

Comment réfléchir au développement durable pierre après pierre, vers une maison bioclimatique.

Plus qu'un fétu de paille...

C'est l'histoire d'une vieille histoire, celle d'une maison en paille soufflée par un loup carnassier. Dès 2007, un professeur de technologie revisite et métamorphose ce conte légendaire pour construire, avec ses élèves, une maison bioclimatique, de chanvre et de bois vêtue.

Collège Volney, Craon [53]

Article rédigé par C. Coquereau à partir d'échanges avec J. Prudhomme, professeur de technologie et O. Duval, professeur de mathématiques

Nul n'ignore le récit des trois petits cochons et de leurs trois maisons, de paille, de fagots et de briques. Les deux premières s'écroulent fébrilement sous le souffle du loup affamé. Et si Jimmy Prudhomme, enseignant de technologie au collège de Craon, transformait le scénario originel pour mettre en lumière des composants écologiques, durables à l'épreuve du temps ? Depuis son arrivée dans ce collège rural de Mayenne en 2001, ce professeur cherche à concilier le développement durable et la découverte de certains métiers méconnus : ceux de l'environnement. Comment permettre à ses élèves de devenir écobâtisseurs tout en réfléchissant à leur cursus professionnel ? C'est le questionnement qu'il conduit avec ses élèves de troisième.

Un pari citoyen aux objectifs transversaux

En cette rentrée 2008, la troisième 1, dans le cadre de l'ODP (Option découverte professionnelle), s'intitule : "Découvrir les métiers de l'environnement". En effet, lors de ses recherches préliminaires sur le fichier d'orientation de l'Onisep (Office national d'information sur les enseignements et les professions), Jimmy Prudhomme a pu constater qu'il n'existe pas d'ouvrage spécifique référençant les métiers du secteur environnemental. Qu'à cela ne tienne ! Sensible à l'écologie,

il développe l'idée audacieuse de faire réaliser par les élèves un livre présentant les métiers liés au développement durable, sur le modèle des fiches Onisep, et ainsi de faire activement réfléchir ses élèves à leur propre orientation professionnelle. Il envisage même l'édition future du livre réalisé ! Au sein de l'option ainsi présentée au chef d'établissement, l'équipe enseignante élabore plusieurs mini-projets (voir page 2). Tout d'abord, les élèves constitueront le fameux "Guide des métiers de l'environnement", développant compétences d'écriture et esprit de synthèse. Puis, passant de la théorie à la pratique, ils fabriqueront des maquettes sur le principe des énergies renouvelables. Enfin, ils réaliseront les façades d'une maison, en respectant l'architecture bioclimatique ; de quoi mettre la main à la pâte pour vérifier l'acquisition des données vues en cours. Parallèlement, ils effectueront un reportage vidéo durant la construction, de manière à améliorer leurs capacités de communication. Quel programme ! Pour y parvenir, l'enseignant de technologie s'entoure d'une équipe élargie, interdisciplinaire, comprenant les professeurs de mathématiques, sciences-physiques, sciences de la vie et de la Terre, arts plastiques, documentaliste. Détail des opérations.

Dix-huit "éco-llégiens" engagés

Dès le 12 septembre, le professeur de technologie présente par le menu, aux dix-huit volontaires attentifs,

Présentation ODP

1^{er} mini-projet
Présenter un métier du secteur agricole qui pourra être intégré dans « le guide des métiers de l'environnement »
Ce premier projet va nous amener à découvrir deux exploitations agricoles différentes : classique et biologique.
Ces deux premières visites vont nous aider à mettre en place des critères pour définir un métier lié à l'environnement.
Pour vous aider à présenter le métier choisi on ira au lycée agricole pour découvrir le lieu et les modalités de formation.

LES MÉTIERS

L'ENVIRONNEMENT

2^e mini-projet
Compléter le guide et faire les plans de la construction en respectant les principes de l'architecture bioclimatique
Découvrir des métiers d'autres secteurs d'activités, Associer ces métiers à la production d'un bien ou d'un service.
Comprendre la diversité des organisations (PME, artisanat, grande entreprise, fonctions publiques...).
Découverte de deux ou trois lieux de formations en Mayenne : les lycées Réaumur et Robert-Desnos et le CFA.
Ce travail devra être réalisé en 2 semaines

Les Projets

- Réaliser une construction à l'intérieur du collège sur le principe de l'architecture bioclimatique.
- Faire un reportage vidéo ou photographique pendant la construction.
- Réaliser un livre : "le guide des métiers de l'environnement" ● Réaliser des maquettes sur le principe des énergies renouvelables.

3^e mini-projet
Découvrir des lieux et des dépendances entre chaque corps de métiers qui vont intervenir dans la construction
Découverte des métiers du bâtiment rencontrés des professionnels qui vont faire des travaux au collège)
Ces rencontres vont te permettre de mettre en relation les parcours professionnels et les formations.
Ces formations initiales seront décrites !
visite du lycée Gaston Léonard.
Ce travail devra être réalisé en 6 semaines

assis devant lui, le descriptif du projet. Volontaires ? Tout à fait. Chaque famille d'un élève de quatrième a reçu, au mois de juin précédent, la fiche-présentation de cette nouvelle option professionnelle. Les élèves intéressés devaient alors renvoyer le coupon-réponse, pour une inscription dans la troisième concernée. Le collège compte trois classes de troisième. Pour celle-ci, avec ODP, Francette Perrin, alors principale de l'établissement, aménage un emploi du temps spécifique sur une demi-journée par semaine. Le bloc traditionnel de l'ODP, trois heures par élève, devient une dotation de cinq heures pour les professeurs, afin de permettre un enseignement partagé, à la demande de l'équipe pédagogique. Explications : le professeur de technologie, chef du projet, assure toute la plage horaire de quatorze à dix-sept heures. Mais, sur la première heure, il est accompagné par son collègue de mathématiques, Olivier Duval. En fin d'après-midi, c'est son collègue de sciences physiques, Didier Groussard, qui le rejoint. Le cours se passe soit en salle de technologie, soit au CDI (Centre de documentation et d'information), auquel cas la documentaliste Caroline Le-Strat intervient également. Cette volonté d'enseignement bicéphale assure un suivi très personnalisé du groupe-classe et une variété des connaissances apportées : un plus pour chaque élève.

Des métiers à l'index

Ainsi débute le premier trimestre, dont l'écriture du livre des métiers de l'environnement constitue l'enjeu affirmé. L'option ODP vise l'amélioration des compétences d'écriture des élèves, l'esprit de synthèse, la capacité à s'organiser. Les collégiens, un peu impressionnés au début par l'activité d'écriture, restent ouverts au projet annuel qu'on leur détaille, étape par étape. À l'issue de plusieurs visites liées au secteur agricole (fermes biologique puis traditionnelle, chambre d'agriculture, lycée agricole, professionnel, direction départementale de l'équipement), ils doivent, munis d'un questionnaire, rédiger un panel de fiches-métiers. S'informer sur la spécificité de chaque profession, en analyser les caractéristiques, communiquer par écrit ces données, réaliser la fiche-métier en respectant le modèle Onisep classique : telles sont les tâches assignées aux élèves. Après la deuxième séance de septembre, chaque collégien s'engage à préparer la fiche du métier qu'il a ciblé, en lien direct avec l'environnement. Parmi les choix possibles, la liste est longue et chacun peut se laisser porter au secteur de son choix : agroalimentaire (trente pour cent des emplois en Mayenne), bâtiment, travaux publics, secteur équestre, aquaculture, viticulture... Entre la préparation des sorties (rédaction d'interviews en partenariat avec la documentaliste) et le compte-rendu des renseignements glanés, la mise en plume s'effectue au CDI. La présence des deux enseignants à leurs côtés s'avère nécessaire, tant les tâtonnements d'écriture sont légitimes. Pour s'aider, les élèves complètent leurs sources sur internet. Se projetant au-delà de ce travail de recherche minutieux, les adolescents lisent les dossiers d'orientation avec une vraie attention, comprenant mieux la formulation, la mise en page, les passerelles entre les cursus. De manière active, ils construisent leur propre orientation, se projettent à l'envi dans une kyrielle de métiers insoupçonnés : quelles filières, quels lieux d'enseignement, quel niveau d'étude ? Puis en novembre, une fois ce travail préliminaire maîtrisé, ils découvrent le logiciel *Open office dessin* pour concevoir l'ouvrage en numérique ainsi que la charte graphique choisie collectivement. Chacun défend son point de vue sur la typographie, la couleur, la mise en page. Il est question d'écouter les autres, leur avis, sans pour autant omettre d'exprimer le sien, dans un niveau de langue adéquat ; tous les élèves se préparent à présenter le fruit de leur travail (leur propre fiche-métier) de vive voix, devant leurs camarades, en décembre. Toutes ces situations constituent autant d'occasions de développer des compétences d'expression orale dans toute leur variété.

S'informer avec justesse

En fil conducteur de ce projet, les collégiens sont accompagnés bénévolement par Cathy et Thierry



Baffou, paysans-boulangers et écoconstructeurs. L'année précédente, alors qu'il réfléchissait à la mise en place de son projet autour du développement durable, Jimmy Prudhomme avait rencontré ce couple, fondateur de l'association Terres de vent (association d'enseignants voyageurs, bâtisseurs de maisons bioclimatiques). Dans un premier temps, avec une classe de sixième, le professeur de technologie s'associe à Michel Lesage, son collègue de SVT (sciences de la vie et de la Terre), et tous deux initient la visite de l'exploitation du couple d'agriculteurs. Située à Athée, village mayennais proche du collège, celle-ci offre un support pédagogique idéal pour illustrer le cours sur la levure et le processus de fermentation, notions au programme de sixième. Producteurs de leurs céréales, Cathy et Thierry Baffou confectionnent également du pain biologique. Par ailleurs, ils ont façonné leur maison en matériaux respectueux de l'environnement, y adjoignant panneaux solaires et éoliennes. Soucieux de transmettre le fruit de leur expérience, ils assurent des ateliers ouverts aux scolaires, et accueillent tout public le premier samedi de chaque mois. Profitant de l'expérience positive des sixièmes, la classe de troisième ODP fait à son tour la connaissance des écopaysans. Les élèves prennent des notes précieuses sur les matériaux employés, sur l'implantation des murs de la maison favorisant chaleur et lumière, notions qui leur serviront très bientôt lorsqu'ils deviendront à leur tour "écobâtisseurs." Les enseignants observent une amélioration de leur capacité à s'informer, à écouter, à rédiger des notes lisibles. Justifiées par

la double finalité du projet (réaliser un livre des métiers environnementaux et construire une maison bioclimatique) les visites multiples ne laissent pas les élèves indifférents, bien au contraire. Marqués par leurs interlocuteurs, ils deviennent les acteurs à part entière de ces rencontres.

Petite maquette deviendra grande

En janvier, le deuxième trimestre inaugure le chantier... version miniature ! Avec l'aide du professeur d'arts plastiques, les élèves réfléchissent à la réalisation d'une maquette d'une trentaine de centimètres, copie inspirée de la maison à énergie passive qu'ils ont visitée à Athée. Très motivés par ce qui constituera plus tard leurs murs grande nature, ils mettent tout leur esprit à l'ouvrage pour saisir les calculs d'échelle, plans de masse et en 2D (deux dimensions). Le professeur de mathématiques intervient afin d'explicitier ces termes un peu obscurs pour certains élèves. La présence commune de plusieurs enseignants sur les trois heures du mardi s'avère nécessaire, car les questions des élèves trouvent réponse auprès de différentes disciplines : la rédaction, la projection géométrique dans l'espace, les contraintes environnementales. Côté matériel, les élèves disposent de carton, colle et brins d'herbe pour symboliser les végétaux. Qui plus est, les architectes juniors ont pour consigne l'intégration sur leur maquette des supports énergétiques conseillés par Thierry Baffou, toujours accompagnateur du projet. Tels sont les critères sur lesquels les productions des élèves, réalisées

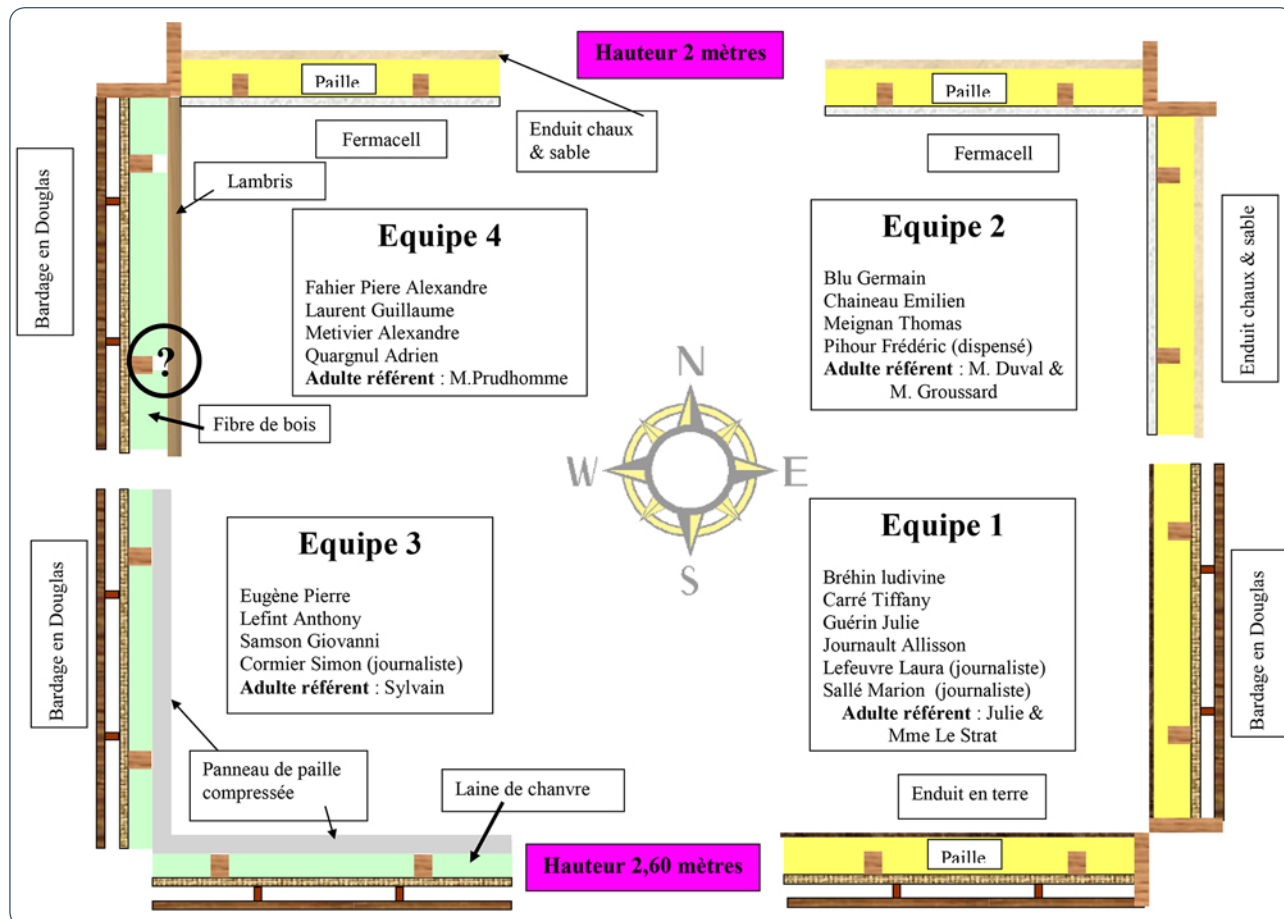
seuls, en binômes ou en trinômes selon leur choix, sont évaluées de zéro à six. Certes, aucune maquette ne dispose des six éléments écologiques réunis, néanmoins ceux-ci figurent tantôt dans l'une ou l'autre des maisons réduites, preuve que les apprentis architectes ont saisi les contraintes énergétiques. En février, toutes les maquettes sont construites, et les petits entrepreneurs œuvrent désormais à l'obtention d'un permis de construire simulé. Le 6 mars, un intervenant de la DDE (Direction départementale de l'équipement) répond aux multiples interrogations de la classe sur ce sujet : quels délais, modalités, coût, sécurité, vêtements adaptés ? Là encore, les élèves progressent quant à la découverte des différents secteurs professionnels qui leur sont offerts. Ils questionnent, prennent part à la discussion et finalisent par écrit les informations sur les métiers énoncés. En effet, le temps file, car le lancement officiel du chantier au collège est fixé à la semaine suivante, le 13 mars.

L'art de la truelle

Doit-on préciser que l'absentéisme et les retards ont depuis longtemps déserté les cours d'ODP ? Le 13, ils sont tous là, un peu avant l'heure et en tenue de chantier. Les notions de sécurité (vêtements amples, chaussures adaptées et conformes au secteur professionnel) sont

assimilées. Trois enseignants sont présents également. Eux-aussi se trouvent motivés par ce projet grandeur nature. Au-delà de leur seule matière d'enseignement, ils ont œuvré en interdisciplinarité et ont constaté la nécessité du travail d'équipe pour atteindre l'objectif final. Pour des raisons de sécurité et d'efficacité, la classe a été divisée en deux groupes : douze élèves encadrés par trois adultes sur le chantier, six autres travaillant sur le reportage vidéo, photographique et une future exposition. Pour rester équitables et maintenir la motivation, les enseignants effectuent des rotations d'élèves chaque semaine durant les cinq séances consacrées à la construction. De cette manière, chaque adolescent peut progresser dans les différents domaines proposés. En même temps, chacun se sent responsable de son action, en qualité et rapidité, sachant que la semaine suivante, un nouveau groupe vient constater l'avancée du chantier sur le terrain. En se calquant sur le plan et les matériaux choisis avec les élèves, toute l'équipe se positionne sur l'un des quatre murs à édifier (voir ci-dessous). Dans chacun des quatre groupes constitués, un adulte fait office de maître d'œuvre, qualité dépassant l'enseignement de sa matière initiale. Charge à lui de suivre l'avancée des travaux (cinq séances seulement sur la durée prévisionnelle), le respect des principes du bâti, la gestion des

Plan des murs



matériaux à disposition, et la sécurité, bien sûr. Ainsi, la scie circulaire restera à juste titre dans les mains des adultes. Au-delà de leurs compétences disciplinaires, beaucoup de professeurs doivent mettre la main à la pâte et s'initier à "l'art de la trueller", pour lequel ils étaient totalement néophytes !

Une belle manière de s'appropriier les notions de ponctualité, gestion des délais et responsabilisation collective.

Lancement de la construction

Sur le plan logistique, rappelons qu'un atelier-dépôt a été mis à disposition du projet dans l'enceinte même de l'établissement scolaire. Dans ce lieu unique, centralisateur, les matériaux écologiques d'origine locale ont été amenés directement sur place. À titre gracieux, c'est une entreprise de maisons à ossature bois, séduite par le dynamisme de ces jeunes, qui fournit et livre le bois et les isolants. En complément, pour les autres achats, le budget s'étoffe de mille euros, émanant de l'inspection académique et du rectorat. La paille est utilisée pour isoler, la chaux pour l'enduit, le bois pour la structure, la terre pour stocker l'énergie... Se rappelant des conseils de Thierry Baffou lors de la visite de sa maison passive, les élèves-bâisseurs sélectionnent aussi la laine de chanvre pour sa résistance naturelle aux insectes et aux nuisibles. S'appuyant sur leur prise de notes, ils ont retenu que les murs en pisé¹ stockent la chaleur lorsque le soleil rayonne dessus. Sur les plans, les pans du toit (même si leur "maison réelle" s'arrêtera aux quatre murs) se situent à deux hauteurs, l'une à deux mètres, l'autre à deux mètres soixante. Pourquoi cette dissonance ? C'est qu'une seule pente de toit, avec une élévation au sud

(pour les baies vitrées), se révèle moins onéreuse et permet, à terme, l'implantation d'un toit végétal. Du coup, les calculs des angles sous les pentes du toit sont étudiés en mathématiques ; Pythagore, sinus et cosinus trouvant là une illustration efficiente. Cette fois, la construction des murs peut commencer.

Chacun met la main à la pâte

Elle consiste tout d'abord à correctement calibrer les bottes de paille compressée pour qu'elles s'insèrent parfaitement dans les coffrages en bois prévus à cet effet, et qui, une fois relevés, constitueront les murs. Ce n'est pas si simple. Un outil joliment appelé "persuadeur" (sorte de grand marteau en bois) peut alors "persuader" la botte d'aller s'encaster au bon emplacement du bardage en bois (voir ci-dessous). Pour celui-ci, c'est une essence non traitée, le pin Douglas, qui est choisie. Certes, la Sibérie d'où il provient n'offre rien d'un approvisionnement local, mais ses qualités naturellement imputrescibles évitent tout traitement chimique. Ensuite, chaque rangée de paille est largement recouverte d'un enduit non polluant à base de chaux et de sable. La semaine suivante, après séchage, il faut rajouter une deuxième couche d'enduit (voir ci-dessous). Tout le monde s'affaire : mesures mathématiques des bardages bois par les élèves, découpe à la scie circulaire par les professeurs, construction de l'ossature, installation de la paille compressée, préparation et étalage des couches d'enduit... À ce rythme, les trois heures hebdomadaires ne suffisent plus. Les bâtisseurs se retrouvent souvent après la journée de cours, montrant leur engagement et leur motivation, pour terminer le chantier dans les délais prévus et permettre l'inauguration tant attendue : début juin. Une belle manière de s'approprier les notions de ponctualité, gestion des délais et responsabilisation collective.

Faire face au temps

Une fois cette construction achevée, tous les membres du collège s'empressent de venir la découvrir :

Persuadeur



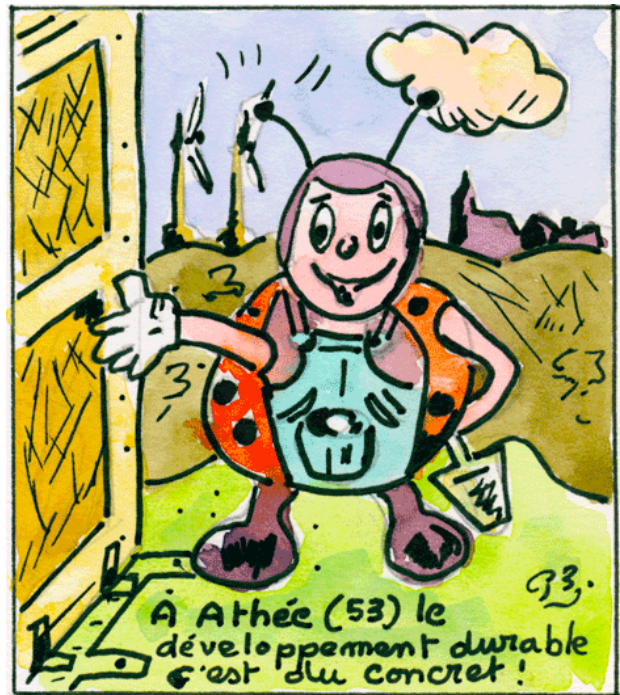
Murs remplis



élèves, adultes, mais aussi les parents et curieux de tout genre. Afin de parer aux multiples questions qui les assaillent, les élèves s'appuient sur leur exposé photographique et des prises vidéo. Des panneaux explicatifs viennent en support. Les collégiens vérifient la pertinence des photographies et la correction syntaxique des textes d'appoint. Grâce aux nombreuses interviews et comptes-rendus oraux qu'ils ont dû mener tout au long de l'année, les élèves ne redoutent plus la communication orale et ont fait des progrès certains en matière d'élocution. Leur dernière visite de l'année, fin mai au lycée lavallois Gaston-Lesnard (métiers du bâtiment), va également leur permettre de finaliser leur choix d'orientation pour septembre. C'est, rappelons-le, l'un des objectifs majeurs de cette option de découverte professionnelle. Entre la lecture des fiches Onisep, la constitution de leur propre ouvrage collectif sur les métiers de l'environnement, et les intervenants divers qu'ils ont côtoyés, les élèves possèdent désormais une idée plus précise du métier vers lequel ils souhaitent se tourner. Ils savent parfaitement décrypter les revues et rubriques Onisep, ils manipulent avec facilité les sites internet dédiés aux filières professionnelles, connaissent le niveau requis. Bien après le collège, ils pourront poursuivre leur parcours d'orientation en autonomie. Pour la petite histoire, signalons qu'un seul d'entre eux a fait le choix d'un secteur environnemental, en s'inscrivant en baccalauréat professionnel BMA (bois et matériaux associés). Toutefois, gageons que tous conserveront à l'esprit une petite idée sur les métiers liés à l'écologie ainsi qu'une solide formation au développement durable.

Quelques regrets et d'amples satisfactions

Pour l'équipe pédagogique investie sur ce projet d'une année, les satisfactions ne manquent pas : élèves impliqués et attentifs, échanges fructueux avec l'équipe enseignante, travail collaboratif transversal, meilleure assimilation des notions du programme, des capacités d'écriture et de prise de parole. Pourtant, une légère ombre pointe au tableau. Le livre des métiers de l'environnement n'a pas été édité, faute d'argent lié à l'impression, de difficultés de mise en page finale, de l'imperfection des travaux d'élèves... Les difficultés étaient plus grandes que celles envisagées au départ. Mais qu'importe, les objectifs pédagogiques, eux, ont été largement remplis et c'est l'essentiel à leurs yeux. Car l'histoire ne s'arrête pas là. L'année suivante, avec la nouvelle classe de troisième, l'ensemble du travail a été réutilisé : les fiches des métiers, les maquettes et même les quatre murs. Lors de l'opération "Printemps bio" en Mayenne, la classe emménage tout un week-end en toiles de tente à Athée, lieu de l'animation. Dans leurs valises, camions et tracteurs en appuis, les quatre murs



écologiques sont transportés et remontés à l'identique, dans un champ réservé pour l'occasion. Les élèves aidés de leurs professeurs construisent leur propre stand à destination du public. Les nouveaux élèves décorent l'intérieur des murs en usant d'une peinture biologique à la caséine de lait. D'autres esquissent une fresque en coquillages, sertis sur les murs. Surtout, durant ces deux jours, les collégiens répondent aux interrogations du public. Tour à tour, les élèves expliquent le principe des différentes énergies, illustrant leurs propos par des maquettes bioclimatiques, usant du vocabulaire technique adapté. Plus abouties que celles du départ, celles-ci incluent une éolienne et un plancher chauffant, modifications effectuées dans les semaines précédentes en cours de technologie. Enfin, à leur retour au collège, les élèves réalisent un petit compte-rendu écrit de la manifestation, à destination des camarades qui n'ont pu les accompagner sur place ; une façon d'être solidaires et de transmettre ses connaissances.

Un projet vraiment durable

Au terme de ces trois années d'investissement, une question s'impose : comment transmettre aux classes futures, comment médiatiser un tel travail ? La conception d'un livre ayant montré ses limites, le montage vidéo, chronophage, dépassant les compétences des enseignants, pourquoi ne pas se diriger vers une émission radiophonique ? Eh bien, qu'à cela ne tienne, ce sera l'affaire du prochain groupe d'élèves à la rentrée suivante (voir article "[Au fil de l'onde](#)") : quels chanceux ! □

1. Pisé : système constructif en terre crue, comme la bauge ou le torchis. On le met en œuvre dans des coffrages, traditionnellement appelés banches.