

**Travailler
avec les
écoles**



LINKS

Learning
from
Innovation and Networking
in STEM

Coordinatrice

Anna Pascucci, Italy

Auteurs (par ordre alphabétique)

Mervi Asikainen
Sarah Dagnell
Laurence Fontaine
Andrea Frantz-Pittner
Karen Hornby

Cette publication est financée par le programme Erasmus +. Programme de l'Union européenne.



Le soutien de la Commission européenne à cette publication ne constitue pas une approbation du contenu qui reflète le point de vue des seuls auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qu'elle contient.

Table des matières

1. Introduction.....3

2. Une collaboration réussie avec les écoles7

Exemples parmi les partenaires LINKS8

2.1 Finlande.....8

2.2 France9

2.3 Autriche 11

2.4 Italie..... 14

2.5 RoyaumeUni..... 17

3. Leçons apprises : les points communs..... 21

3.1 Partenariats22

3.1.1 Encourager la coopération et la création de réseaux entre les enseignants22

3.1.2 Élargir la portée22

3.1.3 Renforcer les partenariats existants23

3.1.4 Établir des partenariats à tous les niveaux de l'organisation de DP23

3.2 Un modèle de DP élargi24

3.3 Encourager l'engagement à long terme des écoles.....25

3.4 Appropriation26

3.5 S'engager dans la recherche (scientifique et pédagogique).....27

3.5.1 Un développement continu basé sur des données factuelles grâce à une structure de DP adéquate27

3.5.2 Promotion de la recherche-action dans les écoles28

3.6 Reconnaissance et récompenses28

4. Promouvoir la participation des écoles au DP : recommandations.... 31

Aux organismes de DP.....32

Aux ministères et autorités éducatives...32



Introduction



« Les écoles d'aujourd'hui doivent donner aux élèves les moyens d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires à leur réussite dans un monde incertain et en évolution constante. Pourtant, de nombreuses écoles ressemblent encore à ce qu'elles étaient il y a une génération, et un trop grand nombre d'enseignants n'acquièrent pas les compétences pédagogiques et les pratiques nécessaires pour répondre aux divers besoins des élèves du 21^e siècle » (OCDE, 2016).

Les écoles doivent rapidement réagir à l'évolution des environnements extérieurs, épouser les innovations au sein de leur organisation et ainsi améliorer les résultats des élèves. Elles doivent être soutenues dans leur fonctionnement en tant qu'organisations apprenantes « [...] où les croyances, les valeurs et les normes des employés sont mises au service d'un apprentissage continu caractérisé par une 'atmosphère d'apprentissage', une 'culture d'apprentissage' ou un 'climat d'apprentissage', et où 'apprendre à apprendre' est essentiel pour tous les acteurs concernés » (OCDE, 2016), des proviseurs aux enseignants, des élèves aux parents.

Un « modèle intégré d'école en tant qu'organisation apprenante » a été proposé (figure 1) et correspond parfaitement à la vision et aux contributions des partenaires LINKS dans leur travail avec les écoles. Il est fondé sur les sept « dimensions » concrètes suivantes :

- I. le développement et le partage d'une vision centrée sur l'apprentissage de tous les élèves
- II. la création et le soutien d'opportunités d'apprentissage continu pour l'ensemble du personnel éducatif
- III. la promotion de l'apprentissage en équipe et de la collaboration entre pairs
- IV. la promotion d'une culture de recherche, d'innovation et d'exploration
- V. l'intégration de systèmes pour le recueil et l'échange de connaissances
- VI. le perfectionnement basé sur une interaction avec l'environnement extérieur et les systèmes d'apprentissage plus larges
- VII. la modélisation et le développement d'un leadership de l'apprentissage

Ces sept dimensions sont essentielles à la viabilité d'une transformation scolaire. Si elles sont toutes réalisées, alors à terme, le tout sera plus grand que la somme de ses parties.



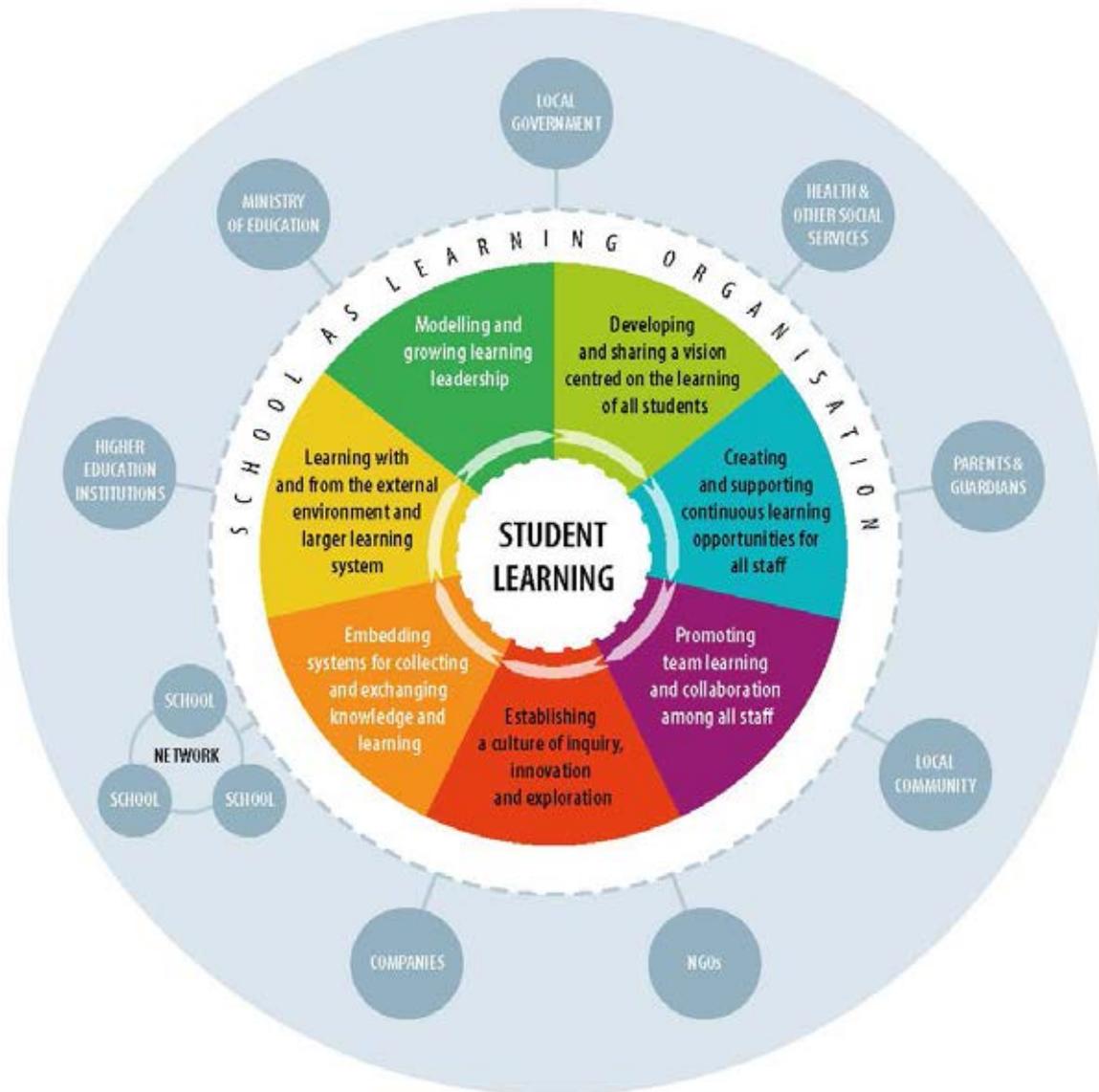


Figure 1 : Le modèle intégré de l'école en tant qu'organisation apprenante (OCDE, 2016)

2

**Une collaboration
réussie avec les écoles**

Tous les partenaires LINKS sont conscients du rôle crucial que jouent les écoles dans un développement professionnel (DP) en STIM efficace et viable. À cet effet, des modèles de coopération avec les écoles ont été développés et mis en œuvre avec succès. Ils sont adaptés aux contextes

nationaux et régionaux et accordent la même valeur au contenu qu'aux aspects structurels et sociaux. L'analyse d'exemples de collaboration entre les partenaires LINKS et les écoles constitue la base des critères de réussite et des recommandations communes rapportés ici.

Exemples parmi les partenaires LINKS

2.1 Finlande

Le *LUMA Centre Finland* collabore avec les écoles de différentes manières, l'idée étant d'aider et de soutenir les enseignants dans leur travail quotidien. Ces collaborations peuvent inclure, entre autres, des exposciences, des projets d'ampleur conjointement mis en œuvre, des visites scolaires aux laboratoires LUMA, etc. Selon la forme de collaboration, le rôle de LUMA peut fortement varier.

Une façon possible de lancer une collaboration avec des écoles est d'inviter les enseignants à rejoindre des projets de recherche et de développement. Les enseignants peuvent, par exemple, tester des supports pédagogiques avec leurs élèves et aider les concepteurs de ces supports à les améliorer. Les enseignants apprécient souvent cette méthode parce qu'elle facilite leur travail. Notamment cas, pour certaines leçons, les enseignants y gagnent des supports pédagogiques supplémentaires. Cette méthode a surtout été utilisée avec le programme *LUMA Finland*, où des méthodes novatrices basées sur la recherche ont été mises à l'essai dans des écoles pilotes avant d'être plus largement diffusées.

Il existe une autre façon de démarrer une collaboration, limitée aux centres LUMA situés dans les universités, où les élèves-enseignants en sciences sont formés. Cette méthode est digne d'être mentionnée parce qu'elle s'est montrée très utile. De manière très pratique, les élèves-enseignants se familiarisent avec les activités et le personnel de LUMA pendant leurs études, ce qui leur donne un aperçu du soutien que LUMA est en mesure d'offrir. D'une part, cela les encourage à utiliser les équipements, les laboratoires et le matériel de

LUMA après avoir obtenu leur diplôme, ayant pu se rendre compte de leur utilité durant leurs études (voir encadré 1). D'autre part, la connaissance préalable les uns des autres facilite la communication ultérieure, ce qui peut représenter un facteur étonnamment important dans la réussite d'une coopération avec les écoles.

Dans la mesure du possible, les avantages concrets proposés aux écoles devraient leur être présentés d'emblée. Par exemple, une aide pratique en lien avec leur métier et qui se déroule dans une véritable salle de classe représente un avantage apprécié des enseignants dans le cadre du programme LUMA. Dans ce programme, un soutien financier est possible (de la part des parrains, par exemple) pour les écoles qui participent aux activités, comme dans le modèle StarT (voir encadré 2). Bien sûr, les avantages de ce type ne doivent pas constituer le seul motif de collaboration, mais ils peuvent constituer un facteur déterminant pour les écoles qui souffrent d'un manque de ressources.

Ce sont des exemples isolés d'initiation de collaboration parmi de nombreux autres. Par exemple, les réseaux sociaux et les vastes champs de possibilités qu'ils ouvrent impactent déjà fortement le travail avec les écoles et sont une façon de faire tout aussi valable. Plus nombreuses sont les méthodes, plus la collaboration a des chances d'aboutir.

ENCADRE 1

Les laboratoires LUMA (situés dans certains centres) sont des lieux équipés accueillant des activités dans le cadre de la collaboration continue et essentielle entre les centres LUMA et les écoles. Cette collaboration



prend plusieurs formes : les cours peuvent se dérouler dans les laboratoires LUMA de manière indépendante ou dans le cadre d'une visite guidée, le matériel peut être emprunté par des écoles avec ou sans instructions. Cela est avantageux pour les écoles, qui obtiennent l'accès à des équipements qu'elles ont rarement les moyens d'acquérir. De même, les visites dans de nouveaux types d'environnements d'apprentissage peuvent motiver les apprenants et susciter leur curiosité scientifique, surtout si certains équipements créent la surprise. Cette forme de collaboration est jugée productive car presque tous les enseignants y participent régulièrement, ce qui signifie qu'ils en tirent des bénéfices sur le plan professionnel. Outre ces exemples, les enseignants de tous niveaux scolaires peuvent recevoir des formations dans ces laboratoires (dans le cadre du programme *LUMA Finland*, par exemple), ce qui les encourage à revenir avec leurs élèves par la suite.

ENCADRE 2

Le modèle d'exposcience StarT. Ce modèle est conçu pour soutenir les écoles dans la mise en place d'un enseignement axé sur des projets et fondé sur l'expérience, fortement encouragé dans la réforme du Programme national. Dans le cadre de StarT, les élèves réalisent des projets en lien avec les sciences, la technologie ou les mathématiques et les enseignants sont soutenus par les centres LUMA (en équipements, documentation, orientation, etc.) dans la mise en œuvre de ces projets à l'école. Par ailleurs, tous les projets StarT peuvent déposer une candidature aux festivals StarT locaux organisés dans tous les centres LUMA, ainsi qu'aux éditions nationales et internationales. Les meilleurs projets peuvent être récompensés. Depuis 2016, le modèle StarT est en forte expansion et on compte aujourd'hui des centaines de projets participant à StarT dans le pays.

2.2 France

En France, on attend de tous les enseignants qu'ils construisent leur propre programme de développement continu. Néanmoins, leur perfectionnement doit bénéficier à tout le monde dans leur école. L'objectif des Maisons pour la science n'est pas simplement de former les enseignants par des actions de DP, mais aussi de promouvoir leur travail d'équipe et de les encourager à partager leurs expériences d'enseignement, afin de donner une valeur ajoutée à leur engagement pour l'amélioration de l'apprentissage des élèves.

Dans cette optique, depuis septembre 2016 et jusqu'à août 2021, les dix **Maisons pour la science** et la Fondation *La main à la pâte* construisent un réseau national de 150 collèges pilotes.¹

Ce projet vise à promouvoir une manière d'enseigner les sciences et technologies réellement formatrice et moderne, en sollicitant la participation de chercheurs, d'ingénieurs et de techniciens.

Les collèges pilotes sont considérés comme des prototypes où l'on peut compter sur l'aide de scientifiques et de techniciens pour tester les nouvelles méthodes pédagogiques.

Seules les équipes interdisciplinaires peuvent rejoindre le réseau et signer un accord avec les Maisons pour la science.

Dans chaque collège, le programme repose sur une équipe de cinq à six enseignants (dont l'un joue le rôle d'interlocuteur principal chargé de la communication avec les institutions) et un mentor scientifique extérieur.

Selon leurs parcours, les collèges rejoignent le réseau pour plusieurs raisons :

- Des enseignants ayant participé à de nombreuses actions de DP à la Maison pour la science en tant qu'apprenants souhaitent former une équipe interdisciplinaire d'enseignants dans leur école ; la Maison pour la science les invite alors ainsi que le proviseur de leur école à rejoindre le réseau.
- Les rectorats lancent des appels à projet adressés aux collèges.
- Un inspecteur pédagogique ayant visité un collège en fait la suggestion.

Le collège tire plusieurs avantages de sa participation au projet :

- Chaque école est reconnue comme un lieu d'innovation et ce rôle est mis en avant de plusieurs manières (événement d'inauguration, affichage de panneaux dans l'école, site web consacré au projet au niveau régional et national, lettre d'information mensuelle diffusant les nouvelles de l'école, etc.)
- Les parents et d'autres habitants participent à des événements importants organisés dans le cadre du projet.
- Les médias locaux promeuvent divers événements en lien avec le projet.

Afin de favoriser une approche ascendante, les enseignants ont la responsabilité d'amorcer le projet :

- Chaque équipe pédagogique choisit un thème scientifique qui caractérisera le projet de son école.

¹ www.maisons-pour-la-science.org/colleges-pilotes

- Chaque enseignant établit son propre parcours de développement professionnel en fonction de ses besoins.

À l'échelle locale, cela nécessite une collaboration formelle solide entre :

- les enseignants impliqués dans le projet ;
- le directeur de l'école ;
- les participants au DP : Maisons pour la science, formateurs du Ministère de l'éducation, chercheurs, professionnels du secteur privé.

Cela nécessite aussi, au niveau régional, une collaboration entre équipes issues de différents collèges, avec la création d'un réseau régional de collèges pilotes. Ce besoin se concrétise par des séances conjointes de DP organisées et coordonnées par la Maison pour la science de la région.

Au niveau national, un atelier annuel est aussi organisé.

Ainsi, à plusieurs niveaux, les enseignants bénéficient :

- d'une formation de DP directement en lien avec le projet de leur école ;
- d'une formation de DP organisée par la Maison pour la science dans leur école, avec la participation de scientifiques ;
- d'interventions de scientifiques dans leurs cours, qui sont organisées par la Maison pour la science ;
- d'un soutien financier annuel d'au moins 500 € pour leur projet.

En 2017, le réseau comprenait 36 collèges, dont 69 % étaient situés dans une zone d'éducation prioritaire (12 collèges) ou dans une zone rurale (13 collèges).

Le réseau s'est agrandi et comprend 80 collèges en 2019, avec une croissance régulière prévue jusqu'à 2021.

ENCADRE 3

La Maison pour la science de Bretagne compte 8 collèges partenaires. Ainsi, 60 enseignants et 62 classes, soit 1 801 élèves, participent directement à cette collaboration (maisonspour-lascience.org/bretagne/collegespilotes).

Dans l'un de ces collèges pilotes *La main à la pâte*, un projet interdisciplinaire axé autour des ruches, des abeilles et du miel a été mis en œuvre.

Pour ce projet, des enseignants en sciences physiques et chimiques, biologie, mathématiques, arts graphiques et littérature, ainsi que des bibliothécaires de l'école, ont



Figure 2 : Positions des 8 collèges pilotes en Bretagne

formé une équipe interdisciplinaire. Ils ont dressé une liste d'objectifs (par exemple, identifier les différents problèmes liés à l'environnement) dont ils ont fait part à leurs élèves.

Il s'agissait, entre autres, d'expliquer les différents besoins alimentaires des êtres humains et les différents moyens qui ont été développés pour transformer et conserver ces aliments (le miel, par exemple).

Ce projet a aussi permis de :

- décrire les différents états de la matière à l'échelle macroscopique ;
- résoudre des problèmes ayant trait à différents domaines (géométrie, physique, économie) en rapport avec des valeurs numériques, décimales ou entières ;
- comparer, évaluer et mesurer des grandeurs géométriques avec des valeurs entières ou décimales, telles que la longueur, la surface, le volume ou l'angle.

Les actions de DP ont répondu aux besoins spécifiques des enseignants.

Différents scientifiques sont intervenus, tels que des spécialistes des ruches ou des éthologues, pour soutenir les enseignants et leurs élèves. Un soutien technique a aussi été proposé : un apiculteur a aidé l'équipe d'enseignants à installer des ruches près du collège ; un technicien a aidé ce dernier à installer et utiliser un module Arduino pour mesurer différentes quantités physiques liées à la production de miel dans la ruche.



2.3 Autriche

Le programme autrichien **IMST (Innovations Make Schools Top)** constitue un système de soutien flexible financé par le Ministère fédéral de l'éducation, de la science et de la recherche. Son objectif est de soutenir les enseignants à mettre en œuvre des innovations dans l'enseignement des MINDT (mathématiques, informatique, sciences naturelles, allemand, technologie) dans les écoles autrichiennes. Les scientifiques aident les enseignants à améliorer leur pratique. Dans les réseaux, les enseignants et les formateurs échangent des idées sur l'enseignement et la scolarité.

IMST a deux approches de promotion :

- le financement thématique ;
- le financement dans les réseaux régionaux.

Chaque année, plus de 4 500 enseignants innovent par eux-mêmes dans les cours qu'ils dispensent ou dans leur école, ou se réunissent en réseaux dans les états fédérés.

Depuis 2010, les « programmes thématiques » promeuvent des projets novateurs en matière d'enseignement et de scolarité partout en Autriche. Les enseignants ont pu soumettre leurs projets à divers programmes thématiques et ainsi les approfondir, provoquant une amélioration directe de la qualité de l'enseignement et de la scolarité sur plusieurs plans :

- l'apprentissage et l'enseignement en ligne (médias, plateformes et réseaux d'enseignement numériques)
- les compétences liées aux travaux pratiques (laboratoire, atelier, etc.)
- les compétences d'enseignement en sciences et mathématiques
- la reconnaissance de l'égalité des sexes dans l'enseignement des sciences
- la culture de vérification (suivi des résultats et évaluation de l'école)
- la lecture et l'écriture (fondées sur des compétences interdisciplinaires et différenciées)
- la créativité dans l'enseignement de l'informatique.

L'attention portée à un enseignement sensible aux questions de genre et de diversité joue un rôle important dans tous les programmes (voir encadré 4).

ENCADRE 4

« Séminaire fédéral MINT - potentiel d'un enseignement scientifique sensible à la question du genre ».

Les équipes scolaires (au moins deux enseignants de différentes matières STIM) suivent une formation en trois volets afin d'amorcer les avancées de l'école vers un enseignement sensible à la question de diversité de genre. Le programme est divisé en deux jours de compréhension des notions de genre et de diversité, deux jours de pédagogie et une séance de clôture durant laquelle les différentes écoles présentent leurs projets.

Les enseignants :

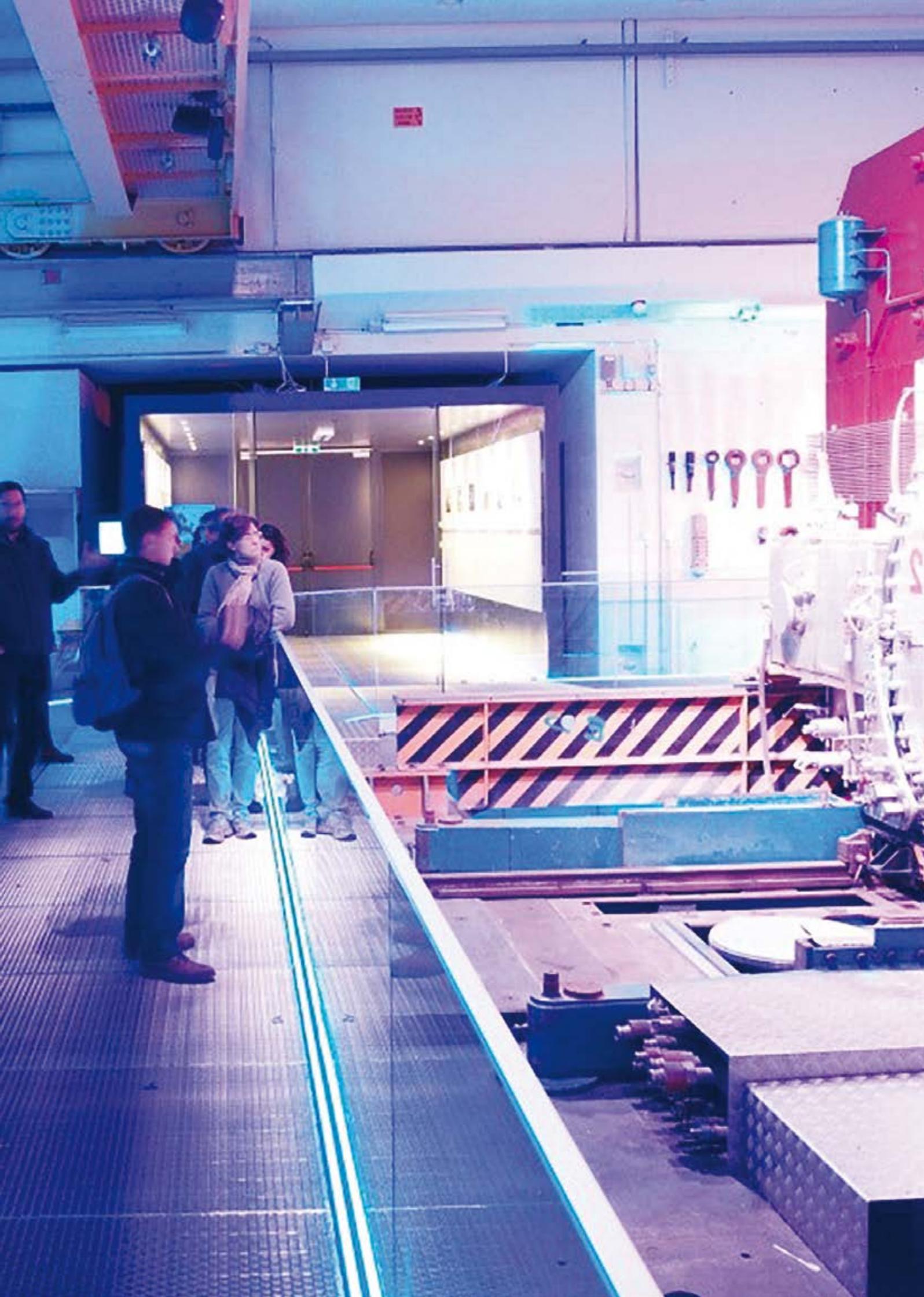
- approfondissent leurs connaissances au sujet du genre et des inégalités, à l'école et dans le monde du travail ;
- portent un intérêt particulier à la question de genre dans les domaines des STIM dans leur approche pédagogique du projet ;
- développent des objectifs et des façons d'évaluer les avancées futures de leur enseignement des STIM.

La participation à ces séminaires donne un élan au développement continu de l'école, porté tant par chaque enseignant individuellement que par toute une équipe.

Outre le soutien financier, IMST propose aux enseignants une aide relative au contenu de l'enseignement, prodiguée par les équipes du programme (scientifiques dans des établissements de formation des enseignants, mais aussi professionnels scolaires) tout au long de l'année scolaire. Un aspect central de ces projets est la recherche-action menée avec des enseignants : au développement d'innovations s'ajoute l'acquisition de connaissances relatives à l'enseignement et l'apprentissage.

Le programme attache de l'importance à la mise en œuvre des projets par une équipe d'enseignants, ouvrant la voie à un développement pérenne de l'école.

Les rapports de projet et de nombreux exemples de bonnes pratiques sont publiés sur la plateforme en ligne « IMST-Wiki ». Avec plus de 1 000 contributions, cette plateforme répertorie une vaste sélection d'exemples d'enseignement et d'écoles (voir encadré 5). Les enseignants peuvent profiter des connaissances et de l'expérience de leurs collègues, ou trouver des idées et des supports pédagogiques.



ENCADRE 5

« Explorer les sciences avec Fridolin »

Le *NaturErlebnisPark Science Education Centre* a développé un programme de formation pour un enseignement fondé sur l'investigation dans les écoles primaires. Celui-ci associe un projet de classe (où l'enseignement scientifique est fondé sur la résolution de problèmes ou prodigué à l'aide de marionnettes) et un programme de DP pour les enseignants de primaire. Le perfectionnement pédagogique, les travaux pratiques, la recherche action parallèle, les unités de DP et les précieuses ressources matérielles et humaines encouragent la mise en place d'un apprentissage fondé sur l'investigation.

- Afin d'offrir un point d'accès facile à cette méthode d'enseignement, le *NaturErlebnisPark Science Education Centre* (NEP) propose différentes formes de soutien aux écoles :
- L'intervention du personnel de NEP en classe pour superviser les expériences scientifiques ;
- Des coffrets complets incluant des « lettres de Fridolin » avec un défi et du matériel pour les activités manuelles ;
- Du matériel et des supports pédagogiques pour les leçons, choisis et utilisés par l'enseignant ;
- Une ligne d'assistance téléphonique pour répondre aux questions des enseignants ;
- Une aide à l'organisation d'excursions.

Le développement conjoint créatif de l'environnement d'enseignement promeut l'initiative individuelle des enseignants et permet aux méthodes d'être adaptées aux besoins des écoles respectives.

Les projets d'enseignement sont accompagnés par une offre de DP sur plusieurs plans :

- des ateliers sur le contenu et la pédagogie ;
- des ateliers conjoints créatifs pour concevoir des supports pédagogiques ;
- un échange entre pairs ;
- des ateliers de pratique.

Des réseaux régionaux soutenus par IMST existent dans les neuf provinces autrichiennes. Dans certains États fédérés, les réseaux de district ont aussi été créés dans le secteur de l'enseignement obligatoire. Un réseau régional s'organise en fonction des conditions propres à chaque État fédéré. IMST a suggéré la mise en place d'un groupe de pilotage régional consacré à la coordination du réseau, auquel participent des représentants des sciences naturelles, des mathématiques (si possible issus de groupes de travail de différents États) et du conseil scolaire de l'État. En outre, les représentants des établissements de formation des



enseignants, d'universités et d'autres environnements pertinents peuvent être représentés ou être impliqués par le biais de délégués. Cependant, le groupe de pilotage ne peut compter plus de dix personnes. Il est coordonné par une personne nommée par le groupe (le coordonnateur de réseau), qui est aussi l'interlocuteur principal du bureau du réseau national IMST.

Les missions des programmes du réseau sont :

- organiser un échange d'expériences et des formations supplémentaires (séminaires, ateliers, conférences, contributions à la lettre d'information) ;
- encourager la création de points focaux et leur développement dans les écoles ;
- former une équipe de consultants pour le conseil lié au développement des écoles et à la pédagogie ;
- fixer un point de contact pour les écoles et les enseignants ;
- Participer à la création d'un groupe de pilotage national pour les réseaux nationaux IMST ;
- Évaluer l'impact des réseaux régionaux.

ENCADRE 6

Les centres de compétence pédagogique régionaux (Autriche)

Les centres pédagogiques spécialisés régionaux et nationaux ont été implantés dans des établissements d'enseignement supérieur pour renforcer le système IMST.

Depuis 2014, les centres répondant à certains critères de qualité ont reçu le label *Regional*



Educational Competence Centre (RECC)

Les principaux critères du label RECC sont la recherche pédagogique spécialisée, la formation initiale et continue, et la formation de réseaux avec les institutions régionales spécialisées d'un même État fédéré (sciences, pratique scolaire, autorités pédagogiques).

Les organismes RECC soutiennent le DP et l'enseignement mais aussi le développement scolaire à plusieurs niveaux, à travers :

- leur expertise dans le domaine de la recherche pédagogique qui favorise notamment une recherche et un développement pédagogiques fondés sur la pratique et réalisés en coopération avec des partenaires (écoles, réseaux régionaux, autorités et autres institutions d'enseignement et de science) ;
- l'accès donné aux enseignants à des résultats de recherche pédagogique publiés dans des revues spécialisées ;
- la qualité avérée d'une formation associant des étudiants futurs enseignants et des enseignants en poste de divers niveaux scolaires ;
- une promotion active des jeunes universitaires, par exemple en supervisant des mémoires de Licence ou de Master ou des thèses de doctorat et de postdoctorat ;
- une communication étroite avec des institutions d'enseignement supérieur régionales, nationales et internationales et une coopération réussie avec les autorités pédagogiques, les réseaux régionaux et les parties prenantes issues des industries et des autorités régionales ;
- la mise en œuvre ciblée de mesures relatives au genre et à la diversité ;
- un soutien ciblé aux écoles dans les projets scolaires novateurs ;
- des mesures de garantie de la qualité ainsi qu'un concept d'évaluation judicieusement pensé ;
- une participation à la planification régionale de l'enseignement des matières concernées.

2.4 Italie

ANISN est une association consacrée à la formation continue des enseignants et des formateurs. Elle collabore donc étroitement avec des écoles et fait participer les enseignants, ainsi que d'autres membres du personnel, à ses processus de formation, afin de répondre à leurs besoins.

En dépit des nombreuses différences liées aux besoins contextuels de chacun, il existe des

éléments constants essentiels sur lesquels est fondée l'action d'ANISN :

- la durée minimale d'un an du DP auquel participent les enseignants ;
- la distinction de plusieurs niveaux dans l'offre de formation (pour débutants, experts ou formateurs) ;
- la participation des chefs d'établissement des écoles concernées ;
- la création de réseaux d'écoles permanents et à plusieurs niveaux (niveau local pour les rapports continus avec les centres d'ESFI Enseignement des sciences fondé sur l'investigation, niveau multirégional pour des projets précis et niveau national pour les projets systémiques d'ESFI) ;
- la création et le soutien de « communautés de pratique » dans les écoles, entre les écoles à travers le réseau local, et entre les réseaux d'écoles de différentes régions ;
- la préparation de supports pédagogiques à utiliser dans les activités avec les élèves (modules d'apprentissage, plans de cours, feuilles d'exercices, etc.) ;
- la préparation de coffrets contenant des documents et du matériel pour les expériences ;
- une communication avec des scientifiques et chercheurs de l'Université et de l'Académie scientifique nationale ;
- une documentation des processus et des produits ;
- l'organisation d'événements au cours desquels les enseignants présentent le travail effectué en classe, avec la participation des élèves.

La collaboration avec les écoles n'est jamais directe ; elle se fait toujours à travers les enseignants, qui sont les principaux interlocuteurs d'ANISN.

Dans la plupart des cas, la participation des enseignants est volontaire : les initiatives de formation ne présupposent pas une sélection des enseignants et ne demandent aucun prérequis particulier des écoles auxquelles ils sont rattachés. Durant la phase initiale, les enseignants peuvent participer à la formation sans avoir besoin de passer par leur école ou d'obtenir l'autorisation ou le consentement de leur chef d'établissement.

Cette façon de faire est la plus répandue ; elle a par exemple été utilisée dans le programme de formation à long terme *Scientiam Inquirendo Discere* (SID) et elle reste d'usage dans les centres pilotes ANISN d'ESFI régionaux et locaux. Chaque centre pilote est affilié à un nombre d'écoles allant de 5 à 15, et 20 à 60 enseignants participent au DP de SID chaque année. Au niveau national, ce programme est implanté dans 20 villes italiennes.

En 2017-2018, plus de 2 000 écoles, 5 000 enseignants et 20 000 élèves (de 4 à 17 ans) y ont participé.



Les enseignants qui le souhaitent rejoignent le programme et participent à la formation, avec différentes possibilités de niveaux, basiques (pour ceux qui n'ont pas d'expérience dans l'approche investigative) ou avancés. Chaque centre donne aux enseignants les ressources et documents nécessaires pour organiser des activités d'investigation avec leur classe, et propose le soutien des formateurs ou des responsables du centre. Les enseignants peuvent ainsi commencer leur formation sans que cela concerne leur propre école, qui n'entre en jeu que lorsqu'il est temps de rejoindre le réseau d'écoles affiliées au centre de référence ESFI (voir encadré 7).

Dans certains centres régionaux d'ESFI, des réseaux d'écoles dispensant un enseignement de l'élémentaire au secondaire ont été créés afin de garantir une continuité dans l'apprentissage de l'investigation des enfants d'un même territoire. Les écoles des réseaux régionaux partagent entre elles les activités menées lors des événements de clôture de l'année scolaire, durant lesquels les élèves et les enseignants présentent leurs expériences.

La collaboration continue avec les écoles est surtout due au choix d'ANISN de promouvoir des programmes de formation à long terme, qui s'articulent avec différentes activités, plutôt que des formations limitées à une seule occurrence. Cette proposition, bien que plus difficile à mettre en œuvre, encourage la participation des écoles. De plus, les écoles choisissent souvent d'inclure ces propositions de formation dans leur propre « programme de formation sur trois ans », encourageant la participation d'un plus grand nombre d'enseignants.

Certains éléments clés évoqués cidessus se sont montrés particulièrement efficaces dans le développement et la mise en œuvre de programmes de formation des enseignants à long terme. Par exemple, la participation des chefs d'établissement dans les aspects formels de la formation, ainsi que dans le suivi et l'évaluation des modules de formation, est stratégique. La mise en œuvre de projets à long terme a aussi donné lieu à deux nouveaux aspects : la distinction entre différents niveaux de formation (basique et avancé) et la sélection d'enseignants experts qui peuvent devenir les formateurs de leurs collègues au sein du réseau local ou régional. La présence d'enseignants formateurs, en plus d'encourager et de consolider la diffusion de bonnes pratiques au sein de l'école, répond aussi aux besoins partagés par les partenaires LINKS, qui souhaitent promouvoir des formations dispensées avec les enseignants, plutôt que pour les enseignants.

ENCADRE 7

Les partenariats locaux d'un centre ANISN d'ESFI

Le centre ANISN d'ESFI à Pise est fondé, comme les neuf autres centres d'Italie, sur une coopération fructueuse avec les institutions locales (scientifiques, pédagogiques, ou de la société civile) et un ensemble stable de réseaux d'écoles tels que le réseau ASTRA et le *Pisa network@schools*.

Le **réseau ASTRA** comprend 15 groupes scolaires réunissant 120 écoles dans la province de Pise, constituée de six municipalités. Il a été fondé en 2012 dans l'objectif de parvenir, grâce au soutien mutuel et à l'action conjointe, à améliorer la qualité des services scolaires, le développement des innovations, l'expérimentation, la recherche pédagogique et la qualification du personnel. Le réseau promeut et entretient la planification, la communication, l'échange d'idées, la documentation d'expériences, la production de documents partagés, et contribue à réduire le caractère autoréférentiel des institutions pédagogiques individuelles en les faisant participer à l'établissement de moyens communs de validation des expériences. Tout en respectant l'autonomie de chaque institution, divers projets ont été proposés et mis en œuvre au cours des dernières années, avec un impact notable sur la qualité de l'école.



Figure 3 : le réseau ASTRA à Pise

Le réseau ASTRA a participé aux projets de formation des enseignants suivants : le programme SID ou *Scientiam Inquirendo Discere* (depuis 2012), le projet SCIEN soutenu par le Ministère de l'éducation (2013-2015) et des projets de laboratoires de connaissances scientifiques (depuis 2012).

Le **Pisa network@schools** comprend tous les établissements offrant une scolarisation complète du primaire au collège (15 écoles) et les écoles secondaires de Pise et Cascina (6 écoles).

Ces deux réseaux d'écoles sont impliqués dans des partenariats avec : ANISN et la section ANISN de Pise, la municipalité de Pise, l'office scolaire régional, l'institut d'informatique et

de télématique du CNR (Conseil national de recherche), l'Université de Pise, l'École supérieure SainteAnne de Pise, l'École normale supérieure de Pise, l'agence d'évaluation TIMESIS.

Le réseau ASTRA et le *Pisa network@schools*, en coopération avec les institutions cidessus et d'autres partenaires européens (universités de Bretagne, de Patras, de Malte), ont mené un projet Erasmus+ pour les formations de DP, intitulé *Teaching Experimentation in Science and Technology* (TEST), entre 2015 et 2018.

TEST a intégré différentes compétences et connaissances contribuant à la réussite des programmes de formation des enseignants,

mises en place par des méthodes créatives et novatrices faisant intervenir des universitaires, des professeurs d'institutions académiques, des enseignants experts de tous types d'écoles et des conseillers pédagogiques.

L'objectif général était de développer la recherche sur l'enseignement scientifique et d'améliorer la mise en œuvre de la méthodologie de l'investigation, avec un intérêt particulier pour la programmation et l'application de nouvelles technologies.

Les principaux objectifs étaient de :

- fournir aux enseignants de nouvelles compétences pédagogiques afin d'améliorer la qualité de l'enseignement des sciences et de proposer des cours et des idées pédagogiques adaptées aux nouveaux besoins sociaux et aux intérêts des élèves ;
- créer des groupes de recherche pédagogique (scientifiques, enseignants, experts) pour promouvoir le développement, l'essai, la mise en œuvre et la diffusion de méthodes novatrices dans l'enseignement des sciences et pour renforcer la coopération entre différentes institutions européennes prestigieuses ;
- améliorer l'enseignement, l'orientation et l'apprentissage dans les sciences à travers une collaboration européenne entre les enseignants, les chercheurs et les élèves ; améliorer l'utilisation des technologies de l'information et de la communication, créant un échange bénéfique de bonnes pratiques dans l'enseignement des sciences et la formation des enseignants ; promouvoir une culture technique et scientifique dans les écoles.
- encourager une meilleure utilisation des laboratoires scientifiques et des outils multimédias.
- sensibiliser à l'importance de la science et de la technologie dans la vie quotidienne et le développement de la société ;

- déclencher des processus d'intégration, de diffusion et de transfert des propositions, des modèles et des résultats entre les partenaires TEST.

Chaque année, environ 110 enseignants et 2 300 élèves (de 4 à 16 ans) ont été touchés. Les enseignants ont bénéficié chacun de 35 heures de formation individuelle et de 15 heures d'accompagnement à la mise en œuvre des acquis dans l'école.

Le programme de formation le plus récent d'ABE (Amgen Biotech Experience) propose une nouvelle méthode d'adhésion, tout en maintenant un lien direct avec les enseignants qui, là aussi, restent les interlocuteurs privilégiés d'ANISN.

ABE est un programme novateur pour les enseignants en sciences du secondaire, basé sur les pistes de travail expérimental en biologie moléculaire. Le programme ABE est coordonné par l'EDC (*Education Development Centre*) et financé par la fondation AMGEN. Il est mis en œuvre par un réseau de sites ABE répartis partout dans le monde.

Depuis 2017, ANISN se coordonne avec le site italien d'ABE, qui est membre du réseau international et qui a mis en place le programme ABE dans un réseau d'écoles de plusieurs régions.

Ce programme démarre chaque année par un appel public diffusé à travers les canaux institutionnels du Ministère de l'Éducation et le site web d'ANISN. Cet appel est adressé aux enseignants et aux écoles, qui peuvent déposer une candidature et être sélectionnés sur la base de qualifications et conditions précises. Par exemple, les écoles doivent disposer de laboratoires appropriés pour les activités expérimentales et doivent prévoir un programme d'activités avec les élèves d'une durée minimale de 20 heures. Les enseignants sélectionnés peuvent participer au programme seulement s'ils obtiennent le consentement et l'autorisation du directeur de leur école, qui s'engage à garantir leur participation à la formation.

Le programme offre aux écoles participantes une formation intensive et résidentielle pour les enseignants sélectionnés, axée sur les techniques de base de la biotechnologie. Cette formation se déroule dans des laboratoires disposant d'équipements avancés et sous la direction de chercheurs de l'Université Frédéric II de Naples. Elle inclut aussi l'approfondissement



de méthodologies pédagogiques innovantes et l'analyse de ressources pédagogiques utiles.

Elle met également à disposition des écoles participantes les équipements et les fournitures nécessaires au déroulement d'activités de laboratoire avec les élèves. Durant les phases de planification et de mise en œuvre, les enseignants peuvent compter sur le soutien des chercheurs qui dirigent la formation.

Cela permet aux enseignants d'une même école de travailler ensemble sur un même sujet.

L'échange d'informations entre différentes écoles est également possible grâce à un répertoire de documents en ligne, où les enseignants partagent et comparent leurs expériences avec les élèves, mais aussi grâce à l'organisation d'événements publics consacrés à la présentation des résultats obtenus par chaque école. Le programme affiche une organisation territoriale divisée en un système de centres régionaux ou multirégionaux, avec des réseaux d'écoles affiliées dont l'adhésion est formalisée au cours de la phase initiale. La diffusion et l'expansion du réseau d'écoles sont garanties par la mise en place de cours avancés qui s'ajoutent aux cours basiques repris chaque année.

Lancé en 2017, le projet ABE a déjà permis la création de réseaux stables avec les écoles pionnières, auxquelles s'ajoutent chaque année de nouvelles écoles, suivant un schéma d'expansion planifié.

Durant l'année scolaire 2018-2019, 60 enseignants de 36 écoles situées dans huit régions différentes et 1 500 élèves (de 16 à 18 ans) ont participé au programme ABE Italie (<http://abe.anisn.it/it/>).



2.5 RoyaumeUni

Avec 100 % des écoles secondaires et établissements d'enseignement supérieur et 80 % des écoles primaires ayant déjà bénéficié de ses services, *STEM Learning* propose de nombreuses mesures de soutien aux écoles, financées par un partenariat unique entre le gouvernement, les *Charitable Trusts* et les employeurs. Ces multiples mécanismes de financement contribuent à garantir une viabilité financière à long terme. Chaque année, le réseau met en place l'équivalent d'environ 27 000 journées de DP.

Plus de 3 000 éducateurs bénéficient chaque année d'un DP résidentiel au Centre National de York, tandis que 20 000 autres participent à un DP en STIM de haute qualité, de manière locale, à travers des partenaires. Le réseau de 40 *Science Learning Partnerships* (SLP, ou partenariats pour l'enseignement des sciences) est coordonné par des alliances pédagogiques d'écoles locales, des établissements d'excellence scientifique, des institutions d'enseignement supérieur, et d'autres partenaires locaux témoignant d'une expertise de pointe en sciences. Ils peuvent offrir un DP personnalisé sous la forme de sessions courtes organisées dans la région, sur toute une journée ou en séances du soir, en adaptant précisément le DP aux besoins locaux. Ce réseau de partenaires locaux est caractérisé par l'ampleur de son offre, dont le Centre national seul serait incapable, avec un effet notable sur sa portée et son impact.

L'ensemble du DP du réseau a eu un impact positif sur plus de 4 millions d'élèves, avec des *STEM Ambassadors* qui touchent 900 000 jeunes par an.

Parmi d'autres projets, ENTHUSE est un partenariat de financement lancé en 2008 ².

Toutes les organisations concernées se sont réunies pour améliorer l'enseignement des sciences à travers le DP continu des enseignants en sciences au RoyaumeUni. Le financement du projet ENTHUSE lui permet de proposer aux enseignants, techniciens et autres personnels de soutien un DP spécifique à leurs matières. La formation se déroule au Centre national de *STEM Learning* à York ou à travers les partenaires en Irlande du Nord (le département de l'Éducation), en Écosse (le *Scottish Schools Education Research Centre*) et au pays de Galles (Techniquet).

² 27 millions de livres sterling du Wellcome Trust, du Département de l'Éducation, AstraZeneca, AstraZeneca Science Teaching Trust (rebaptisée Primary Science Teaching Trust en 2013), BAE Systems, BP, General Electric Foundation, GlaxoSmithKline, RollsRoyce, Vodafone et Vodafone Group Foundation. En 2013 et 2014, le projet ENTHUSE a reçu un financement supplémentaire de plus de 22 millions de livres de la part du Département de l'Éducation, du Wellcome Trust, BAE Systems, Biochemical Society, BP, Institution of Engineering and Technology, Institution of Mechanical Engineers, RollsRoyce, Royal Commission for the 1851 Exhibition, IBM, Institution of Structural Engineers et la Royal Society of Chemistry.

Le financement du projet ENTHUSE permet aussi à des groupes de quatre à huit écoles ou établissements d'enseignement supérieur de travailler ensemble, soutenus par *STEM Learning* et par un parrain du secteur, au cours d'un programme intensif de deux ans visant à relever l'ambition des élèves et à améliorer leurs résultats en STIM. Depuis 2014, il y a eu neuf groupes de partenariats ENTHUSE, offrant un soutien à plus de 500 écoles (66 % d'écoles primaires et 34 % d'écoles secondaires ou établissements de *Further Education*).

Les partenariats peuvent être choisis pour cibler un lieu précis ou répondre aux objectifs d'un parrain (élargissement de la participation, par exemple). *STEM Learning* consulte le parrain et identifie les écoles et établissements d'enseignement supérieur qui bénéficieront le plus du partenariat. Pour ce faire, l'organisation se base sur son expérience mais aussi sur les participants potentiels issus du réseau national, les niveaux de scolarité des élèves, les résultats scolaires et les facteurs socioéconomiques.

Les partenariats ENTHUSE construisent des rapports solides et durables entre le parrain et les écoles et établissements participants. Ces rapports améliorent la visibilité de *STEM Learning* auprès des enseignants et des élèves, ce qui renforce le vivier de compétences des STIM et contribue positivement à l'amélioration des résultats pour les jeunes et les communautés locales.

Le début de chaque partenariat est marqué par un événement de lancement qui se déroule au centre national *STEM Learning* de York et réunit des enseignants et chefs d'établissement scolaire avec le personnel clé et les *STEM Ambassadors* de leur parrain. Les ateliers et les possibilités de création de réseaux lors de l'événement consolident les rapports et l'engagement des différents acteurs.

Tout au long du partenariat, *STEM Learning* soutient le parrain et les participants dans la création de liens avec la communauté locale, et ce à travers les *STEM Clubs*, des activités de STIM pour la jeunesse et les groupes communautaires, ou encore des cours de STIM pour les parents et les tuteurs.

Les partenariats choisissent le sujet sur lequel ils souhaitent mettre l'accent en fonction des besoins locaux et peuvent obtenir un soutien financier allant jusqu'à 20 000 livres, avec une offre variée : DP résidentiel en face-à-face, DP local personnalisé, conseil *in situ*, stage des enseignants dans l'industrie avec une contribution au coût suscité par leur départ (figure 4).

Chaque partenariat a une école principale, et chaque école un enseignant principal qui participe à des réunions de partenariat régulières au nom de ses collègues et contribue au développement d'un plan d'action conjoint. De nombreux enseignants principaux n'avaient jamais tenu le rôle de coordonnateur scientifique dans leur



Figure 4 : Soutiens proposés dans le cadre des partenariats ENTHUSE

école et, selon leurs témoignages, le fait de mener des réunions de réseau, de travailler avec les enseignants pour évaluer les besoins, de trouver comment faire un usage efficace du financement ou comment véhiculer les acquis a contribué à développer leurs propres compétences en matière de direction, à renforcer les capacités dans les écoles et à favoriser leur viabilité.

ENCADRE 9

Évaluation d'ENTHUSE

Une évaluation externe du programme de partenariat ENTHUSE a conclu que 91,8 % des enseignants principaux des partenariats scolaires, 89,3 % des chefs d'établissement scolaire et 65,8 % des enseignants rapportent un engagement accru dans le travail collaboratif avec d'autres écoles au sein du partenariat, grâce au programme ENTHUSE. Les écoles ont jugé bénéfique le fait d'aller visiter d'autres écoles pour voir leur travail et observer leurs leçons. Cela a donné aux enseignants des idées qu'ils ont pu appliquer dans leur enseignement. De nombreuses écoles ont rapporté avoir créé des liens et partagé leurs connaissances avec des écoles au-delà de leur partenariat, et ce en les abordant avec de nouveaux projets, événements et possibilités de formations (selon l'évaluation externe du programme de partenariat ENTHUSE, 2017, CUREE).

Les évaluateurs ont également constaté que les partenariats font un usage efficace du financement en associant des expertises internes et externes. Par exemple, si des individus sont envoyés suivre une formation de DP intensive avec des spécialistes de certaines matières au centre national *STEM Learning*, ils partagent leurs acquis avec les enseignants principaux des autres écoles, ou au cours de



séances de formation du personnel dans leur propre école, de manière à diffuser les acquis autant que possible.

Les évaluations indépendantes montrent aussi que le soutien des partenariats ENTHUSE améliore l'enseignement et favorise le maintien du corps enseignant, contrant ainsi le manque d'enseignants formés en STIM. Cela permet d'améliorer l'intérêt des jeunes pour les domaines des STIM ainsi que leurs résultats, et de les sensibiliser sur les parcours professionnels possibles. Il semblerait par ailleurs que les élèves bénéficiaires des repas gratuits à l'école en tirent parti encore plus que leurs camarades.

STEM learning a aussi créé la **Science Mark**, une norme de qualité visant à reconnaître et à valoriser les pratiques les plus intéressantes au sein des départements scientifiques dans les écoles secondaires ou les établissements de *Further Education* au RoyaumeUni.

Il existe trois niveaux de récompense (argent, or et platine) qui se basent sur plusieurs facteurs contribuant à l'excellence de l'enseignement et de

l'apprentissage dans les sciences. Les enseignants d'un département scientifique évaluent leur propre position en fonction des critères de chaque niveau, puis s'efforcent d'obtenir la *Science Mark* correspondante. *STEM Learning* propose une demijournée de soutien prodigué par un expert extérieur qui aide l'école à développer un plan d'action pour obtenir la récompense. Les chefs de département ont dit avoir pris la récompense comme un repère sur lequel se baser pour définir leur plan d'amélioration annuel.

Une *Science Mark* permet notamment de :

- améliorer l'image des sciences dans l'établissement ;
- démontrer l'engagement de l'école à l'égard de normes de qualité dans l'enseignement des sciences ;
- valoriser des leçons attirantes, stimulantes et motivantes pour les élèves ;
- recevoir une plaque, un certificat et une bannière numérique.

« *Nous sommes très fiers de notre Science Mark. Elle nous a apporté un sentiment de réussite et de fierté* » - Responsable du département des sciences.

Figure 5 : La Science Mark

	Argent	Or	Platine
1	Les élèves progressent pour atteindre au moins le niveau d'exigence nationale, selon les matrices de transition RAISEonline. <input type="checkbox"/>	La plupart des élèves progressent et dépassent le niveau d'exigence nationale, selon les matrices de transition RAISEonline. <input type="checkbox"/>	Tous les élèves progressent et dépassent largement le niveau d'exigence nationale, selon les matrices de transition RAISEonline. <input type="checkbox"/>
2	Les enseignants ont une bonne expertise dans leur matière et aident les élèves à comprendre les « grandes idées » et l'interconnexion des concepts scientifiques. <input type="checkbox"/>	Les enseignants font un usage efficace et créatif de leur savoir pédagogique et de leurs connaissances scientifiques, de sorte que les élèves tirent parti d'un programme inventif et judicieusement élaboré. <input type="checkbox"/>	Les enseignants questionnent et exploitent constamment leurs propres connaissances scientifiques et celles de leurs élèves en proposant un programme inventif et pertinent. <input type="checkbox"/>
3	Tous les besoins des élèves sont satisfaits par des cours adéquats qui se distinguent les uns des autres. <input type="checkbox"/>	Les élèves participent entièrement à des travaux pratiques très diversifiés. Cela ouvre la voie à un développement spirituel, moral, social et culturel solide. <input type="checkbox"/>	Tous les besoins des élèves sont satisfaits par une élaboration, un enseignement et une évaluation inventifs de ce programme, qui suscite leur enthousiasme et prépare leur transition vers leurs prochaines études et formations. <input type="checkbox"/>
4	Les élèves profitent d'un programme enrichi et amélioré, ainsi que de la possibilité de travailler avec d'autres départements ou partenaires. Ils sont conscients des questions scientifiques locales et sont curieux du monde qui les entoure. <input type="checkbox"/>	Les élèves ont régulièrement la possibilité de travailler avec d'autres départements ou partenaires, dans le cadre de leur travail scolaire habituel ou pendant des heures supplémentaires, et observent comment les concepts et processus scientifiques sont utilisés par les scientifiques pour faire des découvertes et des inventions. <input type="checkbox"/>	Les élèves peuvent, de manière proactive et indépendante, faire usage des concepts et des processus pour comprendre les phénomènes et les caractéristiques de leur région, et peuvent aussi évaluer de manière critique les projets susceptibles d'être appuyés par les sciences ou les possibilités auxquelles les sciences peuvent donner lieu. <input type="checkbox"/>

3

**Leçons apprises :
les points communs**

La comparaison des mesures de DP destinées aux écoles mises en œuvre par les partenaires LINKS révèle un certain nombre d'aspects communs à tous les modèles,

qui sont considérés comme essentiels à la bonne mise en place d'une culture d'innovation et de développement réflexif dans les écoles.

3.1 Partenariats

Dans tous les réseaux de LINKS, il est évident qu'un facteur essentiel d'une culture durable de DP en STIM est la mise en place et le maintien de partenariats à différents niveaux.

Le mot « partenariat » suggère une coopération et une appréciation des différentes expertises et compétences. Les partenariats réussis permettent aux parties prenantes de trouver un équilibre entre les ressources et les bénéfices qu'elles engendrent.

Un DP durable ne peut être organisé pour les enseignants : il doit être développé et organisé avec les enseignants.

L'analyse du réseau LINKS montre que cela nécessite de réunir différents facteurs, notamment d'ordre organisationnel, thématique et social.

3.1.1 Encourager la coopération et la création de réseaux entre les enseignants

Un facteur de motivation puissant ouvrant la voie au développement professionnel individuel est de se créer un réseau avec d'autres enseignants. Les partenariats peuvent émerger entre des enseignants d'une même école, entre différentes écoles (des groupements d'écoles) ou entre des groupes d'intérêt thématique à l'échelle régionale ou nationale.

Concevoir les programmes de DP de manière à favoriser la coopération peut fortement encourager les enseignants à former des groupes de pairs, à s'entraider comme des « amis critiques », ou à initier une coopération permanente entre les écoles.

Le réseau LINKS compte plusieurs bons exemples de formation de communautés d'apprentissage

dans les programmes de DP, au sein desquelles s'effectue un échange d'expériences sur la durée. Il s'est aussi avéré utile de cibler des équipes d'enseignants (d'une même école ou non) plutôt que des individus, afin de promouvoir une évaluation et un développement conjoints des méthodes d'enseignement.

Les chefs d'établissement jouent ici un rôle déterminant en réunissant les conditions nécessaires au travail de coopération et en créant une atmosphère propice à l'innovation dans leurs écoles respectives. Les programmes de DP efficaces nécessitent ainsi la participation des chefs d'établissement à la planification, l'organisation et l'évaluation des activités de formation, et au maintien d'une communication soutenue avec les enseignants principaux.

3.1.2 Élargir la portée

Les acteurs du DP constatent souvent que les mêmes groupes d'individus participent à leurs projets et ateliers. Afin que la coopération avec les écoles soit durable et touche le plus grand nombre, il convient de développer des approches efficaces pour atteindre les écoles qui ne participent pas encore aux programmes.

Il existe plusieurs manières d'amorcer une collaboration avec les écoles et, afin de toucher le plus d'écoles et d'enseignants possible, il convient d'en utiliser effectivement plusieurs. Les nouveaux venus peinent souvent à s'engager dans des projets complexes et exigeants. Il est donc logique de proposer aussi des programmes à la portée de tous pour débiter dans le DP. Les approches qui se sont montrées les plus efficaces comprennent l'utilisation de documents, ressources et méthodes qui peuvent être directement utilisés en classe, des ateliers



à court terme, ou encore des événements organisés à l'échelle régionale mettant l'accent sur un volet social. Un vaste réseau de contacts personnels peut être utile dans toutes les manières d'amorcer une collaboration. Plus important encore, les écoles et les enseignants doivent toujours pouvoir constater les bienfaits que la collaboration leur apporte. Bien souvent, les enseignants n'adhèrent pas à une idée sur la base de son seul marketing : ils ont besoin de preuves.

3.1.3 Renforcer les partenariats existants

Les partenariats peuvent rarement être dictés par les autorités. Il est plus efficace de renforcer et de promouvoir les rapports déjà existants entre les individus ou les écoles. La liberté de choisir ses partenaires joue un rôle important dans la résilience et la durabilité du partenariat en question. Les programmes de DP qui laissent aux écoles la liberté de choisir leur propre consortium sont parfois plus qualitatifs que les formes d'organisation plus rigides, et ce à plusieurs égards.

3.1.4 Établir des partenariats à tous les niveaux de l'organisation de DP

Entre les enseignants individuels ou les écoles, mais aussi au sein même de l'organisation du DP, la création de partenariats stables et continus a fait ses preuves. Ces partenariats nécessitent la participation à long terme d'acteurs stratégiques et politiques ainsi que d'experts pédagogiques et scientifiques à des comités de pilotage, de manière à favoriser un engagement intensif et un développement rigoureux.



3.2 Un modèle de DP élargi

Les institutions LINKS défendent la création d'un modèle élargi de l'organisation du DP, permettant différentes formes de coopération durable entre les enseignants, les écoles et les pourvoyeurs de DP.

Le choix du format organisationnel a un impact sur la création et le maintien des partenariats.

Le DP en ligne ou à distance peut intéresser les enseignants qui, pour des motifs géographiques ou financiers, ne peuvent participer à des cours ou ateliers en face-à-face. Néanmoins, afin de favoriser la coopération et l'innovation à long terme, les partenariats basés sur le contact direct, avec au moins quelques activités en face-à-face de temps à autres, sont également nécessaires.

Les formations en résidence donnent aux enseignants un « espace de réflexion », loin de la vie scolaire quotidienne, afin de mieux réfléchir à ce qu'ils ont appris et à comment l'intégrer à leur enseignement. Le temps consacré au partage d'expériences avec les collègues d'autres écoles est aussi très précieux.

Dans d'autres cas, des formations plus courtes mettant l'accent sur un aspect précis de l'enseignement est nécessaire (par exemple, une demi-journée consacrée aux nouvelles approches sur la question de l'énergie chez les enseignants).

Un réseau régional d'organismes de DP peuvent répondre à ces besoins locaux et proposer un DP dans l'école.

Les *projets* sont généralement plus complexes et chronophages, mais ils permettent aux enseignants de s'adapter précisément à la situation locale et de réagir avec souplesse aux changements de circonstances. Les échanges nécessaires à la mise en œuvre d'un projet construisent une base commune en termes de contenu et de philosophie, et constituent donc un bon point de départ pour un approfondissement et une plus grande exigence des projets de coopération.

Les projets régionaux ciblés de DP permettent de travailler avec toute une école (« formation interne ») ou différentes écoles d'une même région. Les rapports qui se créent alors ont de fortes chances de se maintenir même après la fin de l'activité de DP.

Les programmes de DP nationaux permettent de prendre en compte les principales difficultés actuelles pédagogiques dans l'enseignement et l'intégration des derniers résultats de recherche en pédagogie et en sciences naturelles. Ces expériences peuvent fortement motiver les enseignants

à participer à des programmes de DP à long terme et à répandre cette motivation autour d'eux. Les partenariats à long terme avec les enseignants permettent aux organismes de DP de proposer des formations sur mesure.

Les réseaux et projets européens créent de nombreuses occasions de nouer des liens personnels entre des écoles de différents pays européens, ouvrant la voie à une réflexion plurielle sur des sujets sociaux et scientifiques.



3.3 Encourager l'engagement à long terme des écoles

Encourager les écoles à participer à des coopérations sur de longues périodes de temps est un défi permanent, surtout dans les pays où le DP n'est pas financièrement soutenu par le gouvernement mais par les localités. Par conséquent, les organismes de DP ne peuvent, à eux seuls, surmonter ce défi, qui concerne les enseignants, les municipalités, les chefs d'établissement scolaire, les décideurs politiques, etc.

Néanmoins, le principal facteur favorisant la collaboration à long terme des écoles et des enseignants est l'intérêt qu'ils ont à participer au DP. Les écoles et les enseignants ne s'efforceraient évidemment pas de participer à des activités qu'ils jugeraient inutiles. Lorsque ce critère est rempli, les écoles et les enseignants cherchent parfois eux-mêmes à prolonger leur DP.

Les enseignants sont souvent enthousiastes à l'idée de bénéficier d'un DP à long terme (y compris en équipes) lorsqu'ils reçoivent le soutien de leurs écoles, la principale difficulté étant d'être disponible pour y participer.

ENCADRE 10

Un sous-projet illustre bien cela : le Matikkakukko du programme de *LUMA Finland*, où les enseignants étaient libérés de leurs fonctions d'enseignement pendant six jours et les salaires de leurs remplaçants étaient versés par la municipalité. L'idée sous-jacente était que l'enseignant participant à cette formation de DP pouvait ensuite, dans une certaine mesure, former ses collègues. Le soutien municipal était donc bénéfique à de nombreux enseignants. Les accords de ce type sont toujours conclus au cas par cas, selon les projets, et sont facilités par la participation aux négociations de toutes les parties prenantes (LUMA, écoles, décideurs).

Afin que ce scénario se réalise, un organisme de DP doit être actif et intervenir en étroite relation avec les équipes d'enseignants, cela étant le seul

moyen de favoriser l'engagement à long terme de ces derniers.

Étant donné qu'il faut du temps pour forger une relation productive entre les équipes et les institutions concernées, il convient de consacrer un temps de travail à la construction et l'entretien des relations tout au long du projet. Ce temps doit être libéré par le chef d'établissement dans les emplois du temps des classes et des enseignants.

De nombreux moyens peuvent être utilisés pour encourager la collaboration avec des institutions extérieures dans la durée :

- des rencontres : séances de DP mais aussi réunions d'échanges ;
- des formations à distance à travers des cours en ligne et des MOOC ;
- l'accès à une plateforme de partage consacrée à l'échange de ressources et au maintien des contacts entre deux rencontres en présentiel.
- Mettre en place un projet comprenant un ensemble d'activités complémentaires est aussi un bon moyen de motiver et d'encourager les enseignants à créer et à faire l'expérience de nouvelles méthodes grâce à leur lien avec divers intervenants scientifiques ou formateurs du DP. Une durée de projet de cinq ans est considérée comme nécessaire pour avoir le recul nécessaire à son évaluation.

Les programmes offrant différents niveaux de formation (basiques et avancés) encouragent mieux encore la participation à long terme des enseignants, qui peuvent progressivement consolider leurs acquis. Les formations à plusieurs niveaux impliquent une gestion complexe (par exemple en ce qui concerne les ressources requises) mais une solution possible est d'organiser des formations réduites, à l'échelle locale ou régionale.

La mise en place de programmes de développement professionnel diversifiés a prouvé que les relations avec les écoles peuvent être maintenues de différentes manières.

En Italie, par exemple, les centres de formation ANISN d'ESFI proposent un large éventail de formations s'adressant à des enseignants de tous les niveaux scolaires, sans contraintes ni conditions préalables à la participation. Ainsi, les écoles ont la possibilité de satisfaire différents besoins de formation. Le projet ABE, en revanche, propose une formation

bien plus structurée, à laquelle les écoles et les enseignants ne peuvent participer qu'à condition de remplir des critères précis. Cela provoque une constitution précoce de réseaux, homogènes dans leur composition et partageant les mêmes besoins et affinités (voir encadrés 7 et 8).

3.4 Appropriation

« *Au sein de l'organisation apprenante qu'est l'école, le personnel s'évertue à identifier les objectifs et les priorités de son propre apprentissage professionnel pour répondre à l'objectif de l'école et aux besoins des élèves, tels que définis dans le plan de développement de l'école* » (OCDE, 2016).

Suite à un examen systématique analysant les meilleures données de plus de 20 000 études, le *Centre for the Use of Research and Evidence in Education* (CUREE) a conclu que les DP les plus efficaces permettent aux enseignants de s'approprier leur apprentissage en leur donnant une marge de manœuvre pour identifier ou parfaire leur sujet d'apprentissage et endosser des responsabilités dans leur DP. Des résultats positifs pour les enseignants et les élèves ont également été constatés dans des programmes où les enseignants pouvaient travailler de manière collaborative avec des collègues ; la responsabilité collective dans l'apprentissage de chacun crée l'appropriation (CUREE, « *Continuing professional development : the evidence base* », <https://www.nationalcollege.org.uk/cmmclpdre-sourcecpdevidence.pdf>).

Le changement dans la culture et les pratiques scolaires est plus susceptible de se produire lorsque les enseignants et les chefs d'établissement travaillent de concert pour identifier leurs propres besoins de développement professionnel, et lorsque les enseignants participent activement à susciter ce changement (Kudenko et al, 2018). Le développement professionnel ne doit donc pas s'organiser pour les enseignants, mais avec eux.

Lorsque les enseignants sont soutenus dans leur travail collaboratif au sein de communautés

professionnelles d'apprentissage (dans une même école ou entre des écoles) de sorte qu'ils développent leur propre vision du perfectionnement personnel, cette collégialité peut promouvoir une culture de l'investigation et de l'innovation. Les données montrent que les enseignants qui mènent des travaux collaboratifs sont plus motivés à rester dans le métier et à évoluer.

Néanmoins, la capacité de perfectionnement d'une école peut être limitée par l'augmentation de la charge de travail pour les enseignants si un temps n'est pas réservé à la réflexion et à la collaboration. De plus, étant donné que les écoles n'ont souvent pas les capacités et l'expertise requises pour dispenser en interne des formations de DP ciblées, les changements décidés peuvent n'avoir qu'un impact limité sur les résultats des élèves, à moins de faire intervenir des experts en enseignement scientifique extérieurs, susceptibles d'apporter des exemples documentés de pratiques efficaces et d'approfondissement des connaissances (Kudenko et al, 2018).

Ainsi, afin que les enseignants s'approprient leur formation, bénéficient du soutien et des conseils de leurs collègues et chefs d'établissement, et aient la possibilité de suivre une variété de formations de DP pertinentes, il convient d'adopter un modèle mixte associant, d'une part, les avantages d'un perfectionnement autonome des écoles et des enseignants et, d'autre part, un DP ciblé et dispensé par des acteurs extérieurs.

(Kudenko, I. Hoyle, P. and Dunn, B (2018) « *The value of school partnerships in improving primary science teaching: a comparison of two PD engagement models* »).



3.5 S'engager dans la recherche (scientifique et pédagogique)

Les écoles, en tant qu'institutions et communautés d'enseignants et d'apprenants, jouent un rôle capital dans la promotion d'une culture d'innovation basée sur la recherche dans l'enseignement des STIM. Les différentes disciplines scientifiques d'une part et les sciences pédagogiques d'autre part doivent être considérées comme des références pour l'enseignement des sciences. Un DP efficace permet aux enseignants de rester au fait de la recherche, des développements et des découvertes dans ces deux domaines. Cela est important car seule cette association des deux peut approfondir les connaissances des enseignants et les aider à améliorer l'apprentissage des élèves du mieux possible.

En ce qui concerne la coopération des écoles avec des scientifiques en sciences naturelles, nous invitons le lecteur à se référer à la brochure LINKS « *Working with the scientific community* », dans laquelle cet aspect est expliqué en détails.

Les paragraphes qui suivent se penchent sur le rôle des écoles concernant l'intégration des découvertes issues des sciences de l'éducation dans les STIM ainsi que dans le DP des enseignants.

Les écoles sont le lieu où les découvertes actuelles en sciences de l'éducation sont mises en pratique, mais aussi le lieu dans lequel puisent les sciences de l'éducation pour développer de nouvelles théories pédagogiques. Comme dans d'autres contextes impliquant les sciences sociales et de l'éducation, les approches associant les découvertes en sciences de l'éducation avec des améliorations concrètes et utiles en pratique sont de plus en plus importantes dans l'enseignement et la professionnalisation dans les STIM. Les partenaires LINKS considèrent donc les écoles non seulement comme des réceptionnaires de la recherche pédagogique, mais aussi comme des contextes qui la favorisent, suscitant des découvertes en sciences de l'éducation.

Le DP contemporain tient compte de ce rôle des écoles de plus en plus actif et lié à la recherche, et soutient les enseignants et les écoles dans leur développement des compétences nécessaires

pour que ce rôle soit reflété dans la pratique et la recherche. Les institutions intermédiaires, comme de nombreux partenaires LINKS, forment un lien entre les écoles et la recherche. Elles diffusent et expliquent les découvertes aux écoles et les aident à développer des méthodes concrètes d'enseignement et des supports pédagogiques correspondants. Cela signifie que le DP sert aux enseignants à avoir accès aux découvertes actuelles en sciences de l'éducation mais aussi à les mettre en pratique. De plus, les organismes de DP jouent un rôle essentiel dans la promotion d'approches méthodologiques, d'un développement de l'enseignement basé sur des données, de la recherche appliquée et de la recherche-action, ainsi que de formats adéquats pour l'évaluation de l'impact.

L'idée d'un développement basé sur la théorie et la pratique réflexive ne concerne cependant pas uniquement les écoles et enseignants, mais les organismes de DP eux-mêmes. Les partenaires LINKS invitent donc à ce que les aspects suivants soient pris en compte dans le développement professionnel des enseignants, mais aussi dans la structure des organismes de DP.

3.5.1 Un développement continu basé sur des données factuelles grâce à une structure de DP adéquate

Les conditions structurelles du DP peuvent largement contribuer à garantir que les écoles s'orientent constamment vers les découvertes actuelles en sciences de l'éducation et développent leur propre pratique en se basant sur les données et la théorie. Les programmes de DP itératifs et maintenus sur le moyen ou long terme favorisent un développement scolaire lié à la recherche. Les programmes de DP interinstitutionnels dans lesquels s'intègre la recherche pédagogique universitaire promeuvent la création d'une culture de développement pédagogique réflexive et basée sur des données.

3.5.2 Promotion de la recherche-action dans les écoles

Les organismes de DP encouragent les écoles à associer l'apprentissage pédagogique et le développement pratique des approches d'enseignement dans des cycles répétés de recherche-action (RA). En créant des liens entre leurs connaissances locales et les découvertes en sciences de l'éducation, les écoles peuvent s'interroger sur leurs théories implicites d'enseignement et d'apprentissage et acquérir des perspectives théoriques sur le contexte précis.

Les approches méthodologiques spécifiques à la RA, telles que le concept « d'amis critiques » ou encore la triangulation entre les avis extérieurs et l'autoévaluation selon différentes méthodes, sont utiles pour obtenir une vision globale des défis dans l'enseignement et pour prendre des mesures ciblées en fonction.

Les programmes de DP à long terme et orientés vers le travail en équipes contribuent à forger les compétences méthodologiques adéquates dans les écoles et à favoriser la pratique réflexive parmi les enseignants.

3.6 Reconnaissance et récompenses

L'innovation et le DPC nécessitent un niveau d'engagement élevé et beaucoup de temps et d'effort de la part des écoles et des enseignants. Les partenaires LINKS considèrent souhaitable d'honorer cet engagement par des marques d'estime et une reconnaissance matérielle, encourageant d'autres écoles à participer à des programmes de DP.

ENCADRE 11

La reconnaissance et la récompense des écoles et des enseignants en Finlande se concrétisent surtout lors d'événements publics, et il existe actuellement deux principales façons de faire.

Le premier moyen d'offrir une reconnaissance aux écoles est d'organiser des exposciences, comme les festivals StarT, où les écoles et enseignants sont récompensés de différentes manières. Les meilleurs projets sont récompensés au niveau local et national sur la base de critères déterminés, avec des prix qui peuvent largement varier (petits produits, cartes cadeaux, sommes d'argent, etc.) En plus de cela, les écoles et enseignants qui participent très activement à StarT reçoivent souvent des cartes cadeaux ou autres récompenses.

D'autres formes de récompenses sont données dans le cadre des journées annuelles LUMA, durant lesquelles les acteurs LUMA les plus distingués reçoivent des sommes d'argent. Même si ces prix ne s'adressent pas uniquement à des enseignants en STIM, ils sont souvent décernés aux enseignants les plus actifs de ces domaines.

ENCADRE 12

Au Royaume-Uni, les schémas de reconnaissance et les récompenses du réseau permettent aux individus, aux départements, aux écoles et aux établissements d'enseignement supérieur de mettre en avant leur impact sur la jeunesse, ce qui les motive à poursuivre leur apprentissage professionnel et à rester dans les métiers de l'enseignement.

Les prix ENTHUSE

Cette remise de prix annuelle comprend six catégories :

PRIX ENTHUSE POUR L'EXCELLENCE DANS L'ENSEIGNEMENT DES STIM PRIMAIRE

Cette récompense s'adresse aux enseignants de primaire ayant impacté durablement l'enseignement et l'apprentissage des STIM.



PRIX ENTHUSE POUR L'EXCELLENCE DANS L'ENSEIGNEMENT DES STIM COLLÈGE

Pour les enseignants ayant développé des aspects de l'enseignement des STIM dans leur collège.

PRIX ENTHUSE POUR L'EXCELLENCE DANS L'ENSEIGNEMENT DES STIM LYCÉE

Pour les enseignants et chargés de cours de *Further Education* ayant développé l'enseignement des STIM dans leur institution.

PRIX ENTHUSE POUR L'EXCELLENCE DANS L'ENSEIGNEMENT DES STIM – TECHNICIENS ET PERSONNELS DE SOUTIEN

Les techniciens et les personnels de soutien font partie intégrante d'un enseignement des STIM efficace, et ce prix honore et valorise ceux qui y contribuent au plus haut niveau.

PRIX ENTHUSE POUR LA DIRECTION D'ÉTABLISSEMENT EN STIM

Ce prix s'adresse aux chefs d'établissement du premier et du second cycle ayant efficacement soutenu les STIM dans leur établissement.

PRIX ENTHUSE POUR LE PARTENARIAT DE L'ANNÉE

Les partenariats ENTHUSE sont des collaborations locales uniques entre écoles qui développent leur enseignement et leur apprentissage des STIM, et ce prix honore l'impact de ces alliances.

Nicola Connor est enseignante à l'école primaire Peel (Livingston, West Lothian) et lauréate du prix ENTHUSE 2018

pour l'excellence dans l'enseignement des STIM – Primaire. Elle raconte ici les conséquences de ce prix :

« Recevoir le prix ENTHUSE dans la catégorie 'primaire' a changé beaucoup de choses dans notre école. Le travail en STIM réalisé par l'école, les enseignants et les élèves s'est amélioré suite à la récompense. La communauté scolaire est consciente de ce que les élèves apprennent

et ce à quoi ils participent et fait preuve d'un grand soutien. Nous avons participé à d'autres initiatives d'apprentissage avec de nouveaux partenaires en raison de cette amélioration, et je me réjouis de voir la motivation et l'enthousiasme des élèves de l'école.

En tant qu'enseignante, cela a été bénéfique de rencontrer des enseignants partageant les mêmes valeurs et des professionnels qui, comme moi, s'efforcent de promouvoir les STIM. J'ai adoré faire la connaissance de gens et partager des idées et des projets. Il était intéressant de voir les différences entre les programmes en Écosse et dans le reste du RoyaumeUni, et de faire de liens.

C'était un choc de gagner le prix à l'échelle du RoyaumeUni ! Cela m'a personnellement ouvert beaucoup de portes. Je suis désormais Agent de développement des sciences au primaire pour la région de West Lothian, et je travaille sur le Programme de développement de la *Primary Science Teaching Trust*. Je travaille aussi avec l'équipe de West Lothian chargée de préparer la jeunesse au marché du travail, avec par exemple des coffrets et kits d'expérience, afin de promouvoir les STIM et de contribuer à l'enseignement. Ces occasions ne se seraient pas présentées si je n'avais pas gagné le prix, et j'en serai à jamais reconnaissante. »



Figures 6 et 7 : Remise de prix ENTHUSE



4

**Promouvoir la
participation des
écoles au DP :
recommandations**

Aux organismes de DP

1. Favoriser un vaste éventail de partenariats pour associer les écoles.
2. Les enseignants doivent être impliqués dans les décisions concernant leurs besoins de développement professionnel, qui devraient également être en phase avec le plan de développement de l'école ou du département.
3. Promouvoir la participation des enseignants en tant qu'équipes scolaires et la création de communautés scolaires d'apprentissage qui soient en contact avec d'autres communautés aux niveaux local, national et international.
4. Les chefs d'établissement doivent reconnaître l'importance de l'apprentissage des enseignants à travers le DP, en prévoyant du temps consacré au partage et à l'échange d'idées et de pratiques entre collègues à l'école.
5. Impliquer les chefs d'établissement et les personnels de l'école dans la planification, l'organisation et l'évaluation des activités de formation.
6. L'évaluation de l'impact du DP doit se faire après que les enseignants ont eu suffisamment de temps pour intégrer les nouvelles pratiques, et les enseignants doivent être soutenus dans leur évaluation de cet impact, afin qu'ils sachent exploiter leur DP de façon stratégique plutôt que ponctuelle.
7. Encourager le développement de modèles de leadership intermédiaire (avec des formations à cet effet) afin d'améliorer et d'exploiter au mieux les expériences de formation des enseignants, à travers l'aménagement de leur espace et la prévision d'un temps consacré au partage et à la diffusion de leurs connaissances nouvellement acquises à leurs collègues dans les écoles.
8. Une offre hybride de DP (présentiel et à distance) a plus de chances de répondre aux différents besoins des écoles et des enseignants à long terme.
9. L'intervention d'experts extérieurs en enseignement scientifique est essentielle pour apporter des exemples documentés de pratiques scolaires efficaces, insuffler de nouvelles idées aux enseignants et améliorer leurs connaissances dans les disciplines.

Aux ministères et autorités éducatives

1. Les ministères doivent financer le DP au niveau des écoles.
2. Les autorités scolaires doivent considérer les projets de DP comme du temps de travail (pour les membres de groupes de pilotage, par exemple).
3. Une infrastructure adéquate au niveau des institutions intermédiaires permet de fournir des supports pédagogiques sur la base de prêts, ainsi qu'un soutien individuel aux écoles.
4. Le DP doit être gratuit pour tous les enseignants. Il doit s'organiser de sorte que les coûts incombent aux écoles et aux municipalités, non aux enseignants.
5. Un système de reconnaissance est souhaitable, dans lequel les écoles sont récompensées sous forme de ressources humaines ou infrastructurelles une fois des activités de DP réalisées.
6. Un modèle mixte associant les bénéfices du perfectionnement individuel des écoles et des enseignants avec un DP externe et ciblé est recommandé. 32



Coordination générale:

Laurence Constantini, Fondation *La main à la pâte*

Design:

Brice Goineau, Fondation *La main à la pâte*

Crédits Photographiques:

LINKS

Publié en Août 2019 par la Fondation *La main à la pâte*, 43 rue de Rennes, 75 006 Paris, France



Cette publication est disponible en libre accès dans le cadre de l'Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

Le projet LINKS est coordonné par



Partenaires du projet



Ce projet est financé par le programme Erasmus +. Programme de l'Union européenne.