



PEB Échanges, Programme pour la construction et
l'équipement de l'éducation 2000/13

L'espace-sciences
dans les établissements
modernes d'enseignement
secondaire

James T. Biehle

<https://dx.doi.org/10.1787/818042815302>

L'ESPACE-SCIENCES DANS LES ÉTABLISSEMENTS MODERNES D'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Dans l'enseignement des sciences, les lycées délaissent, semble-t-il, le cours magistral et l'expérience faite par le professeur devant la classe toute entière, au profit de projets pratiques, menés par les élèves individuellement ou en petits groupes. Le centre Thomas Haney de Maple Ridge, en Colombie britannique (Canada) propose un plan d'études personnalisé à chaque élève, exigeant de l'intéressé qu'il démontre en dernière analyse sa maîtrise de la discipline étudiée, mais lui permettant de progresser à son propre rythme et d'apprendre de la manière qui lui convient le mieux (conformément aux théories de Gardiner sur les intelligences multiples).

Si tel est l'avenir de l'enseignement secondaire, les laboratoires de sciences réservés à l'étude d'une seule discipline pourraient bientôt faire figure de dinosaures. L'environnement idéal pour l'étude des sciences pourrait se composer d'un vaste espace, modulable en fonction des projets des élèves, et de plusieurs espaces annexes. Les élèves étant de plus en plus souvent chargés d'élaborer leurs propres projets scientifiques, le nombre de laboratoires de sciences et de salles de préparation nécessaires devrait diminuer sensiblement. Au lieu d'être transmis lors de cours assurés chaque

jour à des classes nombreuses, les contenus d'enseignement seraient de plus en plus acquis par la lecture, l'étude de documents sur CD-ROM ou Internet, et la réalisation de véritables expériences, d'où une nette diminution du nombre requis de salles de classe traditionnelles et une augmentation tout aussi nette du nombre nécessaire d'espaces d'expérimentation.

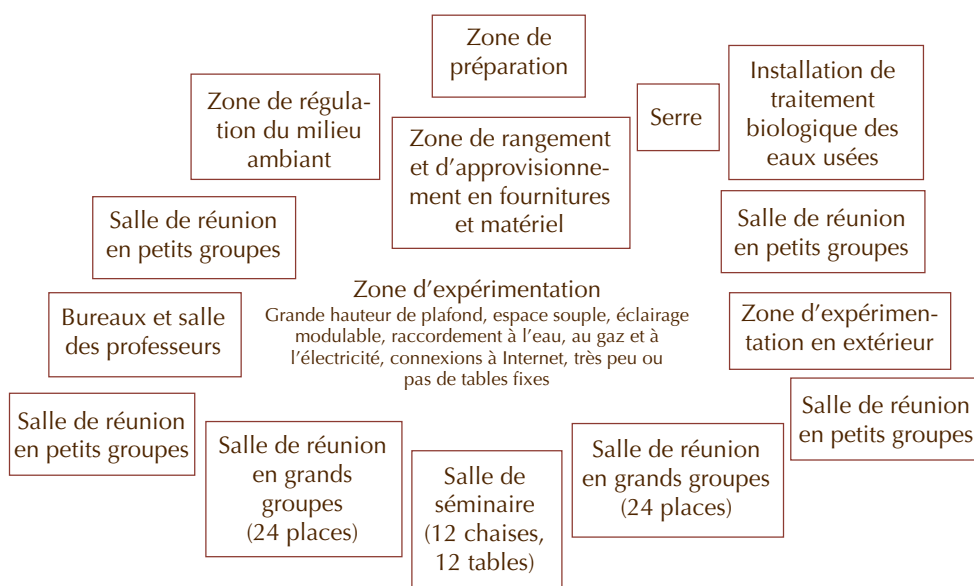
Le diagramme ci-dessous présente l'espace destiné à l'étude des sciences dans un établissement moderne d'enseignement secondaire. Cet espace comprend :

Une zone d'expérimentation – Principal lieu de formation de tous les élèves, cette zone se caractérise par une grande hauteur de plafond (ou l'absence de plafond), un éclairage variable et modulable, des points de raccordement à l'eau, au gaz et à l'électricité, des connexions à Internet et très peu de tables de laboratoire fixes voire aucune. Le mobilier de base comprend des tables et des chaises que les élèves peuvent disposer selon leurs besoins. L'espace est doté d'un ou plusieurs aérateurs assurant une

Une zone d'expérimentation souple
Centre Thomas Haney, Maple Ridge, Colombie britannique



L'ESPACE-SCIENCES D'UNE ÉCOLE SECONDAIRE – SOUPLESSE ET INTÉGRATION



ventilation accélérée si des expérimentations l'exigent. La répartition de l'espace et des ressources est confiée aux enseignants qui, grâce à leurs connaissances et à leur expérience, jouent un rôle d'animateur en orientant les élèves dans leur processus d'apprentissage. Cet espace étant destiné à tous les élèves de tous les niveaux, il couvre obligatoirement une grande surface qu'il peut être nécessaire, pour des raisons acoustiques, de scinder en deux ou plusieurs parties, reliées entre elles par de grandes cloisons mobiles, ce qui permet d'aménager l'espace de travail en fonction des expériences réalisées ou de travailler sur des projets de longue durée.

Une zone d'expérimentation en extérieur – L'idéal serait que la zone principale donne directement, grâce à des portes basculantes ou coulissantes, sur une zone extérieure d'expérimentation, où puissent être réalisées des expériences de plein air concernant, par exemple, l'observation du temps et la mécanique des fluides, l'étude des animaux ou des plantes.

Une zone de rangement et d'approvisionnement en fournitures et matériel – Les projets d'élèves ou de petits groupes étant réalisés sans calendrier précis, il est nécessaire de pouvoir centraliser les tâches de rangement et d'approvisionnement en matériel et fournitures dans un espace qui remplace les salles de rangement et de préparation jouxtant normalement les laboratoires réservés aux sciences. Si la principale zone d'expérimentation est divisée en plusieurs espaces plus petits, il peut être nécessaire de disposer de plusieurs aires de rangement ou bien de situer une aire unique à la jonction de deux ou plusieurs espaces, qu'elle dessert. La zone de rangement comporte plusieurs rangées d'étagères, de préférence, des étagères coulissantes de petite taille pour économiser de l'espace, et des fenêtres de service munies de volets qui donneraient sur les zones d'expérimentation. Au centre Thomas Haney, le matériel nécessaire à chaque expérience scientifique est préparé d'avance et déposé dans des plateaux amovibles de diverses tailles. Quand un élève (ou un groupe d'élèves) est prêt à commencer l'expérience, il n'a qu'à vérifier le contenu du plateau approprié, où se trouvent également un mode d'emploi et des consignes de sécurité. L'élève, ou, le cas échéant, le groupe d'élèves, se rend alors à un poste de travail ou à une table disponible dans la zone d'expérimentation pour préparer puis réaliser l'expérience. L'effectif de personnel sur place dépend du nombre de zones d'expérimentation occupées et du nombre d'étudiants présents. Cet espace est ouvert aux mêmes heures que la zone principale.

Une zone de préparation – C'est dans cette zone que le matériel nécessaire à la réalisation des expérimentations est préparé. Au lieu de préparer précipitamment un laboratoire de sciences pour 24 élèves, un enseignant prépare au moment qui lui convient plusieurs plateaux amovibles pour chacune des expérimentations et les dépose à l'endroit désigné dans la zone de rangement. Lorsque les plateaux sont rendus, il faut nettoyer les ustensiles et instruments et remplacer les produits utilisés. Les élèves ou les professeurs peuvent se charger de cette tâche.



Une serre

Parc pédagogique Samuel Shepard Jr. Gateway, St. Louis, Missouri

La serre – Plutôt que de prévoir dans l'ensemble de la zone d'expérimentation les conditions ambiantes adaptées à une serre, il convient de créer une zone distincte à cet usage. Qu'il soit mitoyen ou à l'écart de la zone d'expérimentation, cet espace doit donner sur la zone de rangement. La taille de la serre et le matériel dont elle est dotée sont fonction du programme d'enseignement. Cette serre peut servir à des expériences de compostage s'inscrivant dans le long terme, au traitement des déchets solides et liquides, à l'élevage de spécimens biologiques, poissons, plantes, etc.

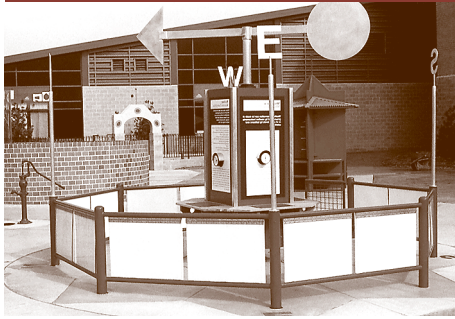
Une installation de traitement biologique des eaux usées – Lorsque cela est possible, l'utilisation d'un système de traitement biologique des eaux usées, respectueux de l'environnement, peut constituer à la fois un équipement du bâtiment et une unité de démonstration scientifique, analogue à celle du centre écologique de Boyne River du Conseil de l'éducation de Toronto, au Canada. Cette unité doit être installée sur le mur extérieur, directement exposé au soleil et peut être adjacente à la serre ou à l'intérieur de celle-ci.

Une zone de régulation du milieu ambiant – Dans cet espace, il est possible de réaliser des expériences exigeant une régulation des conditions ambiantes plus grande que celle qui est praticable dans une grande zone ouverte vers l'extérieur. La teneur en poussière, le degré d'humidité, l'éclairage et la température, entre autres variables, peuvent y être différents. Comme la serre, cette zone peut être adjacente ou à l'écart de la



Une station météorologique

Parc pédagogique Samuel Shepard Jr. Gateway, St. Louis, Missouri



Une installation de traitement biologique des eaux usées
Centre écologique de Boyne River, Toronto, Ontario

zone principale. Afin d'éviter toute contamination de l'atmosphère, il vaut sans doute mieux ne pas relier directement cette zone à celle de rangement. Néanmoins, elle ne doit pas en être trop éloignée. Cet espace doit être aussi modulable et fonctionnel que la zone principale.

Des salles de réunion en petits groupes – Ces espaces doivent être mitoyens de la zone principale d'expérimentation dont ils sont séparés par des cloisons vitrées, ce qui permet d'exercer une supervision générale des expériences en cours et de travailler en parallèle dans les deux zones. C'est là que des groupes ou équipes de petite taille se rencontrent pour examiner la progression de leurs travaux ou analyser la méthode à adopter pour atteindre un objectif précis. Ces espaces bénéficiant d'une isolation acoustique parfaite, les élèves peuvent y travailler sans gêner ceux qui sont occupés dans la zone principale et sans être gênés par eux. Une équipe peut réserver un espace pour plusieurs jours d'affilée lorsqu'un projet nécessite de longs échanges de vues, une préparation écrite, et des travaux sur ordinateur. Ces espaces doivent être équipés de prises de courant, d'un bon éclairage, si possible d'un ordinateur connecté à Internet, et en outre permettre de travailler en réseau. Ils doivent aussi disposer d'un tableau et d'une zone d'affichage.

Des salles de réunion en grands groupes (24 places) – Même si les expériences scientifiques sont réalisées individuellement ou en petits groupes, l'enseignant et les élèves sont malgré tout forcément amenés à se rencontrer pour présenter un nouveau concept, définir les règles de base applicables à un nouveau projet, etc. Ces zones peuvent en outre servir de salle de conférence, où un étudiant/une équipe présente les résultats d'une expérience, ou encore de salle de projection de films ou de diffusion d'information par tout autre média. Cette zone doit pouvoir accueillir une classe entière (c'est à dire 24 élèves) et être équipée d'un tableau, d'une zone d'affichage, d'un écran de projection, d'un projecteur ACL, d'un réseau informatique, d'un éclairage modulable et de sièges pouvant être disposés différemment selon les besoins. Le nombre de ces zones doit être déterminé en fonction du nombre et de la fréquence probables des exposés de groupe prévus dans le programme d'enseignement. Ces espaces ne sont **en aucun cas** affectés à l'usage personnel des enseignants.

La salle de séminaire (12 chaises, 12 tables) – Au centre Thomas Haney, les cours regroupant l'ensemble des

élèves d'une même classe sont rares. Les enseignants font des exposés sur un thème particulier lorsqu'un nombre suffisant d'élèves sont prêts pour ce type de présentation. Il convient de prévoir un ou plusieurs espaces de réunion, de plus petite taille, équipés de tables et de chaises non pas fixes mais mobiles. Les enseignants peuvent y animer des débats de groupe, ou y procéder à des études de documents avec deux ou trois équipes d'élèves à la fois. Ces espaces peuvent aussi être utilisés par plusieurs groupes d'étudiants formant une équipe élargie ou par plusieurs équipes travaillant sur un même projet pour examiner des résultats ou prévoir un plan d'action. Les zones de réunion et de séminaire peuvent donner sur la zone principale d'expérimentation ou en être relativement éloignées.

Les bureaux et la salle des professeurs – Il s'agit d'espaces réservés aux enseignants. Il peut s'agir de bureaux individuels, d'espaces de travail à l'intérieur d'une même salle, ou de bureaux partagés par deux enseignants. Ces bureaux doivent être mitoyens de la zone principale d'expérimentation, pour que les élèves puissent consulter leurs enseignants pendant la réalisation de leurs projets respectifs. Ils doivent toutefois offrir aux enseignants la possibilité de s'isoler pour un entretien privé avec un élève, ou une conversation téléphonique personnelle. Cet espace doit comprendre une ou plusieurs salles de rencontre où les enseignants puissent s'entretenir avec un petit groupe d'élèves ou avec un élève et ses parents, ou encore avec d'autres enseignants pour planifier le programme et les activités pratiques à réaliser. Si l'école est dotée d'une bibliothèque scientifique, celle-ci peut également se situer dans cette zone.

Dans un lycée moderne où les aires de travail autonome et d'expérimentation en petit groupe sont la règle, cet espace-sciences est tout a fait approprié. Son éventuelle intégration avec des espaces consacrés à d'autres champs disciplinaires dépend du type et de la nature des expériences scientifiques réalisées. On peut éventuellement équiper la salle polyvalente du matériel nécessaire à l'apprentissage des sciences, mais il reste à savoir si le bruit, le désordre, et les odeurs liés aux expériences scientifiques seront tolérables dans des espaces utilisés pour d'autres disciplines.

Les concepts définis dans le présent document ont pour beaucoup été mis en application dans des écoles aux États-Unis et au Canada, par divers architectes. Néanmoins, l'idée de les regrouper dans un seul espace-sciences modulable est la propriété intellectuelle de *Inside/Out Architecture, Inc.* qui en détient les droits.

Article de :
James T. Biehle, AIA, Président
Inside/Out Architecture, Inc.
8025 Forsyth Boulevard
Clayton, MO 63105 (États-Unis)
Télécopie : 1 314 863 1339