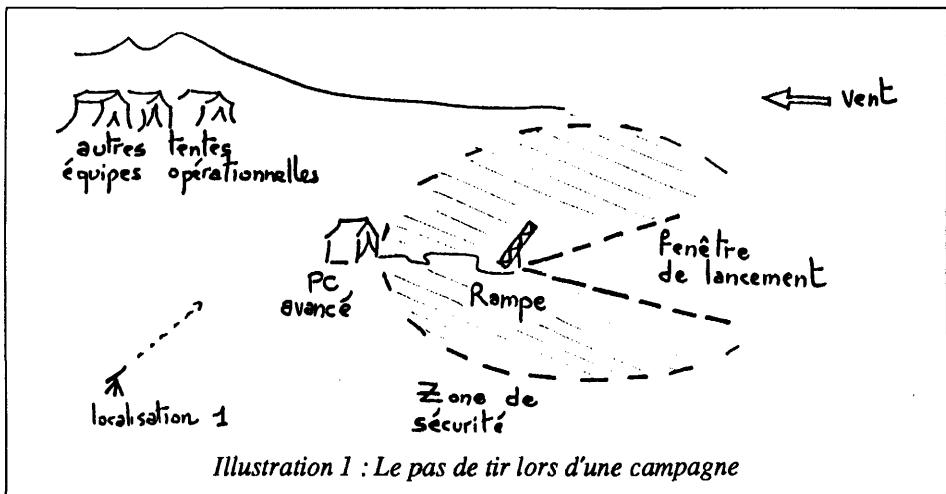


Illustration 1 : Le pas de tir lors d'une campagne

Les campagnes de lancement sont pour le groupe une réserve inépuisable d'histoires collectives, quasi mythologiques, une période d'accumulation de sens commun aux participants. Il est hautement significatif que le document de plan d'opération ait pu commencer par quelque chose du genre : "La campagne doit être efficace, et elle doit être une fête" dans la version préparatoire envoyée aux clubs en 1986. Cet aspect à la fois "opérationnel" et "fête" est une constante (consciente) depuis près de quinze ans.

un vécu "mystico-technique"

A proprement parler, un tel vécu "mystico-technique" ne peut être expliqué, mais seulement vécu, expérimenté. Ce fait est parfaitement connu des membres de clubs aérospatiaux, qui peuvent même tirer une certaine fierté à dire en parlant des campagnes de lancement : "ça ne se raconte pas - il faut y aller une fois !". Le projet pédagogique qui commence à s'élaborer dans les années 70 porte bien la marque de ce vécu : son objectif principal - non dit - est bien de le faire partager ou de faire partager un vécu de même ordre aux "nouveaux". On y sent la marque d'une volonté d'"initiation" au sens ancien.

2.3. Reproduction du groupe : l'élaboration pratique d'un premier projet pédagogique

Les premiers problèmes d'apprentissage - qui vont bientôt mener aux premières réflexions sur l'animation, puis la formation - se posent en relation avec une modification du public : peu à peu, le public des clubs se modifie. De nouveaux clubs se créent. Les "experts" de la première heure font place à des gens plus jeunes, moins compétents techniquement, et l'Association doit elle-même assurer une partie de leur formation. Avec cette évolution, se pose le problème de la survie à long terme du groupe - donc de son vécu - et de l'activité. Il faut assurer la reproduction sociale des deux.

objectif de "socialisation" au travers d'une pratique technique collective

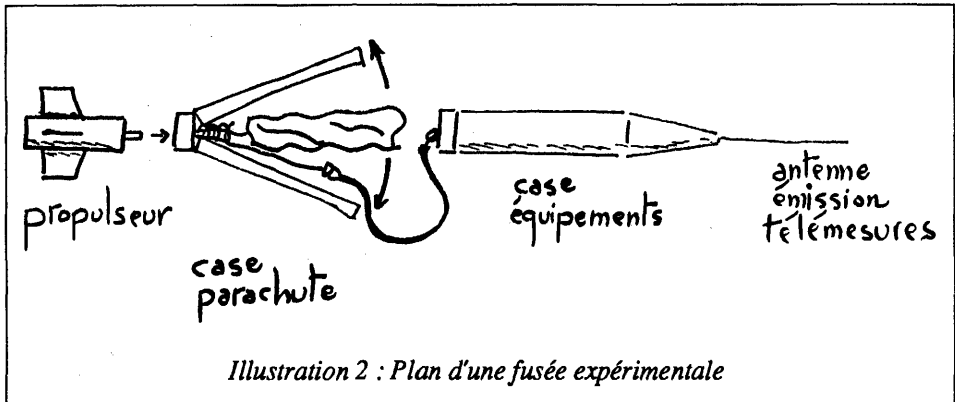
C'est à ce moment que se place l'organisation des premières colonies de vacances consacrées à l'activité aérospatiale, les "camps espace", de 21 jours, pour des jeunes à partir de 18 ans. Certains des participants de ces camps sont des membres de clubs, mais pas tous, et beaucoup n'ont aucune notion de la mécanique et de l'électronique nécessaires à la construction et au lancement d'une petite fusée expérimentale à la fin du camp. Les animateurs sont des membres de clubs, et ont une compétence de base : il y a les "électroniciens" et les "mécaniciens". La structure de groupe de projet se trouve ainsi tout naturellement reconduite du club, à la fois comme but à atteindre (que les jeunes apprennent à travailler ensemble - ce deviendra l'un des premiers leitmotives en termes d'objectifs pédagogiques) et moyen des acquis escomptés au plan technique (que le projet élaboré ensemble fonctionne).

Dès le début, s'esquissent certaines des caractéristiques importantes du projet de la future ANSTJ :

- le statut de l'animateur n'est pas celui d'un enseignant, mais bien plutôt celui d'un ancien participant, compétent pour

conseiller les membres de l'équipe de projet sans pour autant se substituer à eux : les solutions techniques sont choisies par ceux-ci - et ils devront les assumer.

- la dualité entre l'importance donnée à l'opérationnalité technique, et celle donnée aux objectifs dits de "socialisation" dans un groupe de travail. Comme l'activité aérospatiale pratiquée est plus une activité technique qu'à proprement parler scientifique⁶, l'importance donnée à la réflexion sur la "méthode scientifique" n'apparaîtra que plus tard, avec l'extension du champ d'activités de l'Association à d'autres domaines, comme l'astronomie.



Typiquement, la seconde moitié d'un camp aérospatial se passe en projets, précédés d'avant-projets comportant description générale et plan du futur vecteur. Le début du camp est consacré à des ateliers thématiques, théoriques, ou pratiques, permettant d'aboutir à la seconde phase. L'activité y ressemble énormément aux Travaux Pratiques tels qu'ils sont pratiqués dans le supérieur : après un exposé théorique sur tel ou tel montage d'électronique, par groupes ou individuellement, les participants le réalisent... Les documents qui leur sont remis sont abondants. Il s'agit de véritables "fiches de T.P." elles-aussi comparables à celles utilisées à l'université.

Les actes instrumentaux sont peut-être les mêmes qu'en T.P. Mais, pas plus que dire qu'un danseur bouge ne suffit à caractériser ce qu'est la danse, décrire les opérations effectuées

(6) Les tentatives d'utiliser un autre moyen permettant, lui, d'emporter des expériences scientifiques à des altitudes dépassant les quelques milliers de mètres, et ce, durant plusieurs heures, ont rarement trouvé écho auprès des clubs. Très rares sont ceux qui se sont motivés pour utiliser des ballons-sonde. Il y a bien une mystique de l'objet-fusée et du "théâtre du lancement" - du spectaculaire.

ne suffit pas à caractériser un modèle pédagogique. Il est important de s'interroger avant de conclure sur le sens que les acteurs eux-mêmes donnent à leurs actes : encore une fois, le social doit être réintroduit comme contexte. Je voudrais m'appuyer pour le montrer sur l'excellent article de F. Winnubst⁷ concernant la manière dont les étudiants du supérieur vivent justement leurs T.P.

2.4. La reconstruction par jeu de l'activité professionnelle

Winnubst, dans son étude sur l'enseignement de la physique dans le secondaire et les premières années du supérieur, s'intéresse particulièrement aux "travaux expérimentaux" et montre que, bien que ceux-ci prétendent "mettre en jeu à tout moment la conception qu'a l'expérimentateur de la nature", ça n'est en réalité pas le cas. En fait, les élèves se débrouillent pour obtenir de "bons" résultats dans leurs expériences - au besoin en modifiant leur montage expérimentalement (cycle de tâtonnement essai-erreurs) en s'arrangeant pour connaître d'avance les résultats "autorisés" (par le professeur, le manuel, les copains...). Les "mesures" faites durant ces T.P. ne servent en fait pas à mesurer, mais à vérifier. C'est seulement quand les résultats correspondent aux attentes que l'on commence réellement à mesurer : une valeur "illégal" est traitée comme un "raté" (a miss) et souvent ... ignorée, une valeur "légal" est un "touché !" et est recopiée sur papier. En cas d'"échec" pour obtenir les résultats "légaux", les élèves eux aussi sont supposés l'expliquer, en termes de "facteurs extérieurs" (to produce a supplementary account). Souvent, ils préfèrent d'ailleurs simuler les résultats...

la même activité instrumentale qu'en T.P., mais un sens différent

Ces attitudes proviennent de l'artificialité de la situation. La nature est sans doute sensée être en jeu dans le T.P, mais en réalité, on est toujours à l'école, et ce sont les élèves eux-mêmes qui sont en jeu (they know they are at stake - écrit Winnubst) : il faut passer en l'année suivante, et non découvrir quoi que ce soit...

D'une certaine manière, le sens réel attribué à ses actes par quelqu'un en train de réaliser un montage technique est transfiguré par l'objectif socialement dominant dans le groupe : si ce n'est pas se qualifier pour un cursus, mais que le montage puisse voler dans la case équipements d'une fusée, alors celui qui fait le montage n'est pas en cause au même titre qu'un élève qui ferait le même montage dans un établissement scolaire. Par contre, sa réalisation, elle, est en cause comme le modèle d'un

(7) "Experiments in physics education : How is science presented" ? F. Winnubst (Univ. Groningen, Centre de Sociologie de l'Innovation, Ecole des Mines, Paris), in "*Feuilles d'épistémologie appliquée et de didactique des sciences*" - n° 7 - Univ. Paris VI, UER de Didactique des Disciplines.

reconstruction
jouée du
professionalisme

système qui devra être un élément opérationnel dans un objet opérationnel. Comme disait un participant de camp : "Ici, c'est "pour de vrai" !" Le montage d'un T.P. peut marcher aussi bien, il ne servira jamais à quelque chose... parce que l'"objet central" de la pratique des TP scolaires, c'est l'élève et non le montage. Il faut modérer cette affirmation en soulignant que malgré tout, l'enjeu de la réalisation d'une partie de la fusée est tout aussi social que technique : le jeune réalisateur est reconnu comme membre à part entière en ce qu'il fait fonctionner correctement un des éléments permettant au club ou au groupe de projet d'être lui-même reconnu comme membre par son succès.

Il me semble qu'il faut insister sur l'aspect "reconstruction sociale" de ce type de pratique ; une reconstruction qui évoque la manière dont Gadamer⁸ analyse le rôle social du jeu : les jeunes d'un club aérospatial "jouent" à être des techniciens, authentiquement - mais pas comme à l'école, où il y a imitation de pratiques. Ici, les jeunes reconstruisent les pratiques des professionnels pour ainsi dire de l'intérieur : Ils sont réellement ce qu'ils jouent à être, à leur niveau de prise sur une réalité qu'ils fabriquent en partie eux-mêmes : "... *en effet*, - écrit Gadamer - *le jeu ne remplit son but que lorsque le joueur s'oublie dans le jeu. Ce qui fait que le jeu est entièrement jeu, ce n'est pas son rapport tout extérieur au sérieux, mais le sérieux dans le jeu.*"

Ce vécu collectif très affectif permet de "faire passer" des formes de pédagogie au début très proches du vieux cours. C'est-à-dire que le modèle scolaire contesté joue encore un rôle de modèle pour toutes les pratiques pédagogiques ne relevant pas de la structure de groupe de projet. Mais, en attendant la formalisation d'une alternative, la dimension du plaisir de fabriquer ensemble vient le transfigurer de l'intérieur. Et l'ordre d'importance "classique" entre théorie et pratique est totalement inversé : ici, on pratique, et on fait appel à la théorie quand elle est utile à la pratique.

3. VERS LA FORMALISATION D'UN PROJET INTERDISCIPLINAIRE : ÉVEIL ET OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

3.1. Évolution du public et ouverture d'autres champs

A partir de cette situation, milieu à fin des années 70, une double évolution touche l'Association. D'une part, au sein de l'activité aérospatiale, l'âge et la technicité des participants continuent de diminuer. La pédagogie déployée va donc être

(8) H. G. Gadamer : "*Vérité et méthode*", Seuil, 1979.

confrontée à la question : "Comment amener des jeunes à la capacité d'assumer avec un minimum de succès la réalisation d'un projet complet ?".

ouverture vers
des tranches
d'âge plus jeunes

Certaines des réponses seront techniques et non pédagogiques : "création" d'autres supports, plus adaptés à ces nouvelles gammes d'âge et de compétences, par exemple des propulseurs de taille et de puissance plus faible, ne nécessitant pas un travail mécanique de mise en œuvre aussi important. Naissent les "micro" et les "mini" fusées, destinées à des jeunes de 10-12 ans et de 13-15 ans. Mais cette évolution dans la technicité entraîne une autre. Comme on passe du métal au carton dans la réalisation, de la mécanique et l'électronique, le centre de l'activité se trouve déplacé vers la physique. Le propulseur devient une source d'énergie, la fusée un mobile... la physique plus que la technologie se place au centre des intérêts du jeune constructeur, alors que la simplification des supports permet des groupes de projets plus restreints (deux à trois au lieu de cinq à sept membres), mieux adaptés à des plus jeunes.

A partir du début des années 70, cette évolution du public des activités aérospatiales, qui a poussé à une "évolution" de la technique - qui a elle-même poussé à une "évolution" de la manière de considérer la pédagogie - et les sciences en général, coïncide avec l'ouverture au sein de l'ANSTJ d'autres champs d'activités scientifiques : l'astronomie d'abord, puis, ensemble, l'écologie et la géologie, et enfin l'énergie solaire, - en attendant la photographie aérienne, la télédétection, puis l'informatique...

pratique de
nouvelles
activités moins
techniciennes

La réflexion des animateurs de ces "nouveaux" champs d'activités scientifiques, par la force des choses, est plus centrée sur le corpus que sur l'objet technique. Le travail en commun des animateurs toutes disciplines confondues entraîne donc une certaine évolution de la notion de projet. D'autre part, une relative unification des problématiques pédagogiques pour les séquences préalables au développement de projet proprement dit se fait sous les auspices d'une communauté ressentie de la "méthode".

Cette évolution complexe, - qui entraînera parfois des conflits avec certains "anciens" fait passer d'une situation "unifiée" à une situation "diversifiée" :

- Situation "unifiée" : problématique unique au niveau pédagogique, où projet et objet technique sont centraux. Lieu privilégié d'activité au niveau micro-social, le club d'experts, avec une structure camp qui lui est très liée,
- Situation "diversifiée" : problématique dualiste au niveau pédagogique, où une tension existe entre idée déjà "classique" du projet et nouvelle approche plus centrée d'une part sur le jeune participant, d'autre part sur un corpus scientifique qu'il doit découvrir. Au niveau micro-social, cadres d'activités se diversifiant de plus en plus : clubs, mais aussi ateliers (MJC ...), écoles, nouveaux camps non liés à des clubs...

Cette évolution coïncide aussi avec le moment où les animateurs de l'Association prennent connaissance, via les publications de l'Institut National de Recherche et de Documentation Pédagogique (I.N.R.D.P.), du discours sur les activités d'éveil et la pédagogie par objectifs dans le domaine de l'éducation scientifique⁹. Ils s'en emparent avec enthousiasme, pour en faire l'expression de l'unité méthodologique de leur action dans les divers domaines et cadres en question. A partir de là, le projet d'activité de l'ANSTJ est défini sur des bases nouvelles, intégrant les éléments que j'ai tentés de décrire. A la diversification mentionnée des cadres et thèmes d'activités, s'oppose ainsi une unification dans la conception de la manière dont le jeune peut s'approprier un domaine scientifique et technique complexe : l'enfant restitue l'unité.

3.2. L'élaboration d'un modèle "méthodologique"

Les premières formations interdisciplinaires sont organisées dans ce contexte au milieu des années 70. Visant les animateurs de camps, elles mettent l'accent à la fois sur une méthode pédagogique inspirée des travaux de l'I.N.R.D.P. pour les animateurs et formateurs, une "méthode scientifique" pour les participants aux activités, et la structure de développement collectif de projet¹⁰.

En quoi consiste ce premier modèle d'activité, pourquoi une telle importance donnée aux aspects méthodologiques, et en quoi consiste cette ou ces "méthodes" proposées ?

- Le projet unitaire dans la disparité des activités scientifiques

Comparons l'activité aérospatiale précédemment décrite avec l'astronomie, activité "montante" à cette époque dans l'Association. A première vue, il n'y a pas deux domaines plus dissemblables : dans un cas, on construit un objet technique, on est soumis à des échéances précises, dans l'autre, on ne dispose que de la lumière émise par les objets d'étude, en général les étoiles, qui sont pour le moins permanents. Je l'ai dit, la construction de fusées est une activité plus technique que

(9) *Activités d'éveil scientifiques à l'école élémentaire. I. Objectifs, méthodes, moyens.* Recherches pédagogiques n°62 - Paris, INRDP, 1973.

(10) Ces éléments serviront ensuite de cadre aux premiers stages pour enseignants. Avec le recul du temps, il me paraît d'ailleurs remarquable de constater que le modèle selon lequel sont organisés ces deux types de stages ne subira que peu de variations avec le changement de public visé, alors que le mode de socialisation des enfants dans les institutions où agissent respectivement animateurs et enseignants est loin d'être identique. Pour reprendre l'exemple déjà donné par Winnubst, je pense par exemple à la manière dont les actions des enfants prennent pour eux-mêmes un sens tout différent d'une structure à l'autre...

scientifique. L'astronomie, elle, cherche à obtenir des résultats, et se veut une activité scientifique. S'il y a à construire, ce sera en raison d'un objectif de recherche : par exemple, un spectroscope, pour déterminer l'âge d'un groupement d'étoiles. Ici, le technique ne s'auto-justifie pas, même s'il peut servir à motiver.

L'activité dominante des clubs d'astronomie à l'époque du "démarrage" de cette activité au sein de l'Association est l'organisation de cours d'astronomie internes au club et l'observation du ciel. Certains clubs ont une pratique technique, essentiellement pour faire de belles photos d'objets célestes. La tentative des animateurs en astronomie au sein de l'ANSTJ va être de pousser au développement d'une véritable astronomie amateur expérimentale, sur le modèle des programmes de recherche professionnels. La structure de projet collectif, inspirée de l'activité "aérospatiale", va naturellement recevoir l'ensemble des objectifs scientifiques que va se fixer le club d'astronomie décidé à mener une recherche. Du projet technique, on passe ainsi au projet scientifique.

La différence des domaines abordés fait que les acquis du secteur aérospatial qui vont être réinvestis de manière critique dans ce nouveau secteur d'activités sont essentiellement des acquis de méthodes d'organisation du groupe de recherche. Mais en parallèle, les animateurs de ce secteur font des apports originaux à l'idéologie de l'Association, notamment sous la forme d'une critique du modèle traditionnel de fonctionnement d'un club d'astronomie, qui fonctionne également comme critique de la conception de la science : le savoir n'est ni dans les livres, ni dans une conférence. Le savoir, c'est ce qu'on découvre en expérimentant. Le rôle essentiel des astronomes amateurs, ça n'est pas d'aider les professionnels en faisant de la collecte de données sans avoir le droit de participer à leur interprétation, mais c'est de mener d'un bout à l'autre une véritable recherche, à leur niveau. C'est la structure de projet de recherche collective qui est la plus propice à la fois à la socialisation - par l'apprentissage du travail en commun - à l'élaboration des solutions des problèmes au fur et à mesure qu'ils apparaissent, et à la menée de bout en bout de la résolution globale d'une question scientifique posée comme objectif de départ.

On retrouve certains des éléments déjà présents dans la pratique du secteur aérospatial. Mais ces éléments sont formalisés centralement, "mis en discours", analysés, alors qu'ils étaient plutôt auparavant centralement agis et formalisés seulement de manière périphérique. Au même moment, les animateurs en écologie et en géologie font la même critique à l'égard des activités dominantes dans leur domaine : collectionner des minéraux, déterminer des plantes à l'aide d'une flore, ça n'est pas cela, mener une activité scientifique. Mais par contre, on étudie l'écologie d'une zone à partir de prélèvements organisés (transect, quadrat...). Là encore, c'est une conception d'un véritable "projet de recherche" qui s'impose. L'Association est en train d'objectiver sa propre pratique.

réinvestissement
critique de
l'aérospatial dans
d'autres activités

formation par
immersion : "faire
vivre la
démarche"

Très vite, la manière de situer les ambitions scientifiques de cette mini-étude s'éclaircit : on ne découvrira pas quoi que ce soit de nouveau, ou en tout cas ce n'est pas le but fondamental. Que la communauté scientifique sache déjà l'âge de cette étoile, ou la nature géologique de cette formation n'est pas en soi important. Mais par contre, on découvrira comment on peut découvrir de tels résultats, on les construira soi-même. La démarche sera celle de la recherche, les moyens et les ambitions seront avant tout adaptés au public de jeunes auxquels les animateurs chercheront à faire vivre une véritable "démarche scientifique" : pour comprendre ce projet, le vécu est essentiel, loin devant l'explication. Aussi la formation de nouveaux animateurs, voire d'enseignants, consistera-t-elle à "leur faire vivre la démarche" bien plus que de la leur exposer. C'est une mise en abyme du projet pédagogique, puisque le prosélytisme utilise les moyens qu'il vise à propager.

"Comment amener les jeunes à la capacité de mener un projet ?" Une fois la structure de projet acceptée comme la plus favorable, c'est bien ainsi que se pose pour l'Association le problème de l'animation des activités scientifiques et techniques. Outre les objectifs de socialisation et d'acquisition d'une "méthode scientifique", déjà mentionnés, l'objectif de "l'autonomie" du participant à l'activité au sein du projet - mais elle présuppose son autonomie dans les phases antérieures - devient fondamental.

- Un modèle structurant l'activité en phases successives

Les documents produits pour l'extérieur reflètent l'évolution respective dans la conscience des animateurs des problèmes pédagogiques et des problèmes proprement scientifiques. Prenons l'exemple de l'Astronomie. En 1975, paraît un compte-rendu de camp présentant les projets qui y ont été réalisés. Puis en 1977, sort une brochure intitulée "De l'astronomie pratique"¹¹. Ce n'est plus un compte-rendu. Elle rassemble des projets réalisés dans divers camps, mais ces projets sont là comme illustrations d'une méthode pédagogique devant mener à l'autonomie. Le cadre d'action typique est le camp d'été de 21 jours, pour des participants de 15 à 19 ans, fonctionnant suivant la structure de projet.

"La principale raison invoquée dans les clubs [d'astronomie] pour justifier l'absence de projets astronomiques est l'insuffisance des connaissances théoriques et pratiques de leurs membres.

"Or l'expérience des camps d'initiation montre qu'après seulement cinq à six jours d'astronomie, les participants sont capables de définir puis de mener à bien un projet complet. Ceci montre que l'absence de savoir préalable n'est pas un obstacle au dévelop-

(11) "De l'astronomie pratique ?" - FNCS (ANSTJ), 1977.

pement de projets, sous réserve de faire appel aux capacités d'autoformation du groupe. C'est là l'image traditionnelle de la science et de l'expert qui sont mises en cause.

"Depuis plusieurs années, fonctionnent des camps d'initiation suivant la structure "projets". Dans ces camps, nous insistons en particulier sur l'action autonome des participants, c'est-à-dire la prise en charge d'un projet, de sa définition à son exploitation et sa communication. Pour en tirer bilan, comprendre leur déroulement et les objectifs que nous leur fixons est essentiel." (...) Les acquis qui peuvent avoir lieu au travers d'une activité sont de plusieurs types :

"remise en cause de l'image traditionnelle de l'expert"

- des notions
- des techniques instrumentales
- du langage et de la facilité d'expression
- des méthodes
- des comportements individuels et collectifs

Le camp est divisé en cinq phases auxquelles nous donnons des objectifs prioritaires."

Le tableau suivant présente les cinq phases en question et leurs objectifs prioritaires :

	comportements	notions	langage	instruments	méthodes
CONTACT					
DECOUVERTE					
AVANT PROJET					
PROJET					
COMMUNICATION					

L'idée générale, l'évolution dans l'attitude des jeunes que cet emboîtement de phases cherche à provoquer est que :

aborder un nouveau domaine d'abord de manière sensible

- les participants entrent dans un nouveau domaine d'abord de manière sensible, ils doivent au départ réapprendre à utiliser leurs sens, "oublier" le savoir livresque qu'ils pourraient posséder,
- l'observation doit servir de point de départ à un questionnaire collectif, dû au fait que ce qui a été observé est objet de désaccord dans le groupe. A ce type de questionnement, il n'est pas du rôle des animateurs de répondre en tant que tel,
- par contre les animateurs proposent des éléments qui peuvent permettre aux jeunes de répondre eux-mêmes aux questions qu'ils se posent. L'essentiel de ces éléments tient dans la méthode expérimentale, l'idée que pour répondre à certaines questions, il est nécessaire de "mettre en évidence de manière objective des phénomènes non constatés par

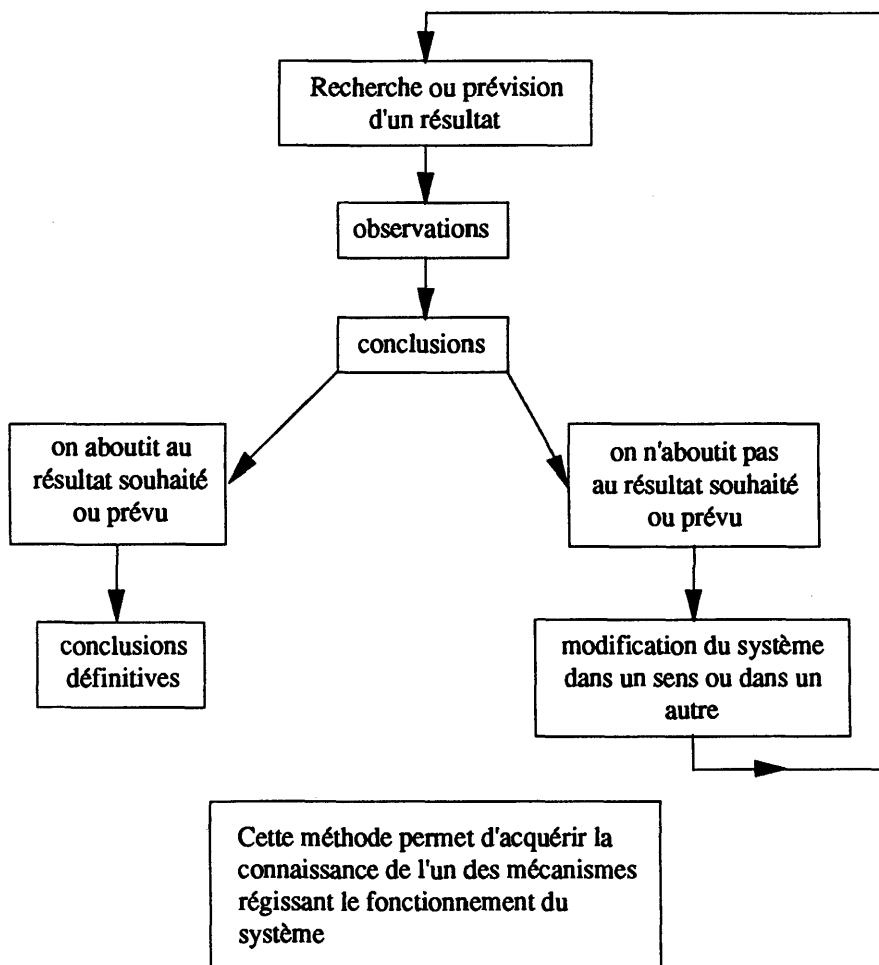
tous", puis d'"acquérir des informations complémentaires en vue de vérifier des hypothèses émises sur les observations."
Le moyen d'acquérir ces informations, bien que non cité dans le texte, est l'expérimentation.

"le jeune construit lui-même ses savoirs en les articulant entre eux"

L'idée que le jeune construit lui-même ses savoirs en les articulant entre eux tend à lui rendre l'initiative le long du chemin qui le mène de l'observation sensible au développement d'un projet complet, c'est-à-dire l'autonomie maximum à son niveau dans le domaine étudié. Le tableau suivant développe les contenus des différentes phases, "sans prendre en considération a priori l'activité pratiquée, en termes d'actions des animateurs et des participants (...) définies en fonction de ces objectifs prioritaires." :

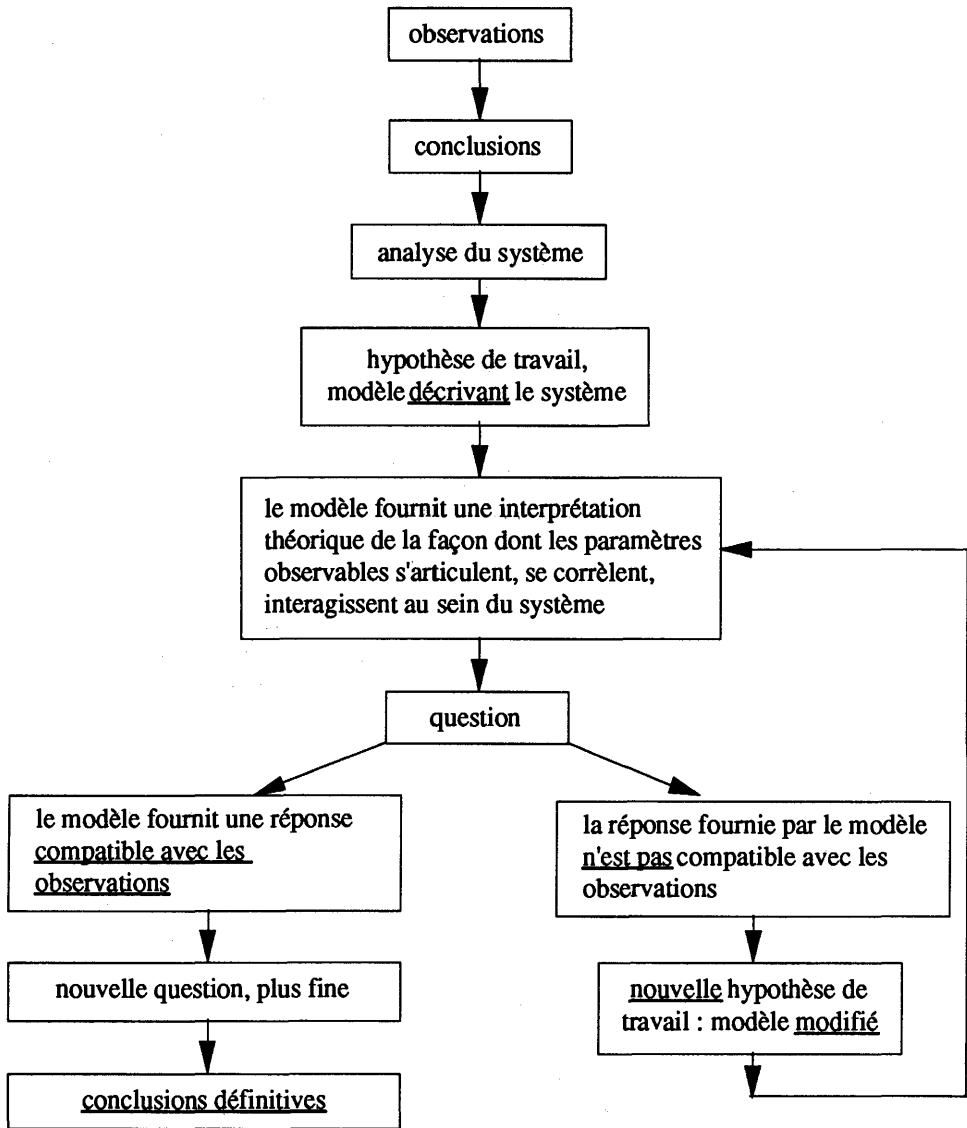
SITUATION	OBJECTIFS GÉNÉRAUX	ACTIONS PARTICIPANTS	ACTIONS ANIMATEURS
CONTACT	Présentation du domaine des activités (observation à l'œil nu + débat par groupes)	Écouter, observer et critiquer. Adaptation au groupe	Proposer des activités spectaculaires. Recherche de l'intéressement des participants. Faciliter les contacts. Directivité complète.
DÉCOUVERTE	Acquisitions techniques et notions élémentaires. Délimitation des champs d'actions. Ordonner et répondre aux questions par des expériences	Débattre et manipuler, réfléchir. Travailler en équipe	Suivi des participants. Détermination des attentes et des possibilités du groupe. Orientation vers des projets d'actions.
AVANT PROJET	Réflexion, choix et affinement d'objectifs. Apports de méthodes. Formulation et mise en route d'un projet.	Travailler en équipe. Prendre des décisions. Critiquer. Passer à l'autonomie.	Suivi des équipes. Recentrage, réorientation. Favoriser l'affinement des objectifs, voir les interactions.
PROJET	Acquisition des méthodes, pertinence des choix. Action suivant la méthode expérimentale	Activité en équipe. Autonomie. Voir interactions entre projets	Suivi des équipes Coordination Analyser et critiquer le fonctionnement des groupes
COMMUNICATION	Mise en forme des résultats. Expression d'acquis. Contrôle des activités. Synthèse inter-groupes	Échanges Réflexion Bilan Critique Synthèse Préparation du réinvestissement	Évaluation des acquis du camp. Analyse et critique des démarches et des conclusions Préparer le réinvestissement

Un an et demi plus tard, un document présentant les activités en Energie Solaire reprendra quasiment le même tableau¹². Simplement, les "technologies de construction" viennent remplacer les "techniques instrumentales" dans la liste d'acquis. Le camp se structure exactement de la même manière. Les animateurs en Energie Solaire tentent de plus de préciser les diverses situations expérimentales, en distinguant le "tâtonnement expérimental".



(12) "Activités Energie Solaire", préparation au stage de formation international de St Secondin, (version anglaise "Solar energy activities") - ANSTJ, 1979.

et la "méthode expérimentale".



Cette méthode permet de progresser dans la connaissance globale du fonctionnement du système au fur et à mesure que l'on pose des questions en affinant le modèle.

replacer les documents pédagogiques dans leur contexte d'élaboration

une évolution de la conception de l'activité scientifique

Bien sûr, un tel modèle, s'il avait été présenté en début d'article, sans référence au vécu dans lequel il s'est élaboré, aurait pu paraître à la fois dogmatique (des phases obligées de transition) et épistémologiquement douteux (positivisme caractéristique !). Il importe à mon avis d'examiner ces tableaux à la lumière de la première partie - essentiellement descriptive - de cet article, qui veut leur restituer leur dimension "interne", celle d'un vécu donnant place d'abord au plaisir de la découverte (dans le cas des activités scientifiques) et de la réalisation (pour les activités à dominante technique) partagé collectivement par les jeunes.

Ces textes de l'Association me semblent témoigner d'une évolution que je résumerai grossièrement en deux paragraphes :

- un "retournement" important : à partir d'un public déjà spécialisé, celui des jeunes ingénieurs des premières campagnes de lancement de fusées des années 60, on est passé à un public non spécialisé dont le dernier texte cité défend la capacité à mener à bien des projets d'astronomie - en fait, d'astrophysique - au bout de six jours ! Il ne faudrait pas que l'insistance portée sur la "méthodologie" dans les propres documents de l'ANSTJ masque ce phénomène,
- l'émergence d'une conception des mécanismes d'apprentissage ne dépendant pas exclusivement du fait qu'on aborde un domaine scientifique et/ou technique. "Les acquis qui peuvent avoir lieu au travers d'une activité sont de plusieurs types" est-il cité plus haut - sans préciser la nature, "scientifique" ou non, de cette activité. Ce qui se développe ainsi, c'est la capacité d'une Association d'abord spécialisée dans un certain "créneau" scientifique et technique à dialoguer avec des partenaires associatifs non spécialisés dans ce domaine.

Je vais à présent puiser dans quelques exemples pour présenter plus complètement le déroulement des activités dans des camps d'été pour des préadolescents (13-15 ans), à partir d'un cas en Énergie Solaire.

4. UNE DESCRIPTION PLUS PRÉCISE APPUYÉE PAR DES EXEMPLES

L'exemple de l'énergie solaire me servira de guide pour décrire l'évolution d'un jeune participant à un camp d'été dans l'approche du domaine d'études. Je ne me limiterai pas au domaine de l'énergie solaire, mais tenterai de montrer les rapports entre les diverses activités : énergie solaire, fusées, astronomie, écologie, et informatique, au cours des différentes phases juste mentionnées. Je centrerai la description sur les phases du début du camp, celles menant jusqu'à l'orée du projet.

Un mot sur l'énergie solaire : c'est un domaine d'activités intermédiaire entre une activité à dominance technologique comme l'aérospatial, et une activité à dominance scientifique

l'énergie solaire
comme "guide
comparatif" avec
d'autres
domaines
scientifiques

refus de la
théorisation non
liée à la logique
et aux besoins
situés du
participant

comme l'astronomie. La physique du rayonnement constitue une intersection importante entre ce domaine et l'astronomie (de nombreux animateurs en énergie solaire du démarrage de cette activité sont d'ailleurs venus de l'astronomie). Mais elle est abordée comme moyen pour permettre au jeune participant de concevoir des dispositifs utilisant l'énergie solaire : capteurs à eau, fours, paraboles... La construction de ceux-ci doit souvent aussi faire appel à des disciplines techniques comme la vitrerie, la menuiserie, la plomberie. Au service de cette dernière, des éléments de mécanique des fluides et de thermodynamique doivent être utilisés pour fabriquer des circuits qui fonctionnent.

Malgré la différence apparente de "niveau technologique" avec une activité comme l'aérospatial, le domaine est donc seulement faussement simple, surtout dans une optique où le constructeur doit maîtriser la conception même du produit et non simplement se guider sur des plans élaborés par d'autres ou considérés comme bien connus... Les techniques elles-mêmes sont difficiles à maîtriser : couper du verre sans le casser nécessite un infernal tour de main, de même que souder de la tôle galvanisée fine sans la faire fondre...

4.1. Un moment important : le premier contact avec l'activité

Les animateurs font la supposition qu'ils se trouvent devant des "préados" n'ayant dans leur majorité pas eu l'occasion de concentrer leur attention sur l'énergie solaire. La première phase du camp est donc considérée comme un "premier contact" avec ce domaine. Elle consiste donc souvent en l'organisation de démonstrations mettant en évidence celle-ci. Les participants se répartissent en petits groupes, chacun nanti d'un animateur, et les groupes "tournent" de dispositif en dispositif.

premier contact :
"démonstration"
au sens large

Par exemple, la cuisson au soleil d'un oeuf, posé sur un morceau de polystyrène sur lequel sont retournés un bol et un saladier transparents, la démonstration de la fabrication d'un café-filtre avec une petite parabole au foyer de laquelle est placé un ballon de chimie, servent de support commode à une discussion autour des principes et des méthodes pour utiliser l'énergie du soleil. Une telle promenade au travers de divers dispositifs en apparence très peu sophistiqués, dure typiquement une matinée. Les animateurs ne donnent jamais d'explications théoriques complexes à ce moment, et découragent plutôt ceux des participants tentés de le faire : les démonstrations ne sont pas là comme application d'une théorie attendant d'être exposée, mais plutôt comme base d'observation visant à susciter intérêt, motivation, et donc questionnement. De plus, l'expérience montre que ceux qui tentent un discours théorisant à ce moment cherchent plutôt en fait à utiliser un certain vocabulaire, en réalité non assimilé.

La discussion continue ensuite en grand groupe, le but étant de faire sortir des questions de base qui sont ensuite notées ensemble.

Comment se présente cette première phase pour d'autres activités ? En écologie, on fait une première sortie au sein du milieu local. Ici, l'objet d'étude est totalement naturel, en ce sens qu'on peut commencer par l'observer en tant que tel, et non au travers de dispositifs médiateurs. Dans ce type particulier de "démonstration", le milieu lui-même doit susciter intérêt et questionnement : l'extériorité du participant, qui l'incite aussi à questionner, provient non pas d'un dispositif spécifique, mais du dépaysement, du parcours dans un milieu qui n'est pas sensé être le milieu habituel.

En astronomie, une première soirée d'observation met les jeunes en contact avec le ciel nocturne, mais aussi avec les dispositifs instrumentaux de base (lunette, télescope) et les conditions d'observation (mouvement du fond du ciel d'U à la rotation de la terre). En informatique, on utilise souvent une technique assez proche de celle décrite en énergie solaire, en faisant se promener de petits groupes d'un ordinateur et d'un logiciel à un autre.

Il semble que, ici, ce soit de l'écologie-étude du milieu que soit venue la technique pédagogique en question. La première promenade dans le milieu naturel, ou "sortie contact", ayant été adoptée là, a parfois été transformée en "démonstration", dans les domaines où cela était nécessaire.

Ce terme de démonstration ne doit pas laisser penser qu'on souhaite à ce stade que les participants demeurent passifs. En informatique, par exemple, il s'agit au contraire qu'ils s'installent au clavier, qu'ils essaient le logiciel proposé : Il peut s'agir d'un traitement de texte muni d'une fonction courrier, d'une simulation de robot écrite lors d'un camp précédent, même d'une base de données. Typiquement les logiciels seront détournés de leur usage habituel : le traitement de textes deviendra un labyrinthe (apprendre ce qu'est un curseur et comment le déplacer), la base de données un jeu d'aventure... On voit qu'il peut y avoir déjà quelques objectifs d'apprentissage. Mais les objectifs dominants de cette phase restent bien :

- susciter l'intérêt
- présenter ou remettre en mémoire des données de base (le soleil chauffe)
- pousser le participant à utiliser ses capacités d'observation

Par exemple, on peut en écologie proposer au groupe de fermer les yeux dix minutes pour *entendre* le milieu, de dessiner le paysage vu d'un point dominant ; en astronomie, de dessiner le champ d'une lunette. Toutes ces activités ont pour but de faire prendre conscience au participant du problème de l'objectivation de l'observation. Le questionnement qui suivra doit permettre de poursuivre cette prise de conscience, en particulier grâce aux désaccords qui surviennent dans le groupe sur ce qui a été réellement vu.

donner des
moyens
d'objectivation

Pour les micro-fusées, on tire un propulseur au banc d'essai devant de petits groupes de participants. Les animateurs enregistreront les désaccords sur l'ordre et la durée des différentes phases de la combustion de ce moteur, et proposeront un second tir au banc dans les mêmes conditions. Mais cette fois, les participants seront attentifs à leurs montres, voire auront un carnet de notes. L'idée peut aussi venir d'enregistrer le bruit pour garder trace des durées...

Ainsi les animateurs n'apportent pas de réponse théorisante à ce premier questionnement, mais proposent des moyens "expérimentaux" d'en obtenir une. Il ne s'agit bien sûr pas encore réellement d'expérience, mais simplement de répéter l'observation dans de meilleures conditions : ce début de "quête d'objectivité" aboutit très vite à l'"observation armée" : faire un second tir, retourner dans le milieu naturel, le tout en ayant préparé sa venue.

Revenons à l'énergie solaire qui nous a permis de présenter cette "phase contact". Le premier questionnement peut bien sûr mener à retourner observer plus attentivement les dispositifs déjà vus. Mais en général, ces dispositifs, sous leur simplicité apparente (il s'agit en fait d'une simplicité en termes de technologie utilisée), font intervenir des paramètres nombreux. Dans le cas de la cuisson de l'œuf sous un bol et un saladier, on a déjà l'effet de serre avec utilisation du double vitrage, l'isolation, parfois la couleur (œuf enveloppé dans du papier noir)...

A partir du moment où l'animateur refuse l'explication théorisante, globalisante, le questionnement aboutit en fait à l'émission par les jeunes de jugements non confirmés : sans forcément le formaliser, c'est la notion d'hypothèse qui doit être l'un des acquis de cette phase. Les animateurs interviennent pour souligner le caractère ... hypothétique des conclusions obtenues, et proposent aux participants de les confirmer (ou les infirmer) en bâtissant leurs propres dispositifs : un œuf placé sous trois bols cuirait-il plus vite ? L'après-midi, de petits groupes de participants, à la disposition desquels les animateurs mettent tout le matériel disponible, tentent de répondre par l'expérience à leurs propres questions.

L'idée introduite par les animateurs est de simplifier les expériences pour observer les conséquences. On voit qu'on aboutit au premier des deux organigrammes présentés plus haut : modifier un paramètre d'un système physique pour voir comment il joue sur son fonctionnement. C'est le principe de la seconde phase, dite "découverte". En énergie solaire, les participants jouent par exemple sur :

- l'usage de différents matériaux pour l'isolation
- la couleur du liquide à faire chauffer (la quantité et le récipient restant identiques)
- le nombre de vitres (ici, de bols)

Mais si un objectif important des animateurs est de faire passer l'idée que la réponse à une question peut être acquise par une

on peut faire des
essais pour
répondre à ses
questions ...

meilleure observation, ou un dispositif expérimental, si simple soit-il, cette phase sert aussi à acquérir des techniques de base : en énergie solaire, remplacer un œuf par une quantité d'eau connue - ou du moins identique d'un dispositif à l'autre - est déjà un pas important. Encore faut-il que la température soit correctement mesurée (usage d'un thermomètre, problème de l'ombre sur le réservoir de celui-ci). Il serait simpliste de ne pas voir que sans cesse des difficultés de niveau extrêmement différent sont à l'œuvre, justifiant des objectifs de niveau extrêmement différent. En informatique, par exemple, alors que les participants commencent à taper leurs premiers ordres en un langage quelqu'il soit, ils sont simultanément pour la majorité d'entre eux confrontés au problème de s'y retrouver sur le clavier... Cette technique de base, on n'en peut faire l'économie, et elle progressera en réalité tout le long de la colo.

On voit donc que, pour refuser une approche de "transmission de savoir" pure et simple, assimilée par les animateurs de l'ANSTJ à un "modèle scolaire" qu'ils refusent, cette approche n'en est pas moins directive : on propose de voir des événements - ceci peut aller jusqu'à la démonstration quand le domaine le requiert - on incite fortement à objectiver l'observation, au besoin en proposant des méthodes. Le dessin de paysage ou du champ de vision de l'instrument, la photo polaroid du propulseur en marche, la pratique de l'audition du milieu yeux fermés en sont des exemples.

un participant
motivé lors du
premier contact

L'hypothèse de base est la motivation du participant, et aussi le fait qu'il en est bien à son premier contact - ou qu'il accepte d'en jouer le jeu. Ce peut être une faiblesse, face à des jeunes qui "connaissent" ou croient connaître, et tentent donc de remplir le vide laissé par la position "non formelle" de l'animateur en lui substituant leur propre discours. J'ai déjà mentionné ce problème plus haut : les participants s'attendent à un rapport entre eux-mêmes, le domaine d'étude, et les animateurs, qui reproduise la situation "classique" justement refusée par ces derniers. D'où parfois tension, surtout lorsque les animateurs se mobilisent contre la substitution, révélant aux participants la directivité du modèle pédagogique en cours¹³. Celle-ci n'est d'ailleurs ni cachée ni inconsciente de la part de l'Association, qui la revendique en tant que telle.

Les tableaux présentés et ma description ne doivent pas faire penser qu'il y a forcément évolution chronologique linéaire, ou imposition d'un modèle d'évolution unique. En informatique, le premier contact fait intervenir, à côté de la démonstration de logiciels - déjà mentionnée - des jeux de rôles dans lesquels les participants constituent eux-mêmes les différents éléments d'un "ordinateur humain". Ici, l'utilisation d'une représenta-

(13) Une expérience personnelle m'a montré que le phénomène pouvait être plus violent encore pour des adultes (dans ce cas des PEGC en formation).

une chronologie
plus souple qu'il
n'y paraît

tion codée si propre à l'informatique est étendue à la méthode d'approche elle-même. On peut donc avoir plusieurs séquences pédagogiques qui pourraient toutes être appelées "contact", répondant à des objectifs parallèles. Pour certaines activités, faisant appel à divers domaines scientifiques, il sera nécessaire de mener en parallèle phase contact et phase découverte pour divers sous-domaines : j'ai déjà donné l'exemple de la démonstration de tir au banc d'un micro-propulseur comme contact avec cette source d'énergie. Mais pour ce qui est de l'aérodynamique et des lois de la stabilité du vecteur en vol, une démonstration de tir réel - et non plus sur un banc d'essai - de micro-fusées est souvent faite. Celles-ci sont volontairement construites par les animateurs de manière à n'être pas toutes stables. Elles démontrent les divers types de comportement en vol : stabilité, mais aussi instabilité et surstabilité (inclinaison pour remonter le vent). La phase suivante de "découverte" pourra alors consister en une étape où les participants construisent en une demi-journée leurs propres micro-fusées pour déterminer expérimentalement les critères de stabilité de celles-ci¹⁴.

Mais d'autres approches sont possibles et utilisées. Par exemple, la construction des fusées du premier tir peut être confiée aux participants eux-mêmes. C'est ce qu'on appelle la phase "sauvage", parce qu'on ne donne pas de consignes particulières lors de cette construction pour que les fusées construites soient stables (par contre, on prend de bonnes précautions de sécurité lors du tir !). Dans toutes ces séquences que je viens de présenter, et lors de la réunion de questionnement qui les suit, l'attitude de l'animateur est la même - c'est pour ainsi dire la caractéristique de cette phase.

4.2. La phase "découverte" : commencer à expérimenter

la phase
questionnement :
transition
importante après
le premier
contact

Reprenons l'évolution de notre activité énergie solaire : du questionnement collectif qui suit immédiatement le premier contact, le groupe émerge avec des hypothèses, qui devront être vérifiées expérimentalement. De nouveau, on repart en petites équipes. On teste l'influence du nombre de vitrages, de l'épaisseur de l'isolant, on compare diverses couleurs de peinture. Quel est le rôle des animateurs lors de cette seconde phase ? Ils refusent toujours celui de détenteur du savoir, mais pas dans tous les domaines cette fois. Comme la notion de mesure devient importante, ils interviennent pour donner des techniques métrologiques. Au travers du problème de la mesure, celui de la variation isolée de certains paramètres est introduite.

(14) Ainsi, on peut dire que, si ce sont les fusées qui ont "exporté" le projet vers les autres disciplines, c'est par les micro-fusées que les méthodes pédagogiques utilisées dans celles-ci reviennent dans le domaine de l'aérospatial. La boucle est bouclée !

Ainsi, les nécessités d'un éclaircissement égal pour tout le monde - et sans nuages - les amènent souvent à proposer de remplacer l'astre du jour par ... quelques spots électriques !

Les animateurs sont donc à ce moment des "conseillers méthodologiques" dont le rôle principal est dans l'aide à la définition du protocole expérimental. Mais ils agissent plutôt de manière "négative", en soumettant au groupe des objections et en soulevant des problèmes que celui-ci n'a pas envisagés, que "positive", en leur amenant des réponses toutes faites. Ils adoptent la même attitude face aux questions posées. Ils donnent aussi des recettes techniques, par exemple pour la peinture, le collage, l'usage de tel ou tel dispositif. En écologie, le problème du choix du lieu de travail est posé (zone homogène ou non), et les techniques d'échantillonnage de base sont parfois proposées à ce moment (carnet de terrain, numérotation ou au moins référencement) ainsi que des méthodes d'échantillonnage sélectif (quadrat - échantillonnage dans une zone carrée, transect - échantillonnage le long d'une coupe du milieu choisi). Les animateurs poussent à la réflexion des participants sur l'usage des techniques proposées, ils posent la question : vous voulez étudier ceci, quelle technique utiliser et pourquoi ?

Dans l'ensemble, ils répondent à ce que j'appellerai les "micro-demandes" à caractère technologique (Comment faire pour coller ça ?), mais incitent le groupe à résoudre lui-même les problèmes de fond du protocole à mettre en œuvre. Dans les activités à dominance technologique, une phase technique peut être intercalée entre cette première phase expérimentation et une seconde. En énergie solaire, on a pu ainsi ouvrir des "ateliers" consacrés à une technologie de base : bois, verre, collages, soudures, éventuellement usage de la résine polyester. En astronomie, une phase d'introduction à la photo comme technique peut prendre place à ce moment. Les méthodes utilisées ont bien sûr évolué au cours des années, et dans certains cas, c'est une véritable succession de "mini-projets" qui conduit les participants du premier contact au projet proprement dit. En informatique, ceci peut leur permettre de faire connaissance avec divers langages et machines avant de décider du thème du projet final et de la machine sur laquelle ils désirent le réaliser. En parallèle, la technique du jeu de rôle est continuellement utilisée (parfois le jeu est inventé sur place par les animateurs) en réponse aux difficultés rencontrées à telle ou telle étape de la programmation, ou tout simplement pour introduire des idées utilisables. Par exemple, un groupe de participants à un camp d'informatique a écrit une pièce de théâtre dont les différentes scènes s'enchaînent selon les votes des spectateurs. L'idée d'interactivité, bien que n'ayant jamais été formalisée, était sans cesse présente dans cette activité.

La pratique de mini-projets a aussi trouvé place dans les camps de fusées expérimentales mentionnés au début de ce texte, pour habituer les jeunes constructeurs aux problèmes (définition d'avance du plan, place) qu'ils rencontreront dans la

apporter une
aide technique
de base

réalisation de leur fusée. En général, il s'agit de réaliser des ensembles électroniques intégrés dans un boîtier (minuterie, alarme, sirène ...). En énergie solaire, il peut s'agir de mini-projets aussi bien "techniques" (réalisation d'un ensemble remplissant une fonction choisie par le groupe) que "métrologiques" (tests comparatifs poussés entre diverses technologies utilisées pour obtenir un même résultat).

En ce qui concerne l'aspect "extra-scientifique", les animateurs interviennent lors de cette phase pour aider les participants à fonctionner ensemble dans ce qui est pour eux leur premier travail en équipe.

Cette brève description comparative des premières phases d'un camp à dominante scientifique devrait donner une idée de la manière dont le rôle des animateurs y est conçu. Il convient de préciser que l'apport théorique n'est nullement exclu de ce rôle. L'animateur y recourt - de même qu'il recourt à l'appel d'une réunion de coordination, soit du groupe de projet, soit intergroupes - quand il estime que le besoin s'en fait sentir. Par exemple, face à une difficulté théorique que le projet en cours rend indispensable d'éclaircir rapidement. Les apports théoriques sont faits en situation, à partir des nécessités pratiques. On objectera que cette pratique peut mener à des lacunes. C'est vrai, mais celles-ci peuvent être comblées par le jeune chercheur lui-même quand il en aura besoin, à l'aide de la pratique qu'il a acquise dans le développement de ses projets. Un des objectifs globaux de la méthode proposée par l'ANSTJ est aussi que les participants acquièrent une certaine capacité à utiliser la documentation, y compris de manière critique. De plus, le mode traditionnel d'apport théorique selon un programme structuré suivant sa propre logique mène très certainement lui aussi à des lacunes tout aussi graves.

J'arrêterai ici cette brève description, destinée entre autres à montrer qu'il existe bien une certaine unité méthodologique, ne signifiant pas pour autant uniformité, au travers de la diversité des activités scientifiques et techniques abordées. La dernière section abordera les débats et l'évolution courante de l'approche de l'Association.

5. LES DÉBATS INTERNES ET L'ÉVOLUTION EN COURS

Les exemples développés plus haut présentent un état des activités à un certain moment. Bien sûr, la manière d'aborder les activités scientifiques évolue sans cesse, et donne lieu à un large débat entre les animateurs. Afin d'introduire en filigrane l'évolution actuelle des activités, je voudrais terminer en examinant un certain nombre de problèmes que les animateurs de l'ANSTJ se sont réellement posés et se posent encore. Les voici en résumé :

1 - *La gestion rigide du groupe de projet n'est-elle pas trop rigide ? Ne repose-t-elle pas sur une conception non-dite de rapports dans le groupe basés uniquement sur la répartition des tâches ?*

un débat interne incessant sur le projet pédagogique

Ce problème a été posé très vite dans l'Association. Dans des activités non aérospatiales, moins soumises à la tyrannie de la conception et des échéances, l'organisation des groupes de projet a rapidement pris des formes différentes de celle décrite plus haut. Il y existe parfois un "coordinateur" - et non plus un chef de projet ; mais ce problème fait partie de celui de la manière dont les animateurs qui font le "suivi" d'un groupe règlent leurs rapports avec le ou les "leaders" de celui-ci pour en réguler au mieux le fonctionnement et éviter un fonctionnement trop centralisé.

2 - *L'"étanchéité" apparente des différentes phases "typiques" par lesquelles doit passer un jeune abordant un nouveau domaine, peut laisser penser à une conception trop linéaire de l'apprentissage.*

critiques de l'organisation induite dans le groupe de projet et de la chronologie adoptée

Le problème me semble se poser surtout pour la phase du projet lui-même. Je prendrai un exemple tiré d'un camp à dominante informatique de 1984 pour des 13-15 ans. Le projet final intervenait après diverses phases, en résumé :

- une série de jeux de rôle d'introduction au fonctionnement interne d'un micro-ordinateur, dont l'originalité était que chaque jeu était d'abord "monté" comme une pièce de théâtre par une moitié du camp, puis "joué" devant l'autre moitié
- des mini-développements servant d'introduction aux divers langages, en sous-groupes de quatre ou cinq,
- puis deux séries de "mini-projets", destinés à faire progresser les participants à la fois dans la maîtrise de la syntaxe du langage de développement choisi, et des problèmes de coordination posés par le développement collectif. Il était possible de changer de langage entre les deux mini-projets de trois jours chacun ;
- le projet lui-même. Sa particularité était que le libre choix de la durée quotidienne et des horaires de sa réalisation étaient laissés aux pré-adolescents, à la seule condition de les porter au moins la veille sur un emploi du temps géant affiché au mur de l'implantation.

Un groupe avait choisi pour le projet final le langage LOGO sur Apple II, pour développer un jeu de tennis. Au milieu du projet, un problème technique se pose, et le groupe abandonne totalement son développement une journée entière pour partir sur des expérimentations avec quelques ordres du langage. Il reprendra le projet le lendemain, sans intervention des animateurs... Qu'en dire ? Ce camp a donné lieu à un travail universitaire, à la fois maîtrise et compte-rendu, qui précisait que ces "excursions" dans l'activité "confirment en partie certaines réflexions faites par l'équipe [d'animation] avant le séjour. (...) En particulier sur l'erreur que l'on ferait en généralisant

mécaniquement un déroulement-type faisant du projet le but exclusif à atteindre."¹⁵

Que l'on passe d'abord par une phase où le sensible domine, puis par un questionnement menant à des expérimentations-réponses ne doit pas signifier pour autant qu'une fois que le groupe a choisi un sujet d'étude, il lui est interdit de mener des activités ne concourant pas à cette étude. Qu'il en ressente le besoin peut être l'indice que sa proposition lui a été plus imposée qu'il ne s'y est lui-même impliqué, parfois en raison d'une trop grande ambition de l'animateur. Ceci nous amène à la critique suivante.

3 - *Ne faisons-nous pas sans cesse du "cryptodogmatisme" ? "Nous vous faisons découvrir ce que nous voulons que vous découvriez, même si vous avez l'impression d'être autonomes."*

Une telle dérive est en effet soupçonnable dans un modèle à la fois très directif et centré sur l'autoconstruction des savoirs. Plus précisément, j'entends par là la manière dont les animateurs peuvent utiliser une pseudo-méthode active pour donner l'impression aux participants de redécouvrir des faits déjà établis qui leur sont en fait soufflés. Giordan¹⁶ notamment donne de nombreux exemples de la manière dont les "expériences" des manuels scolaires tombent sous cette critique.

Sont très vite apparus aux animateurs trois faits :

le danger du
"cryptodogmatisme"

- a) ambigüité de l'effet d'éventuelles "suggestions", ou questions "pseudo-ouvertes" de l'animateur visant à mener à tel type d'expérimentation au moment du questionnement par exemple,
- b) la limite expérimentale de telle ou telle situation : il est en fait impossible de mettre en évidence ce phénomène avec les moyens dont on dispose
- c) la limite des capacités expérimentales des jeunes eux-mêmes.

Les éléments de réponses suivants se sont dégagés peu à peu :

- a) Les suggestions sont soit faites franchement soit non faites, mais on tente surtout de les remplacer par la confrontation des observations divergentes des membres du groupe,
- b) L'animateur doit tenter d'éviter au groupe de telles situations, ce qui suppose qu'il ait lui-même la compétence pour les reconnaître à l'avance : à ce jeu, tout le monde se fait

(15) G. Gautier, *"Pratique d'activités informatique par des jeunes de 13 à 15 ans ..."*, maîtrise de Micro-informatique appliquée aux Sciences sociales, Univ. Paris VIII, Oct. 1984.

(16) A. Giordan, *"Une pédagogie pour les sciences expérimentales"*, Le Centurion, 1978. Cf également : Astolfi, Giordan et al. , *"Quelle éducation scientifique pour quelle société ?"*, PUF, 1978, ch. 7.

piéger un jour ! Il est évident que le cadre d'activité va jouer ici, en fonction du temps dont on dispose. Devant le fait accompli, l'animateur n'hésite pas à confronter avec le groupe les résultats obtenus avec les résultats "classiques"¹⁷.

l'animateur doit être compétent pour reconnaître les limites imposées par le domaine d'étude

- c) Ce sont ces limites essentiellement qui définissent l'objet même de l'apprentissage, encore une fois selon les possibilités liées au cadre de travail et à l'âge des participants. Ceci posé, la capacité à choisir dans un contexte donné les moyens susceptibles de mettre en évidence un phénomène fait partie des objectifs méthodologiques visés. Surtout pour des enfants assez jeunes, la sensation d'"échec" quand on ne vérifie pas une hypothèse ne doit pas être négligée ; passer à l'idée qu'une expérience qui ne "fonctionne pas" apprend quelque chose n'est pas si simple ... Il faut noter que, pour les activités techniques, le problème ne se pose pas du tout de la même manière que pour les activités scientifiques : la fusée fonctionne ou ne fonctionne pas, le capteur solaire chauffe ou ne chauffe pas. L'opérationnalité constitue la sanction, et les animateurs interviennent parfois franchement au moment de la définition par les jeunes des objectifs du projet, sur des questions de faisabilité.

Une seconde forme de cryptodogmatisme peut être liée à un "piège" spécifique au mode de travail en projet : puisqu'il se base sur une forte implication tant de l'animateur que du participant, sa réussite est bien sûr primordiale. Il peut être tentant pour l'animateur de privilégier la complétude de la réalisation, au détriment de la maîtrise de celle-ci par les participants. Le cas le plus évident est la substitution : pousse-toi, je le ferai à ta place - et je le ferai mieux. Mais il en est d'autres, plus subtils, et il est parfois difficile de distinguer quand on est sur le terrain entre la projection des fantasmes de l'animateur qui veut "réussir le projet", et le "coup de main" pour écrire une procédure LOGO qui dépasse manifestement les capacités du groupe. Ce dernier cas me paraît tout à fait honorable à une condition : on le choisit sciemment parce que l'on considère que l'objectif de cette compréhension-là précisément n'est pas à l'ordre du jour et qu'il doit être sacrifié pour ne pas que le groupe passe à côté de bien d'autres acquis qui lui sont, eux, accessibles. En d'autres termes, il s'agit de hiérarchiser les objectifs...

(17) En Energie Solaire, la peinture noire mate est attendue par l'animateur typique qui a "fait de la physique" comme le meilleur "chauffage" d'une plaque d'aluminium placée au soleil sous un bol. Un groupe de 13-15 ans a un jour mis en évidence la supériorité d'une peinture rouge sombre ! Les capteurs des projets de cette année-là furent rouges (opérationnalité) et il fut expliqué aux préadolescents en quoi leur résultat pouvait sembler atypique à certains (rapport au savoir "reconnu") ... Ceci me semble éclairer d'autre part le statut des données synthétisées par les participants.

4 - *Quel est le statut épistémologique réel de cette "méthode expérimentale" qui est proposée comme guide ?*

D'abord : quelle signification épistémologique peut-on donner à des schémas tels que ceux proposés pages 101-102 ? Expriment-ils une description normative ou bien une prescription d'"attitude scientifique" ?

Je crois qu'on ne peut leur donner aucune signification épistémologique : ces tableaux sont trompeurs dans leur schématisation qui les donne ainsi comme des modèles généraux. Il faut les prendre comme des tentatives de description d'activités situées, donc ici d'activités dans un "camp scientifique" de jeunes participants, et alors peut-être des prescripteurs pour les animateurs sur le terrain, comme montrant des cas possibles. Rien de plus, et en tout cas pas comme une description normative du "fonctionnement de la science", si une telle chose a un sens¹⁸.

le plus important : l'évolution du jeune participant au travers du projet et non l'inverse !

Quel est le statut des faits découverts par les participants d'une telle activité ? Il y a la difficile ambiguïté découverte-redécouverte, qui renvoie à l'étude de Winnubst déjà mentionnée... Je dirai simplement qu'il n'est pas question de cultiver l'illusion de la redécouverte de tout : cette illusion expérimentaliste liée à une conception Baconienne de la découverte est en train de disparaître de la science professionnelle : on s'appuierait toujours sur des théorisations non-dites, produits de découvertes antérieures. Simplement, s'agissant d'activités de loisir à vocation éducative, le "niveau" de présupposés dont on part, ce qu'on accepte comme connu, ne se justifie que par le public avec lequel on travaille, les apports et le type de pratique qu'il permet, celle-ci devant avant tout donner lieu à du plaisir.

5 - *Enfin, les animateurs ont parfois mené une critique de la technicité qui semble inhérente à une telle activité spécialisée, bien que menée dans un cadre de loisirs.*

technicité : le plus frappant vu de l'extérieur, le moins important pour les animateurs

Ma description d'une campagne de lancement a en effet pu accréditer cette idée. Mais au fur et à mesure que les cadres d'activités et les publics évoluent, cette technicité diminue. Je vais en donner un exemple choisi en informatique. Dans ce domaine, les projets du début étaient réalisés de zéro ("from scratch", comme on dit). L'idée d'environnement (informatique) pédagogique est venue modifier cette situation : au fond, programmer en BASIC ou en LOGO alors qu'on n'a écrit aucun de ces deux langages, est-ce réellement programmer à partir de rien ? Si l'on admet ce que cette idée a d'artificiel, on ne voit pas pourquoi on se refuserait à fournir des éléments d'environne-

(18) Dans la lignée de H. Garfinkel, le livre de Latour et Woolgar, ("*Laboratory life - The construction of scientific facts*", Princeton univ. Press, rééd. 1986, à paraître prochainement en traduction française), devrait nous prémunir contre la tentation de "description" normative en ce domaine.

ment supplémentaires - par exemple des procédures LOGO - aux jeunes réalisateurs. Ainsi, durant l'été 1986, un projet inter-associatif¹⁹ a démarré à Paris autour du thème "Paris souterrain", pour toucher des jeunes de 10 à 14 ans ne partant pas en vacances. Il s'agissait d'abord de leur proposer des visites souterraines dans Paris (égouts, métro, catacombes...). A partir de là, la règle du jeu était la réalisation d'un logiciel de "Jeu d'Aventure", à l'aide d'un environnement réalisé préalablement par les animateurs en LOGO. Six équipes de jeunes réalisaient des morceaux du jeu. Le logiciel final était fait de leur réunion.

Au travers de la conception collective d'un scénario arborescent - ce que ne permet pas par exemple la vidéo seule - ce type de projet réunissait les avantages de répondre à des objectifs de socialisation, de redécouverte de son milieu quotidien, de réflexion quant à la faisabilité de choix ... et au travers de la réalisation du jeu informatique à partir du scénario, on abordait avec une technicité minimum les problèmes logiques de la programmation. Ceci essentiellement grâce au langage LOGO et à ses extensions réalisées spécialement pour cette opération²⁰...

L'évolution en cours du "modèle ANSTJ"

Ce type d'activité devient de plus en plus courant alors que l'ANSTJ intervient dans des cadres extérieurs au camp ou au club, touchant dans des conditions de moyens et de planning plus difficiles un public plus défavorisé. Vient renforcer cette dynamique le fait que, une fois retombées les modes pour telle ou telle activité, les camps attirent de moins en moins de monde, et, par l'intermédiaire des Comités d'Entreprise, un public de plus en plus proche de celui des autres cadres. A côté des "classiques" colonies de vacances d'été, on trouve maintenant un certain nombre d'interventions dans le secteur scolaire, une collaboration avec d'autres associations, ainsi que des collectivités locales (centres de loisirs, "contrats bleus" ...). Les activités pratiquées dans les camps d'été ont toujours laissé une large part aux loisirs non scientifiques, mais à présent, certains camps comportent une autre activité dominante (sportive par exemple) à côté de la pratique scientifique et technique...

Dans de nombreux cadres d'activités, en réponse au problème délicat de la motivation du public, l'idée du projet vient de plus

une modification
rapide des
cadres
d'activités...

-
- (19) Un collectif inter-associations, ICARE (Image, Communication, Animation, REcherche) est née de cette expérience. L'ANSTJ en est membre.
- (20) Cette opération est présentée en détail dans un numéro à paraître, spécial "Jeu d'Aventure", du journal "MICROBE" (MICROinformatique et ROBotique), revue du secteur informatique de l'ANSTJ.

... qui rejaillit sur le
projet
pédagogique

en plus intervenir dans des situations de découverte, déstructurant ainsi le modèle "typique" que j'ai présenté, faisant entrer en collision deux de ses phases - collision positive bien sûr ! De manière croissante, les cadres d'activité imposent leurs caractéristiques à la méthode d'approche : le quartier n'est pas la colo. On y trouve un public hétérogène qui veut cependant "découvrir" ensemble (cas de la famille qui vient participer à une activité). Ainsi, la façon dont les animateurs considèrent les différentes phases du "modèle" ANSTJ est peut-être appelée à une évolution très rapide. Je voudrais en proposer quelques pistes, sans préjuger de l'avenir.

Les diverses attitudes de l'animateur lors de l'activité, auparavant considérées comme des moments dans une approche chronologique du participant à l'activité, pourraient bien devenir en partie des possibilités arborescentes dans un "bagage pédagogique" de l'animateur : les outils pédagogiques d'une véritable "boîte à outils" de l'animateur scientifique et technique, à charge pour lui de les sélectionner à bon esclent en fonction des circonstances, tout comme il tente de le faire faire aux participants à l'activité avec les outils qu'il leur propose. On retrouve ici une réponse à plusieurs des critiques développées plus haut. D'autre part, ne pas perdre de vue la nécessité de l'évolution positive de chaque participant imposera sans doute de négocier une nouvelle forme de chronologie, plus différenciée.

De plus, de nouvelles activités peuvent apparaître, en collaboration avec d'autres partenaires, associatifs ou non. Certains ont déjà remarqué au sein de l'Association que le domaine des sciences sociales n'avait guère été qu'égratigné dans les dix dernières années...

Le projet pédagogique de l'ANSTJ n'est donc pas figé, loin de là. Son évolution future pourrait bien refléter bientôt une autre composition, d'autres relations, un autre vécu, du groupe qui sans cesse l'élabore et le réélabore, nécessiter bientôt un nouveau "décodage"...

Gérard GAUTIER
Association Nationale Sciences
Techniques Jeunesse

L'ÉDUCATION A L'ENVIRONNEMENT EN ITALIE dans le cadre des initiatives extra-scolaires des administrations locales et des associations

Silvia Caravita
Giuliana Giuliani

L'éducation à l'environnement dans les écoles italiennes se fait de plus en plus en interaction avec des initiatives extra-scolaires prises par les administrations locales et les associations nationales pour la sauvegarde de l'environnement. Ces associations et ces administrations deviennent souvent commanditaires, assurent l'organisation et fournissent le matériel. Le modèle traditionnel d'enseignement se transforme nécessairement et profondément. Les auteurs présentent une documentation sur ces initiatives.

des initiatives
extra scolaires de
plus en plus
nombreuses

sur les thèmes de
l'alimentation, la
santé,
l'environnement

un matériel
didactique très
varié

Depuis quelques années le Département de Psychopédagogie de l'Institut de Psychologie du CNR réunit de la documentation concernant les initiatives que différentes institutions publiques et privées adressent aux écoles, dans le but de diffuser des informations sur des thèmes de grand intérêt social tels que **l'alimentation, la santé, le milieu**, et de promouvoir et soutenir les recherches sur le milieu qui sont effectuées avec une certaine fréquence, en particulier au niveau de l'école primaire et des collèges.

Bien que **l'école** reste le principal destinataire de ces propositions, l'on vise un **public plus large**, étant donné que le problème de l'utilisation formative du temps libre se pose toujours d'avantage. Ces documents ont été classés et brièvement décrits sur des fiches faisant l'objet d'un fascicule, dont une seconde édition, revue et augmentée, va être publiée avec la collaboration du Ministère de l'Environnement.¹

Le fascicule et les documents sont mis à la disposition des enseignants qui peuvent en tirer des indications utiles sur les lieux, les ressources, les activités en cours, menées en collaboration entre diverses institutions, mais également des suggestions méthodologiques et des informations qui permettront d'approfondir les connaissances en matière d'écologie et de mieux comprendre les problèmes de gestion de l'environnement.

(1) Schararis 1986, Quaderno del laboratorio N.4, 1986 Istituto di Psicologia C.N.R. Reparto di Psicopedagogia-Roma-Aggiornamento in stampa.

qui comprend
manuels, fiches,
vidéo, diapos,
documents divers

il provient des
administrations
locales

ou des
associations
nationales de
sauvegarde de
l'environnement

Il s'agit d'un matériel très hétérogène tant du point de vue de la présentation que des contenus : documents présentant les réflexions et les choix qui sont à la base de projets visant à sensibiliser et à éduquer les citoyens, manuels permettant de reconnaître la flore et la faune locales, opuscules et matériel audio-visuel contenant des données relatives à l'état du territoire local, d'écosystèmes particuliers (eaux côtières, zones humides, terres boisées, etc.) fiches de travail à utiliser pendant les excursions, comptes-rendus sur les activités effectuées au cours des camps de vacances, jeux éducatifs. Naturellement, la diversité des documents dépend non seulement des ressources financières engagées mais aussi du type d'institutions qui les produit. Ce sont des Administrations Locales (le plus souvent des "Assessorati alla Pubblica Istruzione" des Communes, des Provinces et des Régions)² ou bien des associations nationales pour la sauvegarde de l'Environnement (WWF, Lega Ambiente, Italia Nostra, etc.) ou encore de petites associations locales d'amateurs.

Souvent ces trois types d'institutions collaborent à la réalisation de projets et de matériel éducatif.

Cet article se fonde sur l'examen de ces documents, sur les contacts que nous avons eus avec les responsables et les animateurs des différentes propositions et plutôt que de décrire, nous entendons informer sur ce qui se passe dans le secteur de l'éducation extra-scolaire, en présentant essentiellement des réflexions sur les caractéristiques des interventions, sur les rapports entre institutions, sur les problèmes mis en évidence, sur les tendances et les développements en cours.

Nous examinerons uniquement les initiatives concernant l'**éducation en matière d'environnement**, parce qu'elles sont de loin les plus nombreuses et nous citerons directement des extraits des documents qui nous semblent les plus appropriés à la compréhension des différentes façons d'affronter les problèmes.

1. ÉDUCATION SCIENTIFIQUE NON FORMELLE

Au cours de ces dernières décennies, l'éducation non formelle, en particulier si elle a pour objectif la diffusion des connaissances scientifiques, a acquis plus d'importance comme domaine de recherche et aussi de réflexion.

(2) Assessorato per l'istruzione del Comune di Torino C.I.G.I. (Comitato Italiano per il Gioco Infantile). Scopri ad ogni passo l'avventura. Milano Sinopia SRL. 1987.

Assessorato all'istruzione del Comune di Pavia. Centro per la documentazione. "Educazione all'ambiente". Il Bollettino n° 31. 1986
id - "Laboratorio Natura di Bosco Grande". Il Bollettino n° 33. 1986.

combler le fossé
entre
connaissances
scientifiques et
savoir quotidien

Dans tous les pays, avec l'accélération du développement technologique et scientifique, la nécessité s'est faite sentir de combler le fossé entre connaissances scientifiques et savoir quotidien et de mettre en communication ces deux mondes, étant donné que la vie de chacun est de plus en plus influencée (et conditionnée) par les résultats des recherches.

D'une part, il existe une demande de participation démocratique à la gestion des grands problèmes et, d'autre part, le sentiment qu'il est pratiquement impossible de disposer de connaissances qui permettent de comprendre, d'évaluer, d'avancer des propositions de façon critique.

définir une
éducation
scientifique utile
au citoyen

Par conséquent, l'éducation scientifique utile au citoyen, celle qui permet d'utiliser le savoir de façon consciente, est définie, outre des notions et leur organisation, par différents paramètres : capacité de comprendre les processus sur lesquels se base la construction scientifique, capacité d'établir un rapport entre science, technologie et société, capacité d'estimer les conséquences éthiques des progrès scientifiques. C'est surtout à ces aspects que l'enseignement non formel est le plus sensible et à leur développement qu'il est le plus approprié. Ainsi que l'ont remarqué plusieurs auteurs³, celui-ci doit être planifié tout en restant très souple, il doit être attrayant, il doit favoriser au maximum la recherche autonome d'informations, cette dernière devant procurer plaisir et satisfaction.

C'est en nous plaçant dans cette perspective que nous analyserons la qualité des interventions engagées dans notre pays pour divulger les connaissances relatives à l'environnement et à sa sauvegarde.

2. LE MODÈLE D'ÉDUCATION EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT

acquérir une
vision synthétique
de
l'environnement

Le démarrage de nombreux projets remonte au début des années 80. Au cours de ces dix années se sont vérifiés certains changements qui sont en relation avec l'intérêt croissant pour les problèmes concernant l'environnement et avec le débat qui s'est développé à propos de la définition des objectifs et des méthodes d'éducation en matière d'environnement dans les écoles. Ce qui nous semble particulièrement intéressant, c'est

(3) CIBA Foundation Conference (1987) - Communicating science to the public. Chichister. J. Wiley and Sons.
LUCAS A. M. "Scientific literacy and informal learning" Studies in Science Education. n° 10. 1983. pp. 1-36.
MAARSCHALK J. "Scientific literacy through informal science teaching" European Journal of Science Education. vol 8. n°4. 1986. pp. 353-360.

qui intègre les facteurs naturels, économiques, historiques, anthropologiques.

un espace social, donc un réseau de symboles.

adopter des comportements positifs

comprendre les mécanismes et les lieux de décision

des individus capables de choix personnels

que l'éducation en matière d'environnement s'identifie de moins en moins avec l'enseignement de notions d'écologie, mais bien plutôt avec l'acquisition d'une vision qui **intègre à la fois les facteurs naturels, économiques, historiques, anthropologiques** inhérents à l'installation d'une population dans un territoire donné, avec la capacité de reconnaître les nombreuses façons qu'a l'homme d'utiliser les ressources et d'opérer des changements. De plus, nous n'ignorons pas que les biens culturels et naturels ne peuvent être ramenés à la matérialité économique, mais qu'il faut les considérer comme des **valeurs culturelles, esthétiques**; l'environnement, c'est aussi l'espace social au sein duquel se noue un **réseau de symboles** que l'on peut décoder en adoptant de nombreux points de vue. La capacité d'analyse, mais aussi de synthèse sont indispensables pour formuler des concepts systématiques, pour comprendre les cycles de transformation, les relations multiples et les rétroactions, pour établir le rapport entre sujet et décor, entre continu et discontinu, dans la phénoménologie de la réalité dans laquelle on vit et qui n'est pas celle que l'école présente à travers le filtre des disciplines scolaires et du savoir fractionné. Cependant, la construction de compétences cognitives et de réseaux conceptuels ne suffit pas, si l'on se fixe pour objectif ultime **la formation de citoyens** qui désirent **participer à la sauvegarde de l'environnement**; mais la transmission de messages catastrophiques relatifs à la pollution et à la dégradation des conditions ambiantes, dans lesquels prévalent l'émotivité et les idéologies, ne saurait non plus promouvoir l'adoption de comportements positifs et de stratégies efficaces à long terme.

Il faut donner la possibilité de comprendre quels sont les mécanismes, les lieux où se prennent **les décisions** qui régissent l'impact sur l'environnement : **qui** prend les décisions qui se reflètent sur l'espace vital de bien d'autres créatures ? **au nom de quels droits** et **comment** les décisions sont-elles prises ? **quels** sont les **intérêts privés** qui entrent en jeu dans une situation donnée ? **quelles** peuvent être **les conséquences** d'un redressement de la situation (si cela est possible) dans une perspective plus ample, et pourquoi ? Ce n'est pas en adoptant le comportement d'un "gardien de musée" que l'on peut veiller à la gestion de l'environnement, ni en ressassant l'amertume de l'impuissance à renverser le processus. La conscience de la complexité associée à la conviction que l'on est à même de comprendre et que c'est là, déjà, un puissant instrument ; la prise de conscience du fait que "personne n'est une île" et ne peut se contenter de regarder de l'extérieur, mais que plutôt l'individu se réalise grâce à la confrontation (avec le groupe social, avec l'environnement) : voilà les éléments qui peuvent contribuer à former des personnes capables de faire des **choix personnels** en ce qui concerne **les valeurs et les modèles de vie**, même s'ils se révèlent plus difficiles, dans une société qui s'oriente encore vers un développement inharmonieux envers l'environnement.

Comment ce modèle se reflète-t-il dans les initiatives proposées par les institutions non scolaires ? Nous allons en souligner quelques aspects.

un matériel pédagogique pour décrire et classer les espèces

Jusqu'à ces dernières années, le matériel élaboré et divulgué était constitué presque exclusivement par des **livres**, des **opuscules**, des **fiches de travail** à utiliser "**sur le terrain**", pour décrire et classer des espèces végétales et animales présentées sur un territoire donné. Ce matériel était mis à la disposition d'enseignants, de classes participant à des excursions dirigées dans des habitats naturels (le plus souvent bois ou étang), ou encore d'animateurs opérant dans des laboratoires de sciences naturelles situés en ville, dans des zones protégées ou dans des parc régionaux. On repérait des itinéraires dans des zones naturelles intéressantes, on offrait aux citoyens des instruments pour "lire" leurs différentes composantes, pour reconnaître les espèces à protéger, pour acquérir des règles de comportement respectueux à l'égard du patrimoine naturel. Par la suite, à côté du matériel que nous venons de mentionner, ont commencé à apparaître d'autres opuscules qui aident à **reconnaître les paysages** plutôt que l'habitat et qui décrivent, en conséquence, les caractéristiques dérivant de la jonction de facteurs propres à la nature et à l'homme ; ces opuscules contiennent des **données historiques et anthropologiques**, qui incluent dans le patrimoine naturel les constructions de l'homme et qui mettent en évidence les rapports entre économie, culture, nature.

un matériel pour reconnaître les paysages, les données historiques et anthropologiques

Ils font ressortir, par exemple, les rapports et les aspects dynamiques entre mer, montagnes, fleuves et plaines ; étudiant un produit de l'économie agricole locale, ils examinent (au cours d'une visite guidée) tous les éléments le concernant : modifications qu'il provoque dans le paysage, lieux du présent et du passé où il est produit et transformé en vue de la consommation.

des documents sur l'environnement urbain

Il existe des documents sur **l'environnement urbain** : les jardins de quartier, la cour de l'école, le parc, la microfaune des murailles, le fleuve qui traverse la ville, les oiseaux, hôtes temporaires ou permanents, en vue de modifier une conception de l'environnement qui se limite à la seule nature ; ils enseignent à regarder autour de soi dans son propre espace de vie quotidienne où certaines composantes sont souvent ignorées parce qu'elles nous sont trop familières, mais dans lequel, pourtant, il est sans doute plus facile de décoder rapports et changements.

les administrations fournissent des données sur la pollution, les remèdes

Les Administrations Locales commencent également à fournir des données relatives à l'environnement dans le territoire qu'elles administrent : liste des principales sources de pollution, résultats d'analyses des eaux, localisation et fonctionnement des installations pour l'épuration ou pour l'évacuation des déchets, projets expérimentaux pour l'assainissement d'une zone dégradée, reconversion d'installations etc. Il s'agit là, sans aucun doute, d'un type d'information encore peu accessible, il

est cependant indéniable qu'une **influence positive a été exercée par les établissements scolaires** justement dans la mesure où ils s'adressent plus fréquemment aux pouvoirs locaux pour obtenir de telles données, au cours d'enquêtes menées par les classes, et où ils les incitent à rédiger des **rapports lisibles** par tout un chacun.

de manière lisible

Il est indispensable de comprendre graphiques, tableaux, maquettes pour se familiariser avec des connaissances et des processus scientifiques. Comme nous le verrons plus loin, ce pourrait être là l'un des effets révolutionnaires d'une façon différente d'enseigner et de considérer que l'école a pour fonction de s'intégrer davantage à la vie de la communauté. Une nouvelle façon d'étudier le territoire consiste à le présenter "**par problèmes**" : utilisation de carrières abandonnées, institution d'un parc ou d'une zone protégée ; l'on fait apparaître ainsi le réseau d'intérêts, de points de vue souvent contrastés qui soutendent l'utilisation de ressources de la part de différentes catégories de citoyens, le cadre législatif qui régleme les interventions, l'entrelacs de compétences diverses et indispensables, souvent à l'intersection de domaines appartenant à des disciplines différentes, les méthodes qui sont encore à inventer, la nécessité d'une collaboration entre institutions pour aller de l'avant. La nouveauté de cette approche se révèle tant dans la compilation du matériel écrit que dans le choix d'itinéraires ou que dans la programmation du travail proposée.

à la demande des établissements scolaires

les questions sont présentées par "problèmes"

selon des itinéraires, et un programme de travail

3. CONNAÎTRE, PROJETER, RÉALISER

Dans le développement de parcours éducatifs extra-scolaires, que ce soit dans le milieu réel, ou au cours de camps de vacances, l'aspect méthodologique est particulièrement intéressant. L'on vise à offrir des expériences qui aient aussi un retentissement émotif et qui permettent de se représenter la nature à travers ses propres sens ; d'inventer son propre monde de signifiés en utilisant de façon aussi variée que possible les espaces, par un processus d'apprentissage qui engage motricité, imagination, logique et affectivité. Ne jamais donner pour sûr le savoir et le connu, faire découvrir directement l'embaras, les difficultés d'adaptation, la souplesse de pensée limitée, la maladresse dans l'utilisation des instruments les plus simples, la lecture stéréotypée des éléments apparemment les moins compréhensibles, les sons, les bruits, les signes-signaux que l'environnement produit ; organiser des réponses et proposer plusieurs solutions en utilisant les éléments naturels et le matériel de récupération, avec des techniques simplifiées, ce sont là quelques suggestions méthodologiques importantes que nous avons mises en évidence au cours de notre travail.

une nouvelle méthodologie éducative

qui engage la motricité, l'imagination, la logique l'affectivité

"Il ne s'agit pas d'encourager les enfants à s'égailler dans un bois, mais de les mettre en condition de réfléchir, de décider

quoi faire, où aller, de découvrir le danger, d'agir avec prudence et précaution, sans pour autant avoir peur du risque. Dans la nature, l'enfant pressent que sa sécurité dépend uniquement de sa circonspection".

"La connaissance comme découverte, comme aventure, comme divertissement et socialisation ; l'importance de passer de l'expérience à la formulation d'idées et d'hypothèses, en unissant expérience et connaissance à "l'agir opératif".

"Le moment de l'exploration : découverte et analyse des ressources, prise de possession du territoire, carte géographique, dénotation et dénomination, hypothèses d'utilisation, analyse des dangers, sécurité et parades en cas d'urgence. A cette phase succède l'élaboration du projet et sa réalisation moyennant des activités - avec ou sans instruments -, le mode d'emploi d'instruments divers, le développement de compétences manuelles, les différentes modalités d'utilisation du matériel".

deux éléments nouveaux :

des structures permanentes organisées

des projets réalisés par jeunes et adultes ensemble

des réseaux de laboratoires

des centres de documentation historiques, urbanistiques, photographiques...

Voilà quelques façons de décrire **les objectifs** et **les techniques d'animation** que l'on retrouve dans les documents qui accompagnent les propositions éducatives. Deux éléments caractérisent les tendances nouvelles des interventions extra-scolaires encouragées par les pouvoirs locaux : d'abord le nombre croissant de structures permanentes organisées en partie en laboratoires scientifiques et en partie en centres de documentation et ressources, puis la participation de groupes de jeunes et aussi d'adultes à la réalisation de projets visant à protéger l'environnement. Ces deux éléments sont liés à des choix méthodologiques : le travail en laboratoire suit nécessairement les activités d'observation et de découverte ; c'est là que l'on passe à une analyse plus détaillée, à la consultation de sources d'information, à la réflexion ; l'élaboration d'un projet à mettre en oeuvre, signifie l'orientation de la recherche de connaissances dans un objectif précis et offre aux groupes l'occasion (peu fréquente dans les écoles) de se sentir responsables du processus jusqu'aux résultats finaux qui pourront être vérifiés dans la réalité. Dans certaines villes, on a constitué des réseaux de laboratoires, classés selon les différents types d'activités (observations scientifiques, communication, activités d'expression, informatique...). Les laboratoires scientifiques ont été conçus pour servir aussi aux enfants soumis à l'obligation scolaire qui souvent ne disposent pas de telles structures ; d'autres sont associés à des centres de documentation historique, urbanistique, administrative, photographique, qui deviennent des centres publics de consultation spécialisés dans l'environnement. Certains se trouvent dans des Musées d'histoire naturelle, dans des Parcs, dans des stations d'hydrobiologie, à l'intérieur d'un système de monitoring relatif à l'environnement, de stations de repeuplement en espèces animales, et, par conséquent, non seulement ces laboratoires disposent d'experts, mais encore ils permettent aux jeunes de connaître les lieux mêmes où sont élaborées les connaissances spécifiques nécessaires à la gestion de l'environnement. Plus rare-

	<p>ment, des laboratoires scientifiques de certains lycées (Istituti Tecnici o Licei Scientifici) sont ouverts à un public plus vaste et sont, de ce fait, mieux équipés. Cette initiative est très intéressante, car elle engendre une ouverture école-territoire dont nous parlerons plus loin.</p>
des laboratoires mobiles	<p>De réalisation plus récente les laboratoires mobiles, tel l'Eco-bus de la Province de Pérouse, sont équipés des principaux instruments nécessaires au ramassage, au transport, à l'observation des échantillons prélevés au cours d'excursions. L'utilisation de matériel de récupération (boîtes de toutes sortes, restes de matériaux, bouts d'objets, ustensiles de ménage cassés, déchets de fabrication) est souvent prévue et encouragée. Cela va de pair avec l'acquisition de l'esprit d'économie en ce qui concerne les ressources, mais pousse aussi à utiliser ce que l'on a, plutôt que d'aller à la recherche de l'objet déjà prêt : <i>"... c'est un encouragement à la liberté face à des modèles rigides et préétablis, à une plus grande souplesse d'esprit, à un rapport actif et créatif avec les objets, dont la fonction ne dépendra plus d'un ordre préétabli et universel, mais de sa propre application, de sa propre imagination et de ses besoins"</i>.</p>
l'utilisation de matériel de récupération	<p>Dans ces structures permanentes, l'on organise des cours et des séminaires ; on peut y organiser également des programmes de travail bénévole, préparés avec des écoles ou avec des groupes de jeunes ou d'adultes qui les fréquentent pendant leurs loisirs ; il s'agit de passer de la sensibilisation et de l'information sur une réalité, à l'engagement en vue d'opérer des changements. A Milan, par exemple, on réalise actuellement un bois urbain de 50 hectares, on restaure une vieille ferme ; l'assistance technique et les arbres sont fournis gratuitement aux citoyens qui veulent créer des espaces publics, des terrains de sports, des jardins d'écoles. C'est ainsi que l'on a restauré environ 90 espaces verts dans la ville. Dans l'extrême périphérie de Florence, dans une zone située en bordure de l'Arno et traversée par un autre fleuve, le Greve, on réalise actuellement des travaux d'assainissement des rives du fleuve ainsi qu'une étude des eaux ; il s'agit d'une zone caractérisée par une forte densité et par une mauvaise distribution et une mauvaise utilisation de vastes espaces verts. Par ailleurs, l'on a mis en train une exploitation agricole (cultures et élevage) et l'on restaure deux fermes. Dans un parc de la ville, l'on fait du jardinage, et l'on s'occupe de promouvoir la restructuration des jardins et des cours des établissements scolaires et, de façon permanente, l'embellissement et l'entretien des espaces verts des quartiers. Des initiatives du même genre ont lieu dans différentes villes.</p>
aboutir à l'engagement en vue d'opérer des changements	<p>Un aspect intéressant est représenté par le fait que, pour la réalisation de ces projets, les administrations locales utilisent des groupes et des initiatives déjà présents dans un territoire donné (associations d'amateurs, groupes écologiques, services sociaux, bibliothèques de quartier) créant de la sorte une relation entre eux ainsi qu'avec les citoyens, mettant du même</p>
restauration de 90 espaces verts	
création de relations entre les groupes locaux et avec les citoyens	

un tissu de relations sociales de type et niveau différents	coup à la disposition des enfants de nombreux spécialistes de différents secteurs. Parfois, on fait appel à un personnel qualifié (dirigeants d'exploitations agricoles, ouvriers d'ateliers communaux) déjà à la retraite. Il est important de souligner alors, en vue d'une formation scientifique , que ces activités ayant lieu à l'intérieur d'un tissu de relations sociales de type et niveau différents (parents-enfants, jeunes - personnes âgées, administrateurs-citoyens, amateurs-experts, bénéficiaires-non-bénéficiaires, etc.), elles engendrent la prise de conscience de points de vue variés sur un problème et l' acquisition de compétences sur ces relations et leur gestion.
prendre conscience de points de vue variés	A côté des activités menées sur grande échelle par des organismes publics ou par des associations pour l'environnement au niveau national, il y a les activités promues par des groupes spontanés , qui prennent corps grâce à l'initiative d'une personne particulièrement passionnée et active, capable d'en entraîner d'autres et d'attirer peu à peu enseignants, directeurs didactiques, adjoints au maire. Ces groupes ont un rôle important surtout dans les régions (plus nombreuses en Italie du Sud) où les institutions publiques sont plus inertes. Ils réussissent à établir un rapport plus étroit avec la population, représentant des points de repère bien connus - même à travers des canaux non formels -, ont des compétences non académiques mais solidement acquises grâce à des expériences personnelles qu'ils communiquent avec un enthousiasme qui entraîne les autres. Ils sont à la base d' interventions durables , qui s'insèrent mieux dans la situation locale, qui s'adaptent aux caractéristiques spécifiques de l'environnement. Il s'agit de monographies, de campagnes pour la restauration de zones dégradées, pour la collecte de déchets, de projets pour l'acquisition de zones protégées qu'il faut soustraire à la spéculation immobilière ou à la chasse.
acquérir des compétences	Par exemple, près de Trente, le groupe "Vela Verde", en collaboration avec des classes de collège, a récupéré une vieille carrière de graviers abandonnée et devenue décharge ; ils l'ont transformée en étang, aujourd'hui propriété du Musée de sciences naturelles. Cet étang, qui a été repeuplé d'animaux et de végétation, est devenu un véritable laboratoire en plein air pour les écoles de la ville.
réaliser des interventions durables	A Prato, un petit Centre de Sciences naturelles est devenu un lieu important pour les pompiers du "Corpo Forestale" ; avec la participation des écoles et des habitants il constitue un réseau de points d'observations dans les bois des monts avoisinants et il est équipé de matériel de télévision et d'alarmes, réalisé en grande partie avec du matériel de récupération. Cette activité a contribué à sensibiliser et à divulguer des connaissances spécifiques quant à la prévention et à l'extinction des incendies de forêts, qui nécessitent des interventions différentes selon les arbres plantés et selon leur disposition topographique.
sensibiliser par exemple à la prévention des incendies de forêt	

4. LE RAPPORT ÉDUCATIF HORS DE L'ÉCOLE

modifier la
relation
enseignants-
élèves

Le **modèle d'interaction enseignants-élèves**, dans sa forme la plus traditionnelle, **ne survit pas** hors de l'école. Voilà quelle a été, peut-être, la première constatation importante faite, tant par les enseignants que par les animateurs des services éducatifs non-scolaires.

Au début, la proposition la plus fréquente était celle de la "visite guidée" : sur le terrain, dans le musée, dans le parc, au zoo, le long d'itinéraires à thème ; de même que l'on tendait à organiser le groupe comme la classe, c'est-à-dire avec des éléments du même âge, avec des objectifs communs de travail et des temps limités. On s'est vite rendu compte que, dans cette situation, il y avait de nombreuses variables qui rendaient la socialisation différente chez les adultes, les enfants ou les adolescents.

modifier les
problèmes
d'évaluation

Le "**cours**" donné par l'expert de service, le **parcours préétabli**, la **fiche de travail** à remplir pour l'observation guidée et "préconfectionnée", n'arrivaient ni à intéresser les enfants, ni à rejoindre les objectifs espérés, alors que d'autres processus d'apprentissage - plus difficiles à saisir - avaient sûrement lieu. Le problème de l'évaluation reste un problème peu abordé et jamais résolu.

"On opère avec des groupes formés par des enfants d'âge différent, capables donc d'effectuer des opérations mentales différentes ; il s'agit d'enfants dont le milieu et les niveaux de scolarisation sont beaucoup plus diversifiés que dans les classes. Des groupes aussi hétérogènes ont besoin de temps longs pour trouver le lien qui les unira".

"L'expérience éducative doit forcément se conclure en temps brefs, elle ne doit être en rapport, ni avec des expériences précédentes ni avec de futurs développements qui ne soient pas dus à la recherche et à l'approfondissement individuels".

définir le
domaine à
étudier

*"Les expériences que l'on propose doivent avoir un très vaste champ d'utilisation, qui facilitera le domaine à explorer, mais conditionnera l'organisation de la recherche et des activités analytiques, descriptives et manuelles qui y sont inhérentes. Par **domaine à étudier**, nous n'entendons pas indiquer un lieu, objet ou événement déterminé, mais bien plutôt un milieu sur lequel concentrer l'attention. En suivant l'exemple d'une des expériences entreprises dans un Centre de montagne, nous examinerons les observations et les recherches effectuées dans une petite vallée traversée par un torrent. Le domaine à explorer peut être la vallée au sein de la région montagnaise dont elle fait partie ou bien encore la vallée dans son aspect unitaire : milieu aquatique et terrestre avec leurs associations végétales et animales ; on peut analyser la vallée en tant que paysage mais aussi en tant qu'ensemble d'éléments, en tant qu'ensemble ou intégration de systèmes naturels plus limités (le bois, les clairières, les mares, le torrent, etc.) L'étendue du milieu à explorer peut être extrêmement variée : elle peut comprendre des systèmes de*

dans un centre
de montagne par
exemple

créer une base d'observations et d'expériences accessibles à tous

superficies variables - placés à différents niveaux, puisqu'elle doit correspondre à la capacité, qu'ont les enfants, de concentrer leur attention et de contrôler des milieux naturels dont l'étendue et la complexité varient. Une **première approche** pourrait consister à analyser chaque élément ou objet (exemple: les arbres, les plantes, les insectes aquatiques, les pierres, etc.). L'éducateur saura qu'il peut ainsi compter sur une base d'expériences accessibles à tous et pourra alors choisir de s'arrêter à ce niveau et de l'approfondir ou bien il pourra décider de continuer, avec quelques groupes seulement, une étude à caractère écologique qui leur permettra de saisir la dynamique et les structures du milieu observé.

il y a le risque de produire une insécurité

Les autres enfants peuvent continuer leur enquête au sein de la même recherche, sans avoir à souffrir des discriminations et, grâce à l'expérience des plus grands, ils pourront bénéficier d'encouragements et de nouvelles clefs de lecture pour une meilleure compréhension de la réalité".

l'animateur en tient compte

"La formation spontanée de sous-groupes en relation avec les différentes activités nous semble particulièrement intéressante. L'animateur "propose" des situations, organise des "occasions" qui permettent aux membres du groupe d'approfondir leurs connaissances réciproques et de se développer en tant que groupe. Le rapport avec un milieu qu'on ne connaît pas est en soi **stimulant** mais risque de produire une **insécurité**. La présence du groupe des enfants du même âge et de l'adulte constitue de précieux points de repère".

définir le caractère professionnel de l'animateur

Les éléments nécessaires pour faire un bon animateur sont : le respect, et la considération de l'individualité (durée de l'expérience individuelle, temps de réélaboration, rythmes de l'attention), la capacité de stimuler l'enfant et de le rendre autonome, la capacité d'adapter ses propres réponses à différentes situations et au cours de rapports divers en conservant intacte sa propre identité et en utilisant au mieux ce qu'offre une situation donnée. Voici certains autres aspects qui ont trait au caractère professionnel des animateurs :

- capacité de découvrir les besoins éducatifs du territoire ;
- capacité de communication et de relation avec un public qui pourrait aussi comprendre des sujets marginaux, difficiles, handicapés ;
- capacité de travailler en équipe avec d'autres spécialistes ;
- capacité de programmer (définir les objectifs, trouver et administrer les ressources, utiliser les critères et les techniques de contrôle) ;
- connaissances juridiques et législatives ;
- capacité et compétence dans les activités ludiques de l'apprentissage.

Savoir **orienter le jeu** vers des **objectifs cognitifs** sans pour cela le dénaturer nous paraît être une qualité qui mérite une attention particulière et qu'on néglige dans les écoles ; certaines expériences intéressantes - qui ont été faites hors de l'école - pourraient être étudiées attentivement (par exemple, celles qui ont lieu dans les "Parcs à la Robinson").

5. RAPPORT ENTRE ÉCOLE ET INSTITUTIONS DANS LE CADRE DU TERRITOIRE

Au cours d'un congrès qui s'est tenu à Florence en 1987 ayant pour thème "Activités extra-scolaires dans le système formatif", on a mis en évidence le fait qu'en Italie le parcours avait été fait en **trois étapes** :

trois étapes :

- compenser les carences de l'école
- s'opposer à ses caractéristiques négatives
- respecter les spécificités de chaque lieu et les mettre en relation

une seconde voie pour intéresser et motiver certains élèves

- au cours de la **première**, l'éducation extra-scolaire était considérée comme intégration mais surtout compensation aux carences de l'école ;
- dans la **seconde**, elle était recherchée en tant que "école-contre", en se basant sur une idéologie qui opposait souplesse, innovation, structure démocratique, rapports symétriques, libres, non formels, créativité à des caractéristiques négatives, propres au milieu scolaire ;
- dans la **troisième**, celle qui est en cours, on était sur le point de retourner vers un modèle d'intégration où chacun de ces deux milieux conserve sa propre spécificité d'intervention mais où, ensemble et avec les mêmes chances, ils offrent une gamme de possibilités de formation ; en effet, les activités extra-scolaires sont considérées aussi comme étant une seconde voie à l'instruction pour ces élèves que l'école n'a pas réussi à intéresser et à motiver. Le rôle du Pouvoir Local, quand il est exercé au mieux, peut être ainsi décrit :

- il organise les ressources du territoire ;
- il se préoccupe de connaître les besoins des usagers ;
- il établit des offres culturelles souples, en encourageant ainsi la participation, la responsabilité et l'autonomie ;
- il soutient les interventions d'autres organismes publics et d'associations ou institutions privées en adoptant ses propres critères de sélection dans le cadre d'un projet éducatif global,
- il coordonne, met en circulation, intègre les ressources formatives de ces derniers ;
- il veille aux droits des citoyens à l'information, en mettant des données à leur disposition ;
- il veille aux droits à l'utilisation avantageuse du temps libre.

La gestion du temps libre est un problème qui s'est beaucoup modifié au cours de ces dernières années. On le considère de moins en moins comme étant moins important que le temps consacré au travail et dans l'expérience individuelle il a désormais acquis une place naguère inimaginable. Beaucoup investissent davantage dans le temps libre que dans la réalisation professionnelle. De nombreux facteurs ont contribué à former une vision sociale différente de la part des adultes et à formuler des demandes différentes, pour eux-mêmes ainsi que pour leurs enfants.

gérer le temps libre des adultes

et modifier en
retour l'école

Les fonctions citées plus haut peuvent exercer une influence importante sur l'école.

Pour **organiser les ressources**, on a par exemple publié des catalogues avec la liste de tous les lieux naturels, les sièges des instituts scientifiques, les installations industrielles, les services sociaux où l'on peut trouver des renseignements importants pour les activités relatives aux recherches sur l'environnement ainsi qu'un compte-rendu d'expériences didactiques réalisées par des écoles du territoire et dont on a indiqué les adresses, les thèmes, les objectifs et les principaux résultats. Un autre exemple concerne la rédaction d'un guide pour le "**touriste de la science**" rédigé par la Province et la Municipalité de Rome où l'examen des institutions - plus ou moins connues du public - est lié à cinq itinéraires qui suivent l'évolution de l'Homme et qui vont de la "Naissance et Evolution de l'Univers" jusqu'à "L'Homme producteur de science".

voilà des moyens
utiles aux
enseignants

Voilà donc des moyens, peu onéreux mais efficaces, utiles à ces enseignants doués d'esprit d'initiative et qui leur permettent de lier des rapports entre eux et avec des experts de différents secteurs. Ce stimulus qui veut que **l'école s'ouvre à un contact avec la réalité** - qui n'est pas seulement celle des livres et des disciplines - pourrait peut-être avoir un effet décisif sur la transformation des enseignants dans une optique scientifique. **Les aspects le plus positifs** sont ceux qui concernent l'utilisation d'une gamme hétérogène de sources d'informations non codifiées de façon standard, la confrontation et la collaboration avec d'autres agents éducatifs, le projet de moments éducatifs qui aient une influence sur le monde extérieur, sur les échanges d'expériences de travail. Il est alors important que les institutions extra-scolaires donnent un appui concret à ces interventions, qu'elles ne délèguent pas d'autres pour le faire à leur place, ou qu'elles ne se bornent pas seulement à en faire la demande.

mais avec
certaines réserves
pendant

A ce propos, les initiatives qui nous semblent être **les plus innovatrices** sont celles où Ecole et Administrations Locales ont établi de véritables contrats, c'est-à-dire où le Pouvoir Local devient le commanditaire, assure l'organisation et fournit le matériel aux écoles qui réalisent des projets sur lesquels se basent leurs activités didactiques.

Le projet WAP⁴, qui intéresse cinq Instituts secondaires de Mantova, chacun ayant ses propres tâches (Lycée Techniques Industriel, Lycée Artistique, Ecole Normale, Lycée Professionnel, Lycée Technique Féminin) et qui depuis quatre ans effectue

(4) Le projet a été présenté à l'exposition qui a accompagné le Congrès ESIP EUROPE, Linz (25 septembre - 15 octobre, 1988).
Progetto WAP : Prof. Sutti, Preside dell'I.T.I.S. "E.Fermi", Mantova, Italia.
Progetto ESIP : (per l'Italia) Dr. Michela Mayer, C.E.D.E., Villa Falconieri, Frascati 00044, Italia.

un exemple
d'initiative
innovatrice : le
projet WAP

les contrôles sur les eaux des lacs qui entourent la ville, est un exemple de ce type d'intervention. Ceci peut déterminer des changements quant aux méthodes d'enseignement mais peut aussi révolutionner la conception du rôle de l'institution scolaire qui ne serait plus seulement consommatrice de biens mais qui en produirait elle-même. Cela peut, en outre, avoir des répercussions profondes sur **l'administration publique** qui, participant aux processus éducatifs, est portée à **une plus grande cohérence** entre ce qu'elle déclare et ce qu'elle fait réellement, pour la gestion de l'environnement : il devrait devenir toujours plus difficile de promouvoir l'éducation à l'environnement d'une part et en même temps de fermer les yeux devant les agents de pollution et le gâchis des ressources.

Silvia CARAVITA

Giuliana GIULIANI

Institut de Psychologie
CNR, Rome Italie

BIBLIOGRAPHIE COMPLÉMENTAIRE

BARDULLA E. "Agenzie educative e sensibilizzazione ambientale". *Ricerche Pedagogiche*, vol. 21. 1986. pp. 1-20.

CARAVITA S. e GIULIANI G. "Musei scientifici, parchi, Zoo : risorse per costruire scienza". *Insegnare*. vol. 2. 1986. pp. 13-16.

FONTANIN A. (a cura di). *La gestione del tempo libero dei bambini nei centri di soggiorno estivo organizzati dall'Ente Locale*. Verona. Editoriale Bertolazzi. 1985.

REPARTO DI PSICOPEDAGOGIA E MINISTERO DELL'AMBIENTE. *Schedario del Centro di Documentazione*. Roma. Istituto di Psicologia CNR. 1989.

SEMERARO R. *Educazione ambientale, ecologia, istruzione*. Milano. Franco Angeli. 1988.

LA VILLE, LIEU D'ÉDUCATION A L'ENVIRONNEMENT

Catherine Lapoix
François Lapoix

Après avoir montré les apports de l'éducation à l'environnement naturel dans la nouvelle pédagogie de la découverte du milieu urbain, les auteurs présentent une expérimentation réalisée à Melun-Sénart autour de l'environnement urbain. Ils présentent ensuite les différents outils originaux de cette éducation à la ville ainsi que les structures et les acteurs de cette recherche pédagogique. Il apparaît tout au long du texte que ce sont surtout la découverte des sciences humaines et l'éducation des sens qui prévalent dans ce type de démarche. Après avoir donné certains résultats de l'évaluation, Catherine et François Lapoix énumèrent les principaux objectifs de cette nouvelle éducation qui visent la formation d'enfants-citoyens, aptes à devenir des gestionnaires du futur urbain.

1. DE L'ÉDUCATION A LA NATURE A L'ÉDUCATION A L'ENVIRONNEMENT DU MILIEU URBAIN

1.1. Les débuts de l'éducation à l'environnement en France

L'éducation à l'environnement revêt souvent des aspects multiformes car elle peut s'exercer indifféremment en milieu naturel, rural ou urbain.

L'une de ses premières prises en compte en France remonte à 1970, lors de l'Année Européenne de Protection de la Nature mise en place par le Conseil de l'Europe. Le principal objectif poursuivi par les experts réunis à cette occasion était, dans un premier temps, d'adapter à la France les méthodes anglo-saxonnes. Pour ce faire, la France étudiait de très près les actions britanniques concernant la Nature Conservancy, le National Trust et les Fields Centers. Le Service de Conservation de la Nature du Muséum de Paris réalisa, avec J.B. de Vilmorin, dans ce cadre, une étude visant à adapter à la France ces structures qui devinrent rapidement ensuite les Centres Permanents d'Initiation à l'Environnement¹.

Peu à peu se mirent en place en France de nouvelles formules d'éducation à l'environnement. Des associations telles que Jeunes et Nature, la Fédération Française des Sociétés de

(1) L'U.N.C.P.I.E. 2 Rue de Washington 75008 Paris.

Protection de la Nature, des organismes comme l'Office National des Forêts et des municipalités s'associèrent à ce mouvement, un peu dans le désordre, afin de mettre en place un centre d'initiation à la nature, un centre forestier, un jardin botanique ou une ferme pédagogique².

La principale caractéristique de ces structures réside dans une volonté de faire connaître des milieux naturels d'abord exceptionnels et ensuite un peu plus anthropisés. Certaines d'entre elles, comme l'association "Ville/Campagne"³, se sont attachées à faire pénétrer le monde rural et les pratique agricoles par des jeunes quelquefois en difficulté.

L'ensemble de ces structures d'animation et d'éducation à l'environnement décida, en Ile-de-France, de se réunir sous la forme d'un organisme de coordination : le Groupement Régional d'Animation, d'Information Nature Environnement d'Ile-de-France⁴. Les animateurs environnement-nature du Languedoc-Roussillon en firent de même quelques mois après.

Les six colloques École et Nature, rassemblant des animateurs, des enseignants et des spécialistes venus de toutes les régions de France, fixèrent les bases d'une nouvelle éducation à l'environnement reposant sur une approche en trois points.

- **La phase de découverte sensible du milieu naturel** considéré utilisant les cinq sens. Il s'agit de "mettre les gens dans le bain" en évitant de leur proposer des idées préconçues et des schémas par trop scientifiques. Elle est essentiellement constituée par un premier contact "rustique" avec le milieu, objet de l'étude, en utilisant la marche à pied, le ski de fond, ou le canoë-kayak. Les stagiaires se déplacent en compagnie de l'animateur afin de "prendre la dimension de l'espace", flairant, écoutant, touchant, regardant sans aucun a priori. Une initiation à la lecture du paysage, très succincte peut prendre place en fin de phase, à la demande des participants. Elle sera reprise en dernière partie pour prendre toute sa valeur.

- **La phase de questionnement par les stagiaires** qui peut s'adresser, soit aux animateurs, soit aux spécialistes, soit aux deux à la fois. Elle doit aussi permettre d'apprendre l'utilisation d'un matériel de reconnaissance relativement simple comme les guides de détermination, les loupes, les jumelles, les cartes et quelquefois les photographies aériennes. Certains, actuellement y ajoutent les "images de télé-détection", ce qui nous semble aller un peu vite en besogne. En effet, cette technique réclame pour être mise en œuvre des connaissances théoriques

(2) Ferme pédagogique : c'est une ferme encore en fonctionnement et possédant des cultures diversifiées et quelquefois de l'élevage où les enfants et animateurs sont accueillis par un "vrai exploitant".

(3) Association "Ville/Campagne", 10 rue de Liège 75008 Paris.

(4) GRAINE Ile-de-France c/o A. LE PROVOST, Maison de la Nature, route de Brie-Comte-Robert 94 Périgny-sur-Yerres.

en physique assez importantes que la plupart des participants ne possèdent pas.

D'autres préoccupations d'apprentissage apparaissent très souvent, en particulier en fonction du niveau des stagiaires. Elles peuvent être regroupées en deux classes : celles purement techniques et technologiques et celles relevant plus de l'empirisme, liées essentiellement à l'acte de découverte du milieu. Les premières mettent en cause des disciplines classiques directement applicables au sujet, telles que la physique, la chimie ou les mathématiques appliquées. Il est certain que la découverte des effets de la pollution dans un cours d'eau passe nécessairement par la connaissance du pH, et des notions de base, d'acide, de sel, (...). Nous nous sommes rendus compte que c'était la partie la plus difficile à assumer tellement l'ignorance des stagiaires dans ces domaines était grande, s'appuyant souvent sur des contrevérités propagées par les médias.

Les secondes préoccupations concernent "l'apprentissage" ou plutôt la reconnaissance d'un certain "empirisme" dans la pratique de la découverte des milieux naturels et humains. Nous pensons à la première impression ressentie qui s'avère quelquefois la bonne. Il s'agit aussi des modes d'interviews ou d'enquêtes auxquels peuvent se livrer les stagiaires. Il faut reconnaître que cela peut choquer les purs esprits rationalistes mais il y a des gens qui sont plus doués dans ce domaine, qui ont un "pifomètre" qui fait d'eux le bon amateur de terrain. Il s'agit de détecter ce type d'individu parmi la masse des participants car ils peuvent devenir, à la fois de bons animés et de bons animateurs.

Ces apprentissages demandent du discernement et la patience car certains ne se révéleront pas tout de suite et une occasion leur permettra de se mettre en avant. Il faudra alors leur faire confiance.

• **La phase de rendu de l'animation avec une évaluation méthodologique et la préparation d'un "projet"⁵ de compte rendu de nature variée : rapport, présentation orale, photographies, exposition, jeu de rôle, montage audio-visuel, sentier de découverte ou thématique, prise en compte de l'entretien d'espaces verts...** Il y a là un besoin de faire faire, de la part des animateurs, qui est souhaitable s'ils désirent concrétiser leur formation qui ne doit pas rester des mots, que des mots. D'autre part, il n'y a qu'en faisant que l'on mesure le prix des choses et que l'on s'y attache. C'est en apprenant à planter que l'on découvre la valeur des arbres et que l'on prend conscience de les défendre.

(5) Un projet, c'est se définir des objectifs, déterminer des moyens pour y parvenir dans un temps limité et tout faire pour mener à bien l'entreprise dont on procédera, ensuite, à l'évaluation. Cette pratique est à l'honneur en particulier chez les Francs et Franches Camarades (FRANCA), 10-14 rue Tolain 75020 Paris.

Il faut remarquer que la plupart de ces activités ne sont pas le fait des animateurs actuels mais proviennent souvent d'une adaptation d'expériences menées il y a un certain nombre d'années. Il s'agit essentiellement de celles pratiquées par des troupes d'Éclaireurs de France comme le club de La Hulotte ou des mouvements de jeunesse comme les Francs et Franches Camarades, les Centres d'Entraînement aux Méthodes d'Éducation Active.

Les objectifs essentiels étaient de favoriser parmi les jeunes, la prise de conscience des divers problèmes de protection de la nature et de l'environnement. Cette prise de conscience se fait par l'acquisition des connaissances scientifiques et techniques indispensables, le "minimum de base" et l'entraînement aux managements des outils de découverte et d'information. Cela concerne aussi bien les sciences écologiques que les sciences humaines. Mais, cette prise de conscience doit aussi comporter une phase d'éducation au comportement dans le milieu, aux attitudes face au milieu nouveau qu'ils découvrent. Savoir se glisser dans le milieu, ne pas le perturber, rester observateur et non intervenant, autant de qualités à développer auprès des stagiaires. Cela leur rendra leur naturel qu'ils ont par trop l'habitude de cacher par méconnaissance ou par timidité. Il s'agit enfin d'adopter une sorte de respect de l'homme et du milieu qui constitue non pas un code moral mais une règle du jeu librement acceptée par les partenaires. Loin d'ici les relents d'une éducation morale ou moralisante qui sent le soufre et n'a plus sa place en 1989 ! Toute connaissance bien assimilée, en matière de milieux naturels et humains doit déclencher un réflexe de respect envers leurs divers constituants. L'expérience acquise à Melun-Sénart et dans d'autres villes nouvelles d'ailleurs, nous renforce dans cette idée de règles librement et intelligemment respectées. Attention au sifflet du gardien de square, il fait de la pelouse l'anti-nature et le symbole de l'univers carcéral des villes. Il semble bien préférable d'apprendre aux jeunes à planter et à entretenir les espaces verts car ils se les approprieront et exerceront eux-mêmes une surveillance.

1.2. Naissance de l'éducation à l'environnement urbain et premières réflexions sur cette éducation

c'est en 1978 que l'éducation à l'environnement urbain s'est imposée en France

Vers 1978, la poussée de l'urbanisation et l'apparition de nouveaux urbains, "les rurbains"⁶ et des "habitants déplacés des villes nouvelles" ont fait que l'on a commencé à se préoccuper d'éducation à l'environnement urbain.

(6) Les "rurbains" sont essentiellement d'anciens habitants des villes "réfugiés" dans des résidences en milieu rural et ayant amené avec eux leurs habitudes et leurs besoins urbains.

Dans le même ordre de préoccupation, les résultats des enquêtes du programme MAB/UNESCO "Milieux urbains"⁷ menées à travers le monde, certains livres comme *"L'homme et la ville"* d'Henri Laborit ont permis une meilleure prise de conscience de la ville. Elle allait, en effet, devenir pour 70 à 80 % de nos concitoyens leur lieu de vie, de travail, de loisirs mais aussi de découverte de l'environnement à travers les espaces verts, le jardin scolaire ou ouvrier, ou la forêt périurbaine. Simultanément, l'Institut National de la Recherche Pédagogique, en 1977, se penchait sur l'éducation à l'environnement en produisant une brochure *"Vers une éducation à l'environnement"* qui faisait le point sur les méthodes utilisées dans ce domaine par nos collègues enseignants. Une exposition à Beaubourg traitait aussi de ce thème qui semblait ainsi s'imposer tant aux enseignants qu'aux responsables, face à la dégradation du milieu de vie. Des enquêtes menées conjointement rendaient compte de la méconnaissance des habitants des villes de leur milieu de vie, ce qui leur donnait la sensation d'être des déracinés. C'est l'objet de celles dénommées *"Qualité de la vie, qualité de la ville"* à Melun-Sénart et Saint-Quentin-en-Yvelines dirigées par François Lapoux et le Docteur Claude Leroy (Programme MAB/UNESCO France).

Les premières conclusions tirées de ces enquêtes montrent l'extrême nécessité d'une éducation à l'environnement urbain pour l'ensemble de la population et ceci à tous les niveaux. Ces dernières ont été renforcées par les conclusions du colloque *"École et Nature/GRAINE"* de septembre 1987, à l'Institut National de la Jeunesse de Marly-le-Roi.

Deux alternatives apparaissent cependant, mises en évidence par certains animateurs en formation ayant adopté cette démarche : comment mettre en place une réelle pédagogie de l'environnement urbain s'appuyant plus étroitement sur les sciences et les techniques ? Comment adapter les démarches pédagogiques adoptées en matière de découverte de la nature dans la démarche d'initiation au milieu urbain ?

Les enquêtes, les approches évaluatives et la pratique de plus en plus fréquente de stages d'initiation à la ville ont permis la mise en place d'une première réflexion sur ce sujet. Quelles conclusions peut-on en tirer dans un premier temps ?

Si la découverte en trois phases semblait encore applicable, elle méritait quelques aménagements mettant en particulier l'accent sur la partie sciences humaines de cette démarche et sur l'originalité du milieu urbain qui est sa grande artificialisation.

(7) Le Programme MAB/UNESCO Milieux urbains France, depuis quatre ans, vise à mener des études sur le milieu urbain considéré comme un système écologique à travers les méthodes d'analyse systémique. Trois villes y participent : Saint-Quentin-en-Yvelines, Melun-Sénart et Val-de-Reuil.

des débuts
difficiles pour
l'éducation à
l'environnement
urbain

La "nature urbaine" ne se présente pas de la même façon que le milieu naturel, sa finalité étant tout autre puisque l'Homme y met à côté de son savoir technique et scientifique sur la vie, toute une série de notions et une part d'imaginaire. L'une des plus classiques est la dualité entre la notion d'espace d'accueil et d'espace d'inquiétude. Une seconde concerne l'image existant encore chez beaucoup de nos concitoyens d'espaces verts ressemblant à des jardins à la française. Il semble que la notion de beau et de propre est indissociable de celle d'espaces verts ou ouverts. Alors que dans la réalité l'espace polyfonctionnel, rustique reste le seul fréquenté par l'ensemble des populations urbaines. Il y a là toute une série d'idées reçues qui font que l'urbain a besoin d'avoir en tête un "paradis" auquel il ne pourra peut-être pas accéder.

L'analyse des comportements acquis après ces stages ou ces diverses formations montre qu'il y a eu quelque chose de changé en matière de responsabilisation des participants, responsabilisation d'autant plus forte que l'on a abordé les problèmes posés par l'architecture, l'urbanisme et l'esthétique. En effet, nous avons eu récemment l'occasion de comparer les résultats obtenus avec un autre groupe uniquement formé aux points de vue techniques et scientifiques sur la ville. Il s'agissait d'un stage spécialisé "espaces verts" où l'accent était mis sur les côtés conception, aménagement et gestion. La botanique, la géologie, la pédologie, l'entomologie et la climatologie y étaient développés. Nous avons choisi volontairement des professeurs et des élèves de grandes classes. Nous nous sommes rendu compte dans le dépouillement du questionnaire final que si les contenus écologiques étaient bien reçus et assimilés, leur acquisition n'avait aucun effet sur le futur comportement des stagiaires qui gardaient un regard froid sur les problèmes, considérant qu'ils n'avaient rien à faire en matière de comportement. On a un peu l'impression ici, et malheureusement cela est plus fréquent que l'on ne croit, qu'il apparaît une distanciation des individus qui considèrent qu'un bon esprit scientifique n'a pas besoin de se préoccuper, on aurait envie de dire de "s'abaisser" à cela. Laissons cela aux sociologues, aux animateurs dont le "discours idéologique pour des raisons de choix philosophique, humaniste est sympathique mais n'a pas sa place dans une formation scientifique". Tout le monde sait bien que la sociologie comme la plupart des sciences humaines ne constitue pas une véritable science aux yeux de certains scientifiques atteints de sécheresse d'âme. Il apparaît aussi souhaitable en 1989 de recourir au redécoupage entre sciences expérimentales, sciences fondamentales et... le reste. Il s'agit ici d'apprendre des comportements, des attitudes et de former des citoyens et non pas de grands scientifiques ce qui est impossible dans un temps aussi court et n'est pas le but recherché.

Cette mise au point étant faite il semble certain qu'il est indispensable dans ce type de formation, le dernier stage d'une classe de troisième le montre, de remettre les idées au point, et

de rafraîchir les connaissances. En effet, la science écologique évolue et nous apporte chaque jour son nouveau cortège de découvertes utiles à la gestion de la ville. Mais cela n'est pas tout. Il faut rééduquer le regard des jeunes et des plus âgés qui ne savent plus "voir l'espace" sans procéder à des comparaisons, l'esprit englué dans des idées toutes faites. On ne sait plus juger "en son âme et conscience". La première phase de notre démarche ou découverte du milieu est là pour cela et permet de mieux suivre le déroulement des phases suivantes. A cela, s'ajoute la place que doit prendre l'initiation à l'architecture faite par les architectes, aux arts plastiques, qui s'ils concernent l'esthétique n'en sont pas moins formateurs du regard et élément de culture générale. Cette dernière remarque se retrouve souvent dans les comptes rendus de stages qui nous sont adressés par les enseignants. Quant à l'urbanisme, il apparaît de plus en plus que les architectes le font rarement seuls et qu'il est le fait des élus et d'autres spécialistes comme les écologistes urbains par exemple mais aussi les géographes. Il y a en effet dans l'acte de création de la ville, une importante part d'empirisme, d'évolution naturelle qui fait que l'on est obligé pour la faire découvrir aux stagiaires de leur ouvrir l'esprit à autre chose qu'aux sciences traditionnelles.

Une évaluation rapide portant sur un centre aéré soit 100 enfants de Primaire et une classe de Troisième soit 30 élèves a **montré** :

- la nécessité d'adapter la formation scientifique naturaliste et géographique au milieu urbain

Prenons l'exemple de la croissance des arbres d'alignement, avant de leur exposer les grandes lignes de la croissance, il est indispensable de leur montrer sur le terrain des exemples d'arbres situés à l'abri des maisons et en plein air. La différence est telle qu'elle suscite de la part des élèves une interrogation prenant en compte les données scientifiques. Mais, il apparaît que la réponse est incomplète si l'on n'aborde pas la notion de comportement et des désirs des habitants face aux espaces verts et aux variétés horticoles. Pourquoi les platanes, les ormes, les paulownias ? Les études basées sur les sciences humaines et les enquêtes peuvent aider les animateurs dans leurs démarches pédagogiques. Cette opinion a été mise en avant par 75 % des stagiaires et la majorité des enseignants.

- l'importance de l'étude de cas concrets si simples soient-ils

L'animation en milieu urbain réclame à cet égard une mention particulière car, sur un petit quartier de 2 à 3 hectares, il est possible à pieds de "balayer" l'ensemble des problèmes qui peuvent intéresser les jeunes. A Savigny-le-Temple, deux sites sont utilisés : le quartier de la gare et celui du Plessis-le-Roi. On y trouve aussi bien des problèmes d'espaces verts, de voirie, de circulation, d'architecture, d'urbanisme que de comportement. L'ensemble des enseignants et des stagiaires interrogés à ce sujet ont souligné l'intérêt de ce type de cas concret.

- le souci que doivent avoir les animateurs de prévoir dans leur démarche un temps d'information générale sur les sources de documentation et les bibliographies concernant le sujet

Il semble d'ailleurs que l'équipe d'animation, ne s'est pas penchée sur ce sujet assez longtemps : 50 % des réponses au questionnaire d'évaluation ont souligné cette faiblesse au niveau de l'animation.

- la diversification des opinions sur la notion de projet

Les élèves de Troisième ne semblent pas très partisans de se mettre "un nouveau travail sur le dos" si mince soit-il. Par contre, dans les classes primaires, le Conseil Municipal d'Enfants aidant peut-être, les jeunes à 80 % sont "partants" avec des idées plein la tête. Certains projets s'ils portent sur la réalisation de pistes de skate-board, envisagent la mise en place d'espaces et leur entretien, l'identification des plantes et des arbres dans ces espaces, la mise en place de nourrissoirs pour oiseaux, le bird-watching.

2. UNE EXPÉRIMENTATION DE L'APIEU A MELUN-SÉNART

la place
privilégiée des
Sciences
humaines

Forts de ces évaluations, l'équipe d'animation de l'APIEU (Atelier Permanent d'Initiation à l'Environnement Urbain) a mis en place une expérimentation et une réflexion sur l'animation en milieu urbain. C'est, en particulier, à partir des exemples fournis par les plasticiens et les architectes, mais aussi par les biologistes et les géographes, que le travail a commencé et se poursuit, encore actuellement, relayé et complété par des contacts au niveau national avec d'autres APIEU et CAUE (Conseil d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement) comme ceux de la Seine-Saint-Denis, Arras, Besançon... Les résultats sont testés sur des centres aérés et des classes du primaire et du premier cycle de la Ville Nouvelle⁸. Il est cependant apparu souhaitable de ne pas dissocier cette action d'animation de celle déjà entreprise dans le même milieu par le Centre d'Initiation à la Nature de La Futale et par l'Écomusée du Plateau de Brie⁹.

(8) Les Villes Nouvelles créées dans le cadre du premier Schéma d'Aménagement de la Région Parisienne dit DELOUVRIER, constituent des milieux de qualité et d'innovation.

(9) Les Écomusées ont été inventés par Georges Henri RIVIÈRE afin de conserver d'une manière active et évolutive, la mémoire vivante du territoire où ils sont implantés, à travers les témoignages de son patrimoine naturel et humain.

2.1. Le territoire d'expérimentation

un territoire
d'expérimentation
diversifié

Il s'agit de la Ville Nouvelle de Melun-Sénart située à environ 50 kilomètres de Paris. Ancienne "ville verte", devenue "un nouveau mode de ville", Melun-Sénart présente une extrême variété de sites et de population. Il s'agit d'un "melting-pot" fait de "déracinés" venus dans la région pour acquérir, à peu de frais, une maison individuelle, avec un jardin privatif. L'enquête "*Qualité de la vie, Qualité de la ville*" a bien mis en évidence cette diversité mais aussi l'instabilité de ces populations qui mettent plus d'une année à s'intégrer au système social. Elles travaillent souvent à plus d'une heure de leur domicile, ont des difficultés de trésorerie et pourtant sont heureuses de ce milieu de vie.

Le schéma urbanistique rend aussi compte de cette diversité. Aux plaines de grandes cultures de la Brie succèdent des forêts, des rus torrentueux, des vieux bourgs traditionnels accolés à des zones urbaines nouvelles où dominent les maisons individuelles.

Les populations scolaires touchées par cette expérimentation présentent une diversité de langues allant du portugais à l'arabe en passant par l'italien, le chinois et les langues slaves. On comprend aisément les difficultés rencontrées, tant dans les classes qu'au cours des animations. Il faut donc trouver un terrain d'entente qui ne peut être qu'un espace de vie à parcourir ensemble, à sentir, à s'approprier selon la formule de M.J. Chombard de Lauwe, "*un univers de socialisation*" qui permette l'expression de l'identité de chacun à travers la diversité sociale.

2.2. La structure d'intervention

une structure
originale où
chacun trouve sa
place

La structure d'intervention choisie a été l'Atelier Permanent d'Initiation à l'Environnement Urbain (A.P.I.E.U.), organisme associatif rassemblant en son sein des élus, des animateurs, le CAUE et des administrations.

De nombreux stagiaires de lycées agricoles ou de centres de formation se joignent aux formateurs ainsi que des bénévoles. Parmi ceux-ci, il faut citer les animateurs du troisième âge dits "mémoires vivantes" aptes tout autant à former les stagiaires au jardinage qu'à leur apprendre l'histoire des paysages de la Brie voisine. Il y a là un regard inter-génération qui complète totalement l'expérimentation, amenant une dimension nouvelle à l'animation.

Les actions en matière d'éducation à l'environnement urbain s'appuient donc sur un territoire diversifié à faire découvrir et à faire comprendre à des habitants-usagers d'origine variée, qui doivent devenir de réels acteurs-citoyens-responsables.

2.3. Les divers moyens mis au point

- La brochure "Découverte de la ville"

C'est une publication commune APIEU/CDDP 77¹⁰. Réalisée sous forme de fiches pratiques, elle comporte six chapitres orientés essentiellement vers les pratiques sensorielles du milieu, au niveau des classes de CP, CE et CM. On y trouve ainsi des fiches consacrées aux cinq sens, au plan de la classe et à sa maquette, au plan de la maison, à la découverte des autres habitats, à l'appréhension du quartier et aux maquettes en sucre et en terre des bâtiments scolaires.

Employée dans les écoles en même temps que la brochure du CDDP 93 "*Qu'est-ce qu'elle a ma ville ?*" elle a permis de constater que ce travail de défrichage et de réadaptation sensoriels, était fort utile. En effet, les enfants sont de véritables "invalides des sens" face à la découverte de la ville et des milieux naturels. Il faut rééduquer leur regard. Cette rééducation possède aussi des effets sur leur comportement en cours, en particulier, au niveau des matières d'éveil et des sciences biologiques. De nombreux enseignants interrogés à ce sujet ont souligné à l'unanimité l'intérêt de telles fiches. On procède actuellement à une réédition de ce document.

une introduction
au contact
sensoriel

Indépendamment de cette brochure, une stagiaire de l'IN-FAC¹¹, a pratiqué avec les enfants une activité très suivie et prometteuse : la réalisation de maquette au 1/4 de maisons en cartons de récupération. Ainsi étaient associés le souci écologique d'économie d'énergie et celui de représentation des espaces de vie quotidienne.

Dans l'ensemble, les évaluations auxquelles se sont livrés les participants après les stages ont permis de faire les observations qui suivent.

Les enfants des écoles primaires avaient à 70 % acquis ou réacquis la pratique de leurs cinq sens et une méthode de "regard du paysage" nouvelle. Il s'agit en fait d'une lente découverte du milieu et d'une possibilité de déchiffrement de l'espace en plans successifs : résidus des activités anciennes, témoignages des activités nouvelles, atteintes criantes à l'environnement.

50 % des participants avaient en plus acquis assez rapidement la pratique du questionnement clair et circonstancié et l'utilisation des sources de documentation et des guides de détermination dans leur formule la plus simple.

(10) CDDP 77, rue de l'Hôpital 77000 Melun.

(11) Institut National de Formation d'Animateurs Culturels, 51 rue J. Kablé 94130 Nogent-sur-Marne.

Extrait (A) de la brochure "Découverte de la ville"

LE TOUCHIER

Toutes les informations qui ont pour siège la peau font partie du toucher: l'impression du vent et de la pluie qui fouettent le visage, la sensation de froid lorsqu'on sort de l'eau... s'il vous a été donné de marcher pieds nus sur le sable, puis dans la vase, vous avez pu saisir l'ampleur des informations que vous communiquent vos plantes de pieds.

Lors des sorties dans la ville, ce sont surtout vos mains que vous vous efforcerez de promener autour de vous...

OBJECTIFS:

Prendre conscience de la diversité des formes et de la variété des structures des matériaux que l'on trouve dans la ville.

Exercer la capacité de représentation mentale à partir du toucher; "voir en touchant".

Apprendre à reconnaître des objets du bout des doigts.

S'entraîner à exprimer ce que l'on perçoit (enrichissement du vocabulaire utilisé).

PROPOSITION N°1:

TOUCHER LA VILLE

1 - Au cours d'une promenade d'une heure maximum, récolter des échantillons des matières que l'on trouve sur le chemin parcouru - sans dégrader -: bitume, gravier, sable, ruelle, plâtre, feuilles, grillage, etc... (rapporter au moins un échantillon par enfant).

2 - De retour en classe, effectuer des classements selon différents critères:

- du plus doux au plus dur
- du plus chaud au plus froid
- du plus lourd au plus léger
- du plus grossier au plus fin (grain)

Pour faciliter ce travail, on peut proposer des cartons portant des indications: rugueux, lisse, doux, granuleux...

3 - Mettre ces échantillons dans des boîtes, type boîte à chaussures, dans lesquelles on aura ménagé 2 trous pour introduire les mains.

Demander aux enfants de décrire ce qu'ils sentent. Ecrire les mots employés pour cette description.

Demander à chaque enfant de faire une représentation de l'objet qu'il découvre avec les mains.

Sortir les objets de leurs boîtes: Comparer l'objet avec la description et la représentation qui en ont été faites.

MATERIEL:

Une boîte à chaussure par enfant.



PROPOSITION N°2:

EMPREINTES DE VILLE

1 - Se munir de papier kraft (blanc de préférence) et de crayons de mine HB ou de pastel non gras.

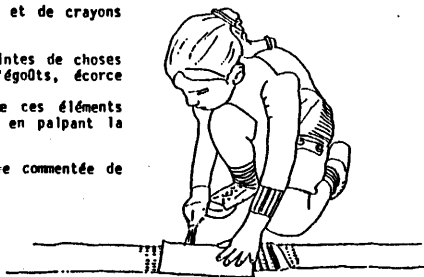
2 - Se promener dans la ville et prendre des empreintes de choses qu'on ne peut prélever: pierres des murs, plaques d'égoûts, écorce d'arbres,...

Noter également, sur place, les caractéristiques de ces éléments en face de l'empreinte, notamment ce que l'on ressent en palpant la surface.

3 - De retour en classe, on peut faire une fresque commentée de l'ensemble des empreintes relevées le long du parcours.

MATERIEL:

- Papier kraft (blanc si possible).
- Crayons de mine HB.
- Bloc-notes.



Extrait (B) de la brochure "Découverte de la ville"

LE CHEMIN DE L'ECOLE (DESSIN DE MEMOIRE)

OBJECTIF:

- Exercer la capacité à décrire un lieu de mémoire.
- Enrichir la perception d'un espace parcouru quotidiennement.
- Apprendre à lire un plan et à se situer.
- Faire le rapport plan et chemin réel.

MATERIEL:

Papier à dessin, feutre ou crayons de couleur, feuilles du cadastre (ou photo aérienne), papier calque, appareil photo.

PROPOSITION N°1

DEROULEMENT.

1ère Phase: Dessin de mémoire

- 1 - Demander à chaque enfant de dessiner le plan de son trajet quotidien: domicile - école.
- 2 - Leur demander, de dessiner les espaces les plus marquants de ce parcours et de rédiger un commentaire.
- 3 - Chaque enfant présente son itinéraire, ses dessins et les commentaires.
- 4 - Dégager les points communs et les impressions divergentes pour des parcours empruntant les mêmes chemins (réflexions par rapport au mode de déplacement: voiture, bus, à pied, en vélo).

2ème phase: Repérage sur documents.

- 1 - Utiliser une photo aérienne ou le cadastre et retrouver le parcours quotidien de chaque enfant.
- 2 - Sur des feuilles de calque tracer le parcours de chaque enfant en utilisant des couleurs différentes.
- 3 - Comparer le dessin effectué de mémoire et le plan du quartier. Analyser les différences entre les deux tracés: exagération ou diminution, points manquants, etc...

PROLONGEMENT:

PROPOSITION N°2

- 1 - Se rendre dans le quartier sur les lieux que les enfants ont choisis de dessiner.
- 2 - Prendre des photos de ces lieux, demander aux enfants de les décrire ensemble: ambiance, couleur, forme, fréquentation, activités, etc...
- 3 - Refaire le parcours de quelques élèves en reprenant leurs commentaires: noter ce qui est différent avec ce que perçoit le groupe. Recueillir les réflexions des enfants et leur proposer des repères nouveaux.
- 4 - De retour en classe, proposer aux enfants d'établir de nouveaux dessins des mêmes lieux.
- 5 - Comparer les dessins entre eux et par la suite les dessins avec les photos.

VARIANTE

- 1 - Faire un parcours simple.
- 2 - De retour en classe décrire le trajet, évoquer collectivement les éléments repères.
- 3 - Faire un plan à grande échelle sur le sol de la cour ou du préau, y porter les points repères.



Extrait (C) de la brochure "Découverte de la ville"

MAQUETTES EN SUCRE

OBJECTIFS:

- Exercer sa sensibilité et son imagination
- Acquérir des notions d'équilibre et de stabilité d'une construction.
- Expérimenter des systèmes construits à partir de briques élémentaires.

MATERIEL:

- Sucre (demander à chaque enfant d'apporter 500 grammes de sucre en morceaux)
- œufs
- épinards
- Betterave rouge
- pâtebrisée congelée
- pâte d'amande
- sucre cristal
- chocolat

DEROULEMENT:

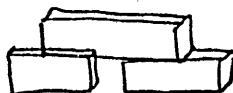
- 1 - Projeter ou afficher des photos de construction d'autres pays, d'autres climats: igloo, pigeonnier, maison cubique à terrasse, case, etc...
- 2 - Proposer aux enfants de construire des volumes qu'ils imagineront sur une base donnée:
 - Cercle ou carré,
 - Hexagone ou trapèze,
 - triangle ou rectangle, etc...
- 3 - On pourra expérimenter une ou plusieurs de ces possibilités et voir quelle situation a permis de développer au mieux l'imagination.

FINITIONS:

Deux possibilités: faire des finitions comestibles ou choisir des matériaux plus habituels (cartons, colle, feutres de couleurs).

Finitions comestibles

- Pour la toiture: pâte à tarte, chocolat.
- Pour la végétation: pâte d'amande
- Pour la décoration:
 - la betterave colore en rouge
 - l'épinard donne le vert
 - le jaune d'œuf...le jaune!
- pour coller les morceaux de sucre entre eux, utiliser du blanc d'œuf battu mélangé à du sucre glace. (1 cuillère à soupe de sucre pour 1 blanc d'œuf).
- Pour assurer la stabilité de la construction, décaler les sucres d'une rangée sur l'autre.



Il faut songer qu'au départ, certains d'entre ces enfants étaient incapables de distinguer le sucré du salé. De même, la fiche "chemin de l'école" a permis aux jeunes écoliers de se rendre compte que leur trajet école-maison était devenu tellement automatique qu'ils ne voyaient plus rien. En poussant plus loin l'expérimentation, on a pu constater qu'il existait d'importantes différences entre le chemin décrit, dessiné, parcouru et le plan cadastral. Ces différences variaient en fonction de l'âge, et des lieux pratiqués.

On trouve ici, à travers le test dit de la "*carte mentale de Keyne*" pratiqué auprès des adultes par le Docteur Claude Leroy de la MGEN et par M.J. Chombard de Lauwe du CNRS sur les enfants, la confirmation des hypothèses selon lesquelles les sujets ne savent pas lire leur espace quotidien.

Par contre, les élèves du secondaire dans 50 % des cas, ont des difficultés à vaincre leurs idées préconçues, à éliminer leurs acquis, à se "mettre en conditions de réceptivité du milieu" qui leur est présenté. Il faut vraiment beaucoup insister pour leur faire redécouvrir des choses simples. Ils sont plus intéressés par les processus logiques d'analyse de l'espace, de questionnement scientifique et de documentation. A les entendre, il faudrait mettre tout cela tout de suite sur ordinateur.

Beaucoup d'enseignants ont souligné que ce travail constituait l'amorce d'une seconde phase plus scientifique qui pouvait être prise en compte conjointement par les enseignants et les animateurs, en classe et sur le terrain.

C'est pour répondre à ce dernier constat que l'équipe de l'APIEU met au point d'autres moyens.

- La malle et les cartables urbains

Les "cartables urbains" concernent plus les élèves du Primaire. Fournis aux CM1 et CM2 au début de l'année scolaire, ils sont utilisés pour la découverte individuelle ou en groupe de la ville. Leur but est de permettre à chaque enfant de réaliser au cours de l'année scolaire, à son rythme, une partie d'un sentier de "ressourcement". Celui-ci permettra à l'ensemble des habitants de découvrir la ville à travers sa diversité historique, écologique, géographique, urbanistique et architecturale.

Le matériel proposé est simple et comporte : une boussole, un mètre souple, une loupe, des cartes anciennes, une photographie aérienne, des plans cadastraux et une liste de documents sur le site avec les adresses et les sources de documentation. Les enfants vont sur le terrain, prennent contact progressivement et notent leurs réflexions, leurs questions sur l'arbre rencontré, l'oiseau, mais aussi sur les détails architecturaux et les équipements. Ensuite ils s'informent et commencent à proposer un trajet de découverte. Les enseignants et les animateurs interviennent après, pour assurer la bonne marche du projet, sa cohérence, la crédibilité des informations.

une brochure
indispensable
mais à compléter
par une
animation
scientifique

la malle et les
cartables urbains,
aides
pédagogiques

L'APIEU est actuellement en train de réaliser une évaluation simple de cette opération, ayant attendu qu'elle fonctionne pendant un certain temps avant de tirer des conclusions.

Quant à la "malle pédagogique urbaine", extension des "cartables urbains" précédents, elle sera prêtée à chaque classe afin qu'elle mène à bien la mise en place des sentiers. Il s'agit d'un complément pour l'amont et l'aval de l'étude.

A côté des livres spécialisés sur le paysage, l'écologie, les sciences de la nature, l'architecture, l'urbanisme, l'histoire..., on y rencontre des livres documentaires, des romans et des contes ; des films vidéo, 8 m/m ; des diapositives, des photographies aériennes ; des cartes topographiques et thématiques, des plans cadastraux ; des boussoles, des loupes, des décimètres. Quelques kits permettant, entre autres, de fabriquer une toute petite station météo afin d'étudier le climat local, complètent le dispositif ainsi que des guides de reconnaissance et d'animation.

Cette malle pédagogique prend modèle sur celles mises au point par Catherine Lapoix et Henri Labbe pour le Secrétariat d'État à la Jeunesse et aux Sports sous le nom de "malles écologiques". Il existe aussi dans le même ordre d'idées, des "malles forestières" mises au point par le Centre Forestier de la Faisanderie de Sénart et G. Lécuyer pour le Primaire. Henri Labbe de son côté, et sur le même modèle, réalise actuellement une "malle météorologique".

Des évaluations ont été faites sur les malles pédagogiques par les Conseillers Techniques et Pédagogiques de la Jeunesse et des Sports dans le cadre de leurs activités scientifiques régionales. Un compte rendu en a été fait par C. Lapoix dans le numéro de janvier/février 1986 du Courrier de la Nature, organe de la Société Nationale de Protection de la Nature. On peut dire que dans leur ensemble les divers utilisateurs ont été satisfaits par l'outil proposé.

Un jeu interactif sur ordinateur, "*Et si l'on plantait un arbre ?*" est en train d'être réalisé avec des étudiants en architecture. Il concerne les modifications du paysage urbain à travers les aménagements. De même, un mur de feutrine complète ce dispositif en permettant aux enfants "d'afficher" des éléments de feutrine représentant des maisons, des équipements afin de représenter leur ville.

• Les actions de terrain

Des actions-terrains élaborées à partir du matériel décrit précédemment sont en train de se mettre en place afin de concrétiser ce travail dans l'espace et dans le temps.

Le "sentier de ressourcement urbain" qui va être réalisé par les enfants eux-mêmes à l'aide des "cartables" et de la "malle" s'appuiera sur un cheminement à l'intérieur de Melun-Sénart. Il présentera à partir de "stations", divers aspects du paysage urbain en relation directe avec l'histoire et la quotidienneté. Ici

des actions de terrain prennent le relais

était un champ de blé ou de betteraves, une ancienne mare, un verger de pommiers, une réserve boisée, une pâture, une ferme où Louis Pasteur a réalisé ses expériences sur le Charbon¹². Cette résurgence du passé dans le présent privilégiera les moments exemplaires du paysage, ses grandes étapes d'évolution et tentera de reconstituer le puzzle historique et l'évolution urbaine actuelle. Chacune des "stations" comportera un support numéroté et un panneau d'information type "Vanoise"¹³ sur lequel figureront les informations paysagères et quelques orientations pédagogiques d'exploitation de l'espace environnant. Il s'agit non seulement d'informer mais aussi d'apprendre à lire l'environnement au quotidien. Ce circuit, comme tous les autres sentiers, sera accompagné d'un livret-guide donnant des indications globales et des pistes pédagogiques sur différents thèmes d'environnement. Accessibles aux adultes, ce sentier, réalisé par les enfants sera à leur échelle. Pour le compléter, il est prévu dans le bois du Rougeau, un "sentier de découverte forestière". De même, les premières "fosses-stations" du "sentier pédologique" ont été installées sur l'ensemble de la ville. Il sera ainsi possible de connaître toute l'histoire géologique et pédologique de cette région à travers ce sentier "Sur quoi marchons-nous ?".

Les mal-voyants ne sont pas oubliés. L'Office National des Forêts a créé à leur intention, dans le bois de Bréviande, un sentier de découverte de la forêt et un arboretum des arbres communs d'Ile-de-France. Un système particulier de parcours sur dalles et des panneaux en Braille permettent aux voyants et aux non-voyants de "sentir" leur forêt. Un sentier dit "du Coucou" existe en Forêt de Saint-Amand Raismes dans le Nord.

le sentier GRAINE constitue un lien pédagogique régional

Le dernier modèle de sentier aura un rayonnement régional. Il sera constitué par les divers éléments des sentiers précédents. Il s'agit du "sentier de découverte culturelle et naturelle" réalisé avec le concours du GRAINE, de l'Agence des Espaces Verts de la Région Ile-de-France¹⁴ et de sponsors publics ou privés. Il servira de liaison entre les centres nature/environnement et les Villes Nouvelles. Il sera emprunté par les piétons et les cyclotouristes, les familles et les classes de découverte utilisant ces deux moyens de déplacement. L'accueil sera assuré dans les centres, par les animateurs environnement et des animateurs du trois-

-
- (12) Louis PASTEUR a fait ses expériences sur le Charbon au Clos Pasteur à Vert-Saint-Denis en Seine-et-Marne.
 - (13) Les panneaux type "Vanoise" ont été mis en place dans le Parc National du même nom. Il s'agit de panneaux de bois permettant de renseigner le visiteur tout en l'abritant. Ce modèle a été homologué pour tous les Parcs Nationaux.
 - (14) L'Agence des Espaces Verts d'Ile-de-France dépend du Conseil Régional et a pour mission d'acquérir des espaces verts et des plans d'eau privés en vue de les ouvrir au public.

sième âge véritables "mémoires vivantes" des lieux. Des livrets – guides d'accompagnement seront fournis, donnant la possibilité aux usages de faire le parcours, seuls ou en liaison avec les animateurs du GRAINE. Plus de 20 kilomètres ont déjà été réalisés de la base de plein air de Bois-le-Roi à l'Écomusée du Plateau de Brie et 45 kilomètres ont été reconnus par les élèves du collège Jean Vilar de Vert-Saint-Denis, en juin 1987, entre le Parc National de Sevrans et Savigny-le-Temple. Une extraordinaire épopée pleine de rebondissements qui a montré l'importance de faire tester et équiper ce type de structure par les jeunes utilisateurs.

3. UNE ÉDUCATION À L'ENVIRONNEMENT URBAIN EST-ELLE POSSIBLE ?

faire des enfants-
citoyens acteurs
du futur urbain...

Les expériences menées montrent qu'il est indispensable de perfectionner cet outil en lui donnant une meilleure "assise terrain". En effet, l'habitant des années 1993 sera essentiellement urbain et il semble nécessaire de lui fournir les divers moyens de comprendre et de participer à l'élaboration de sa ville. Il s'agit, comme le recommande dans ses travaux le Conseil Scientifique des FRANCAS, de faire des enfants-citoyens responsables et dont les connaissances doivent être concrétisées sur le terrain.

3.1. Les principaux points sur lesquels doivent porter les efforts

- **Une meilleure approche didactique des sciences humaines** permettant de faire découvrir aux stagiaires les dimensions humaines des problèmes dans toute leur complexité et les interactions existant avec l'environnement global. Il n'y a rien de plus difficile à présenter que les interactions de l'Homme avec son environnement. Doit-on choisir la voie de la psychologie sociale, de la sociologie pure, de la socio-psychologie, de l'anthropologie, de l'anthropologie sociale ou de l'ethnologie ? Cela reste encore à débattre !
- **Une pratique transdisciplinaire** qui donne à chacun sa place au sein de l'équipe d'animation. Nous entendons par transdisciplinarité, une participation active de chaque spécialiste qui tient compte du "regard" de ses voisins et qui respecte le point de vue élargi et global. Il ne s'agit pas d'assurer la domination de sa spécialité mais de participer à une œuvre commune en vue d'une meilleure compréhension de l'environnement. C'est au niveau des plages communes et des lisières existant entre les différents spécialités que réside l'intérêt de la transdisciplinarité.

... suppose six conditions

- **Une mise en condition rapide des participants** qui doivent devenir animateurs et animés à la fois. Ils seront aussi aptes à se charger d'une partie d'un "projet" sans pour cela en assumer totalement la réalisation qui doit rester communautaire.
- **Un respect des hommes, des lieux, de tout ce qui vit**, respect sans lequel aucune entreprise humaine ne peut être menée à bien.
- **Une croyance en la qualité plutôt qu'en la quantité**, dans le long terme plutôt que dans le court terme, génératrice de réalisations stables.
- **Enfin une volonté d'entreprendre et de "faire faire"** indispensable pour mener à bien toute action touchant au côté humain des choses.

3.2. Les conditions d'une telle entreprise

- **La liaison étroite entre la recherche et l'éducation** qui doit être telle que l'on assiste à un véritable continuum entre les deux.
A Melun-Sénart, l'étude "*Qualité de la vie, Qualité de la ville*" du Programme MAB/UNESCO, dont l'une des finalités reconnue est de déboucher sur une nouvelle méthodologie d'éducation à l'environnement constitue la source continuellement renouvelée de l'information scientifique globale autour de la ville. Un va-et-vient se produit entre les deux pôles recherche/éducation, l'un venant au service de l'autre. C'est en effet par une confrontation permanente aux réalités concrètes de terrain que ce type d'étude avance, en prenant en compte le maximum de facteurs de la réalité urbaine. De même, l'éducation à l'environnement ne peut se concevoir qu'alimentée par la recherche. Trop souvent, certains arguments avancés par des associations ne possèdent pas l'argumentation scientifique indispensable à une prise en compte par les responsables. Cela ne veut cependant pas dire qu'il faille dans les relations, utiliser des démonstrations trop spécialisées et un langage pédant.
- **La polyfonctionnalité des structures et des équipements proposés.** Ici, on touche un problème délicat qui provoque souvent des blocages au niveau des divers modes d'éducation. En effet, il ne s'agit pas de mettre en place des méthodes spécifiques visant un public trop bien ciblé. Il est souhaitable d'ouvrir largement à divers lieux, l'école, le centre aéré, le stade, la maison de jeunes, le quartier, l'immeuble, cette éducation à l'environnement. En effet, l'enfant ou même l'adulte doit, pour prendre conscience de la complexité de l'environnement urbain, la vivre en tous lieux et en tous espaces de vie. La diversité des méthodes pédagogiques, des moyens d'acquisition, doit constituer aussi un complément à cette polyfonctionnalité des lieux d'exercice de cette éducation. A Melun-Sénart nous avons eu la possibilité de pénétrer

dans les écoles primaires et dans certains collèges ainsi que dans les centres aérés et au sein de certaines associations comme l'Écomusée ou les randonneurs pédestres. Il faut aller chercher les problèmes là où ils sont et ne pas ignorer les acteurs de l'usage de l'environnement.

- **La diversité des moyens pédagogiques** à utiliser doit répondre aux besoins du plus grand nombre. La découverte pédestre constitue le premier élément de cet enchaînement pédagogique qui doit se continuer à travers l'information audio-visuelle, l'enquête, la rencontre des élus, des spécialistes et des mémoires vivantes des lieux. Le facteur, le garde-champêtre, l'instituteur, l'artisan, (...) possèdent un savoir, un référentiel fort utile dans le cadre de cette pédagogie. Un point important reste la sincérité et l'objectivité, savoir dire les choses positives ou négatives, les échecs et les succès en termes simples, semble être une qualité indispensable à ces témoins du quotidien.
- **La simplicité ou plutôt la facilité** avec laquelle peuvent être utilisés ces moyens, constitue une condition préalable à toute cette pédagogie. Dans les sorties à Melun-Sénart effectuées avec les élèves de Troisième, le carnet de croquis remplace souvent l'appareil photographique, le pense-bête où l'on écrit des idées ou des remarques, le lourd magnétophone. La mise en œuvre de matériel sophistiqué s'avère, dans ce cas particulier, un échec car la technicité prend trop vite le pas sur l'écoute du milieu. On veut bien faire, faire beau, et on finit par oublier la motivation première. Des expériences de sorties, accompagnées d'une équipe vidéo, se sont soldées par des échecs complets malgré une longue préparation, souvent minutieuse, de la journée.
- **La participation active de tous ceux qui sont concernés.** Il vaut mieux refuser une participation que d'imposer aux élèves un interlocuteur non motivé, "faisant semblant" et débitant un discours incompréhensible. On rencontre souvent ce genre de problème avec certains techniciens ou élus qui croient avoir en face d'eux des ignares ou de futurs électeurs. Ce type de bévues est arrivé souvent à Melun-Sénart et nous préférons faire simple et plus terre à terre qu'imposer un discours plaqué et peu concret.
- **Le respect de l'identité de chacun et d'une certaine règle du jeu.** Il s'agit dans le déroulement du processus pédagogique de mettre chacun des intervenants à sa place en évitant de "mettre la charrue avant les bœufs". Le milieu naturel et vivant doit être découvert d'abord dans sa complexité, sa diversité, ses interrelations à partir du terrain lui-même et de certains de ses acteurs : le forestier, l'agriculteur mais aussi le botaniste, le géologue... Ensuite, vient la découverte du milieu humain à travers l'écoute, le regard, puis le contact avec certains acteurs sociaux ou "moteurs sociaux". Enfin, il ne faut pas négliger le "politique" au sens hellénistique du terme, qui agit en fait et en définitive sur le milieu. S'enfermer

dans un seul type de découverte, purement naturaliste, constitue un rêve allant à l'encontre des buts recherchés dans l'étude de l'environnement urbain. Il est souhaitable, à cet égard, que les naturalistes ne fassent pas fi des interrelations existant entre sciences de la vie et de la terre et sciences humaines. Il faut s'ouvrir à la culture générale du XXI^e siècle lorsque l'on veut pénétrer et faire découvrir les mécanismes internes de l'environnement urbain, aux élèves. Cela est long, difficile mais source de satisfactions pour celui qui le réalise.

- **La mise en place d'une pédagogie systémique** suivant les principes définis dans "*Le macroscope*" de Joël de Rosnay. Nous ne reviendrons pas sur cette méthode adoptée maintenant par de nombreux écologistes appliqués, qui permet de définir les grands problèmes écologiques de l'instant. Il est nécessaire de substituer à l'éternel raisonnement linéaire, très à l'honneur au XIX^e siècle, ce mode de raisonnement cyclique et en va-et-vient qui permet de mettre en évidence la complexité des systèmes naturels et humains, et aussi les interrelations qu'ils induisent. Cette méthode appliquée par l'APIEU de Melun-Sénart et l'équipe de recherche, s'est avérée bien adaptée au sujet.
- **La pratique de l'intergénération et de l'internationalisation des prises de position.** L'existence de "mémoires vivantes" comme le facteur du vieux bourg de Savigny-le-Temple dominant dans notre processus d'information du public et d'éducation, a mis en évidence que, quelque soit le niveau scolaire considéré, ce type d'intervention facilitait la prise de conscience par les élèves de la complexité et de l'interdépendance des phénomènes urbains où la part de l'homme est dominante. D'autre part, les jumelages avec des villes et villages mauritaniens tels qu'ils sont pratiqués, ouvrent la porte dans la Ville Nouvelle à des possibilités de comparaisons riches en enseignement. On ne peut plus rester hexagonal et il faut mondialiser les choses, les problèmes d'environnement dépassant nos petits clochers.

cette pédagogie doit permettre de résoudre le "quotidien" des habitants

Cette pédagogie doit être telle que chacun y trouve son compte, son mode d'expression et sa place dans la ville. Elle ne doit pas mettre en jeu pour sa réalisation des budgets trop importants. La qualité de la vie urbaine ne passe pas seulement par de très grands projets, mais bien par de petits détails de la vie quotidienne qui ont été oubliés, et par une forme de communication trop souvent absente de nos pratiques habituelles.

CONCLUSIONS

Cette approche d'une nouvelle forme d'éducation à l'environnement qui doit constituer un tout avec celle de la nature, a montré qu'il s'agissait de répondre aux diverses questions que

se posent quotidiennement les habitants des villes, à propos de leur qualité de la vie et de l'exercice de leurs droits et de leurs devoirs de libres citoyens.

Il s'agit, dans un premier temps de former, en suscitant leur intérêt, des enfants citoyens qui entraîneront dans leur sillage leurs parents dans le travail collectif de gestion du milieu urbain. Cette participation aura un double effet : un abaissement du coût de gestion et un meilleur respect du milieu de vie.

L'environnement urbain est la directe émanation de la réalisation des désirs quotidiens de chacun d'entre nous et la résolution des multiples détails de vie ainsi que la mise en place d'une procédure de communication tous azimuts. Ces données fondamentales ont souvent échappé aux technocrates et nous devons les prendre en compte... C'est le "*supplément d'âme*" de Paul Valéry.

"Nous ne pouvons pas échapper à notre passé mais il nous faut inventer notre futur (...). C'est de la symbiose entre ces deux expressions différentes mais complémentaires du "naturel" des choses et des êtres que naîtront sans cesse des valeurs insoupçonnées et des espérances nouvelles dans le processus jamais clos de l'évolution créatrice" (René Dubos, "*Courtisons la terre*"). Ces quelques mots d'un des plus grands écologues francophones, peuvent nous servir de guide dans notre volonté d'apporter aux hommes de nos villes, avec leur participation active, une meilleure qualité de la vie.

Catherine LAPOIX
Inspectrice Jeunesse et Sports
François LAPOIX
Maître de Conférence au Muséum
national d'histoire naturelle
Professeur à UP4, ESGT,
ENTPE et Paris I
Expert auprès du Secrétariat d'État
à l'Environnement

BIBLIOGRAPHIE

- L'éducation à l'environnement urbain*, compte rendu du Colloque GRAINE/École et Nature (septembre 1987, Institut National de la Jeunesse, Marly-le-Roi). GRAINE. 1988.
- LABORIT Henri. *L'Homme et la ville*. Paris. Collection Champs Flammarion. 1986.
- LAPOIX Catherine. *Le Courrier de la Nature*. Janvier/février 1986. Paris.
- LAPOIX Catherine. *Dans la maison*. Paris. Epigones. 1988.
- LAPOIX Catherine et GUYOT Catherine. "Découverte de la ville". *Cahiers du CDDP de Seine-et-Marne* n° 14. Melun. Ronéo. 1988.
- LAPOIX François. "Les espaces verts dans la ville". *Textes et Documents pour la classe*. Paris. CNDP. 1977.
- LAPOIX François. *L'environnement et l'écologie Guide du citoyen et de l' élu*. Paris. Éditions Syros. 1984.
- LAPOIX François. "Un mode d'éducation à l'environnement urbain" in *Compte rendu des Journées toulousaines d'Écologie humaine*, 19/20 octobre 1987, Faculté de Purpan. Toulouse. 1989.
- LAPOIX François. *Dans la rue*. Paris. Epigones. 1987.
- LAPOIX François. *Les jeunes et l'environnement urbain*. Poitiers. Éditions de la MJC de Poitiers. 1988.
- LAPOIX François. "Des aides à la didactique en matière d'environnement urbain" in *Compte rendu des XIèmes Journées Scientifiques de Chamonix*, Janvier 1989. A paraître en 1990.
- "L'homme et la Ville", compte rendu du Colloque de Bondy, avril 1987, in *La Santé Mentale Revue de la Ligue Française d'Hygiène Mentale*. Paris. 1988.
- de ROSNAY Joël. *Le macroscopie*. Paris. Le point Sciences. 1983.
- ZAY Danielle, PAYET Jean-Michel. "Ma ville ? Qu'est-ce qu'elle a ma ville ?". Pédagogie de projet. *Cahiers du CDDP de Seine-Saint-Denis*. n° spécial. 1985. Bobigny.

SORTIR DE LA CLASSE POUR ENRICHIR LES SAVOIRS SUR L'ENVIRONNEMENT

André Baillet
Françoise Clavel
Anne Magllone

Peut-on choisir l'espace extérieur pour instruire les élèves ? Des enseignants de collège, ayant souvent emmené leurs élèves "en sortie" tentent une réflexion sur ce sujet. Hors de l'école, les problèmes rencontrés sont complexes, les réalités diverses et les gens différents. On peut voir, entendre, toucher dans une approche sensible du milieu. Les apprentissages s'organisent autrement que dans le cadre scolaire, mettant en jeu chez tous les participants des aptitudes diversifiées dans un contexte où les disciplines sont amenées à fonctionner en se coordonnant. Immergés dans ce "vivre autre chose", les élèves vont rencontrer un certain nombre de situations qui sur le terrain puis dans l'exploitation en classe, leur permettront entre autres, d'apprendre en sciences.

Nos élèves, en classe, ont en permanence à déchiffrer du texte. Toute acquisition de connaissance passe par cette activité. Or ce qui frappe le professeur, c'est l'opacité du texte pour l'élève, soit parce que la compétence lexicale de l'élève apparaît comme très limitée (ex : le mot "brin" dans un brin de paille ou un brin de laine est méconnu par 75 % des élèves d'une classe de sixième), soit parce que les références "culturelles" de l'élève et du professeur sont profondément différentes.

Voici un exemple : au cours d'une leçon d'apprentissage du vocabulaire, en sixième le professeur demande :

- "Gières et Vif sont-ils des bourgs très animés ?"...
- "Non", répond l'élève, "parce que JR n'est pas un bourg, JR est un prénom !"

sortir avec des élèves, c'est se constituer un fonds culturel commun...

Le mot "Gières", gros village situé à dix kilomètres du CES ne fait pas partie du fonds culturel de l'élève.

Chaque moment de la classe renvoie à une culture que le professeur suppose déjà là, qui n'est pas la culture donnée par les livres, mais la connaissance assez pragmatique du monde dans lequel les enfants du collège vivent ou devraient vivre.

Sortir les élèves de la classe, c'est donc leur donner à lire un autre texte que celui du livre, non pour négliger le livre mais pour opérer un détour nécessaire qui les y ramènera, plus riches : ils vont avoir à déchiffrer l'écriture du paysage, le discours du professionnel, avec l'aide du professeur, médiateur, traducteur indispensable, car ni le paysage, ni le discours du professionnel ne peuvent être compris spontanément par l'élève. Sa lecture de l'environnement va être guidée par l'ensemble des professeurs, mais il va mettre en jeu une expérience

... à partir d'un autre texte que celui du livre

du corps que la classe efface habituellement, il va acquérir une capacité à former des images ("*l'image est une plante qui a besoin de terre et de ciel, de substance et de forme*"(Bachelard)) à partir des éléments matériels dont il est privé le plus souvent. Ainsi, le savoir constitué au cours de la sortie, du voyage, de la visite, n'est pas concurrentiel du savoir constitué en classe, il est plutôt d'une autre nature, lié à l'action. Sortir les élèves, c'est donc constituer un fonds culturel qui sera ensuite utilisé en classe. Etudier le type de savoir (capacités d'observation, de déploiement de gestes efficaces, porosité au langage, écoute et restitution) que nos élèves constituent dans l'exploration de l'espace et les liens établis avec les savoirs scolaires, décrire la "culture" de la sortie, tels sont nos propos. Nous tirerons nos exemples de sorties faites en Camargue et aux sources du Drac (rivière qui coule à Grenoble), avec des classes de cinquième du Collège.¹

1. VIVRE UNE SORTIE

1.1. Quels projets ? Quelles attentes ? Quelles attitudes ?

- "On va sortir trois jours "

pour l'élève, la sortie est d'abord l'occasion d'un vagabondage imaginaire et réel dans un environnement nouveau

Pour l'élève les attentes sont multiples, le réel se mêle à l'imaginaire : ne plus être en classe, ne plus rentrer chez soi le soir... être avec ses copains, son groupe...

Un temps "libéré" mais aussi à employer comment ? des moments à soi pour parler aux copains, un espace nouveau, non balisé par l'institution scolaire, espace de vagabondage imaginaire peut-être davantage que de découverte réelle... Par exemple, c'est (souvent) plus important d'être avec sa copine dans le car ou au dortoir avec son walkman, que de regarder le paysage...

Mais pour une fois, peut-être les élèves ont tout le temps de rêver et d'imaginer ce que va être ce voyage, leurs sens anticipent sur ce qui va se produire, ils ont un peu le droit d'être en même temps vraiment seuls avec eux-mêmes, individus entiers (et non élèves) et aussi livrés à un milieu dépaysant, les autres ne sont pas "comme à l'école", les professeurs non plus. L'environnement est "vierge" des signaux quotidiens, "tout est possible".

Les enfants ont une présence différente à ce qui arrive. Ils sont dans une certaine expectative des sens et de l'esprit.

(1) Les activités ont été conduites au Collège Villeneuve de Grenoble avec M. Col - G. Delaubert - S. Haubrich - G. Jonot - P. Marin - Cl. Reynaud - M. Visoz.

DRAC

"J'imagine que le fleuve est très grand, le soir nous allons l'entendre couler".

"J'imagine qu'il doit y faire froid, il y a beaucoup d'arbres, des animaux tels que l'écureuil et la marmotte"

"J'imagine un petit village avec des gens, des fermes, des ustnes".

"J'imagine aussi des petites cabanes en bois, des petits chalets, et aussi des gens jouant aux boules sur les places des villages".

"Est-ce qu'on tra à la source ?"

"Qu'y-a-t-il dans ce musée ?"

"Serons-nous en dortoirs ou en chambres ?"

"Les filles avec les garçons ou non ?"

"Allons-nous voir les gens du film ?" Etc...

CAMARGUE

"Je compte découvrir le soleil et d'autres choses qu'à Grenoble".

"Une ville près de la mer avec des animaux sauvages".

"Beaucoup de broussailles".

"Observer des animaux, interroger les gardians".

"Je compte aller loin".

"La camargue pour moi est un zoo"

"Je voudrais voir de grands champs". etc...

- "On va voir ce que sont les sources d'une rivière "
- "On va rechercher des liens logiques entre les composantes d'un milieu"

pour le professeur, le réel est déjà découpé, inventorié, rationalisé

Les enseignants ont déjà à l'esprit un impressionnant découpage du "réel", ainsi qu'une possible exploitation de la sortie : emploi du temps, visites guidées, organisation des repas et services, travaux "pratiques", lexiques divers du milieu, cartes, documents...

Pour eux, même s'ils se trouvent dans un environnement nouveau et ne sont plus "les mêmes", ce vagabondage (ces "vacances" ?) est déjà inventorié, répertorié, rationalisé. Par exemple, le lexique des paysages de montagne est déjà largement employé, voire expliqué à chaque occasion d'observation durant le voyage. Les notions d'orientation (soleil), de présence de l'eau, de repérages des lieux, du climat, des altitudes, des formes, de la végétation, des "traces" humaines sur le territoire, sont très présentes dans leurs discours, et constituent autant de "balisages" de l'observation, de cadrages, de focalisation. Ainsi : "d'après vous, allons-nous vers le Nord ou le Sud", ou , "pourquoi le barrage a-t-il été fait à cet endroit", "quels sont ces arbres?, pourquoi s'arrêtent-ils à telle altitude ? Pourquoi ce village s'appelle-t-il ...? Quelle altitude sur la pancarte ? Nous allons traverser le "confluent". Peut-être ce centrage omniprè-

(2) Film : la "dernière moisson" réalisé par les habitants de Prapic et montrant la vie quotidienne des agriculteurs de montagne jusqu'à un passé récent.

d'où tensions
entre ces
attentes
différentes

sent de l'attention, cette insistance sur la "bonne manière d'observer" constituent-ils déjà une pression assez dérangeante par rapport au "rêve" de l'élève.

Les enseignants attendent le schéma idéal (traditionnel) naissant d'observations concrètes sur le terrain : questions posées par les phénomènes observés ; recherche de réponses permettant de relier les informations en un système logique "explicatif".

C'est en cherchant à résoudre les tensions entre ces attentes et attitudes (multiples, réelles et imaginaires, complexes) que l'on espère "apprendre autrement".

1.2. Un milieu dépaysant

• Multiplicité des évocations

L'attitude mentale de chacune des parties en présence est avant tout de "vivre autre chose", cette attente suscite chez chacun une diversité de représentations subjectives, plus ou moins imaginaires et émotionnelles, et pas nécessairement formulées, du milieu que nous abordons.

ce vivre autre
chose suscite une
diversité de
représentations
subjectives

Par exemple, le milieu montagnard des sources du Drac peut évoquer des vacances passées, des films d'aventures, etc.. construisant autant de "fictions" individuelles ou partagées sur l'objet de notre étude.

Cette mise en mouvement des évocations, si elle est multiple, plus ou moins incontrôlable et source d'erreurs, n'en est pas moins, selon notre hypothèse, fondamentalement différente de la situation de la classe qui ne laisse que peu de temps à ces évocations, quand elle ne les chasse pas volontairement et qui leur impose un champ nettement plus limité (cadrage du contenu "du cours").

• Acclimatation au milieu sensible

Amorcée au cours du voyage par le dépaysement des perceptions, cette acclimatation se fait à travers un va-et-vient riche et complexe entre les multiples évocations mentionnées et les sensations, émotions, sentiments multiples reçus du milieu. Même si ce milieu est déjà "connu" de certains ou d'une certaine manière, nous sommes tous "envahis" par une foule de perceptions, émotions, sentiments, qui nous extraient de l'existence quotidienne et mettent en jeu et en éveil les sens et l'esprit de manière radicalement différente de la classe.

un va-et-vient
riche et
complexe se fait
entre ces
représentations et
les sensations
multiples reçues
du nouveau
milieu

Par exemple, aux sources du Drac, ou en Camargue, on respire différemment que ce soit à cause de l'altitude, de la température ou du vent. Le corps doit s'adapter à ces variations, cette acclimatation est peut-être le premier apprentissage "naturel" qui fait différence.

Nous sommes donc plus ou moins contraints d'être attentifs à certaines données du milieu. De même l'oeil doit s'accommoder à des couleurs, des formes, des lumières différentes ; et l'oreille au silence, au ruissellement des torrents, au chant des oiseaux,

au vent dans les roseaux, au bruit des pas sur les pierres, l'herbe, les feuilles, les aiguilles, etc... de même les odeurs et le goût des choses changent, de même le contact avec les choses n'est plus celui de notre environnement quotidien, on peut marcher pieds nus dans le ruisseau, monter aux arbres, jeter des pierres.

On peut objecter que rien n'empêche l'individu de résister à cela ou d'essayer de s'abstraire de cet environnement nouveau, et cela bien sûr se produit tout naturellement (cela dérange nos habitudes) mais est-ce complètement possible ?

Situation 1 : Lors du voyage aux sources du Drac, nous avons un enfant d'origine népalaise qui profitait des moments "libres" des "promenades" pour bondir de rocher en rocher, passer sous les cascades, dans les trous des torrents, s'asperger en disant : "c'est comme chez moi". Pour lui c'était un retour au pays avec son enfance qui revenait...

Cet exemple n'a rien d'unique, chacun s'approprie le milieu à sa manière et la communique plus ou moins à ses camarades proches.

Nous n'avons pas vérifié si les torrents népalais étaient comparables à ceux de Champsaur, mais nous sommes certains que cet "événement" a été à l'origine d'échanges multiples entre cet élève et son groupe d'affinité ! Que ces échanges aient été porteurs de représentations erronées, c'est possible et même probable mais nous pensons qu'ils illustrent la **nécessité de donner aux élèves du temps pour évoquer, percevoir, échanger**, des "états de savoirs". Donc **laisser agir, dire, toucher, jouer, dessiner, laisser s'approprier le concret** dans sa **richesse**, c'est créer un besoin d'apprendre, à exploiter par la suite...

Situation 2 : Un soir, nous avons décidé d'aller marcher sur les bords du Drac Noir. Nous avons suivi un petit chemin au milieu des bois. La nuit était sombre et la consigne était "comme les indiens, apprenons à nous déplacer en silence, à nous orienter à l'oreille, à voir dans le noir". Peu à peu le silence s'est fait, et nous nous sommes séparés par deux ou trois dans la forêt, avec mission de nous rassembler par l'écoute d'appels faiblement émis. Ensuite, toujours en silence, nous sommes descendus au bord du torrent pour l'écouter un long moment.

ainsi naît une
forme provisoire
d'interprétation
du monde

Cet "exercice" nous a mis dans un état de perception du milieu différent, nous devons adapter nos mouvements, en imaginer d'autres, ne pas parasiter les informations reçues de l'environnement, les interpréter, sentir les autres différemment, écouter les respirations, la montagne, le torrent... commencer à percevoir notre place dans la nature, l'espace, le temps.

Pour nous tous cette "écoute de la montagne la nuit" a été un moment différent où nous avons laissé parler à la fois le concret dans sa richesse complexe et notre "voix intérieure", notre imaginaire subjectif et collectif.

Là encore, l'expérience concrète ouvre une possibilité de communication.

• Acclimatation et apprentissages sociaux

L'emploi du temps

Si notre environnement concret est totalement différent de celui de notre quotidien urbain, avec sa richesse de possibilités mais aussi de contraintes, notre cadre temporel l'est aussi, puisqu'il n'est plus découpé en heures fixes, mais en moments plus ou moins souples qui mettent en jeu des attitudes nouvelles d'autonomie dans le partage entre les temps de liberté, d'initiative, et les temps de contraintes collectives.

Exemple : La première soirée sur le terrain pose à chacun des problèmes variés de gestion du temps :

installation de l'auberge, répartition dans les dortoirs,

- constitution des groupes de services collectifs (nettoyage, préparation des repas, des tables, vaisselle),
- rappel des missions (photos, enregistrements),
- temps de préparation du repas et des tables,
- temps pour nettoyer la salle à manger (qui est aussi la salle de "classe") vaisselle, etc....
- rendez-vous pour le film sur la vie des gens de la région autrefois...

le temps n'est plus découpé en heures fixes mais en moments plus ou moins souples que l'élève doit apprendre à "gérer"

Pour chaque individu, il faut "calculer", évaluer son temps personnel et son temps collectif, d'où les questions "avons-nous le temps de monter au hameau, d'aller au torrent, de téléphoner, de jouer aux cartes, de prendre une douche, etc.. avant le repas, avant le film ? "

Sans arrêt, durant le séjour, cette question du temps reviendra, souvent liée au respect plus ou moins rigoureux des consignes, des obligations de service, et même parfois, des contenus prévus par les enseignants.

Il est essentiel de trouver un équilibre dynamique entre :

- les temps "libres" individuels nécessaires
- les temps collectifs consacrés à la vie de groupe
- les temps d'apprentissages organisés "imposés" par les enseignants ;

A la multiplicité des attentes, à la complexité du milieu, vient encore s'ajouter la nouveauté des attitudes requises dans la gestion du temps, et enfin les variations multiples des relations avec le groupe, les enseignants et les gens du "terrain". Notre hypothèse consiste à parier sur la richesse des interactions mises en jeu, y compris les contraintes nouvelles, sources de fatigue et de difficultés, comme "moteur" du projet d'apprentissage.

La vie de groupe, les relations avec les autres

Sans doute, plus qu'à l'école, on est contraint de percevoir son espace individuel et l'espace des autres, puisqu'il y a beaucoup de moments où l'on doit gérer cela tout seul. On attend beaucoup de ces relations "plus libres" mais elles sont aussi sources de conflits multiples. On découvre les autres dans une "intimité" qu'on ne connaissait pas...

Il faut apprendre à percevoir son espace individuel et celui des autres : il s'agit d'un apprentissage social

Au dortoir, on a plus ou moins choisi ses voisins, on discute ferme, on se prête des choses, mais on s'en refuse aussi, on joue beaucoup, mais parfois la plaisanterie va trop loin.

On est amené à évaluer la gêne qu'on peut occasionner ; le dosage entre l'excitation d'être ensemble et la nécessité de se reposer est l'un des points difficiles !

Dans les services collectifs, on a vite fait d'évaluer qui est ponctuel, ou non, qui assure sa tâche et qui la laisse aux autres, qui gêne le groupe. Il en est de même aux lavabos, à table, sur le terrain, pour les missions d'apprentissage (photos, carnets à tenir... sons à enregistrer, "cueillettes" diverses)

Il s'agit d'un véritable apprentissage social, il n'est plus question de faire "comme chez soi", de prendre des crises, mais de tenir compte des besoins des autres et de les respecter, de s'entraider, de partager.

Là encore, la situation est, sinon nouvelle pour tous, pas ordinaire, elle nous sort du quotidien, et exige de développer des aptitudes d'écoute des autres permettant de dépasser le fonctionnement individualiste ordinaire.

Il faut faire une place particulière à nos relations avec les gens du terrain

La plupart des personnes rencontrées sont des professionnels ("gardiens" du musée, éleveur de taureaux, riziculteur, manadier ; guide du Parc des Ecrins, gardes forestiers de l'O.N.F, scieur de bois, paysans...).

Comme tels, ils exploitent professionnellement ce milieu, et en font une lecture particulièrement experte, immédiate, et pragmatique. D'un autre côté ils ont souvent une représentation ancienne de l'école et des élèves, et en attendent parfois plus de savoir-vivre que ceux-ci n'en sont capables. Mais ils ont plaisir à nous rencontrer et à communiquer leur passion de leur métier. Et nos élèves ressentent souvent l'authenticité de leurs paroles, directement ancrées dans une expérience quotidienne parce qu'ils perçoivent immédiatement les liens entre les discours et des enjeux vitaux. A ce moment-là, de nombreuses questions sont posées.

Par exemple, lorsque Monsieur Espelly nous emmène voir son troupeau de taureaux, on partage "d'emblée" avec lui les problèmes de sécheresse de l'été camarguais, l'émotion des naissances des petits, le marquage au fer rouge, la passion des "cocardiens" etc.

Ou encore, lorsque le garde de l'O.N.F nous parle de la dernière crue toute récente, nous montre ces milliers de tonnes de rochers arrachés à la montagne, on partage avec lui sa lutte contre l'érosion, son travail d'implantation de pins ou de mélèzes, etc.

De même, à la scierie lorsque le scieur actionne les mécanismes qui transmettent l'énergie du torrent aux scies...

Ces professionnels utilisent des langages d'une assez grande densité "lexicale" faisant appel à leur technologie particulière, mais également aux champs "scientifiques" qui la sous-tendent.

le gens du terrain particulièrement écoutés, facilitent l'approche d'un langage assez dense

Par exemple, le scieur va être amené à parler de "forces de transmission", de "transformation de l'énergie". Le garde de l'O.N.F va employer une grande variété de termes climatologiques, hydrographiques, géographiques, tels que : "précipitations", "vents dominants", "enneigement", "régime", et pour les élèves qui les écoutent c'est une première approche, un début d'assimilation.

1.3. Besoins de communiquer

• Les besoins d'en parler

le foisonnement des inter-actions crée autant de discours intérieurs qui peuvent le rester...

ou devenir besoin d'en parler...

La nouveauté, la multiplicité, la richesse, le foisonnement des interactions, entre les attentes, les attitudes, les représentations, les perceptions, les émotions, les sentiments évoqués précédemment suscitent en chaque individu, serait-il muet, une série difficilement évaluable de réactions non formulées **qui sont autant de discours intérieurs subjectifs ou intimes** d'ordre émotionnel, sentimental, imaginaire ou réaliste, comme une espèce de proto-langage (nos pensées plus ou moins en rapport direct ou indirect avec le milieu qui l'a fait naître).

Si l'on est seul, cela peut en rester là, mais avec un bon camarade ou un groupe de confiance, on peut éprouver le besoin de communiquer cette pensée, qui, elle-même, va en susciter d'autres en retour, puis divaguer ensuite de thème en thème selon les hasards et les besoins du jeu de la communication. Rien de bien nouveau, cela se produit à l'école aussi, mais peut-être à ces différences près :

- Le dépaysement causé par le milieu, n'est pas sans influence sur la communication, sa présence plus ou moins insolite oblige davantage à l'évoquer et à nommer réellement les choses que la présence habituelle de l'environnement scolaire, où les repérages ont été tellement répétés qu'ils sont soit "figés pour l'éternité" (on les passe sous silence, ils vont "sans dire") soit transposés dans l'imaginaire (on leur donne des noms multiples).
- Si faible soit la trace de cette présence du milieu dans le "hasard" des innombrables conversations possibles, il est difficile de ne pas s'y référer en particulier dans les jeux qui impliquent l'espace concret, mais aussi dans les échanges "par affinité" où les émotions, les sentiments ont une part importante.

aux autres élèves, de façon spontanée ou réfléchie

Au pire, on échangera des impressions totalement fantaisistes ou idéalistes qu'on fera passer pour des explications "rationnelles"; au mieux, on échangera des observations vérifiables, et on comparera nos représentations respectives ou nos raisonnements, mais quel que soit le cas, on aura évoqué le milieu par la parole, on aura échangé des points de vue, formulé des représentations provisoires.

- Dans la communication avec les adultes, ce besoin d'en parler, devient un jeu un peu différent. Il a aussi pour objectif d'être reconnu de l'autre, mais en tenant compte davantage de ses attentes.

aux professeurs
pour être sécurisé

Avec l'enseignant, l'élève cherche d'une part à être rassuré..., dans cette situation un peu insécurisante loin de chez soi, donc "parler pour parler", et d'autre part à confirmer des hypothèses sur ce qu'il observe autour de lui, parce qu'il sait que "les adultes veulent toujours tout expliquer", et souvent il croit que l'enseignant sait tout expliquer !

On voit que c'est une situation assez différente de celle de la classe, que la présence de l'adulte n'est pas seulement professionnelle mais aussi un peu "familiale".

Par exemple, des élèves "muets en classe" viennent demander à l'enseignant de régler un différent de raisonnement qu'ils ont entre eux ; ou encore se mettent à poser des tas de question "en vrac" pour "le plaisir de parler" et sans nécessairement écouter la réponse (!). C'est un jeu "nouveau" qui ne peut naître que dans une situation "nouvelle", auquel on a quelque chose à gagner.

aux professionnels
pour être
reconnu par
quelqu'un qu'on
idéalisait un peu

- Avec les adultes professionnels du terrain, comme on l'a déjà vu, beaucoup de facteurs concourent au besoin de parler, car ce sont des "experts" différents des enseignants. Ils sont un peu idéalisés.

• Langages nécessaires

Bien sûr, ils varient selon le jeu ou l'enjeu de la communication.

pour en parler, il
sera nécessaire
d'utiliser un
langage qui peut
être familier avec
ses pairs

Dans un groupe de "pairs", on emploiera d'abord le vocabulaire et la syntaxe du quotidien familier, scolaire ou social. Le langage "subjectif", plus ou moins approprié au réel, domine ; fortement teinté de "jargon" local et d'incitations aux jeux de la communication.

Exemple: *"On a été dans la rivière. Y a plein de grosses pierres qui sont tombées de la montagne à cause de l'eau, ça fait un super trou. Maamar s'est tué le pied en traversant."*

soutenu avec les
adultes

Dans les moments de travaux "théoriques ou pratiques", lecture de cartes, commentaires de promenades, de photos, on commence par employer un vocabulaire quotidien et familier, mais il faut se mettre d'accord sur les choses observées et donc expliquer et apprendre les mots nouveaux des champs disciplinaires indiqués, mots déjà entendus et employés souvent par les enseignants et les professionnels, en classe, puis sur le terrain, mais qui ne sont encore, pour beaucoup, que le vocabulaire passif d'une langue "étrangère": "versant, sommet, ubac, adret, affluent, confluent, amont, aval, régime, débit, etc.)".

Ce passage d'un vocabulaire "quotidien" à un vocabulaire "savant" d'abord entendu, puis reconnu, enfin utilisé dans des explications orales ou écrites, est peut-être la voie que nous privilégions entre la richesse du concret et l'apprentissage de l'abstraction.

Mais contrairement à la situation scolaire où ce vocabulaire n'est employé que dans un échange éphémère entre le prof qui parle ce langage et sa classe, il est utilisé ici plusieurs jours de suite, continuellement, il a une valeur d'échange ou d'usage

technique et
savant avec les
experts

immédiat, avec les professionnels du terrain, tous les enseignants, quelle que soit leur spécialité et se construit, dans un certain contact avec le concret qu'il évoque.

Mais le problème reste entier, au retour de l'école, pour les élèves n'ayant pas de valeur d'usage ou d'échange de ce "savoir" dans leur entourage.

Dans les échanges avec les professionnels, ces langages "techniques" sont énormément sollicités, et explicités par des exemples concrets, et cela semble bien renforcer l'apprentissage, car :

Si les "experts" emploient ce langage pour se référer à leur travail et à leur environnement, c'est qu'il est le plus approprié et le plus efficace, donc il est valorisé.

On voit donc toute la richesse potentielle des sorties où par le jeu des découvertes et de la communication, s'amorce ainsi toute une série d'apprentissages sur le terrain.

De quelle façon rendre plus sûrs et plus efficaces ces apprentissages ? Quelles situations didactiques ? Comment vont intervenir les différentes disciplines et les sciences en particulier ?

C'est ce que nous allons essayer de développer à présent.

2. APPRENDRE

Pour qu'un lexique nouveau s'installe dans la tête des élèves, pour qu'un raisonnement s'établisse sur des données nouvelles, le seul moment de la sortie ne suffit pas, surtout pour les élèves en difficultés scolaires. Et même, si nous souhaitons que ces séjours prennent pour les élèves la forme d'une expérience personnelle, nous savons que l'on ne voit bien que ce que l'on est prêt à voir et nous avons noté que face à l'inconnu, un groupe d'enfants numériquement important est tenté de choisir le repliement sur soi. C'est pourquoi, il est nécessaire de sensibiliser les élèves, de les préparer à la sortie, lors du travail en classe. Comme les élèves vont se retrouver avec plusieurs professeurs en même temps, ensemble, sur le terrain, une préparation en commun est nécessaire.

Cette préparation collective représente une innovation : en effet, quand des professeurs se réunissent, c'est en général, pour faire des bilans, des constats sur les élèves, décider qui est au niveau, qui ne l'est pas ; chaque professeur le fait à partir de ce qu'il a constaté sur le travail de l'élève dans sa discipline et dans sa classe, là où il est "seul maître à bord". Dans le cadre de la sortie, il va falloir préparer un projet en commun, se mettre d'accord sur des objectifs, prévoir une série d'activités sur le terrain pour encadrer des élèves avec d'autres professeurs, bref, se coordonner.

la sortie
demande une
préparation qui
est l'occasion
d'un travail
collectif

2.1. Les professeurs et les élèves se coordonnent

La préparation matérielle

La sortie nécessite une préparation matérielle et de nombreuses concertations au cours desquelles seront mis au point l'emploi du temps, les rendez-vous sur le terrain, le financement, le transport, l'hébergement, l'information aux parents, etc. Les différents professeurs vont se répartir les tâches, en y associant les élèves, en fonction de leurs compétences personnelles et des contraintes incontournables (horaire des trains par exemple) plus que par rapport à leur compétence dans la discipline, et c'est déjà pour eux, un dépaysement. En fonction des individus, un certain nombre d'interactions vont jouer et pour peu qu'un professeur soit un passionné de montagne, qu'un autre s'intéresse particulièrement à la vie du groupe classe, qu'un autre encore ait fait du théâtre, toutes ces compétences vont s'ajouter ou se combiner, multipliant les possibilités sur le terrain (marche d'approche où l'effort physique a son importance, moments de détente, écoute différente).

où professeurs et élèves vont mettre en commun des compétences extra-disciplinaires

c'est déjà une aventure

Si nous sommes sortis souvent avec nos élèves, c'est certes parce que ceux-ci en ont exprimé le désir, mais c'est aussi parce que nous apprécions ces moments d'aventure collective qui nous projettent hors de nos classes. Mais cette préparation matérielle est aussi une limite : elle nécessite un coût important en argent (transport, hébergement), en heures-profs, une grosse dépense d'énergie. Cette préparation matérielle va de pair avec la préparation pédagogique du projet dans ses grandes lignes et retentit sur les disciplines.

2.2. Les disciplines se coordonnent

La préparation pédagogique

Un exemple d'articulation entre le Français et les Sciences avant une sortie en Camargue

FRANCAIS

SCIENCES

Etude du thème de l'eau

Textes littéraires :

L'enfant et la rivière

Lullaby de Le Clezio

Préparation de la sortie "pêche"

Travaux d'écriture

Etude du champ lexical de l'eau :

Construction de métaphores

Compte rendu de recherches sur les êtres vivants de l'étang

Sortie commune : "pêche"

Compte rendu de la sortie

Mise en route d'un aquarium avec les êtres vivants récoltés

avant la sortie, les disciplines se coordonnent dans le travail en classe

pour préparer les élèves sur le plan du lexique, des méthodes d'observation

par des actions simultanées qui entraînent des répétitions

mais aussi qui permettent de comprendre des points de vue spécifiques et complémentaires

En classe, l'étude du roman "l'Enfant et la rivière" s'est faite en même temps que l'organisation d'une sortie pêche à un étang près de Grenoble. En Français, les enfants ont été amenés à recenser dans les livres les caractéristiques de l'eau. Exemple : eaux dormantes, eaux troubles, eaux violentes etc.

En sciences, ils ont préparé des fiches d'observation à faire sur le terrain, concernant la situation de l'étang, ses caractéristiques, les conditions de la récolte.

Au cours de la sortie, ils ont, tout en opérant leur récolte, pu faire un rapprochement entre les mots autour desquels ils avaient cherché des informations et ce qu'ils voyaient.

Le travail en classe sert à préparer l'élève à ce qu'il va voir sur le terrain, à le mettre en condition d'observer avec justesse une réalité qui lui est inconnue. Les mêmes mots sont utilisés en même temps, en Sciences et en Français ; outre la valeur indéniable de la répétition, cette simultanéité sert à montrer la différence et les points communs entre texte scientifique et texte littéraire : les élèves découvrent que le texte littéraire se nourrit d'un lexique scientifique rigoureux, d'une part, et que d'autre part, il associe à un élément naturel, des images, des réactions affectives dont ils pourront faire l'expérience sur le terrain.

Les élèves apprennent que dans un compte rendu scientifique, où se mêlent observations personnelles et recherches documentaires, on doit distinguer et préciser à chaque fois l'origine de l'information que l'on donne.

Après cette première sensibilisation, nous avons pu prolonger ce rapprochement des disciplines et l'intensifier, pour la sortie Camargue proprement dite.

Ainsi, nous avons repris une phase de sensibilisation, cette fois sur la Camargue.

En Français, chaque enfant reçoit un livret d'information (histoire de la Camargue, aspects particuliers d'aujourd'hui). Ce livret fait l'objet d'une lecture silencieuse à la maison et d'explication en classe (étude du vocabulaire, vérification de la compréhension du texte). En sciences, on regarde des films sur différents oiseaux, on reprend des travaux sur la notion de milieu.

Après cette phase de sensibilisation assez large, on passe à une phase plus pratique de préparation d'outils pour observer : fiches, cartes, tableaux, questionnaires, sont collés sur un cahier "spécial Camargue", qui servira de journal de voyage, sur lequel seront consignées les notes personnelles ainsi que les réponses aux questions posées.

Ainsi dans une action en parallèle des disciplines, par imprégnation globale, à l'aide de la répétition et de la fabrication d'outils spécifiques, une véritable mise en condition des élèves est faite pour les préparer à la sortie et les rendre plus perméables à ce qui va se passer sur le terrain. Au retour, c'est autour de la communication des informations récoltées à l'extérieur que va se prolonger la coordination des disciplines.

Exemple d'articulation entre le Français et les Sciences après le voyage en Camargue

FRANCAIS

SCIENCES

Mise en ordre de ses notes personnelles

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * La Camargue : Si c'était une qualité, un défaut, une partie du corps, un élément * Raconte un épisode du voyage * Ecris une page de publicité sur la Camargue | <ul style="list-style-type: none"> * Ma première rencontre avec un Flamant rose * Comment distinguer une Mouette, un Goëland, une Sterne * Complète le tableau sur les milieux Camarguais |
|---|--|

Réalisation de dossiers

Van Gogh, Le tourisme, Les gitans
Le Tadorne, Le Flamant rose, L'Avocette

Réalisation de panneaux en vue d'une exposition

En Camargue (généralités)
Le riz
Le cheval de Camargue
Le taureau de Camargue
Les Saintes Maries

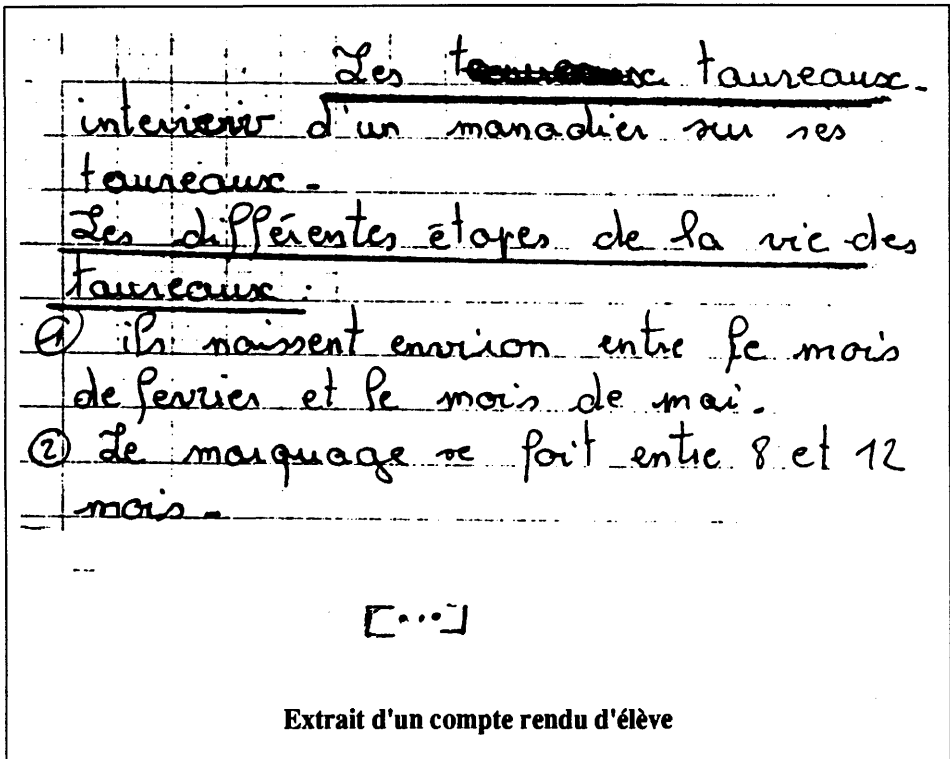
Pourquoi tant d'oiseaux en Camargue ?
Le sel en Camargue

après la sortie, la même coordination se fera, mais en vue de communiquer par écrit ses résultats

Les élèves élaborent des textes à la première personne, aussi bien en Sciences qu'en Français. Exemple : en Sciences, "ma première rencontre avec le Flamant". Cet exercice dégage l'élève du recopiage de document et l'engage dans un travail où il fait le point sur son expérience, si naïve soit-elle. En Français, il joue avec les images, (dans l'après-coup), et avec les informations recueillies sur place : il écrit des poèmes.

*La Camargue naquit
Du mariage mouillé
De la mer salée
Et du Rhône salé*

Mais on lui demande aussi d'être capable de faire la synthèse de notes prises au cours d'interviews. Il devra alors organiser les réponses dans un ordre significatif, trier l'essentiel, se soucier de l'intérêt que présente l'information pour le destinataire :



2.3. Sur le terrain, les compétences se coordonnent

Si avant et après la sortie, la coordination des disciplines est facile à mettre en évidence, chacune gardant bien sa spécificité, sur le terrain, les choses vont s'organiser autrement.

En effet, les contraintes multiples des rendez-vous avec des professionnels, les problèmes matériels de transport, d'approvisionnement, de repas, la volonté d'apprendre ou de faire apprendre des élèves ou des profs, ainsi que le désir d'évasion des uns et des autres (sans oublier les conditions météorologiques !) vont amener chacun à faire face à des situations parfois délicates, souvent imprévues, toujours complexes.

Il va falloir s'adapter et comme nous l'avons dit précédemment, toutes les compétences de chacun vont se combiner, s'ajouter, (parfois s'annuler) et si les compétences proprement disciplinaires interviennent, c'est de façon souple, au coup par coup, selon les besoins du moment. Quoi qu'il en soit, dans ce contexte où les activités à gérer sont multiples, seront mises en oeuvre des aptitudes diversifiées et c'est autour de cette mise en oeuvre que se fera l'articulation des uns et des autres.

sur le terrain, il va falloir avant tout s'adapter, mettre en jeu des attitudes diversifiées souvent nouvelles

Exemple : Se repérer dans un lieu nouveau,
Se poser des questions,
Formuler ces questions,
Ecouter, entendre les gens
Remettre en cause ses propres représentations
Ni ridiculiser, ni idéaliser, etc.

Compétences nécessaires, si on veut "profiter" de toute la richesse de la sortie, emmagasiner le maximum d'informations et c'est autour de ces objectifs-là que se mobiliseront ensemble les professeurs pour que les élèves qui en ont besoin les atteignent.

Le voyage en Camargue, la diversité des dossiers produits l'illustre, relevait d'un objectif ambitieux : celui de faire faire aux élèves la découverte tous azimuts des multiples facteurs qui caractérisent cette région et d'en faire un compte rendu exhaustif, après répartition des sujets dans des groupes différents. Difficile de ne pas être lassés pour certains, car beaucoup de temps fut passé, au retour, en Français et en Sciences, pour obtenir des dossiers communicables.

Aussi, pour le voyage suivant, (avec d'autres classes de cinquième), nous avons ciblé davantage notre projet et nous nous sommes centrés après une phase de sensibilisation sur le thème de l'eau, sur la question de la maîtrise de l'eau en montagne.

C'est un problème qui pour être résolu, nécessite la mise en relation de connaissances acquises dans des disciplines diverses ainsi que des données non scolaires sur la vie de tous les jours dans le milieu observé.

Le fil conducteur, ou coordinateur a été :

- 1/ de mettre en relation des conceptions, questions, observations avec des connaissances de sources diverses ;
- 2/ de développer pour chaque élève des comparaisons, confrontations, entre ce qu'il pensait avant et après la sortie.

Il s'agissait dans tous les cas, pour chaque élève, de faire des mises en relations de toutes sortes, pour aboutir à l'élaboration d'un dossier personnel, intégrant les étapes de sa démarche. En fait, c'était un peu ses propres savoirs que l'élève devait coordonner de façon précise, entre un avant, un pendant, un après la sortie. Le tableau suivant l'illustre.

sur certains points précis, une coordination des savoirs doit se faire dans la tête des élèves entre le moment bien caractérisé de la sortie, un avant, et un après

2.4. Les savoirs se coordonnent

Un exemple d'articulation entre des savoirs fonctionnant à l'intérieur et à l'extérieur de la classe, avant et après la sortie.

Objectifs	AVANT en classe	PENDANT sur le terrain	APRÈS en classe
Mise en relation d'une réalité et de l'image qu'on s'en fait.	Imagine la région que nous allons visiter. Pour quelles raisons d'après toi, une rivière a-t-elle pu y naître ?	Observations du paysage au cours d'une marche. Écoute des explications du guide.	En utilisant ce que tu as vu, entendu, appris, représente comment le Drac a pu naître. Compare avec ce que tu disais avant.

Les connaissances mises en jeu ici sont des connaissances de topographie, géographie, climatologie. Au départ, chez l'élève, elles sont présentes sous forme de représentations assez vagues, erronées. Sur le terrain, en écoutant les explications, il va falloir repérer des sommets, des pentes, de la neige, des cascades et au retour combiner toutes ces données diverses en un schéma nouveau plus cohérent. Le travail de Sébastien est reproduit ci-contre à titre d'exemple.

Mise en relation de cartes à échelles différentes et de lieux	Lecture de cartes topographiques.	Repérages divers sur le terrain à l'aide des cartes.	Compléter des cartes muettes ou non en pointant les endroits observés et visités.
Mise en relation de photos, de sons, avec des éléments du moment et du lieu.	Étude d'un texte sur le Drac Noir avec le projet de l'illustrer.	Prises de photos, préparation d'un fichier indiquant l'objet photographié et la raison de la photo.	Réalisation d'un texte illustré. Vérifier si la photo correspond bien à l'idée de départ.

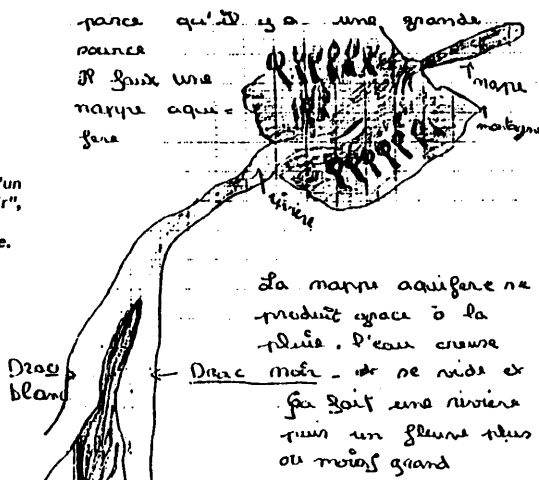
Dans ces deux types d'activités, les savoirs mis en jeu sont là aussi des concepts de topographie, géographie, en rapport avec la naissance d'une rivière.

Travail sur le Drac avant et après le voyage.

"Tu sais que le Drac naît dans la région d'Orclères. Essaie d'imaginer cette région. Pour quelles raisons d'après toi une rivière a-t-elle pu y naître ?"

Ce que Sébastien a écrit AVANT le voyage

Sébastien a entendu parler d'un "Drac blanc et d'un Drac noir", il les voit se créer à partir d'une même nappe phréatique. Le mot "nappe phréatique" a été employé en Géographie. La montagne apparaît peu. Sébastien imagine une forêt importante.



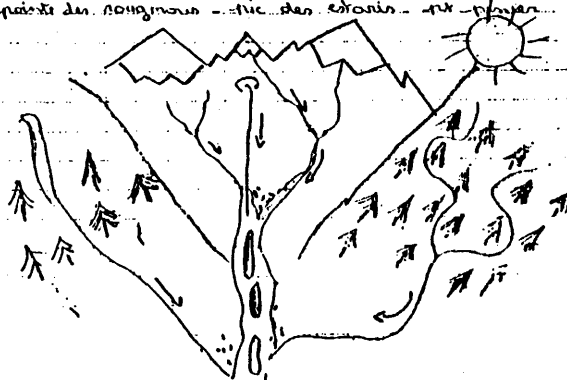
Ce que Sébastien a écrit APRÈS le voyage

La montagne, la neige, le ruissellement apparaissent, les cailloux, la gravière également.

Sébastien a intégré l'adret, l'ubac en dessinant le soleil et les pentes avec plus d'arbres à l'ubac. Tout ceci a été expliqué, observé, arpente.

La source plus ou moins mythique apparaît au centre, alors que Sébastien n'en a pas vu et que le guide nous a dit qu'il n'y en avait pas une seule, mais une autre personne du village leur a dit : "le Drac sort d'un sac"...

- ① Il y a beaucoup de forêts qui sont des affluents du Drac comme le Blaisis et le qui s'en va
- ② La fonte des neiges et des glaciers
- ③ La pluie remplit les bassins d'alimentation
- ④ La source du Drac
- ⑤ Les hauteurs des montagnes entre 2500 et 3500
Gardons - Gde altitude - mouve froid
Bardes - roc blanc - Gde rivière
aiguilles - coupe - de voir
pointe du royaume - vic des étangs - sur l'ubac



Une approche est faite en classe à l'aide d'un texte et de cartes où il va falloir repérer dans les deux cas les éléments importants. Sur le terrain, l'élève fait des va-et-vient entre le texte, la carte et la réalité, prend des photos en vue de produire un document où toutes ces données seront articulées.

Mise en relation des interventions de l'homme sur le Drac et de ses intentions.

Visite de travaux réalisés en vue de contenir un torrent, explication d'un garde forestier.

Réalisation de panneaux sur la lutte contre l'érosion.

Ici, il s'agit de voir et de comprendre les dégâts provoqués par l'eau, pentes dénudées, blocs arrachés, et de voir comment la construction de seuils sur le torrent brise son cours, comment la forêt de Mélèzes fixe le sol. Au retour, il faudra rendre compte, affiner et expliquer ces mécanismes.

Mise en relation de la vie d'autrefois et de la vie d'aujourd'hui.

Visite d'un musée d'objets usuels d'autrefois. Film sur la vie d'autrefois, rencontre des habitants du film.

Ressemblances et différences avec la vie actuelle.

En ce qui concerne le problème de l'eau (ici la neige en hiver) comprendre que ce qui était un handicap pour la vie d'autrefois, devient une richesse à présent ("l'or blanc" de la station de ski proche).

3. APPRENDRE LES SCIENCES

Les problèmes rencontrés hors de la classe se posent de façon complexe et globale : il s'agit de vivre autre chose.

De plus, les disciplines n'interviennent pas de façon isolée, mais interviennent de façon complémentaire là où il s'agit d'apprendre.

Nous nous proposons à présent d'analyser ce que la sortie apporte à l'apprentissage des Sciences en particulier.

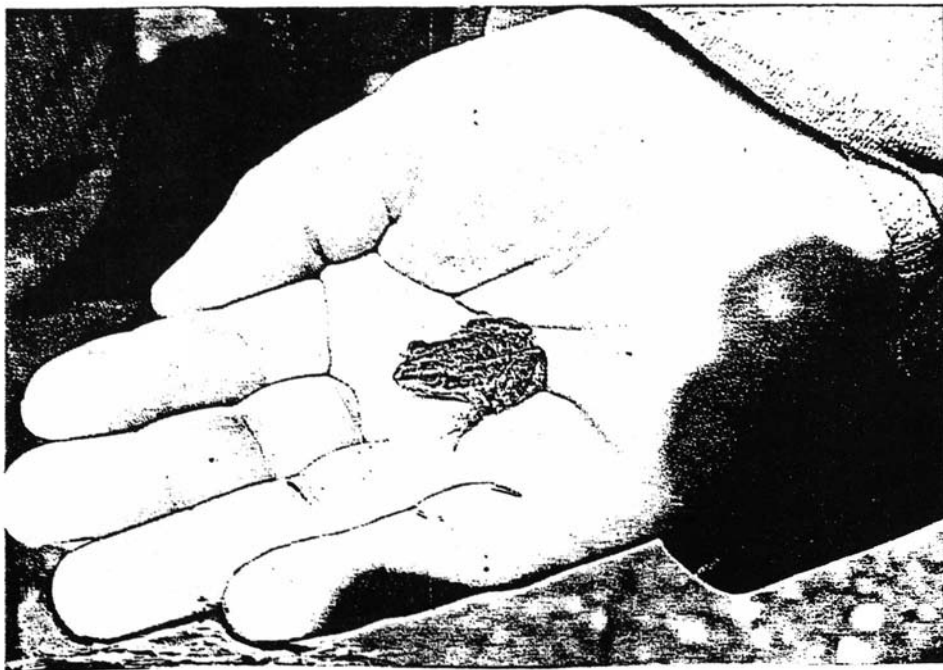
le milieu extérieur, par son aspect foisonnant peut être source de questions, première étape d'une démarche scientifique

3.1. La sortie plonge les élèves dans un milieu riche, source d'étonnements et de questions

"Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question" dit Bachelard. Nous pensons que la sortie offre aux élèves ce milieu riche qui peut exciter leur curiosité, créer de vrais étonnements et susciter ainsi leur intérêt et leurs questions. Nous essayons bien en classe de créer un tel milieu en mettant en route, cultures, élevages, expositions de toutes sortes, expériences de démonstrations, mais à chaque fois, que de difficultés matérielles ! Difficultés d'approvisionnement, de présentation, de maintenance. Et même une fois tous les problèmes pratiques résolus, le milieu reconstitué est différent du milieu naturel qui est, lui, beaucoup plus foisonnant. Il est plus facile de transporter une classe dans la forêt que la forêt dans la classe ! Et si la sortie présente elle aussi des difficultés matérielles importantes, le résultat en ce qui concerne ce qui est donné à voir est nettement plus positif.

3.2. La sortie permet un face à face avec des êtres vivants

Les élèves de la ville, surtout les enfants des milieux défavorisés, n'ont, pour certains, jamais vu de près une mule ou une vache, encore moins une marmotte ou un chamois, une gentiane ou un lis martagon. Plus, s'ils se précipitent sur n'importe quel bout de bois pour s'en faire un bâton, c'est sans doute que cette nature leur fait un peu peur.



la sortie donne à voir, sentir, toucher en grandeur naturelle des êtres vivants

Pouvoir apercevoir un serpent et même l'approcher avec l'encouragement et l'aide d'un adulte, c'est déjà dominer sa peur et commencer à comprendre. Et que d'occasion de découvertes ! Quand le guide du parc des Ecrins eut dit aux enfants que la présence d'une marmotte dans son terrier, se manifestait par une odeur forte à l'entrée de celui-ci, il fallait les voir courir de terrier en terrier et se jeter à plat ventre pour sentir si l'animal était là !

Les programmes officiels ne présentent plus les animaux ou les plantes en tant que tels.

Nous pensons que cette approche concrète, sensible, contribue à faire de nos élèves des protecteurs et non des "ravageurs" de la nature...

3.3. Les situations rencontrées au cours des sorties mettent en oeuvre des savoirs en Sciences

les sorties montrent l'utilité des savoirs en sciences

* Les sorties, centrées sur l'étude de l'environnement, l'eau, la forêt, mettent en jeu des savoirs en relation directe avec les programmes : interdépendance des êtres vivants, gestion des milieux, peuplement des milieux. Quand on écoute le garde forestier expliquer en quoi le Mélèze est particulièrement adapté à la montagne et son rôle dans la lutte contre l'érosion des sols, on comprend que ces savoirs sont utiles.

permettent de les réactiver

* Par ailleurs, la sortie permet de réactiver certaines connaissances sur la biologie des êtres vivants : en regardant un Flamant rose fouiller la vase avec son bec, on peut être amené à se poser des questions sur son régime alimentaire ; en examinant à la jumelle, un vol de Flamants regagner son îlot et y retrouver des milliers d'autres Flamants, on peut se demander d'où vient cette colonie, et se poser des questions sur son mode de reproduction, ses moyens de défense, ses migrations, etc. Ces savoirs sont réactivés, on les réapprend.

facilitent leur mise en mémoire

* Au cours d'une sortie, certaines définitions abstraites étudiées en classe trouvent alors une illustration concrète qui permet de se les représenter de façon imagée, ce qui peut faciliter le travail de la mémoire : ainsi, au cours de la visite d'une station d'épuration, en voyant l'eau chargée passer dans les dégrilleurs et les bassins de décantation, on retient mieux ce que veut dire matières en suspension ou matières dissoutes, matières organiques ou matières minérales. Ces savoirs sont mieux fixés.

3.4. La sortie est une source de matériaux pour raisonner

Sur le terrain, les observations des élèves sont souvent ponctuelles, abondantes et désordonnées. En classe, elles seront reprises, rappelées collectivement, lors de débats et de comptes rendus, reliées à des connaissances générales. L'occasion sera donnée aux élèves de faire un travail plus précis, de mettre des

offrent aux élèves de multiples occasions de raisonnement, en particulier lorsqu'il s'agit de comprendre les interactions entre l'homme et la nature

idées en ordre, de décomposer des mécanismes, de répondre à des comment, à des pourquoi. C'est à ce moment-là, à l'aide du papier et du crayon, que les élèves pourront réaliser un travail "scientifique", apprendre à passer du concret à l'abstrait.

Par exemple, après la visite de la station de captage des eaux de Grenoble, si l'on demande à un élève de retrouver le cheminement de l'eau, il ne s'agit pas pour lui de répéter simplement une information. Il s'agit de trouver un ordre : passe-t-elle d'abord dans le réservoir ou d'abord dans la station ? L'élève pour répondre à cette question est obligé de situer l'endroit où il a vu les gros tuyaux, de retrouver la logique de leur itinéraire, de cerner le sens des mots réservoir et pompage. Les images rassemblées sur le terrain, associées à l'information entendue sur place et à la nécessité d'en rendre compte en classe, favorisent l'élaboration de ce raisonnement.

De même, à la question "pourquoi l'eau de Grenoble est-elle si pure ?", c'est toute une logique avec ses implications pratiques et sociales qu'il va falloir reconstruire.

Il va falloir retrouver les causes naturelles, origine de la rivière, endroits traversés, toit protecteur en argile de la nappe, et comprendre aussi pour quelles raisons on a planté des centaines de peupliers aux alentours, ou interdit l'installation d'industries polluantes. Le choix des hommes se comprend seulement si l'on prend en considération les multiples implications des effets à court terme et à long terme ; on est obligé de penser dans la durée et pour des points de vue différents (répercussion des différents interdits en vue de protéger la nappe phréatique, sur les agriculteurs, l'urbanisme, problème du barrage tout proche construit sur le cours du Drac, de la proximité d'une rivière polluée non loin de la nappe, etc.). C'est tout un système de relations de cause à effet, de raison à conséquence, de motif à action, qui va être convoqué à cette occasion.

De même, au retour de Camargue, la question "pourquoi tant d'oiseaux en Camargue ?" va amener les élèves, en fonction de ce qu'ils ont vu à émettre des hypothèses, à les rassembler, les confronter entre eux et avec des données documentaires.

Ainsi, voici les réponses qui avaient été données et sélectionnées en classe, à ce sujet :

- *"Il fait chaud, l'hiver est moins rude".*
- *"Les oiseaux fuient les hommes ; en Camargue, il n'y a pas de bureaux, de bâtiments, d'usine".*
- *"Tous les animaux qui aiment l'eau douce et l'eau salée peuvent avoir une raison de venir".*
- *"La Camargue est un point culminant de la migration".*
- *"Il y a des réserves pour qu'ils restent tranquilles, sans que les chasseurs les tuent".*

En classe, donc, toutes ces explications ont pu être reprises, les expressions maladroitement où pointent anthropomorphisme et finalisme, corrigées, et un ensemble de panneaux ont été réalisés.

Après discussions et recherches, nous avons trouvé un certain nombre d'explications :

des oiseaux trouvent		en Camargue :		
- Un climat aux hivers doux	- De vastes espaces naturels	- Beaucoup d'eau, beaucoup de nourriture	- Une étape pour les migrateurs	- Des espaces protégés
panneau n° 1	panneau n° 2	panneau n° 3	panneau n° 4	panneau n° 5

Titre des panneaux de l'exposition "Pourquoi tant d'oiseaux en Camargue", réalisée par une classe de 5ème

Tout un système de raisons s'est ainsi organisé, où la perception de chacun a trouvé sa place, où la diversité des causes est apparue, ainsi que des inter-relations.

De même, à partir de l'étonnement provoqué par la forme "en pipe" du tronc d'un Méléze, on a pu en classe, essayer d'en comprendre le mécanisme de formation et chercher les multiples causes de "souffrance" et de déformation d'un arbre en montagne.

Dans la classe, on a des situations épurées. Hors de la classe, à partir de situations complexes, on a ainsi de multiples occasions de raisonnements, mais il nous faut encore insister sur la nécessité du travail en classe, au retour.

Nous ne nous étendons pas sur l'occasion que représente la sortie pour les élèves d'avoir à faire des comptes rendus "scientifiques", mais dans la mesure où l'on part avec dans l'idée de communiquer ses découvertes, cet objectif s'y intègre parfaitement.

4. EN GUISE DE BILAN

Est-ce à dire que la sortie est la situation pédagogique par excellence, qu'il n'y a aucun problème ? Si nous revenons en général satisfaits, **un certain nombre de difficultés subsistent.**

La sortie ne va pas sans difficultés

1/ Difficultés institutionnelles

Surtout le manque de temps, malgré de nombreuses concertations, mais aussi le découpage horaire traditionnel dans chacune des disciplines où la préparation, l'exploitation et les évaluations se font.

2/ Difficultés relationnelles

Le niveau de socialisation de certains élèves nécessite un encadrement très ferme de la part des professeurs qui ne va pas toujours sans conflits.

3/ Difficultés intellectuelles

Chaque enseignant a un fonctionnement propre qui demande du temps pour être compris, admis, nuancé... Il n'est pas toujours facile d'harmoniser les diverses approches, les choix à faire en commun.

Une question du professeur a tendance parfois à déclencher chez les élèves une réponse scolaire stéréotypée sans mobilisation de leur expérience personnelle : à la question posée après la marche : "en utilisant ce que vous avez vu sur le terrain, dites à présent comment naît une rivière", (les élèves ont pu observer et on leur a fait remarquer le ruissellement),

un élève répond : *"Il y a une nappe phréatique"*.

Le prof : *"L'as-tu vue ?"*

L'élève : *"Non, mais le prof d'histoire et géo nous l'a dit en classe"*.

À l'inverse, les élèves perçoivent, questionnent, sans penser à utiliser ce qu'ils ont appris en classe.

Mais l'intérêt domine.

La sortie, générateur de pensée, de questions ? Voici ce que nous énoncerions à présent comme idées de base sur les sorties.

Arpenter un espace, l'analyser même avec des mots banals, c'est se constituer un matériau pour lire, écrire, parler. C'est élaborer un lexique où coexistent termes techniques nouveaux et vocabulaire de la subjectivité.

Saisir par le concret des interactions entre des éléments naturels, savoir comment l'homme utilise la nature à son profit, ou comment il s'en défend, c'est entrer dans des relations logiques, multiples, complexes.

Cette installation du lexique et des relations logiques ne se fera pas spontanément, surtout chez les élèves à soubassement culturel pauvre. Une mise en condition au préalable est nécessaire. L'exploitation après, est indispensable.

... mais est
l'occasion de
maints
apprentissages

que l'on peut
encore affiner

Quelle que soit la qualité de la préparation, la sortie prend la forme d'une aventure, elle réserve des surprises. Elle requiert de la part des professeurs et des élèves des compétences nouvelles, elle aboutit à des changements. Nous avons essayé d'en rendre compte, en souffrant du manque de distance de tout acteur impliqué intellectuellement, affectivement et matériellement dans une expérience. Nous aimerions trouver des méthodes d'exploitation différentes des situations scolaires. Il faudrait travailler encore sur la qualité de perception de chaque élève sur le terrain, sur le passage de ce qui est perçu à ce qui est dit ou écrit, cerner de plus près, à l'aide d'études plus fines, **la manière** dont un collégien élabore un savoir propre à partir de son expérience concrète. C'est à cela que pourrait servir le matériau réuni ici.

André BAILET
Françoise CLAVEL
Anne MAGLIONE,
Collège Villeneuve Grenoble

BIBLIOGRAPHIE

BACHELARD Gaston. *L'eau et les rêves. Essai sur l'imagination de la matière*. José Corti. 1942.

BACHELARD Gaston. *La formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*. Vrin. 1938.

CASTELA Paul. *D'Orcières à Merlette. La mutation du Pays du Drac Noir*. Office du tourisme d'Orcières-Merlette. 1984.

BLONDEL J. ISENMANN P. *Guide des oiseaux de Camargue*. Delachaux et Niestlé. 1981.

ALORS ! RACONTE-MOI TON EXCURSION DE GÉOLOGIE !

Jean-Pierre Jacob

L'action innovante décrite ici, mettait en place au long de l'année scolaire de Quatrième, tous les apprentissages nécessaires à la confection de dossiers structurés de comptes rendus d'excursion géologique.

Sont présentés divers outils qui se proposent, avec un fort degré de guidage au départ, de faire écrire ou dessiner les élèves, ce guidage pouvant s'estomper progressivement par la suite.

Ce type de travail motive souvent fortement les élèves qui perçoivent les possibilités de réinvestissement en d'autres disciplines. Ecrire en Sciences naturelles prend du temps : de par la densité des programmes actuels, les situations de production de textes scientifiques longs et personnels pendant les cours resteront encore longtemps exceptionnelles dans l'enseignement secondaire.

Cahiers pédagogiques : "Mais qui sait faire cela ?"

Jacques Levine : "Beaucoup plus d'enseignants que vous ne croyez ! Mais ils ont besoin qu'on les autorise à créer des conditions institutionnelles qui leur permettent d'élargir et d'approfondir leur pratique. Bref qu'on commence à autonomiser les autonomiseurs".

Extrait d'interview in Cahiers pédagogiques
n° 263. avril 1988. p.16.

"On sait notamment que toute acquisition nouvelle vient s'insérer, pour celui qui apprend, dans une "trame" préexistante constituée d'un ensemble complexe de préconceptions fausses, de savoirs ponctuels, de techniques opératoires plus ou moins bien maîtrisées... Surtout, cette "trame" personnelle constitue une structure d'accueil organisée, liée à l'histoire intellectuelle de chacun, et qui "résiste au changement parce qu'elle est fonctionnelle pour l'individu".

Jean-Pierre Astolfi

Travail autonome et construction de savoirs
in Cahiers pédagogiques. n° 263. avril 1988.

L'action innovante que je présente ici, se situe dans le cadre des programmes officiels de 1977-1978, en classe de Quatrième, elle a profité de la période qui a vu démarrer, en novembre 1981, une réflexion déclenchant des propositions d'action de rénovation du système au niveau des collèges.

1. FAVORISER LES SORTIES DE GÉOLOGIE : UNE APPROCHE DIFFÉRENTE DU SAVOIR À ENSEIGNER

Au départ, un constat : depuis des années (1960), je sors avec des élèves : cela me plaît, cela leur plaît. (document 1).

Document 1. Témoignage d'élève sur une sortie géologique

La sortie ne m'intéressait pas au début. puis au bout d'une minute de recherche j'ai commencé à m'intéresser à cette sortie car la recherche de fossiles est passionnante, chercher comme ça à l'improviste et tomber sur un fossile est extraordinaire. Je suis revenu, j'avais trouvé 3 fossiles qui étaient à l'intérieur du sable, j'aurais préféré en trouver plus, mais enfin. J'ai cru que cette sortie m'allait être qu'une balade pour un devoir, mais c'est une sorte de petit livre à rendre. C'est plutôt dur à faire mais j'ai essayé, malheureusement trop tard et oui, j'ai commencé Samedi après-midi je m'en suis rendu car au bout de 2 heures de travail je m'en suis vraiment intéressé, mais cette deuxième heure c'est fait le lundi soir au lieu du DIMANCHE MATIN. C'était trop tard, et j'ai vu que si je devais rédiger un autre compte rendu sur la seconde sortie sera DEUX fois plus bon que celui-ci. Et je commencerais par plus écouter en classe.

une activité
motivante pour
tous les acteurs du
système scolaire
au collège, la
sortie
pédagogique de
Géologie

en relation avec
des programmes
ouverts de 1977...

...risque d'être
abandonnée
avec les
programmes plus
contraignants de
1985...

Hors de la classe, il se passe toujours des événements intéressants¹ ; certains sont programmés, d'autres sont inédits. L'étonnement des élèves est ainsi entretenu, leur curiosité spontanée est ainsi préservée².

Autre avantage apprécié des élèves : cela permet de "casser l'emploi du temps du collège" avec la bénédiction des autorités et quelquefois des collègues. De plus, lorsque la sortie de Sciences naturelles a fait l'objet d'une préparation solide, qu'elle est accompagnée d'un dossier pédagogique substantiel et qu'elle est suivie de retombées évaluables et concrètes au niveau des élèves et de l'établissement (exposition, journée portes ouvertes, projet d'action éducative), cette activité est vue d'un oeil très favorable par le chef d'établissement qui la fera figurer à coup sûr honorablement dans le rapport d'activité présenté au Conseil d'établissement à la fin de l'année scolaire. "A partir d'observations faites sur le terrain et d'études faites au laboratoire, établissement d'un lien entre paysages et nature des roches. Etude de divers types de roches prises par priorité dans la région, de leur milieu et de leur mode de formation. Histoire de ces roches et de leurs gisements"³

Un programme qui tient en cinq lignes pour sa partie Géologie, des instructions qui permettent des initiatives⁴ : cela est suffisant pour organiser les deux trimestres autour de trois ou quatre sorties; la découverte, avec le regard différent de l'apprenti géologue, des richesses de la région d'Avignon, de la Provence ou de l'Ardèche voisine, a entretenu ainsi chaque année, l'intérêt des jeunes de Quatrième. Les instructions récentes de 1985, leur recentrage sur les connaissances considérées comme abandonnées, l'accent mis sur la nécessité de "faire le programme" en suivant une répartition parfois formulée, parfois fortement suggérée, ne permettent plus ce genre d'approche ; on me permettra de le regretter.

Par tempérament, comme certains skieurs aiment le "hors piste", j'aime le "hors classe". Et les élèves debout et parlant, voient d'un oeil favorable le maître-homme-ressource dans son milieu naturel, enfin disponible pour répondre à leurs **vraies questions**.

-
- (1) Équipe de recherche ASTER. *Formation scientifique et travail autonome*. Paris. INRP. Coll. collèges..collèges 1985. p. 97-103.
 - (2) Louis LEGRAND. *Pour une pédagogie de l'étonnement*. Neuchâtel. Delachaux et Niestlé. 1969.p.26.
 - (3) Ministère de l'Education. *Sciences Expérimentales. Classes des Collèges 6e-5e-4e-3e. Horaires, Objectifs, Programmes, Instructions*. Paris. 1980. p.30.
 - (4) "L'étude de la Géologie ne s'accommode que d'un programme ample dont la rédaction volontairement brève, laisse une grande marge d'initiative au professeur..." écrit le rédacteur de la circulaire 78-402 du 16 Novembre 1978.
Face aux compléments détaillés des programmes actuels, quelle est la marge d'initiative du professeur de 1988 ?

par nécessité financière, plus que par choix motivé, une des rares occasions de fonctionner en grand groupe en Sciences naturelles

Et pourtant, cela ne présente pas que des avantages. Le déplacement en car suppose, pour des raisons financières évidentes, qu'on emmène deux classes soit une cinquantaine d'élèves. Les activités écrites peuvent toutefois être groupées dans le car, les sièges sont confortables, il y a un micro et les accompagnateurs adultes peuvent aider : des éléments intéressants à verser dans le débat stimulant ouvert en 1984 par A. de Peretti : "*Dans quelle mesure la qualité de l'enseignement serait-elle affaiblie sinon compromise par un plus grand nombre d'élèves par classe ?*"⁵. Voilà donc une belle occasion de fonctionner en grand groupe, ce qui permet de souligner avec plus de force qu'il y a des moments dans l'année où il est absolument indispensable de manipuler en petit groupe.

Les Instructions de Quatrième sont applicables à la rentrée 1979 ; un ou deux ans seront nécessaires pour mettre au point le contenu de connaissances couvert par les sorties.

Sortir en milieu scolaire n'est pas se métamorphoser en gentil organisateur de voyages touristiques. J'attends des évolutions, des transformations repérables : "*Former c'est transformer*" dit R.M. Gagné.

Document 2.



FIG. 45. – LE VOLCAN ET LA LAVE BASALTIQUE DE JAUJAC (Poulet-Scrope).

Le cône volcanique à cratère a fait éruption à la base des escarpements granitiques qui l'entourent et qui supportent les plateaux du haut Vivarais. La coulée sortie du cratère s'étend à la base et suit la vallée de l'Alignon, dont les eaux ont entamé toute l'épaisseur de la lave

gravure extraite de *Géologie de la France* par Amédée BURNAT. Paris. D. Baudry ed. 1874. p.284

(5) André de PERETTI. *Pour une école plurielle*. Paris. Larousse. 1987. IVe partie : "Sur la taille des classes". pp.99-126.

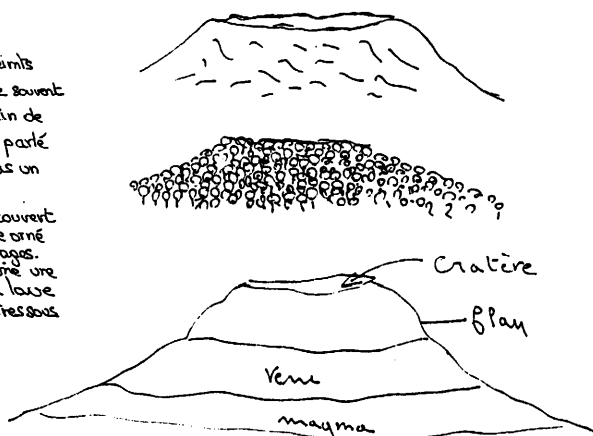
lors d'une sortie les représentations s'expriment et évoluent

Si nous prenons la peine d'emmener chaque année, au joli mois de mai, en Ardèche, la totalité des classes de Quatrième, faire l'ascension de la "Coupe de Jaujac" hors chemin, à travers la Fougère aigle renaissante et se tordre les pieds sur les scories volcaniques rouges du cône, ce n'est pas seulement pour leur faire passer une bonne journée, c'est aussi pour faire évoluer leur connaissance des volcans, et surtout des volcans éteints en les confrontant à la réalité. C'est aussi pour avoir la satisfaction d'entendre dans la bouche de bon nombre d'entre eux, après une montée épuisante qui laisse le souffle court, au moment où ils découvrent le panorama du cratère égueulé la réflexion suivante : "Oh ! M'sieur, il n'y a pas de trou !".

Document 3. A propos des volcans

Les Volcans.

Quand on parle de volcans éteints à une personne, elle s'imaginerait un grand cratère, aride, sec, plein de roches volcaniques. Quand on m'a parlé du volcan du Jaujac, j'imaginais un grand trou vide, noir.
Au cours de l'excursion, j'ai découvert qu'un volcan éteint pourrait être orné d'arbres, d'herbes, et de feuillages. Au dessous du cratère, j'imaginais une couche de lave sèche et de la lave en fusion à plusieurs kilomètres sous cette couche.



A quelle conception de l'organisation interne de notre planète correspond cette simple réflexion entendue (ou lue...) des dizaines de fois ? De quel type de trou s'agit-il ? A fond visible ou invisible ? Mystère... Les volcans et les gouffres sont parfois appelés "les soupiroux de l'Enfer". Ou bien est-ce un reste des croyances en une terre creuse ou parcourue d'un réseau souterrain, refuge des dieux d'abord, puis théâtre d'exploits imaginaires, depuis "Les aventures de Nicolas Klimius dans le Monde Souterrain" du danois Holberg au 17^e siècle jusqu'au "Voyage au Centre de la Terre" de Jules Verne. Est-ce voisin de la figuration du jésuite Kircher en ce même 17^e siècle avec le feu intérieur et les canaux de circulation d'air et de feu dessinés dans son *Mundus subterraneus* ?

Autre surprise des jeunes : le volcan ancien est couvert d'arbres ; cela correspond peu à l'image du volcan actif popularisée par Tazieff ou les Kraft ; et l'on regarde plutôt le sommet du Puy

les conceptions
s'enrichissent

de Dôme que sa base. M. Ozy, l'apothicaire de Clermont-Ferrand qui guida en 1751 Jean Etienne Guettard dans sa reconnaissance des volcans anciens d'Auvergne dut éprouver une stupeur analogue puisqu'il avoua au voyageur n'avoir jamais reconnu la vraie nature des montagnes qui l'entouraient⁶.

c'est l'occasion
de maîtriser sur le
terrain ce qui a
été étudié en
classe...

Il est vrai qu'à côté de ces deux étonnements, la reconnaissance des scories basaltiques comme telles, véritable fil d'Ariane qui permet de baliser, au mètre près, sur le terrain au cours de notre marche d'approche, ce qui est le volcan et ce qui est le socle de grès houiller, représente un jeu d'enfant. Cette maîtrise, acquise en classe, qui ressemble fort à la démarche de Guettard, est un objectif important pour moi.

...et
d'approfondir par
le concret ce qui
était resté du
domaine des
mots

Le dernier temps fort de l'excursion, c'est la dégustation de l'eau de la source du Pichier qui draine le volcan. C'est une eau gazeuse et ferrugineuse utilisée par les gens du pays pour soigner leurs misères ; l'expression eau minérale reprend de la saveur lorsque les adolescents assoiffés découvrent son goût. Des provisions sont faites pour faire partager la découverte et les questions repartent...

mettre en
mémoire ce qui a
été observé et
vécu dans une
sortie, une sorte
d'évaluation de
ce qui reste

Finalement, de cet après midi à Jaujac, que reste-t-il au retour ? Des impressions fugitives ou plus tenaces ? Nous avons parfois essayé de les recueillir, partie visible de *"l'iceberg des conceptions"*.

Plus souvent, au retour de ces différentes excursions à Barben-tane (Bouches-du-Rhône), à Villeneuve-lès-Avignon, Montfrin ou Fournès (Gard), à Fontaine-de-Vaucluse ou Châteauneuf-du-Pape (Vaucluse), nous avons plutôt incité les élèves à fournir le compte rendu de leur activité, en plein accord avec les instructions officielles et leurs commentaires.

2. LES PROGRAMMES DE 1977, AU COLLÈGE : UN ENCOURAGEMENT EXPLICITE A L'APPRENTISSAGE DE LA COMMUNICATION ÉCRITE EN SCIENCES

La circulaire 77-164 du 29.04.77 (Instructions pour les classes de Sixième et de Cinquième) indique qu'*"une attention particulière sera apportée au développement permanent des capacités de communication, verbale, écrite, graphique : ...Construction, rédaction, présentation écrite ou orale d'un compte rendu ordonné suivant un plan logique"*. La circulaire 78-402 du 16.11.78 (Quatrième et Troisième) reprend ces objectifs de formation, en

(6) cité par Aimé RUDEL. Les Volcans d'Auvergne. Clermont-Ferrand. Ed. Volcans. 1963.

(7) André GIORDAN et Gérard DE VECCHI. *Les origines du savoir*. Neuchâtel-Paris. Delachaux et Niestlé. 1987. p.94.

les I.O. d'avril 1977 de la 6^e-5^e indiquent la nécessité d'un apprentissage du compte rendu dans les classes du cycle d'observation

les fiches documentaires du CNDP explicitent ces objectifs d'expression et de communication

indiquant qu'ils "sont en étroite continuité avec ceux du cycle d'observation".

Les "fiches documentaires" du CNDP contemporaines de ces instructions constituent des brochures destinées à former les professeurs à appliquer convenablement ce qu'on a appelé la "réforme Haby". Rédigées par des équipes d'auteurs à la demande de l'Inspection Générale d'alors, ce ne sont pas des textes officiels ; mais elles ont le mérite de fournir des repères sur les intentions du législateur en termes de pratiques au niveau de la classe.

C'est ainsi que dans les "fiches documentaires" n°4 de mai 1978 il est mentionné qu'on peut attendre qu'un élève de Cinquième sache "rédiger en phrases grammaticalement acceptables un compte rendu court et concis d'une observation ou d'une autre activité conduite au cours de la démarche pédagogique... en utilisant de façon correcte un minimum de vocabulaire scientifique".

Ces objectifs d'expression et de communication semblent tellement importants que la brochure "fiches documentaires" n°3 de mai 1979 (Sciences naturelles) leur est totalement consacrée. Voici le paragraphe qui traite des comptes rendus de sortie :

LES COMPTES RENDUS DE « SORTIES »

« Chaque étude [...] partira de l'observation des êtres vivants dans leur milieu, [...] » (instructions du 29 avril 1977). « A partir d'observations faites sur le terrain et d'études au laboratoire, établissement d'un lien entre paysage et nature des roches. Étude de divers types de roches prises par priorité dans la région, de leur milieu et mode de formation. Histoire de ces roches et de leurs gisements » (libellé du programme de la classe de 4^e devant entrer en application à la rentrée 1979). Ces deux extraits de textes officiels nous rappellent combien les travaux pratiques sur le terrain sont utiles dans l'enseignement des sciences naturelles. Aussi chaque fois que les conditions matérielles se trouvent réunies, les professeurs sont vivement encouragés à les organiser. Elles n'impliquent pas forcément de longs déplacements. On peut conduire les élèves dans un parc voisin ou simplement aux alentours du collège pour qu'ils suivent l'évolution de la végétation selon les rythmes saisonniers. Suivant les cas on peut encore les amener au voisinage d'une mare ou au bord de mer pour qu'ils y découvrent un certain nombre d'invertébrés dans leur milieu naturel et puissent observer leurs comportements. D'autres fois encore le périple sera un peu plus long, notamment pour les excursions géologiques. Dans tous les cas, ces travaux pratiques sur le terrain permettront aux enfants de découvrir la nature sous ses divers aspects. Mais ils n'atteindront leur pleine efficacité que s'ils sont suivis d'un compte rendu ce qui, bien entendu, implique que les enfants prennent des notes en cours de route. Ici encore la réalisation des comptes rendus nécessite un apprentissage. Au cours de l'excursion les notes ont été prises en vrac comme cela se produit chaque fois qu'on se livre à une observation spontanée. Les enfants ont ainsi collationné une série de faits. Le maître doit leur apprendre à les classer pour pouvoir par la suite ordonner les problèmes d'ordre biologique qu'ils feront surgir et qui guideront les études ultérieures. C'est ce classement qui, outre la rédaction dans un français correct, constituera l'essentiel du travail à accomplir lors de la mise au point du compte rendu. On peut envisager que la première fois l'œuvre soit réalisée en commun. Par la suite, le principe étant compris, chaque sortie offrira l'occasion de proposer aux élèves un travail personnel. Celui-ci ne portera tous ses fruits que s'il est corrigé et soigneusement annoté par le professeur. Ce n'est en effet qu'à cette condition que les enfants pourront mesurer leurs insuffisances et éventuellement chercher à les corriger.

Pour en terminer avec ce point, signalons qu'en certaines occasions le compte rendu permettra d'allier utilement expression écrite et expression graphique. C'est notamment le cas après les excursions géologiques, le croquis d'un paysage s'avérant très souvent beaucoup plus expressif que sa description par des mots.

Il est également intéressant de lire sous la plume des rédacteurs des "fiches documentaires" n° 6 d'octobre 1978, dans la partie "Typologie et pratique de l'observation" p.12 qu'"il faut penser que seuls le compte rendu écrit et le dessin (sous toutes ses formes) assurent la conservation des produits d'une observation. A ce titre-là, ils sont irremplaçables".

3. LE COMPTE RENDU DE SORTIE DE GÉOLOGIE : UNE SÉRIE D'APPRENTISSAGES A ORGANISER

3.1. "Travailler autrement"

organiser pour les
élèves de 4e
l'apprentissage
de la confection
du dossier...

Avec l'expérience acquise au cours de la recherche sur le travail autonome dans les Collèges (8), il a été possible de lancer les élèves de Quatrième dans un apprentissage de la confection de dossiers organisés, personnalisés, communicables, sortes de "mini-mémoires", présentant le résultat des observations d'une demi-journée ou d'une journée d'excursion géologique.

Le premier dossier à fabriquer concernait les observations recueillies au cours de la première sortie du début de l'année sur les territoires des communes de Châteauneuf-du-pape, de Bédarrides et de Roquemaure, au Nord d'Avignon, sur des calcaires secondaires, des sables marins pliocènes et des argiles sableuses rouges à galets de quartzite du villafranchien. A partir de ces observations, il était possible entre autres, d'esquisser une histoire géologique. Au cours de l'excursion, avait été mise en place une initiation à diverses méthodes de la Géologie.

Les difficultés ont été nombreuses, les résultats irréguliers, les réussites toujours partielles.

A côté de l'idée de "faire travailler autrement les élèves", il était aussi intéressant d'explorer les possibles des instructions officielles, en les prenant au mot, en les suivant au pied de la lettre, avec l'idée de vérifier que ce qui est demandé, en termes d'apprentissage de savoir-faire, demande du temps aux élèves, mais que ce n'est pas du temps perdu. Je me proposai en effet de les accompagner en classe dans les différentes étapes de la réalisation de ces dossiers, et d'essayer de faire réussir ces travaux, au plus grand nombre d'entre eux, d'une manière acceptable en Quatrième. Au lieu de leur lancer brièvement à la fin de l'excursion "Vous me ferez le compte rendu chez vous et je le noterai" et de n'obtenir en fin de compte que quelques dossiers satisfaisants et beaucoup de maladroites.

(8) Ibid. (1)

3.2. Première direction : gérer l'année scolaire de façon équilibrée

...nécessite une répartition du travail dans l'année qui préviendra du temps pour faire des erreurs

Organiser rationnellement les différents apprentissages s'avérait indispensable ; les compétences en la matière sont trop diverses. Par ailleurs, la confection du dossier demande du temps, beaucoup de temps. Lors de la phase finale d'évaluation, certains m'ont dit qu'ils avaient passé sept à huit heures chez eux en plus du temps passé en classe. Fallait-il alors abandonner l'espoir de faire maîtriser des savoir-faire aussi souvent utilisés en situation scolaire que la lecture ou la confection d'une carte simplifiée et codée, la transformation d'un croquis pris en face d'un affleurement en coupe géologique, la confection de dessins d'observation de paysages et de fossiles, la mise au net et l'utilisation des notes prises au cours de l'excursion en situation d'écoute ou d'observation ?

Les faire travailler autrement dans l'année, suppose l'acquisition obligatoire de tout ou partie de ces maîtrises, et j'y tiens. On prendra donc le temps nécessaire en classe, on utilisera au mieux les possibilités offertes par le travail à la maison et on regagnera le temps perdu en augmentant le volume des connaissances repérées et bien loin d'être maîtrisées en deux heures de visite au Musée d'Histoire naturelle d'Avignon⁹. Mon cahier de textes certifiera ainsi que j'ai "vu le programme".

Le lecteur pourra s'étonner de cette attention au programme, alors que le professeur de Biologie semble avoir eu dans un passé récent la réputation, hors classe d'examen, de ne pas le terminer¹⁰. Dans le contexte actuel de recherche d'une meilleure efficacité des collègues, il semble important de dire, après beaucoup d'autres, et parce que ce travail a été une occasion supplémentaire de le constater, que les programmes français même traités sans détails inutiles, ne laissent jamais assez de temps aux élèves pour apprendre. Que ce soit des connaissances à assimiler ou des savoir-faire à maîtriser, les enfants n'ont jamais de moment pour poser "leurs questions", ils n'ont jamais le loisir de faire les erreurs qui permettent d'avancer. Organiser ainsi ma progression annuelle, c'était, avec ce balayage panoramique d'une large tranche de programme au Musée en une matinée, dégager du temps pour stationner un peu en observant en détail les réussites, les échecs et les blocages des jeunes en face de tâches complexes assez longues, et pour cette raison sans cesse renvoyées hors des bâtiments scolaires. Or avoir le temps de faire des erreurs dans la confection d'un mini-mémoire en classe de Quatrième, c'est aussi l'espoir de mieux

les programmes n'ont jamais laissé le temps de faire des erreurs... ni le temps d'apprendre

(9) Jean-Pierre JACOB. "Au Musée". *Collège*. n°17. décembre 1987. MAFPEN. Aix-Marseille. pp 24-30.

(10) Louis LEGRAND. *Pour un Collège démocratique*. Rapport au Ministère de l'Éducation Nationale. Paris. La documentation française. 1982. Annexes p.253.

réussir, plus tard à l'Université le même type de travail à l'occasion d'un rapport de stage par exemple¹¹.

3.3. Deuxième direction : mettre les élèves au travail et les faire réussir rapidement

La recherche sur le travail autonome dans les collèges expérimentaux m'avait poussé et entraîné à élaborer des documents adaptés aux besoins des élèves¹².

La lecture de productions et de revues pédagogiques diverses¹³, la rencontre dans le cadre de la MAFPEN d'Aix-Marseille de praticiens et de formateurs d'évaluation formatrice¹⁴, m'ont permis de concevoir et de faire fonctionner des outils-élèves plus efficaces, donc m'ont aidé à gagner du temps.

guidage et/ou autonomie : un faux problème dans le collège des années 80...

J'ai pu alors sans problème rapprocher "dans ma tête", donc dans ma pratique, les deux mots que j'avais longtemps opposés : guidage et autonomie. Depuis, je ne crains pas de guider les élèves qui en ont besoin, qui "ne démarrent pas", ou qui "tombent en panne", en même temps que je favorise systématiquement toutes les attitudes et démarches autonomisantes, si précoces soient-elles.

il est nécessaire d'organiser des dispositifs d'apprentissage...

Les élèves se mettent rapidement au travail lorsqu'ils se sont construit un "modèle d'action" (c'est la "base d'orientation" de Galperine)¹⁵. Il faut donc prévoir autour d'eux un *dispositif d'apprentissage* plus ou moins complexe, dont le professeur "personne ressource" fait partie, et qui va fonctionner d'une manière interactive autour des erreurs et de leur analyse. Quelques idées simples peuvent présider à la réalisation d'un tel dispositif :

1. L'élève doit, pour démarrer, avoir une représentation claire de la tâche terminée. Si je veux lui faire réaliser un dossier, par exemple, je lui annonce mon intention et je le mets en contact avec un stock de dossiers anciens, terminés, corrigés même. Ces dossiers ont porté sur d'autres sujets, bien sûr, ce qui

(11) Les professeurs d'université commencent à exprimer des doléances sur les "performances" des étudiants en ce domaine, d'où la parution d'ouvrages de conseils méthodologiques, comme : J.P. FRAGNIERE. *Comment réussir un mémoire*. Paris. Dunod. 1986.

(12) Ibid. (1). 3.4. "Des documents adaptés aux besoins des élèves". p.201.

(13) *Les Dossiers du CEPEC*. Lyon. n° 6. "Etat de la recherche en Biologie". septembre 1980. n° 7. "Apprendre à rédiger un compte rendu". janvier 1984-3e édition.

(14) Voir le n° 2.(1984) de la revue *Collège* (MAFPEN. Aix-Marseille) et en particulier l'article de Georgette NUNZIATI : "Objectifs d'apprentissage, Evaluation, Guidage" pp.18-37.

(15) Jean-Jacques BONNIOL et René AMIGUES. "Dispositif d'autoévaluation des élèves et réussite scolaire" in *Réussir à l'école*. Colloque INRP à Istres. 23-24 /02/1981. CRDP. Marseille. pp.73-85.

...où l'élève peut se construire une représentation de la tâche terminée...

...où l'élève peut s'approprier progressivement les objectifs pédagogiques grâce à une communication améliorée...

...que le professeur a mieux construite grâce à des outils...

...où le professeur a mieux précisé pour lui-même ce qu'il voulait enseigner

élimine tout risque de plagiat ; ils sont tous différents, car variés dans leur réalisation ; face à ce matériel, il va devoir nécessairement faire des choix ; si on lui laisse tout le temps nécessaire, s'il peut dialoguer avec le professeur, s'il peut échanger avec ses camarades, s'il peut se tromper dans ses formulations et les soumettre au jugement d'autrui, s'il peut revenir sur le matériel de référence pendant toute la période d'apprentissage, il est en bonne situation pour démarrer sans contresens grave et réussir. Peut-être a-t-il alors convenablement intériorisé pour passer à la réalisation, et tant mieux. Peut-être aura-t-il besoin encore par la suite de précisions, et je reste disponible... Peut-être ne sera-t-il pas motivé !

2. Avant de démarrer, l'élève doit connaître, pour se les approprier par la suite, les objectifs pédagogiques. Les conditions de réalisation pour apprendre doivent être précisées. Les critères de réalisation pour avancer dans le travail, et les critères de réussite pour évaluer par soi-même après l'effort si le travail est de bonne qualité ne seront maîtrisés que s'ils ont été découverts, énoncés, discutés, reformulés, explicités, confrontés pendant l'apprentissage¹⁵.

Si finalement, dans ce dispositif d'apprentissage, le professeur arrivait à mettre à la disposition des élèves au moment où ils en ont besoin, quelques outils simples, lisibles, fournissant un cadre de référence, la difficile communication en classe¹⁶ serait notablement améliorée. Encore faut-il qu'il y ait eu en amont ce difficile mais indispensable travail de préparation de l'enseignant pour préciser, pour lui d'abord (analyse de la matière, inventaire des démarches..), pour sa classe ensuite (rendre communicable cette préparation..), ce qu'il attend comme savoirs, savoir-faire etc. Pratiquement, pour chaque élève, cela peut se concrétiser par la distribution, systématique ou non, de fiches courtes, précises, parfois ouvertes. Ces fiches seront présentées comme des aides. Le professeur pourra inviter l'élève à s'y reporter ; celui-ci le fera parfois spontanément, mais le plus souvent l'appropriation du contenu se fera progressivement au fur et à mesure des difficultés rencontrées, des problèmes surmontés et des erreurs remédiées, c'est-à-dire de manière personnalisée pour chaque élève, au "coup par coup". C'est dire combien l'invitation péremptoire à lire cette fiche lorsqu'on la distribue est très souvent inutile. La lecture ne prend du sens que lorsqu'il y a besoin précis, c'est au professeur d'organiser et de favoriser les situations d'apprentissage où apparaissent de tels besoins. (Document 4 : "outil" A).

(15) Jean-Jacques BONNIOL et René AMIGUES. "Dispositif d'autoévaluation des élèves et réussite scolaire" in *Réussir à l'école*. Colloque INRP à Istres. 23-24 /02/1981. CRDP. Marseille. pp.73-85.

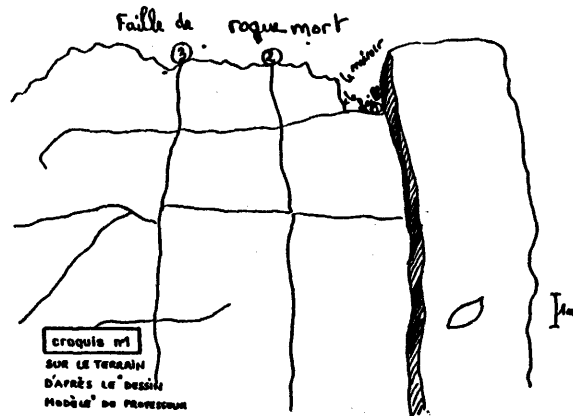
(16) Gaston MIALARET. *La Psycho-Pédagogie*. Paris. PUF. Que sais-je ? n° 2357. 1987. pp.27-38.

Document 4. Fiche-outil A.

Pour réussir chaque dessin de Sciences

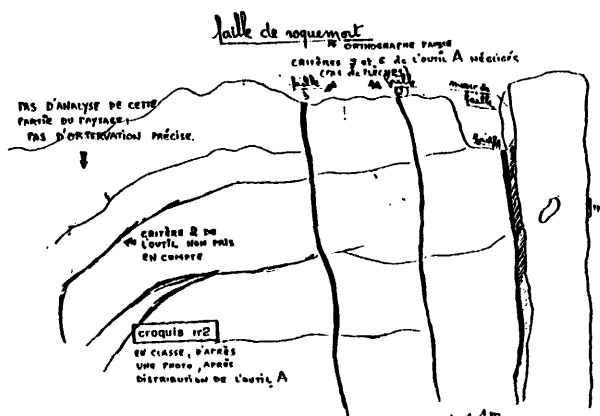
Je réponds aux questions suivantes par	OUI	NON	Je ne sais pas	
1) Mon dessin est-il <u>au centre d'un cadre</u> ? 2) Ai-je fait un dessin <u>net</u> , à <u>un seul trait</u> ? 3) Mon dessin <u>ressemble-t-il</u> à l'objet observé ? 4) Mon dessin est-il assez <u>grand</u> ? Taille du dessin supérieure à la moitié de la longueur du cadre) 5) Ai-je écrit l' <u>échelle</u> ? 6) Ai-je écrit et placé correctement la légende : a) noms importants <u>détachés du dessin</u> ? b) noms importants <u>écrits horizontalement</u> ? c) noms importants reliés au dessin par des <u>flèches horizontales</u> ou <u>verticales, jamais entrecroisées</u> 7) Ai-je placé les <u>pointes des flèches</u> sur <u>le détail qui correspond</u> ? 8) Ai-je écrit dans <u>le titre</u> : a) le <u>nom de l'objet</u> représenté ? b) l' <u>angle de vue</u> (vue de dessus, dessous, côté) 9) Ai-je écrit en bas de page, <u>toutes</u> les indications nécessaires pour identifier mon dessin : nom, prénom, classe, date de réalisation ?				
Sur la feuille de dessin j'écris au crayon, en script, sans faute d'orthographe	QUI RÉPOND ?	MOI	un autre	PROF

Document 5. Fonctionnement de la fiche-outil A "Pour réussir chaque dessin de Sciences"



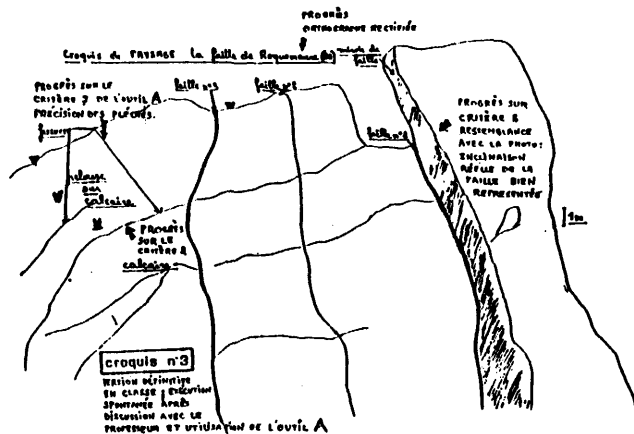
CROQUIS NUMÉRO 1 : réalisé sur le terrain en face de la faille, en 10 minutes, sur le modèle du croquis du professeur. La technique du dessin au trait est déjà maîtrisée. L'inclinaison exacte de la faille n'est pas respectée.

Document 5. Fonctionnement de la fiche-outil A (suite)



CROQUIS NUMÉRO 2 : considéré comme la mise au net pour le compte rendu du croquis numéro 1 en classe, d'après une photo. L'élève n'a toujours pas incliné convenablement la faille. Ses traits sont moins nets ; les pointes des flèches sont mal positionnées. Il n'y a pas d'échelle clairement indiquée. L'orthographe de ROQUEMAURE n'est pas correcte, et pourtant ce nom figure affiché sur la photo de la faille. Ce croquis fait alors l'objet d'une demande d'évaluation : "Ça va, M'sieur ?".

Document 5. Fonctionnement de la fiche-outil A (suite)



CROQUIS NUMÉRO 3 : ce sera la version définitive après discussion avec le professeur qui indique à l'élève qu'au vu du croquis numéro 2, il ne peut pas répondre OUI aux questions 2, 3, 5 et 7. Spontanément réalisée, cette version montre des progrès importants sur le croquis numéro 1. On notera en particulier l'inclinaison correcte de la faille.

ces outils seront surtout utilisés par les élèves en situation de résolution de problèmes

Le désir d'évaluer son travail, terminé ou non, va souvent mettre en route la lecture de la fiche chez l'élève. C'est au moment où sa lecture ne lui permet plus de faire du sens qu'il pourra s'adresser au professeur en exprimant alors souvent ses représentations ; observateur attentif des difficultés, ce dernier pourra alors s'apercevoir des insuffisances de l'outil, le corriger oralement le plus souvent, mais aussi parfois entreprendre une autre rédaction. Tous les collègues ayant conçu et utilisé de tels outils en soulignent le caractère très souvent provisoire. On voudra bien considérer comme tels ceux qui sont présentés dans le cadre de cet article et ne pas leur attribuer plus de vertus qu'ils n'en ont eu. Leur seul mérite aura été de déclencher chez moi une réflexion sur ce que je désire enseigner (clarifier, préciser voire énoncer mes objectifs...) et de permettre à des élèves d'aller avec ou sans mon aide, seuls ou en interaction avec d'autres, jusqu'au bout du travail demandé, sans trop utiliser ce temps précieux chichement accordé.

3.4. Troisième direction : écrire en sciences en Quatrième

faire des comptes rendus pose le problème d'une écriture personnelle de l'élève, hors du recopiage

On sait les difficultés actuelles des élèves de collège dans ce domaine. D'autre part, la formule "dossier", souvent désigné sous le nom d'"exposé" comporte des risques de dérapage si l'on ne précise pas le travail attendu. L'élève se croit obligé de recopier des textes et des textes... .

Mon intention était tout autre ; je voulais que l'élève invente ses textes, que ceux-ci soient différents de ceux du voisin dans la forme au moins, et que leur contenu soit pertinent.

- Premier type de textes : un texte qui informe, et qui met en mémoire
Exemple : le déroulement général de l'excursion
(document 6 : "outil"B)

en 4e, on peut avec un guidage approprié commencer à écrire des textes qui commentent des documents...

Le texte à écrire est destiné à figurer, en jouant la fonction de commentaire, à côté d'une carte partiellement construite par l'élève : le fond simplifié de carte topographique distribué a été codé en couleur à l'aide des informations sur la nature des roches recueillies pendant l'excursion. On dispose ainsi d'une carte géologique très rudimentaire.

Le texte terminé devrait permettre à un jeune, absent le jour de l'excursion, de retrouver facilement le chemin, et d'avoir quelques idées sur les découvertes effectuées et le travail réalisé à chaque arrêt : ce critère de réussite est donné oralement.

La fiche de tâche est distribuée à chacun ; elle figure dans le dispositif d'apprentissage à côté d'outils collectifs affichés comme la carte IGN, la carte Michelin et le fond de carte où sont rappelés le trajet et les arrêts, ce qui permet d'éviter des erreurs grossières.

Document 6. Outil B**MISE AU NET DE LA CARTE DE L'EXCURSION**

- 1) Tracer le trajet exact
- 2) Indiquer par un code les arrêts, en distinguant les arrêts où l'on descend et les arrêts où l'on ne descend pas.
- 3) Codifier les roches aperçues en cours de route. Attention : ne pas oublier en légende d'indiquer le code choisi.

ÉCRIRE LE COMMENTAIRE DE LA CARTE

- 1) Faire des phrases simples et courtes (Présentation, lisibilité, orthographe).
Doivent figurer obligatoirement :
 - a) le numéro des routes suivies
 - b) le nom des localités traversées
 - c) pour les arrêts et descentes de car, l'indication de l'endroit où l'on s'arrête et le travail qu'on y a effectué
- 2) Décrire la méthode suivie pour le codage des roches. Ce codage a été utilisé lors des arrêts du car non suivis de descente.
- 3) Faire une phrase (ou deux) qui décrit les paysages traversés : y figureront les indications suivantes :
 - Vallée de l'Ouvèze
 - Vallée du Rhône
 - Collines du Gard
 - Plateau et Collines de Châteauneuf-du-Pape.

Pour ceux qui malgré tout ne démarrent pas, il suffit souvent d'amorcer par la présentation d'une phrase ou d'une photocopie d'une page d'un guide géologique ou touristique. Bien rares sont ceux qui n'ont pas été en contact avec ce type de texte informatif ; les réussites sont nombreuses et correctes dans l'ensemble.

- Deuxième type de textes : un texte qui informe en mêlant des sources d'information variées
Exemple : un lieu géologique remarquable : Roquemaure et sa faille (Document 7 : "outil" C)

...des textes qui rassemblent des informations venant de diverses sources

L'écriture est plus complexe. Il faut d'abord rassembler des renseignements de diverses origines : recueillis sur le terrain, dans des livres, calculés en classe etc. Ce texte est destiné à accompagner des illustrations originales. L'enfant est donc confronté, à une situation difficile à gérer, mais somme toute comparable à celle qui existe lorsqu'on l'envoie faire des recher-

ches au centre de documentation, et qui le place devant des documents dont la lisibilité immédiate n'est pas évidente¹⁷ : livres, cartes, photos aériennes, etc.

La fiche ici a un rôle de guidage et d'organisation, en énonçant un certain nombre de tâches à effectuer. La maîtrise de certaines est loin d'être acquise (les échelles en Quatrième !). Heureusement que le professeur peut se faire relayer par les élèves qui les possèdent : le groupe de monitorat fonctionne efficacement¹⁸.

Les textes produits sont honorables, car ils sont soutenus encore par des documents graphiques, et respectent en général le critère de longueur énoncé. Les brouillons de textes sont souvent discutés avec le professeur dont les interventions orales individuelles ou collectives (création temporaire d'un groupe de besoin, formé par ceux qui rencontrent les mêmes difficultés) à la demande sont nombreuses.

Document 7. Outil C

LA FAILLE DE ROQUEMAURE

- 1) Faire un **DESSIN ANNOTÉ DE LA FAILLE**, avec échelle approximative
(= *Croquis d'affleurement*)
(= *Croquis de paysage*)
- 2) Établir une **CARTE DE LA FAILLE** sur un fond de carte polycopié à choisir dans le stock de la salle de documentation de géologie.
- 3) Mesurer la **LONGUEUR DE LA FAILLE** sur une photocopie de carte. Utiliser l'échelle de la carte pour établir la longueur réelle de la faille en kilomètres. Noter cette longueur au brouillon..
- 4) Chercher la **DÉFINITION D'UNE FAILLE** ; la noter sur un brouillon.
- 5) La faille de **ROQUEMAURE** n'est pas une faille isolée :
* aller consulter le livre "**DÉCOUVERTE GÉOLOGIQUE DU LANGUEDOC MÉDITERRANÉEN**", en particulier la carte de la page 87 ; il y a d'autres renseignements sur les failles dans ce livre.
- 6) **FAIRE UN COMMENTAIRE COURT** (10 lignes maximum) de la **CARTE** et du **DESSIN** qui donnera :
 - a) la **définition non recopiée** d'une faille.
 - b) des renseignements sur la situation géographique, la longueur et les caractères de la Faille de Roquemaure.

(17) Voir à ce sujet, le chapitre 2 "Analyse de la lisibilité des différents types de messages" dans : Yvette GINSBURGER-VOGEL. *Apprentissages scientifiques au Collège et pratiques documentaires*. Paris. INRP. 1987. Voir aussi : Jean-Pierre ASTOLFI. "Lire dans un manuel : pas si facile pour les élèves". *Cahiers pédagogiques*. n° 254-255. 1987.

(18) Philippe MEIRIEU. "Différencier les objectifs du travail en groupe" *Cahiers pédagogiques*. n° 239. décembre 1985. p.31

- Troisième type de textes : un texte qui permet d'écrire des conclusions déduites des observations sur le terrain
Exemple : l'ancienne sablière du coteau St-Jean à Bédarrides (Document 8 : "outil"D)

Document 8. Outil D.

L'ANCIENNE SABLIERE DU COTEAU ST JEAN A BÉDARRIDES.

Nous y avons ramassé des fossiles, HUITRES, PECTENS grands et petits (= CHLAMYS ou COQUILLES ST-JACQUES) et BALANES.

Ces fossiles se trouvaient dans le sable qui forme par endroits une sorte de falaise (= traces de l'ancienne carrière de sable). A d'autres endroits, le sable était durci en grès.

Au sommet de la falaise, dans une couche d'argile rougeâtre gisent de nombreux galets jaunes ou rouges.

TON TRAVAIL :

- 1) Recopier ce texte au propre
- 2) Écrire la suite de ce texte géologique au brouillon d'abord, puis au propre juste après le texte recopié.

CONDITIONS DE TRAVAIL :

Chacun fait un texte différent, mais on peut en discuter à plusieurs. Discuter du texte au moins une fois avec le professeur avant le recopiage.

Une heure maximum en classe : à terminer à la maison.

Phrases correctement grammaticales (je dois te comprendre) ; phrases courtes ; orthographe correcte.

ÉVALUATION :

Ton texte sera bon si les conditions suivantes sont remplies :
devront être présentes

- 1) Une phrase au moins sur les conclusions que tu tires de la présence du sable accompagné de fossiles.
- 2) Une phrase au moins sur les conclusions que tu tires de la présence de galets et de leurs formes (Voir livre Biogéol 4e-p.48-49).
- 3) Une phrase au moins sur les conclusions que tu tires de la présence de deux couches, l'une située sur l'autre, la couche d'argile contenant des galets au dessus de la couche de sable : voir le croquis d'affleurement et la coupe géologique.

MES INTENTIONS :

En te faisant faire ce texte, j'ai l'intention de te faire écrire, comme pourrait le faire un géologue, la partie du compte rendu contenant l'information sur tes conclusions après tes observations au coteau St-JEAN. Ainsi ce texte pourra accompagner les différentes illustrations qui concernent cet endroit voisin de CHATEAUNEUF-DU-PAPE.

Ce texte devait dans mon esprit, regrouper les observations faites dans cette carrière (deux couches superposées, fossiles marins dans une seule couche, etc.) et exprimer les conclusions logiques que l'on pouvait en tirer.

La première déduction avait spontanément jailli sur le terrain : sur une butte de sable dominant de 100 m la vallée du Rhône, à 100 km de la Méditerranée, on trouve des coquillages connus de tous, coquilles St-Jacques et huîtres en grande quantité. Mettre les élèves en situation de les ramasser au milieu des vignes comme ils pourraient le faire au bord de la mer, en amène beaucoup à se dire (ou mieux à venir me dire) : *"Mais alors, là, il y avait la mer"*. Passer de l'oral à l'écrit me semblait donc chose facile, et généralement cette conclusion-là est facilement formulée et parfois même enrichie.

Par contre la suite se complique. La présence de nombreux galets de quartzite dans les vignes toutes voisines de Château-neuf-du-pape a assuré les qualités et la réputation du vin du même nom. Le plateau couvert de vignobles domine constamment la vallée du Rhône et nous l'avons parcouru sur plusieurs kilomètres en attirant l'attention des élèves. Dans la carrière, la couche de galets, une ancienne terrasse, est très visible ; le croquis de l'affleurement ne présente aucune difficulté particulière avec ses deux couches superposées. Hélas, aucun indice particulier (fossiles d'eau douce indiscutables par exemple) ne vient étayer l'hypothèse d'un fleuve ancien ayant déposé là ses galets, puis ayant continué à creuser sa vallée en déplaçant son lit. De plus la vision quotidienne du Rhône actuel, "canalisé", aménagé, ne déposant en crue qu'une mince pellicule de limon sur les allées de l'Oulle en Avignon est bien éloignée de l'histoire géologique et même historique de ce fleuve impétueux aux crues fougueuses, charriant et déposant des galets de 50 cm de long.

Certains élèves admettent facilement mon discours, mes arguments, mes affirmations : ils vont donc affirmer l'origine fluviale de la couche de galets. Le texte produit est conforme à ce que j'attendais ; j'aurai tout lieu d'attendre des réponses satisfaisantes de leur part, plus tard, à un problème identique posé par l'interprétation de la présence d'une couche de galets dans les résultats d'un sondage effectué à côté du collège. Peine perdue, les représentations initiales resurgissent, intactes : galets = mer par exemple. Et pour me faire plaisir, parce que j'ai demandé dans ma fiche de fournir une conclusion, parce que cela correspond à leur décodage présent du contrat didactique, fleurissent les systèmes explicatifs : il y a eu des tempêtes, etc. Pour d'autres, les plus nombreux, mon discours sur le terrain et en classe, n'a fait aucun effet : les représentations sont, présentes dès la deuxième phrase du texte sur la sablière de Bédarrides ; et la rédaction de la troisième phrase, en classe, sur les seuls souvenirs semble représenter un obstacle majeur que la situation d'autonomie d'écriture, même guidée, révèle au grand jour. J'étais loin de me douter, en composant cette fiche,

il est plus difficile d'écrire des textes exprimant des conclusions déduites des observations

la rédaction d'un texte permet à un professeur de percevoir les difficultés individuelles masquées par les situations d'apprentissage collectives habituelles

de toutes les difficultés à vaincre, difficultés qui n'apparaissent jamais en classe dialoguée, mais qui commencent à poindre lorsqu'on joue le jeu des exercices intégrés actuels avec tous les élèves, et qu'on prend le temps d'observer les réponses et d'évaluer les résultats.

Document 9. Textes d'élèves répondant à l'outil D

L'ancienne Sclérite du coté de St Jean à Bedarrides. (24).

① Il y a 7 millions d'années à Bedarrides, il y avait la mer parce qu'on a trouvé du sable ancien avec des fossiles marins.

② Dans le Rhône actuel nous trouvons des galets avec de l'argile donc j'en conclus qu'abord il y avait un Rhône ancien.

③ La mer en se retirant a laissé du sable et des fossiles marins puis le vieux Rhône amenant avec lui de l'argile et des galets arrivés et se superposa sur la couche de sable et de fossiles. C'est donc comme cela que l'on trouve 2 couches superposées.

Nous y avons ramassé des fossiles Huitres, Petres grands et petits (= Charmyls ou coquilles St Jacques) et Balanes. Les fossiles se trouvaient dans le sable qui formait par endroits une sorte de filière (= traces de l'ancienne carrière de sable). A d'autres endroits, le sable était dur et on creusait. Au sommet de la carrière, dans une couche d'argile rougeâtre se trouvent de nombreux galets jaunes ou rouges.

La conclusion que je tire sur la présence de sable accompagnés de fossiles : c'est qu'il y a 7 millions d'années on peut supposer qu'il existait un passage qui correspondait à nos plages méditerranéennes actuelles.

La présence de galets est due qu'il y a 7 millions d'années au moment des tempêtes et des grandes marées, les vagues venaient à l'assaut des falaises en projetant les galets contre le rocher. Les galets sont des restes de la carrière qui se sont usés en roulant dans les vagues les uns contre les autres d'où leurs formes.

On touche là, semble-t-il, les limites en Quatrième, du compte rendu d'observation après une sortie : limites normales tout compte fait : la fiche même rédigée sur objectif précis n'est pas une solution miracle, nos élèves en tout début de Quatrième démarrent la Géologie, ce qui est évident pour nous ne l'est pas pour eux. Mes ambitions en ce domaine étaient trop élevées.

4. APPRENDRE À FABRIQUER UN COMPTE RENDU D'EXCURSION : UN TRAVAIL SCOLAIRE QUI A DU SENS POUR LES ÉLÈVES DE QUATRIÈME

Durant les quelques années où j'ai pu, profitant des instructions officielles de 1977-1978, organiser mon programme de Géologie en y intercalant deux ou trois sorties annuelles, les élèves ont eu la possibilité de réaliser d'autres dossiers, donc d'améliorer leurs performances en perfectionnant leurs acquisitions, méthodologiques ou autres.

lorsque le travail demandé s'y prête, ce qui a été appris au cours d'un premier apprentissage guidé est vite réinvesti

Pour le dernier dossier, traditionnellement consacré au volcanisme (visite de la région de Coirons et d'un volcan du Vivarais), j'ai ainsi vu surgir sans les avoir spécialement exigés, donc "spontanément", des dessins de paysages annotés, des plans logiques, une illustration photographique en relation avec un texte original issu des notes prises en cours d'excursion etc. Auparavant, parfois précédant ces améliorations, il y a prise de conscience des difficultés, avec expression de "bonnes résolutions" pour l'avenir.

Document 10. Réinvestissement de l'outil A dans le dossier sur le volcanisme.

SCHÉMA: DU NECK D'ALBA (07)
(à voir sur page 102)

LEGENDA:
 BASALTE
 GARRIGUE

SCHEMA: "A" Pêcheur "normale"
 Le "paysage" qui concerne le "coulée" de "BASALTE" (à voir de cas "à l'avenir")

SCHÉMA: DES ORGUES BASALTIQUES
Couleur du ciel et du sol

LEGENDA:
 BASALTE "compté"
 ORGUES BASALTIQUES
 GARRIGUE

SCHEMA: "A" L'ÉCRAN: "NORMALE"
 Le "paysage" "normal" des "ORGUES BASALTIQUES" qui provient de la "COULÉE".

Si à la fin de l'année scolaire, je pose la question traditionnelle "Qu'avez-vous appris à faire, cette année, au cours de Sciences naturelles ?", de nombreux élèves sont capables de dresser la liste des compétences et savoir-faire acquis dans ce type de tâches. Tout ceci est généralement réinvesti l'année suivante, dans d'autres disciplines, français par exemple, lorsqu'ils sont confrontés à des travaux différents, mais exigeant d'eux le réemploi de ces compétences.

Document 11. Quelques réponses à : "Qu'avez-vous appris à faire, cette année, en cours de Sciences naturelles"

Tout au long de cette année scolaire, j'ai très vivement apprécié la façon de travailler qui assez originale mais très efficace. Un rapport à la 6^{ème} et 5^{ème} où le travail et les leçons devaient être appris par cœur, les séries nous donnaient une envie de travailler, plutôt que de rester toute une année dans une classe. On a appris à travailler tout seul même si le prof était derrière nous en cas de problème. Il chaque série correspondait un compte rendu. Nous avons appris à compléter un schéma, à l'expliquer

4¹⁰⁵ Cette année j'ai appris à faire des dossiers, qui souvent peut être pour d'autres séries cela fait la première année que je fais de la Géologie et cela me plaît. La façon dont on travaille cette année est complètement différente par rapport à l'année dernière et même depuis la 6^{ème}. De la 6^{ème} jusqu'à l'année dernière, on nous faisait le travail, tandis que maintenant c'est nous même qui faisons les leçons.

J'ai appris à faire :

- des dossiers, des comptes rendus, et en organisation dans mon travail
- à faire des schémas, des dessins
- à faire un travail plus compréhensible

J'ai appris à faire un exposé
 J'ai appris à reconnaître des rochers
 J'ai appris à organiser des documents pour un exposé
 À dire la provenance des mes renseignements
 À faire un sommaire ou une table des matières
 À faire des croquis explicatifs
 À faire une présentation correcte
 À chercher sur des livres
 À mettre des titres et des sous-titres
 À travailler seul

Enfin, les anciens élèves fréquentant les lycées de la ville, revenant en visite au collège, m'ont fait part de leurs difficultés moindres lorsqu'on leur demande de rendre un travail de recherche qui se matérialise dans un dossier structuré.

les élèves des
collèges
devraient être
mieux entraînés à
rédiger en
Sciences...

Il a manqué cependant, faute d'information et de formation, d'avoir pu organiser, à l'époque, en liaison avec les professeurs de mathématiques, les professeurs scientifiques et **tous** les professeurs de français de l'établissement, un apprentissage plus rationnel de l'écriture scientifique avec des ateliers d'entraînement à la production des différents types de textes (textes chroniques, textes descriptifs, textes explicatifs, textes argumentatifs) et au maniement des connecteurs et, ou, parce que, car, puisque, si, alors, mais, donc etc.¹⁹. Il est vrai qu'une telle formation ne peut être mise en place que dans le cadre d'un projet d'établissement, avec le concours de tous, ayant bien sûr pris conscience qu'avant de lancer les élèves sur des tâches nouvelles, il faut s'assurer qu'ils possèdent les compétences nécessaires pour réussir, ou s'arranger pour leur faire acquérir.

L'examen récent de travaux d'étudiants en première ou deuxième année d'université en Avignon, impliquant la rédaction de textes argumentatifs, les propos recueillis auprès d'enseignants de cette même université montrent bien qu'à ce niveau, il serait actuellement nécessaire, pour une proportion non négligeable d'étudiants de reprendre certains de ces apprentissages, omis ou négligés par le collège et le lycée. On croit rêver lorsqu'on voit écrit "hors" à la place de "or", et je n'ai pas spécialement l'impression d'appartenir au "choeur des pleureuses" évoqué au début de leur dernier livre par C. Baudelot et R. Establet²⁰.

...pour mieux
réussir au lycée ou
à l'université

Les nouveaux programmes de Quatrième et de Troisième, ont pour ambition légitime de fournir aux jeunes des collèges, des informations sur les acquis scientifiques de ces dernières années. Au contact de ces mêmes jeunes, au contact des différents collègues rencontrés dans le cadre des actions de formation de la MAFPEN, nous avons l'impression, de façon plus générale, qu'il va être plus difficile de dégager du temps pour apprendre, aussi bien dans le domaine des savoir-faire et des méthodes, que dans celui des connaissances. Malgré les actions de rénovation récemment engagées au niveau des collèges, rares sont les établissements ayant une vue claire sur la manière de coordonner, dans un projet cohérent, au cours des quatre années, les apprentissages nécessaires pour aborder sans problème ce qui est demandé par le lycée.

(19) Document de travail interne au groupe de recherche ESCIEX. INRP. de Jean-Pierre ASTOLFI.

(20) Christian BAUDELLOT, Roger ESTABLET. *Le niveau monte*. Paris. Seuil. 1989.

Dans un article récent du *"Monde de l'Education"*, Hervé Hamon, observateur attentif des dysfonctionnements actuels, propose moins de cours magistraux pour les enseignants et pour leur auditoire : empruntons-lui son titre pour conclure *"mieux vaut moins, mais mieux"*²¹.

Jean-Pierre JACOB
Collège Alphonse Tavan
Montfavet - Avignon
MAFPEN Aix-Marseille

(21) *Le Monde de l'Education*, n° 156, janvier 1989, p.13.

Annexe 1. Outil E ou CR3 et deux textes d'élèves faits en utilisant cet outil.

Ton compte Rendu sera complet si tous les éléments ci-dessous sont présents (note : B).

Si ces éléments sont enrichis par du travail personnel (autres textes rédigés par toi, autres informations, autres illustrations sur le même sujet), la note sera TB.

Voici le PLAN du COMPTE RENDU :

Une INTRODUCTION courte : présentation générale en 2 ou 3 lignes de l'excursion (date-région visitée) et de son utilité, s'initier à la Géologie.

- 1) DÉROULEMENT GÉNÉRAL DE L'EXCURSION : *Carte codée et Commentaire de carte*
- 2) UN LIEU GÉOLOGIQUE REMARQUABLE : **ROQUEMAURE (30) ET SA FAILLE**. *Carte de la faille + dessin + texte court accompagnant le dessin et reprenant les renseignements apportés par les deux figures : pas plus de dix lignes.*
- 3) UN LIEU QUI RACONTE UNE HISTOIRE GÉOLOGIQUE : **LA SABLIERE DU COTEAU ST JEAN A BEDARRIDES**. *Des illustrations qui s'articulent avec un texte*
 - + dessins de fossiles (3 fossiles différents au moins)
 - + croquis d'affleurement
 - + coupe géologique
 - + texte fourni par le professeur (il peut être enrichi par les recherches personnelles sur les animaux actuels voisins des fossiles) + suite du texte écrite par l'élève en classe (voir fiche).
 - + on peut aussi enrichir les illustrations en rajoutant une carte géologique locale, mais ce n'est pas obligé.

Une CONCLUSION courte : 5 ou 6 lignes suffisent pour dire par exemple ce qui vous a étonné dans cette excursion. (Attention : pas de conclusion du style : "nous nous sommes bien amusés et nous sommes rentrés contents au Collège à 12 h 15").

Pour enrichir ce travail, voir le professeur ; la salle de Géologie et ses documents (fossiles, roches, livres, anciens travaux d'élèves) sont là pour t'aider à fabriquer des documents personnels.

Introduction :

Le Mardi 23 Septembre, ma classe et moi, avons participé à une excursion géologique à Roquemaure (30) les renseignements fournis par cette carte ont mes parents, d'aller un dessin personnel (à - j'ai). Le but est de mes faire "passer" à l'initiation de la géologie. (Avec de fossiles, de paysage, de cartes et de situation géographique, etc..)

CONCLUSION

Ce qui m'a le plus étonné c'est qu'il y ait des fossiles encastrés dans le marbre. Et, sur le site, on voit le marbre et qu'elle s'entraîne. Je ne comprends pas cela, l'excursion m'a fait connaître et j'aimerais bien recommencer. Mais nous sommes très amusés tout en travaillant.

Annexe 2. Outil F ou CR1

CR 3.

CR1 ORGANISATION D'UN COMPTE RENDU

<p>1) ORGANISATION GÉNÉRALE</p> <ul style="list-style-type: none"> + Y a-t-il le nom de l'auteur ? La classe ? La date de réalisation ? + La reliure et l'agrafage des pages sont-ils présents et efficaces ? + Les pages sont-elles numérotées ? + Y a-t-il une table des matières ou un sommaire reprenant le plan ou les numéros des pages ? + Y a-t-il un lexique des mots difficiles ? + Y a-t-il une estimation du temps passé en classe, à la maison ? <p>2) ORGANISATION DU TEXTE</p> <ul style="list-style-type: none"> + Le texte fait-il l'objet d'un plan en plusieurs parties ? + Les parties sont-elles séparées en paragraphes distincts ? + Y a-t-il un titre à chaque partie importante (introduction et conclusion exclues ? + Chaque partie est-elle numérotée ? <p>3) ORGANISATION DES ILLUSTRATIONS : DESSINS, CARTES, SCHEMAS ETC</p> <ul style="list-style-type: none"> + Y a-t-il un numéro de figure à chaque illustration ? + Y a-t-il un titre précis à chaque illustration ? + Y a-t-il une échelle à chaque carte, à chaque dessin d'observation ? + Y a-t-il une explication claire des codes de signes et de couleurs ? <p>4) ARTICULATION TEXTE ILLUSTRATIONS</p> <ul style="list-style-type: none"> + Textes et illustrations sont-ils correctement répartis dans le dossier ? (correctement veut dire : textes et illustrations correspondantes doivent figurer sur des pages voisines ou sur la même page) + Y a-t-il dans le texte des indications renvoyant à des numéros de figure ; exemple : <i>voir figure 1</i> <p style="text-align: right;">QUI REPOND ?</p>	MOI	un autre	le prof
--	-----	-------------	------------

Annexe 3. Table des matières d'un dossier et références aux outils utilisés.

Table des matières $F = CR1$

	pages	
CR3 = E	1	Introduction
	2	<u>1^{re} partie</u> : déroulement général de l'excursion
	3	Carte du trajet
B	4	Commentaire de la carte
	5	<u>2^e partie</u> : un lieu géologique remarquable
		Roquemane et sa faille
	6	Carte du lieu géologique (la faille)
A	7	Dessin de la faille de Roquemane
C	8	Commentaire sur la faille
	9	<u>3^{em} partie</u> : un lieu qui raconte une
		histoire géologique : La sablière du coteau
		ST Jean à Bédanides
D	10 et 11	L'ancienne sablière du coteau ST Jean
		à Bédanides (carte)
	12	Groquis d'affleurement
	13	Coupe géologique
	14	Recherches sur l'histoire, le pecten, et la
		balance actuels
CR3 = E	15	Conclusion
	16	Lexique

Legende
 Mot * = voir lexique

CR1 mettre des
 références aux
 figures
 CR2

Bon travail

Annexe 4.

Les différents travaux : LEURS OUTILS DE GUIDAGE

	Illustration de l'article	
	Travaux	Outils
Dessiner les fossiles ramassés : <u>POUR RÉUSSIR À DESSINER CHAQUE DESSIN DE SCIENCES.</u>		A : Doc.4
Annoter les dessins de fossiles : <u>Se documenter sur les animaux actuels voisins des fossiles</u>		
Dessiner des paysages, dessiner des croquis d'affleurement etc....: <u>POUR RÉUSSIR À DESSINER CHAQUE DESSIN DE SCIENCES.</u>	Doc.5.10.	A : Doc.4
Dessiner une coupe géologique simple à partir d'un croquis d'affleurement : <u>pas d'outil particulier, mais une intervention orale du professeur à partir de documents, destinée à toute la classe</u>		
Mettre au net la carte de l'excursion, écrire le commentaire de cette carte, raconter l'excursion, s'initier à la confection d'une carte géologique élémentaire : <u>MISE AU NET DE LA CARTE DE L'EXCURSION. ÉCRIRE LE COMMENTAIRE DE LA CARTE</u>		B : Doc.6
Rassembler des observations sur le terrain, une recherche documentaire et différents travaux effectués en classe pour aboutir à un document personnel sur un lieu visité : <u>LA FAILLE DE ROQUEMAÛRE</u>		C : Doc.7
Rassembler des observations sur le terrain et en déduire des hypothèses sur le passé géologique : <u>L'ANCIENNE SABLIERE DU COTEAU ST-JEAN A BEDARRIDES</u>	Doc.9.	D : Doc.8
Écrire une introduction, écrire une conclusion : voir <u>CR3</u>	An.1.	E : An.1.
Suivre un plan logique, en utilisant un modèle fourni par le professeur : voir <u>CR3</u>		E : An.1.
Organiser un compte rendu : voir <u>CR1 ORGANISATION D'UN COMPTE RENDU</u>	An.3.	F : An.2.
Rendre un compte rendu lisible et correctement orthographié : voir <u>CR2</u>		

Les outils d'apprentissage peuvent aussi servir d'outils d'évaluation

CR1, CR2, POUR REUSSIR A DESSINER CHAQUE DESSIN DE SCIENCES ont servi toute l'année, dans la confection des autres dossiers.

CR3 ne peut servir que pour cette excursion, il sert tout de même à convaincre les élèves de la nécessité de faire un plan dans les comptes rendus ultérieurs. Le nouveau plan peut, suivant les cas, suivant les difficultés, être élaboré en classe, en groupe restreint, en équipe, ou proposé