



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

# La Formation des professeurs de chimie en Europe



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## La Formation des professeurs de chimie en Europe

Laura Ricco, Maria Maddalena Carnasciali

Département de chimie et de chimie industrielle, Université de Gênes (Italie)

[marilena@chimica.unige.it](mailto:marilena@chimica.unige.it)

### Contexte

*Ce projet s'inscrit dans un contexte de besoins communs au sein des pays participants et en Europe en général, quant à la diffusion insuffisante de la culture et du savoir scientifiques, qui, dès le niveau scolaire (primaire et secondaire) affecte tous les niveaux et systèmes éducatifs et donc les citoyens en général.*

*Promouvoir les stratégies d'apprentissage tout au long de la vie à des fins scientifiques est bien plus difficile que dans d'autres domaines (p. ex. les humanités, la gestion, les langues) vu qu'à la fin du parcours éducatif, ceux qui ne s'intéressent pas particulièrement aux sciences ont beaucoup plus de chances de laisser tomber le sujet.*

*De plus, les enseignants, acteurs clés dans la promotion du savoir scientifique, font face à des défis majeurs en raison de la rapidité avec laquelle le savoir scientifique se développe.*

*Le savoir scientifique d'un enseignant qui a commencé à enseigner il y a dix ans, sans une mise à jour permanente, risque de rapidement devenir obsolète. Mais bien souvent, le langage utilisé dans les recherches les plus poussées est trop complexe pour les enseignants et le fossé entre universités et centres de recherche d'une part et les enseignants d'autre part tend à devenir beaucoup trop large ; et la plupart des effets négatifs retombent sur les élèves qui sortent de l'école mal préparés pour développer leurs connaissances dans les domaines scientifiques.*

*Ce phénomène risque d'engendrer des obstacles concrets et constants à la concrétisation de certains des objectifs de la stratégie Europe 2020 relative à la compétitivité et à l'excellence de la recherche scientifique en Europe, ainsi que sa capacité à satisfaire et anticiper les besoins du marché et la promotion de l'éducation et du savoir scientifique parmi les citoyens européens.*

*Le projet Chemistry Is All Around Network vise à stimuler l'intérêt des élèves pour l'étude de la chimie. Il se base sur la collaboration d'enseignants, d'experts scientifiques et de chercheurs universitaires et chaque année prévoit différentes activités dans un domaine spécifique : 1. La motivation des élèves ; 2. La formation des enseignants ; 3. Les expériences réussies et bonnes pratiques.*

*La première année de travail, consacrée à l'analyse de la motivation des élèves à étudier la chimie dans les pays impliqués et à des discussions sur des solutions concrètes, s'est achevée en décembre 2012.*

*La deuxième année de travail, terminée en décembre 2013, était consacrée à l'analyse de la formation des enseignants dans les différents pays, avec un intérêt particulier pour les professeurs de science et de chimie.*

*Le matériel produit au cours des deux années (textes, rapports, ressources didactiques etc.) est disponible sur le portail du projet.*

*Les principaux résultats de la recherche sur la formation des enseignants seront présentés dans les paragraphes qui suivent.*

## 1. Situation national de la formation des enseignants

Une brève description de la situation générale de la formation des enseignants est donnée pour chaque partenaire du projet, avec une attention particulière pour les professeurs de science et de chimie.

Chaque paragraphe comporte deux sections : la formation initiale et la formation continue/en cours de carrière.

Une description détaillée de la formation des enseignants dans chaque pays se trouve dans les onze rapports nationaux correspondants mis en ligne sur le portail, tandis que des informations sur l'organisation des systèmes éducatifs sont incluses dans le rapport transnational sur la motivation des élèves, également disponible sur le portail.

### 1.1 Belgique



En Belgique, l'enseignement ne relève pas du gouvernement fédéral. La Belgique est divisée en trois régions territoriales (Bruxelles, la Région Flamande et la Région Wallonne) et trois communautés basées sur les trois langues officielles du pays (Communautés flamande, francophone et germanophone). L'enseignement relève des communautés, dans notre cas la Communauté francophone, officiellement dénommée « Fédération Wallonie-Bruxelles » (comme le français est parlé en Wallonie et à Bruxelles). En Fédération Wallonie-Bruxelles, la formation des enseignants dépend du Ministère de l'enseignement supérieur.

#### Formation initiale

Il existe deux filières pour devenir enseignant. Toutes deux associent savoir académique et pratique professionnelle dans des proportions variables :

- le régendat (AESI) dure trois ans. Il se fait dans des hautes écoles et concerne les instituteurs et professeurs du secondaire inférieur (élèves de 12-15 ans) ;
- l'agrégation (AESS) est obtenue à l'université au bout d'une formation de cinq ou six ans ; elle est nécessaire pour enseigner en secondaire supérieur (élèves de 15-18 ans) ;

Signalons que la chimie n'est pas enseignée comme sujet à part en primaire ni au cours du premier cycle d'enseignement secondaire (les deux premières années, soit des élèves de 12 à 14 ans). La biologie et la physique sont toujours enseignées les deux premières années quoique les programmes de la plupart des réseaux (l'autorité qui organise l'enseignement) contiennent des titres génériques tels que « sciences » ou « formation scientifique ». La chimie est donnée à tous les élèves de l'enseignement général de deuxième (troisième et quatrième années) et troisième (cinquième et sixième années) cycles. Par conséquent, les régents en science, qui ne donnent cours que les trois premières années, n'enseignent la chimie qu'en troisième (élèves de 14-15 ans), à un niveau de base. C'est pourquoi il y a moins de crédits et d'heures consacrés à la chimie qu'aux deux autres sciences dans nos écoles de référence. Pour enseigner en quatrième, cinquième et sixième année, un master universitaire est nécessaire.

L'AESI est ouverte à toute personne diplômée de l'enseignement secondaire. La formation est organisée en un baccalauréat de trois ans à finalité professionnelle. Elle est divisée en sections et sous-sections (ici : sciences). Elle associe théorie et pratique dès la première année : il y a une interaction progressive et continue entre savoir académique, techniques didactiques, techniques pédagogiques et pratique professionnelle supervisée avec le public cible, soit les élèves de 12 à 15 ans et les enseignants de terrains. La formation peut être répartie en trois types d'activité : cours communs à toutes les sections de l'école ; cours spécifiques à une section ; activités pratiques par petits groupes. Les cours en rapport avec la profession d'enseignant comprennent notamment les pratiques pédagogiques, psychologie, sociologie, gestion de groupe, éthique, langue française ... Les cours de sciences sont directement liés à la pratique didactique avec des intitulés tels que « Chimie et Didactique » ; les étudiants apprennent donc simultanément les sciences et comment les enseigner. À ces cours s'ajoutent des stages en école et les « ateliers de formation pratique » (AFP), qui consistent en des simulations de cours. Un travail de fin d'étude est prévu en dernière année (BAC 3).

À l'université, l'AESS comprend au moins 300 heures de cours et de stage et s'étend sur une année académique complète.

L'AESS présuppose maîtrise le sujet et a accompli une approche scientifique au cours du master disciplinaire, la grande différence avec l'AESI (centré sur le contenu pédagogique). 300 heures sont prévues pour compenser l'absence de formation pédagogique et didactique du programme du master disciplinaire.

Depuis le « Décret Bologna » [1] du 31 mars 2004, la formation pédagogique est intégrée dans le programme du Master (à finalité didactique). Il y a donc actuellement deux façons d'obtenir l'AESS : soit le Master à finalité didactique (en deux ans, après trois années de baccalauréat) soit un master (ou équivalent) avec une autre finalité (disciplinaire, par exemple) suivie d'une année supplémentaire avec 30 crédits AESS (pour un total de six ans).

En choisissant le master à finalité didactique, les étudiants ont non seulement des cours dans les différentes disciplines de la chimie, mais aussi en didactique de la chimie. Le master comprend aussi des cours qui ne sont pas spécifiques aux sciences ; ces cours sont en rapport avec l'enseignement et sont communs à tous les masters à finalité didactique, quel qu'en soit le sujet. Y sont notamment compris des cours de pédagogie, approche interdisciplinaire, éthique professionnelle, sociologie de l'éducation, institutions scolaires... des séminaires, périodes d'observation en classe, stages et le travail de fin d'étude font aussi partie du master didactique. La didactique de la chimie se donne avec la biologie, car ces deux sujets sont souvent donnés par un même professeur en secondaire. Le futur enseignant devra aussi choisir une troisième discipline en option mineure, qui le plus souvent sera la physique. Les étudiants doivent participer à des stages (40 heures) au cours desquels ils donnent cours dans une école secondaire sous la supervision d'enseignants expérimentés. En plus de la chimie, ils donnent un nombre limité de cours de biologie.

### Formation continue

Chaque école secondaire de la Fédération Wallonie-Bruxelles est rattachée à l'un des quatre réseaux : le réseau organisé par la FWB, les réseaux des provinces et communes, le réseau libre confessionnel (essentiellement le réseau catholique, dont l'organisation s'appelle SeGEC) et le réseau libre non-confessionnel (l'enseignement privé). Chaque réseau travaille à sa façon mais est subsidié par la FWB, à condition de respecter une série d'injonctions. L'institut qui propose les formations continues dépend du réseau. Plusieurs possibilités de formation s'offrent aux enseignants :

- Suivre une formation. Tous les membres du personnel éducatif doivent suivre trois jours (seulement) de formation, répartis en une journée organisée par un organisme de bien public, IFC (*Institut d'Formation en cours de Carrière*, dont INFOREF est un partenaire reconnu comme organisme de formation) et deux journées organisées par le réseau et/ou l'école. Le sujet n'est pas imposé ; les enseignants peuvent choisir une offre de formation dans un catalogue (contenu disciplinaire, méthode didactique, TIC...).
- Demander le soutien de conseillers éducatifs. La demande peut être formulée par une équipe d'enseignants, le directeur d'établissement, ou être exigée après une inspection. On accorde une attention particulière aux nouveaux enseignants. Plusieurs organisations les orientent pendant qu'ils s'installent dans leur nouveau travail.
- Participer à des groupes de travail. À l'initiative d'universités, d'écoles ou d'individus, des enseignants se réunissent pour parler d'un sujet donné, partager des pratiques professionnelles, idées et expériences.
- Participer à des sessions de coaching. Les universités organisent ces sessions pour mettre les connaissances à jour.
- Collaborer avec des « Centres de technologies avancées ». Ces centres proposent aux écoles de former les enseignants et élèves à l'utilisation de matériel trop onéreux pour les écoles (p. ex. : matériel industriel, TIC).
- Consulter l'Internet. Des associations de professeurs et les agrégations collaborent pour créer des séquences de cours innovantes, des animations informatiques, des expériences spectaculaires, et rassemblent leurs informations sur des sites connus des enseignants.

## 1.2 Bulgarie



Les politiques publiques concernant la préparation, l'organisation et la direction de l'éducation et de l'amélioration des qualifications des enseignants sont coordonnées par la Direction de la Qualification et du Développement de Carrière du Ministère de l'Éducation et des Sciences. Il est responsable des actions ayant trait au développement et à la mise en place des politiques publiques concernant la qualification et le développement de carrière du personnel éducatif. Les activités éducatives et de qualification sont conduites par les institutions ou agences spécialisées accréditées par l'Agence Nationale d'Évaluation et d'Accréditation.

### Formation initiale

En Bulgarie, les professeurs de chimie sont formés dans quatre universités : l'Université de Sofia, l'Université de Plovdiv, l'Université de Shumen et l'Université du Sud-Ouest à Blagoevgrad qui proposent des baccalauréats et masters en chimie.

La plupart des cours de baccalauréat mettent l'accent sur l'aspect pédagogique de la formation et qualifient des diplômés de l'enseignement dans des sujets tandems : chimie et physique, chimie et informatique, chimie et biologie. Les universités de Sofia et de Shumen proposent des filières qui ne forment des professeurs qu'en chimie.

Un diplôme du secondaire est nécessaire pour suivre les cours de baccalauréat. L'admission aux cours universitaires se fait par un examen obligatoire en chimie, mathématiques et biologie (en

fonction de la filière choisie).

Les cours de baccalauréat se font en face à face et à temps plein. Certains cours utilisent l'apprentissage mixte, l'*e-learning* et le face à face. La formation s'achève par les examens d'état dans les deux cours majeurs, chimie et physique, chimie et informatique ou chimie et biologie.

Les cours de baccalauréat pour les professeurs de chimie comprennent des sujets généraux et spécifiques grâce auxquels les aspirants enseignants acquièrent des connaissances en enseignement de la chimie contemporaine et des compétences pour travailler dans un véritable environnement scolaire. La formation comprend tout particulièrement des cours de chimie spécifiques ainsi que des cours de pédagogie, de psychologie pédagogique, de didactique de la chimie, d'audiovisuel et de technologies de l'information pour l'enseignement de la chimie, ainsi qu'un stage. La formation des professeurs de chimie exige aussi une bonne connaissance des expériences en laboratoire.

Les cours de master sont destinés aux enseignants en activité, mais sont aussi disponibles pour les candidats qui ne sont pas actifs dans l'enseignement. Les cours sont à temps plein ou temps partiel et sont subsidiés selon deux systèmes : une bourse d'état est octroyée aux candidats qui ont obtenus les meilleurs résultats lors des examens de sélection en chimie ; les frais d'inscription sont à charge des candidats qui souhaitent suivre les cours (dans ce cas les frais sont plus élevés). Les étudiants terminent par l'examen pratique d'état ou la thèse de master en enseignement de la chimie. Les diplômés reçoivent le titre de « Professeur de chimie ».

Les cours de master visent à développer les connaissances et compétences des enseignants en activité et à les familiariser avec les dernières tendances dans l'enseignement de la chimie. Les étudiants prennent connaissance des nouvelles opportunités offertes par les TIC pour l'enseignement de la chimie

Au cours de leurs études, certains étudiants prennent part activement à des projets de recherche tant dans le domaine de la chimie que de l'enseignement. Les étudiants de master didactique doivent mener leur propre recherche dans l'enseignement de la chimie tout en préparant leur thèse.

### Formation continue

La mise à jour de la formation professionnelle fait suite à l'apprentissage continu qui comprend plusieurs formes de formation de troisième cycle et vise à augmenter l'efficacité professionnelle des professeurs, notamment de chimie.

Trois universités bulgares, l'Université « Saint-Clément d'Ohrid » de Sofia, l'Université « Saint Constantin de Preslav » de Plovdiv, et l'« Université Thrace » de Stara Zagora proposent chaque année des formations en cours de carrière selon plusieurs tendances. En plus des cours spécialisés donnés dans les départements universitaires, les enseignants peuvent atteindre des niveaux de qualification professionnelle de un à cinq lors des cours et examens ; les niveaux un et deux sont atteints en défendant une thèse.

L'accès à la formation continue dépend de la direction de l'école. Acquérir des niveaux de qualification professionnelle est possible avec le consentement du directeur d'établissement et une recommandation de l'inspection régionale de l'éducation. La formation de professeurs de chimie en activité a lieu après décision de l'inspection régionale de l'éducation dans les matières déterminées par celle-ci en accord avec les directeurs et enseignants (participants). Ces dernières années, des cours à court-terme de huit à seize heures ont été dispensés à des professeurs de chimie dans diverses matières. La formation est donnée par des professeurs d'université en petits groupes ou en équipes, qui font usage des TIC et effectuent des tâches spécifiques et des études de cas. Les enseignants y participent volontairement et les frais de participation sont à la charge de l'école qui y

prévoit un budget. Ces cours impliquent activement de nombreux enseignants dans des sujets qui les intéressent tout particulièrement. Cela mène ensuite à leur participation dans des recherches-actions et est un prérequis à l'obtention de niveaux de qualification professionnelle.

En plus de ces formules de qualification, il existe plusieurs autres ressources telles que des programmes spéciaux, projets (p. ex. Qualification d'experts pédagogiques [2], TIC en éducation [3]), sites internet (p. ex. le Portail éducatif national, Teachers Innovators Network) et des organismes privés (p. ex. RAABE Ltd) qui proposent des opportunités de développer ses compétences didactiques en sciences naturelles.

### 1.3 République tchèque



La préparation des futurs enseignants n'est pas uniforme en République tchèque, que ce soit en chimie ou dans d'autres domaines. La création d'une profession d'enseignant standard est en projet au Ministère de l'Éducation, de la jeunesse et des sports (MŠMT). Selon l'Association de la Profession Enseignante, il est nécessaire d'établir un critère de qualité pour la profession d'enseignant, ce qui garantirait un bon niveau comparable des compétences des diplômés (futurs enseignants). La qualité de l'enseignant et les critères professionnels sont en évidence dans le Programme National pour le Développement de l'éducation en République tchèque (le « livre blanc »). On y considère les professeurs de qualité comme les acteurs clés de la transformation de l'école.

#### Formation initiale

La préparation des enseignants commence à l'école secondaire. Pour les futurs professeurs de chimie, le type d'étude le plus courant est de commencer par l'école secondaire puis le Collège d'Éducation en chimie et dans une deuxième discipline. Pour obtenir un certificat d'enseignement, il faut un master universitaire (ISCED 5) consacré au domaine d'étude et à l'éducation.

Les professeurs de chimie sont censés disposer d'un master, mais la pénurie dans certaines régions de République tchèque force les enseignants à accepter des enseignants non qualifiés.

Pour terminer un programme d'étude de baccalauréat, il faut obtenir des crédits, qui sont spécifiés dans un plan d'étude (précédemment approuvé par un conseil d'accréditation) et un examen final d'état, qui consiste en une défense de projet de baccalauréat et un examen dans la discipline donnée. Après avoir terminé le programme de baccalauréat et en cas de succès aux examens d'entrée, un étudiant peut poursuivre un programme de master. Le diplôme de master est obtenu de cette façon. La durée totale des deux programmes est souvent de cinq ans, (trois ans de baccalauréat et deux ans de master). Certaines universités ne font pas de distinction entre ces deux programmes. Toutefois, le programme d'étude s'achève sur un examen d'état niveau master et une défense de thèse de master.

Il y a donc plusieurs façons de devenir un professeur de chimie certifié en étudiant à l'université. Comme le système de préparation des enseignants n'est pas unifié et peut sembler compliqué, voici une brève liste des diverses façons d'obtenir un certificat d'enseignant.

#### Option 1

Baccalauréat : préparation éducative-psychologique, inspection des classes, bases dans les domaines scientifiques

Master : s'appuie sur les bases scientifiques et les développe. On met l'accent sur la préparation des

enseignants.

#### Option 2

Baccalauréat : science uniquement dans une ou deux disciplines, la didactique est optionnelle.

Master : suit le baccalauréat, développe l'aspect scientifique, inclut de la didactique

#### Option 3

Baccalauréat : centré uniquement sur la science, pas l'enseignement

Master : suit le baccalauréat, centré sur les aspects didactique et l'expérience de l'enseignement

#### Option 4

Très différente des précédentes options. Elle est destinée aux diplômés en chimie qui souhaitent, pendant ou après leurs études, devenir professeurs de chimie, en plus de leur programme d'étude. Il y a d'abord un programme non lié à l'enseignement qui s'achève avec un examen de master. Il est suivi d'un autre programme de baccalauréat centré sur la méthodologie en chimie et les bases psychopédagogiques.

#### Option 5

C'est un parcours atypique, mais nous le mentionnons pour illustrer le système de préparation non-standard des pré-gradués. Les professeurs d'écoles professionnelles, après avoir terminé l'école secondaire en chimie, peuvent poursuivre un programme de baccalauréat, où ils apprennent les bases de l'enseignement et développent leur savoir professionnel. Ils ne suivent pas le programme de master et deviennent des « maîtres » de leurs apprentis à l'école professionnelle.

Ces cinq options sont identiques par de nombreux aspects mais varient considérablement dans bien d'autres. On tente de faire se rejoindre les systèmes et de trouver une proposition qui s'appliquerait à toutes les écoles.

### Formation continue

Tout comme il manque un système de formation initiale, il n'y a pas de système unifié de formation tout au long de la vie pour les enseignants. Au cours de leurs études, les élèves s'entendent répéter par leurs professeurs qu'il est important de se former tout au long de la vie. Cependant, il manque une motivation adéquate pour beaucoup d'entre eux en raison du faible salaire et des cours de formation continue peu populaires. Les cours varient selon certains aspects, mais ont beaucoup en commun. Les cours doivent être certifiés par le Ministère de l'Éducation, de la jeunesse et des Sports, pour que les personnes qui terminent les cours obtiennent un certificat de présence qui prouve leur développement de compétences. Les cours ne sont pas obligatoires, mais certains directeurs incitent leurs professeurs à y participer pour que l'école améliore sa réputation. Les formations sont obligatoires pour les enseignants qui travaillent avec des élèves manipulant des substances toxiques et dangereuses. Les formations concernant les niveaux examens finaux sont également obligatoires. Elles consistent surtout en des :

- formations en chimie
- formations en compétences pédagogiques
- formations en nouvelles technologies
- formations en compétences linguistiques
- conférences sur le développement complexe de l'enseignant.

## 1.4 Grèce



La formation initiale se fait surtout dans les départements d'enseignement primaire et de chimie des universités grecques et au cours du programme obligatoire d'un an « EPPAIK » organisé par l'« École d'enseignement technologique et pédagogique » (ASPETE). Concernant la formation continue, il y a un programme obligatoire « formation initiale » et trois programmes facultatifs (« Formation majeure », « Formation de projet », « TIC dans l'enseignement ») tous organisés par l'Institut de politique éducative, ainsi que les initiatives de formations entreprises par les Centres Régionaux de Laboratoire de Science (EKFE). De plus, il y a des programmes de master en rapport avec l'enseignement des sciences et des initiatives entreprises par l'Association des chimistes grecs, qui s'adressent tant aux futurs professeurs de chimie qu'à ceux en activité.

### Formation initiale

En Grèce, à l'école primaire (qui dure six ans), la chimie n'est pas enseignée séparément mais fait partie du cours de science générale (« Fysika ») qui ne dure que deux ans. Pour devenir instituteur, il suffit d'un diplôme de premier cycle (B. A.) d'un département d'enseignement primaire. Les études dans ces départements durent quatre ans et tous les détenteurs du diplôme ont le droit de travailler à n'importe quel des six niveaux du primaire. Ainsi, ils doivent aussi donner les cours de science générale (« Fysika ») dispensés lors des deux dernières années de primaire. Les détenteurs d'un B.A. en enseignement primaire doivent passer un examen de sélection nationale afin d'obtenir un emploi dans une école. Neuf universités proposent des programmes de premier cycle en enseignement primaire.

Le principal parcours pour devenir professeur de science en secondaire est d'obtenir un diplôme de premier cycle (niveau baccalauréat) (B. Sc.) de l'un des départements universitaires correspondants, à savoir physique, chimie, biologie et géologie. Les études dans ces départements durent quatre ans et jusqu'il y a peu (2010) tous les détenteurs de ces diplômes (physiciens, chimistes, biologistes, géologues) étaient considérés comme détenteurs d'un premier diplôme « en rapport avec l'enseignement » et avaient automatiquement le droit de travailler dans une école secondaire comme professeurs de science. Cependant, comme les postes d'enseignant dans les écoles publiques sont moins nombreux que les diplômés, tous les détenteurs des diplômes susmentionnés qui souhaitent enseigner doivent passer un examen de sélection national. Cet examen a lieu tous les deux ans et les quatre spécialisations sont séparées. Toutefois, ceux qui ont réussi l'examen ont le droit de donner les quatre cours quand ils sont en poste. Par conséquent, il arrive souvent que le cours de chimie ne soit pas donné par un chimiste.

En mai 2010, le Parlement grec a voté une loi qui établit les prérequis d'un « Certificat d'aptitude pour l'enseignement » pour tous les détenteurs d'un diplôme en science pour leur donner le droit d'exercer la profession d'enseignant dans tous les cours de science du secondaire. Cependant, cette nouvelle législation n'est pas encore entrée en vigueur.

En Grèce, il y a cinq départements de chimie dans les universités suivantes : l'Université nationale et capodistrienne d'Athènes (UOA), l'Université Aristote de Thessalonique (AUTH), l'Université d'Ioannina (UOI), l'Université de Patras (UPAT) et l'Université de Crète (UOC). Le département de chimie de AUTH propose sept cours, directement ou indirectement lié à l'enseignement de la chimie, lors de la quatrième année d'étude. Il faut préciser que AUTH est la seule université grecque dont le département de chimie propose une spécialisation directement en rapport avec l'enseignement de la chimie. Le département de chimie de UOA propose quatre cours dans le cycle thématique intitulé

« Chimie et Éducation ». Cependant, un seul de ces cours est donné au département de chimie de UOA et a reçu un nombre déterminé d'unités didactiques. Les trois autres cours sont dispensés par d'autres départements de UOA et ne comptent pas officiellement pour les exigences du diplôme. Les notes obtenues dans ces trois cours apparaissent sur la transcription officielle mais ne comptent pas dans le calcul de la moyenne officielle du diplôme. Les départements de chimie de UOI et UPAT suivent un parcours similaire à UOA quant à la disponibilité de cours ayant trait à l'enseignement de la chimie.

Il faut mentionner l'existence d'un programme de formation des professeurs de chimie qui est obligatoire pour les aspirants professeurs de chimie du secondaire détenteurs d'un diplôme de premier cycle qui n'est pas reconnu comme « en rapport avec l'enseignement » (qui n'est donc pas en physique, chimie, biologie ou géologie). Le génie chimique est l'un de ces diplômes. Les diplômés concernés doivent réussir ce programme pour avoir le droit d'exercer comme professeur de chimie. Le programme de formation initiale, connu sous l'acronyme EPPAIK, est financé par l'état et dispensé par l'École d'enseignement technologique et pédagogique (ASPETE). Il dure un an et propose des cours de psychologie, pédagogie, méthodes d'évaluation des élèves, méthodologies et techniques didactiques.

En plus des programmes d'étude de premier cycle des différents départements de chimie et du programme EPPAIK organisé par ASPETE, il existe de nombreux programmes de master proposés par différentes universités grecques et qui ont trait à l'enseignement des sciences. Plus spécifiquement, il existe neuf programmes de master qui sont soit exclusivement consacré à l'enseignement de la chimie soit des programmes plus généraux consacré à l'enseignement des sciences physiques.

Enfin, on peut mentionner les initiatives éducatives entreprises par l'Association des Chimistes Grecs (EEX). Ces initiatives prennent souvent la forme de séminaires ou d'ateliers d'une journée. Ils emploient souvent l'approche didactique expérientielle et s'adressent tant aux futurs enseignants qu'à ceux en activité.

#### Formation continue

Le paragraphe ci-dessus fait déjà référence à deux possibilités/initiatives de formation en cours de carrière, à savoir les programmes de master ayant trait à l'enseignement de la chimie et des sciences physiques et les initiatives de l'Association des Chimistes Grecs. Ces deux structures de formation pré-service sont facultatives et sont aussi accessibles aux enseignants en activité.

L'organisation des programmes de formation en cours de carrière dans l'enseignement primaire et secondaire est, en grande partie, menée par l'« Organisation de la Formation des Enseignants » (OEPEK.), en plus d'une collaboration scientifique et du soutien de l'« Institut de Politique Éducative ». Les deux organisations sont des personnalités juridiques privées supervisées par le Ministère de l'Éducation et des Affaires Religieuses. Le financement de tous les programmes de formation gérés par OEPEK/IEP vient en grande partie du Fond social européen.

Leurs principaux programmes de formation continue sont les suivants : « Formation initiale » (« Eisagogiki Epimorfosi »), « Formation majeure » (« Meizona Epimorfosi »), « TIC en éducation, « formation de projet ».

« Formation initiale » est un programme obligatoire pour tous les nouveaux professeurs de chimie et de science dans le système scolaire public. Les résultats attendus de ce programme sont les suivants : développement de compétences pour concevoir la session de cours selon la philosophie de la « nouvelle école » (utilisation des TICE, enseignement différencié, etc.), gestion complète de toutes

les questions pédagogiques qui peuvent se poser, utilisation de méthodes d'évaluation appropriées, utilisation de tous les outils didactiques disponibles pour traiter les problèmes de comportements des élèves et prévenir l'échec, gestion de l'incertitude inhérente à la profession d'enseignant qui exige une ouverture constante au changement.

« Formation majeure » est un programme de formation facultatif qui s'adresse aux professeurs de science. Il se base sur une participation active de l'apprenti, la découverte du savoir par les TIC et l'e-learning, l'application directe des expériences de formation en classe, la flexibilité et les interactions sociales.

« TIC en éducation » est un programme de formation en deux phases. La première (Niveau A) vise l'acquisition de compétences informatiques de base, tandis que la seconde (Niveau B) vise entre autres à comprendre les exigences et possibilités de l'utilisation des TIC dans le processus didactique, grâce à des informations exhaustives sur les logiciels éducatifs et outils internet existants, dans le développement de compétences communicatives (avec les élèves et les collègues) par l'usage de technologies basées sur le web.

« Formation de projet » s'adresse aux professeurs du secondaire supérieur de différentes spécialisations (dont la chimie) qui s'intéressent au nouveau (2010) cours intitulé « Projet ». Ce cours vise à impliquer un petit groupe (idéalement moins de dix personnes) d'élèves intéressés par la création, l'exécution et la présentation finale d'un devoir de recherche par travail collaboratif.

Enfin, la formation continue est aussi prévue par les Centres de laboratoires scientifiques de l'enseignement secondaire (EKFE). Le EKFE est une structure éducative qui vise à soutenir tous les aspects de l'enseignement en laboratoire des sciences physiques pour tous les professeurs de science en activité dans les centres scolaires d'une zone géographique éducative donnée.

La possibilité de recevoir une bonne évaluation personnelle et des points bonus pour grimper dans la hiérarchie professionnelle constitue les facteurs les plus évidents pour motiver les enseignants à participer à un programme de formation en cours de carrière.

## 1.5 Irlande



Le département de l'Éducation et des Compétences du gouvernement irlandais [4] a établi en avril 2004 la Section Éducation des Enseignants (Teacher Education Section – TES) [5]. TES a été formé pour refléter l'idée du Département de la formation des enseignants comme un continuum de la formation initiale (ITE), à l'intégration et le développement professionnel continu (CPD). Le travail de la Section englobe la formulation de politiques, la coordination, la direction générale et la gestion, un contrôle financier et de la qualité dans le soutien à l'éducation et un soutien continu aux enseignants et directeurs d'établissement tout au long de leurs carrières.

En Irlande, les programmes de formation initiale des enseignants du primaire et du secondaire sont facilités par une série de programmes simultanés (premier cycle) et consécutifs (troisième cycle). Il y a dix-neuf institutions publiques et trois privées de formation initiale des enseignants, avec quelque quarante programmes en enseignement primaire et post-primaire. Tous ces programmes ont été revus récemment.

### Formation initiale

Il y a cinq écoles supérieures publiques d'éducation qui proposent des programmes de formation des instituteurs par des programmes simultanés (premier cycle) menant à un baccalauréat d'éducation (B.Ed.). Dans le modèle simultané, les futurs enseignants effectuent un baccalauréat de quatre ans qui comprend des études professionnelles en éducation, des pratiques didactiques et de la science. Tous les diplômés sont compétents pour enseigner deux sujets aux niveaux *Leaving Certificate* (examen final) et *Junior Certificate* (secondaire inférieur) Science. Les programmes de troisième cycle pour l'enseignement primaire durent actuellement dix-huit mois, et seront allongés à deux ans dès septembre 2014.

Tous les futurs enseignants doivent être formés en science pour pouvoir faire des liens avec le programme de science au niveau primaire. La chimie est intégrée au programme de primaire dans un flux d'éducation sociale, environnementale et scientifique, formellement introduit en 2003/4. Le programme comporte deux sections : une section compétences et une section contenu. La première aide les élèves à travailler scientifiquement et à développer leurs compétences pour concevoir et pour faire, les encourage à apprendre par la recherche : observer, poser des questions, suggérer des explications, prédire des résultats, organiser des recherches ou des expériences pour tester des idées et tirer des conclusions. La chimie est inhérente aux disciplines Matériaux et Conscience environnementale et Soins. Le mot « chimie » n'est pas explicite dans les programmes [6].

Les enseignants post-primaires doivent normalement donner au moins deux sujets pour lesquels ils sont diplômés. On peut aussi leur demander d'enseigner d'autres sujets pour lesquels ils ne sont pas diplômés mais pour lesquels ils ont développé une expertise. La certification se fait normalement par un diplôme primaire d'une institution de troisième niveau reconnue et le diplôme doit comprendre au moins un sujet du programme des écoles post-primaire pour le programme du *leaving certificate*. Le diplôme primaire est suivi d'une certification de troisième cycle en éducation. Un autre parcours consiste à obtenir un diplôme accordé par une institution de troisième niveau reconnue sur base d'un cours simultané d'étude académique et de formation d'enseignant.

La voie consécutive vers le diplôme d'enseignement se fait dans une large gamme de programmes, en particulier ceux avec des éléments pratiques, de laboratoire et d'atelier. La deuxième voie consécutive est le récemment rebaptisé Master professionnel en éducation (PME), autrefois dénommé Diplôme de post-graduat en éducation (PDE). Il était autrefois connu sous le nom Diplôme supérieur en éducation (H.Dip.Ed.) et les critères d'admission comprennent un diplôme dans au moins un sujet qui satisfasse les critères d'inscription du Conseil de l'enseignement (Teaching Council) [7]. Actuellement, les programmes de PDE durent un an, mais seront allongés à deux ans dès septembre 2014. Les cours comprennent des études pédagogiques et approximativement cent heures de pratiques didactiques au cours de l'année, mais pas de science plus poussée. La pratique didactique est maintenant renommée « placement d'étudiant ». La plupart des quelque cent diplômés se spécialisent en biologie, ce qui reflète la demande de biologie au deuxième niveau. Il n'y a pas vraiment de pénurie de professeur de chimie en secondaire mais dans de nombreuses écoles, en raison des coupes budgétaires, la chimie peut être enseignée par un professeur qui n'est pas spécialisé dans cette matière.

Tous les programmes de formation initiale des enseignants, de premier ou de troisième cycle, sont en demande et il y a un haut niveau de compétition pour les postes. La plupart des candidats de premier cycle posent leur candidature au Bureau Central des Candidatures [8] et reçoivent des cours en fonction de leurs résultats à l'examen final

### Formation continue

Dans son document, « The Continuum of Teacher Education », le Conseil de l'enseignement fait spécifiquement référence au développement professionnel continu (CPD), déclarant que « le développement professionnel continu désigne l'apprentissage tout au long de la vie de l'enseignant et comprend toute la gamme des expériences éducatives conçues pour enrichir le savoir, la compréhension et les capacités professionnels des enseignants au cours de leur carrière » [9]. De même, de nombreux organismes et instituts proposent des formations en cours de carrière ; sont repris brièvement ci-dessous les exemples les plus représentatifs.

L'objectif du Service de Développement Professionnel des Enseignants (PDST) est de proposer un développement et un support professionnels de qualité qui permettent aux enseignants et aux écoles de proposer le meilleur enseignement possible aux élèves. La mission est d'appuyer les enseignants comme praticiens réfléchis en promouvant leur apprentissage, leur collaboration et une pratique basée sur des faits. Le PDST opère sous la responsabilité de la Section Éducation des Enseignants (TES) et est abrité par le Centre Éducatif de Dublin Ouest (DWECC).

L'activité principale du réseau national des Centres Éducatifs (à l'origine Centres des Enseignants) consiste à organiser l'offre locale de programmes nationaux de développement professionnel des enseignants au nom du Département de l'Éducation et des Compétences [10]. Les Centres organisent un programme local varié d'activités pour enseignants, directions d'écoles et parents en réponse à la demande. Parmi celles-ci on compte le Programme National d'Intégration pour les Enseignants Récemment Diplômés [11]. Ce programme soutient les nouveaux enseignants de niveaux primaire et post-primaire dans leur profession en Irlande.

L'Association Irlandaise des Professeurs de Science (ISTA), Eol Oidí na hÉireann, est l'association professionnelle des professeurs de science en République d'Irlande [12]. C'est l'une des plus grandes associations de bénévoles du pays. Elle travaille à développer la collaboration entre professeurs de science de tous niveaux. Elle vise à informer ses membres de tout changement dans leur sujet et des nouvelles idées dans l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation. ISTA aide ses membres à promouvoir une attitude positive auprès de leurs élèves à l'égard des sciences et technologies dans la société.

L'équipe éducative de la Société Royale de la Chimie (RSC) vise à soutenir les professeurs de chimie et à leur permettre d'encourager leurs élèves à poursuivre dans l'étude des sciences chimiques [13].

Enfin, le Centre National pour l'Excellence dans l'Enseignement et l'Apprentissage des Maths et des Sciences, basé à l'Université de Limerick, est largement dédié à mettre la recherche en pratique pour que ses découvertes aient un impact sur l'enseignement des sciences et mathématiques dans les classes irlandaises.

Le projet Chemistry is All Around Network n'a pas encore eu d'impact sur la formation des enseignants. Cependant, certains enseignants, experts et associés de l'équipe irlandaise sont impliqués dans la formation initiale et en cours de carrières des enseignants et, en cette qualité, ont soutenu la promotion du portail du projet et des ressources qu'il contient. Le rapport de la conférence sur les Initiatives dans la formation des professeurs de chimie est disponible. Cette journée fut riche en partage d'informations entre partenaires européens et en diffusion d'initiatives irlandaises pour améliorer l'enseignement de la chimie et la formation des enseignants.

## 1.6 Italie



La formation initiale des enseignants du primaire et de secondaire relève du Ministère de l'Éducation, de l'Université et de la Recherche (MIUR). Les sélections, cours et examens finaux sont organisés par les universités.

En ce qui concerne la formation continue, elle est sporadique et facultative. Les exemples les plus significatifs sont les projets nationaux financés par le MIUR et proposés par les universités, ou les cours proposés par INDIRE (Institut National de Documentation pour l'Innovation et la Recherche en Éducation).

### Formation initiale

En Italie, l'enseignement des sciences [14,15] commence à l'école primaire sous la forme d'un cours général intégré, et se poursuit en cours intégré au niveau secondaire inférieur avant de se séparer en sujets au secondaire supérieur, mais seulement dans les instituts techniques et écoles professionnelles. Au lycée, l'enseignement des sciences naturelles comprend la chimie, la biologie et les sciences de la terre, regroupées en un programme intégré.

Les instituteurs doivent obtenir un diplôme « Sciences de l'éducation primaire ». L'accès y est limité et le nombre d'inscription est défini pour chaque région en fonction du besoin des écoles ; les connaissances dans les principales disciplines sont testées lors d'examens d'entrée. Les études durent cinq ans et apportent des enseignements disciplinaires (langue et littérature, mathématiques, sciences, histoire et géographie) et didactiques pédagogiques ; des laboratoires didactiques pédagogiques sont également prévus, et un stage est effectué dans une école accompagné d'un enseignant expérimenté.

Concernant l'école secondaire inférieur, la chimie est comprise dans un cours intégré (sciences) qui comprend les sciences naturelles et la physique dont l'enseignant donne aussi les mathématiques. Par conséquent, pour enseigner les sciences et mathématiques en secondaire inférieur, il est nécessaire de disposer d'un diplôme scientifique générique tel que mathématiques, physique, biologie, sciences naturelles, chimie, informatique etc.

Les exigences sont un peu plus spécifiques en secondaire supérieur : seuls les diplômés en chimie, pharmacie ou génie chimique peuvent enseigner la chimie là où elle est un sujet à part entière. Mais au lycée, les sciences naturelles comme sujet intégré peuvent être enseignées par des diplômés en sciences naturelles, biologie, géologie, chimie, pharmacie et quelques autres domaines.

Avant 1999, le diplôme était le seul prérequis pour enseigner en secondaire : par la suite, un master de deux ans qui suit le diplôme (Cours de formation pour l'enseignement secondaire – Scuola di Specializzazione all'Insegnamento Secondario – SSIS) a été institué comme formation pré-service pour enseignants, et était spécifique au niveau scolaire et aux disciplines, dont la chimie. En 2008 le SSIS a été interrompu et n'a été rétabli qu'en 2012 sous la forme d'une formation d'un an : TFA. Le TFA prévoit un nombre limité de participants par an, admis après un examen testant leurs connaissances dans la discipline choisie.

Il propose des cours didactiques pédagogiques, ainsi que des cours et laboratoires sur l'enseignement de la discipline, organisés par les universités. Plus spécifiquement :

- des cours sur la pédagogie spéciale à appliquer en présence d'élèves à problèmes (troubles d'apprentissage, handicap, problème sociale ...)

- des cours sur les aspects généraux de l'enseignement à l'école : communication, médiation didactique et relations
- des cours sur l'ingénierie pédagogique et certaines méthodologies didactiques telles que la pédagogie coopérative et l'apprentissage par problèmes
- des cours spécifiques sur la didactique de la chimie, dont l'approche en laboratoire
- des cours sur l'usage des TIC à l'école

Enfin, une période consacrée à l'expérience pratique à l'école en compagnie d'un enseignant expert, le tuteur, est prévue pour achever la formation.

Un examen est prévu à la fin de chaque cours et la note finale est calculée sur base de la somme des votes individuels. Ce score influence la position dans la liste des nouveaux enseignants.

### Formation continue

On l'a mentionné plus haut, la formation continue des enseignants est sporadique et facultative. Il n'y a pas de régulation concernant la formation, et les cours, plus ou moins long, sont dispensés par les Offices Scolaires Régionaux et financés par des fonds régionaux ou par INDIRE, une institution nationale qui a pour tâche d'accompagner l'évolution du système scolaire italien en analysant la recherche, les expériences et l'innovation. Un exemple de formation pour les professeurs de sciences est le programme national PON Éducation Scientifique [16] : le modèle de formation est mixte, ce qui signifie qu'il implique des formations en présence et des formations en ligne. Il se base sur les « connaissances contextuelles », afin d'accompagner les enseignants de la théorie à la pratique, et sur la « pédagogie coopérative » par un dialogue continu entre enseignants, experts en éducation et e-tuteurs, afin d'encourager la construction d'une communauté d'enseignants.

La formation continue est aussi proposée sous forme d'activités dans le cadre de projets nationaux financés par le MIUR, tels que le Plan des Diplômes Scientifiques (PLS) [17,18] ou « Enseigner les Sciences Expérimentales (ISS) [19] (qui a récemment pris fin faute de budget). La formation dans le cadre de ces projets prend la forme de différentes activités, organisées de façon autonome par les nombreuses universités impliquées. Par exemple :

- rencontres entre enseignants et chercheurs universitaires ;
- séminaires sur un sujet actuel de la chimie ou sur les méthodes didactiques ;
- rencontres pour élaborer des activités pratiques à effectuer en laboratoire ;
- mise en place d'activités de laboratoire avec les élèves.

À la fin des projets, aucun examen n'est prévu et une attestation de présence est donnée aux enseignants.

## 1.7 Pologne



L'enseignement supérieur polonais a fait l'objet d'importantes réformes et modifications pour le rendre plus compatible avec l'enseignement supérieur européen.

Tous les programmes de cours ont été restructurés, en particulier ceux qui concernent l'enseignement et la formation d'enseignants. Le décret du Ministère de la science et de l'enseignement supérieur du 17 janvier 2012, également signé par le Ministre de l'éducation, est actuellement en vigueur. Les critères de formation menant à la profession d'enseignant sont définis dans ce décret. Les régulations

du décret spécifient :

- a) les résultats de l'apprentissage dans la gamme d'expertise et de méthodologie (interdisciplinaire), la pédagogie et la psychologie, l'application des technologies de l'information et les connaissances en langues étrangères,
- b) la durée des études,
- c) la taille et l'organisation de la formation pratique des enseignants.

Suite à la régulation, le rôle de la formation pratique augmente, en particulier dans le domaine de compétence de l'attention, de l'éducation et du diagnostic des besoins d'étudiants spécifiques.

### Formation initiale

Les universités proposent les programmes qui préparent les étudiants à la profession d'enseignant, en formation académique et lors d'études de troisième cycle dans les modules de formation pertinents. Ils peuvent être répartis en deux parcours majeurs :

Programme cycle I (cours de premier cycle)

Programme cycle II (cours de troisième cycle)

Actuellement, depuis les nouvelles réformes, la formation des professeurs de chimie se fait au cours du deuxième cycle d'études et comprend une formation obligatoire dans les domaines suivants :

- 1) importante formation pour l'enseignement du sujet principal (préparation à mener un cours) – premier module ;
- 2) formation psychologique et pédagogique – deuxième module ;
- 3) formation didactique – troisième module.

La préparation au travail d'enseignant au cours de la formation académique peut être prolongée par une préparation facultative pour enseigner un deuxième sujet (mener le cours) – quatrième module.

Cependant, la préparation au travail de professeur de chimie au troisième cycle peut se faire dans les domaines suivants :

- 1) préparation pour enseigner un autre sujet (mener le cours) – quatrième module ;
- 2) préparation psychopédagogique et didactique pour diplômés avec une importante préparation à l'enseignement (mener le cours) et sans préparation psychopédagogique et didactique – deuxième et troisième modules. La mise en place de chaque module, tant en formation académique qu'en troisième cycle, devrait mener aux mêmes résultats d'apprentissages.

Les études post-diplôme sont conçues pour les enseignants qui souhaitent améliorer leurs qualifications par une mise à jour de leurs connaissances et compétences pratiques pour l'enseignement de la chimie en secondaire inférieur et supérieur. On y trouve des gens qui ont terminé un master en chimie, en ingénierie ou dans des domaines en rapport avec la chimie (dont la biologie et la physique). Un diplômé de troisième cycle peut obtenir les connaissances les plus récentes en chimie générale et inorganique, en chimie organique et physique, nécessaires à l'enseignement dans les écoles secondaires inférieur et supérieur et à la mise en place des ressources TIC pour soutenir l'enseignement du sujet. Ils constituent généralement une partie du processus de développement professionnel des enseignants en activité.

### Formation continue

La formation continue des professeurs de chimie en Pologne se fait majoritairement sur base volontaire. Il n'y a pas d'exigence ni de cours à terminer pour enseigner la chimie dans les écoles polonaises. Leur formation universitaire augmentée de composants d'enseignement pratique constitue le seul impératif. Les enseignants s'impliquent eux-mêmes dans le développement de leur carrière et

s'intéressent à leur développement professionnel en raison des directives générales de la formation des enseignants. La participation aux formations, ateliers et séminaires ne constitue qu'une partie de leur activité professionnelle. Pour avancer et monter dans l'échelle professionnelle, ils doivent suivre quatre parcours de développement général de, du professeur novice aux diplômés.

Une série d'institutions régionales et locales proposent des formations de différents types aux enseignants en activité, ce qui constitue une excellente occasion de satisfaire les exigences ministérielles et de disposer d'un diplôme supérieur. Par exemple, le Centre Régional de Formation en Cours de Carrière des Enseignants à Lodz est une institution éducative publique. Elle vise avant tout à soutenir l'environnement éducatif en atteignant les objectifs de la réforme éducative et en aspirant à des changements qualitatifs.

Les principaux sujets des cours concernent : la qualité dans l'enseignement, les problèmes didactiques, la préparation et la documentation du développement professionnel et la progression des enseignants, les technologies de l'information, l'enseignement européen, les techniques pédagogiques et les langues. Le Centre Régional est impliqué dans l'application de nouvelles méthodes pédagogiques et l'usage des TIC. Il publie du matériel pédagogique pour les enseignants et la Revue Éducative trimestrielle. Chaque région de Pologne a une institution similaire consacrée au développement des enseignants.

Les enseignants peuvent aussi choisir parmi de nombreuses offres de qualité, dont le Centre pour le Développement de l'Éducation (CED).

De nombreuses universités polytechniques organisent des formations post-)diplôme pour enseignants. Parmi ceux-ci, l'Institut de Didactique de la Chimie de Siedlce propose un intéressant cours pour professeur de chimie et de mathématiques.

Un autre exemple de bonne pratique en termes de développement des professeurs de chimie est le WCIES. C'est un établissement de développement des enseignants en autonomie – une institution de connaissances et d'éducation dont les tâches illustrent parfaitement la devise « Varsovie – la ville de l'éducation ». Les principaux objectifs du Centre comprennent le soutien à l'environnement éducatif de Varsovie et l'amélioration de la qualité du travail des écoles et établissements éducatifs de la ville de Varsovie en soutenant différents types d'enseignant, dont des professeurs de biologie et de chimie.

## 1.8 Portugal



Selon la législation portugaise [20], la formation des enseignants est organisée en trois catégories différentes : (i) Formation initiale, (ii) Formation spécialisée, et (iii) Formation en cours de carrière. L'ITE correspond au niveau 7 du cadre européen des certifications (master). C'est un développement professionnel tout au long de la carrière, où la pratique par enquête et en contexte sont des aspects importants. La formation spécialisée vise à apporter une qualification dans des fonctions éducatives complémentaires, telles que l'enseignement spécialisé, la direction et l'inspection, l'animation socioculturelle et l'enseignement de base pour adultes. La formation en cours de carrière ou continue permet aux enseignants de compléter, d'approfondir et de mettre à jour leurs connaissances et leurs compétences professionnelles.

### Formation initiale

Actuellement, et suite au processus de Bologne, les programmes ITE du Portugal ont été restructurés et un diplôme de master est nécessaire pour intégrer la profession d'enseignant (depuis 2007). Le cursus ITE est actuellement orienté vers des objectifs d'apprentissage et la valorisation de la pratique d'enseignant (pratique et stage supervisés). Une formation ITE peut être apportée par des institutions publiques (universités et écoles polytechniques) et institutions non-publiques d'enseignement supérieur (HEIs). Les HEIs publiques reçoivent des fonds du gouvernement mais les étudiants doivent payer des frais d'inscription qui varient entre 631 et 1066 euros.

En termes généraux, l'organisation de l'ITE comprend un premier cycle, typiquement de trois ans (180 ECTS) caractérisé par une formation générale en éducation de base pour les instituteurs et une gamme de connaissances orientée vers la formation de professeurs de sujet (p.ex. chimie, mathématiques, biologie etc.). Après ce premier cycle, un diplôme de master est nécessaire. La durée de ce deuxième cycle est de un ou deux ans pour les instituteurs. La formation des instituteurs suit un modèle simultané, où sujets et pédagogies sont enseignés simultanément, tandis que la formation des professeurs de sujets suit un modèle consécutif [21]. Dans ce dernier cas, un deuxième cycle d'une durée typique d'un an et demi – deux ans (90-120 ECTS), où des qualifications professionnelles sont acquises, est nécessaire. L'accès au premier cycle se fait au niveau national tandis que pour le deuxième cycle il se fait au niveau des HEIs. Les exigences pour chaque cycle sont disponibles sur le site du NARIC (Centre national d'Informations sur la Reconnaissance Académique) [22].

En ce qui concerne les professeurs de chimie, leur formation correspond à un premier cycle orienté vers le sujet suivi d'un deuxième cycle (master) principalement centré sur les qualifications professionnelles. Le deuxième cycle, intitulé « Éducation en sciences physiques et chimiques » (2 ans, 120 ECTS) vise à qualifier des professeurs de physique-chimie, pour enseigner au niveau de base (3<sup>e</sup> cycle) et secondaire [23]. Pour accéder à ce deuxième cycle, les candidats doivent avoir obtenu 120 ECTS dans les deux disciplines (physique et chimie), dont au moins 50 ECTS dans chacune. Comme exemples du premier cycle on compte chimie, chimie physique et biochimie. Le deuxième cycle apporte des formations en didactique de la physique et de la chimie, ainsi qu'en psychologie éducative, uniquement à l'université.

### Formation continue

Le contenu de cette section se base sur les législations et régulations portugaises [20, 24-31]. De même, les activités de formation continue sont menées par des organes de formation accrédités par le *CCPFC-Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua* (Conseil Scientifique et pédagogique de Formation continue), basé à l'Université de Minho (Braga, Portugal). Parmi ces organes, on compte notamment les Centres de formation associés aux associations d'école (CFAE) et aux Institutions d'Enseignement Supérieur. Les plans de formation peuvent être établis par les écoles en fonction de leurs propres besoins de formation ou peuvent résulter de l'initiative individuelle d'un enseignant. Étant donnée la situation économique actuelle il n'y a actuellement aucun financement du gouvernement pour soutenir la formation continue. Même si certaines HEIs peuvent offrir une large gamme de packs de formation payés, la demande pour ce type d'action est en baisse, partiellement en raison du travail des CFAEs pour traiter les besoins les plus urgents de leurs écoles associées. Dans ce contexte, des formations gratuites sont proposées grâce à : (i) des ressources internes à l'école (certains enseignants accrédités se mettent à disposition pour former leurs collègues) ; et (ii) des protocoles et partenariats avec d'autres entités dans le cadre de programmes de formation.

La plupart des activités de formation consistent en des classes en face-à face. Cependant, il y a un

changement progressif de paradigme en raison de la consolidation progressive de l'usage des TIC. En effet, les formats en ligne d'e-learning et d'apprentissage mixte deviennent monnaie courante, non seulement pour leur efficacité mais aussi en raison des contraintes financières, d'espace et de temps. L'évaluation des activités est obligatoire et doit être accréditée par le CCPFC. La classification finale est exprimée qualitativement (d'insuffisant à excellent) et correspond à une cote final sur une échelle comprise entre 1 et 10. L'évaluation prend en compte les performances de l'enseignant ainsi que son assiduité.

Entre autres facteurs, pour accéder à la progression, les enseignants doivent participer, avec succès, à des activités de formation continue ou spécialisée au cours du cycle évalué. Plus précisément, ils doivent avoir 25 heures accréditées à la cinquième étape de leur carrière d'enseignant (= 1 crédit) et 50 heures dans les autres (= 2 crédits). Ainsi, pour accéder à la progression, les enseignants doivent obligatoirement suivre des activités de formation continue, accréditée par le CCPFC, pour un nombre requis d'heures, quels que soient les autres activités de formation non-accréditées (colloques, conférences, séminaires, ateliers...) suivies. De plus, une partie (au moins 50%) des formations suivies doivent obligatoirement être en rapport avec les domaines scientifiques appropriés.

Ces dernières années, un grand effort a été consenti par le Ministère portugais de l'éducation pour moderniser les écoles et renforcer le rôle des TIC comme outil de base pour l'enseignement et l'apprentissage. Parmi les exemples de programme au niveau national, on compte le « Projet Minerva » (1985-1994), « Nonio-21st Century » (1996-2004), et plus récemment le « Plan technologique pour l'éducation » (approuvé en septembre 2007) avec pour objectif de [32] : (i) Équiper les écoles en infrastructure technologique ; (ii) Mettre à disposition des contenus et services en ligne ; et (iii) Promouvoir les compétences TIC dans les communautés scolaires.

En accord avec ce programme financé, les enseignants ont reçu une formation en TIC. Grâce à cet investissement, une étude de 2011 (plus de 190.000 questionnaires en ligne proposés aux élèves, enseignants et directeurs) dans plusieurs écoles d'Europe (les 27 + Croatie, Islande, Norvège et Turquie) [33] a révélé que le pourcentage d'élèves instruits par des « enseignants digitalement confiants » atteint 20–25% en moyenne en Europe. Au Portugal, les valeurs étaient de 30 à 50% pour les élèves de niveau 4 et/ou 8 et de plus de 45% au niveau 11.

## 1.9 Slovaquie



Les futurs enseignants sont formés dans l'une des onze universités de Slovaquie, au niveau bachelier BSc. et master Mgr. Parmi celles-ci, sept universités préparent les futurs professeurs de chimie pour ISCED 2 et ISCED 3, principalement dans les facultés de science (UK Bratislava, UKF Nitra, UMB Banská Bystrica, UPJŠ Košic) et de pédagogie (TU Trnava, KU Ružomberok, UJŠ Komárno – uniquement au niveau BSc.). Les programmes d'étude des universités diffèrent mais des efforts continus sont faits pour uniformiser la préparation des professeurs de science.

### Formation initiale

Exemple le plus représentatif de la formation initiale, les activités du Département des Sciences Naturelles, de Psychologie et d'Éducation de la faculté des Sciences Naturelles de UK à Bratislava sont décrites ici. Le Département créé et dirige de nombreux projets nationaux et internationaux

depuis 1999 ; par exemple Inforef ([www.inforef.sk](http://www.inforef.sk)), COMENIUS, RAFT, MVP ZŠ et MVP SŠ ([www.modernizaciavzdelavania.sk](http://www.modernizaciavzdelavania.sk)). Dans ces projets sont appliqués des expériences et résultats de recherches qui servent à une formation innovante des professeurs de chimie, de biologie, de géographie et d'éducation environnementale. Le département propose progressivement de nouveaux sujets en option aux étudiants qui peuvent y élargir leur éventail de connaissances et acquérir de nouvelles compétences pour enseigner.

Sur base des années d'expérience dans des projets nationaux, il a été décidé de lancer des projets pour identifier les professeurs de science innovants en Slovaquie et de connecter leur travail à la formation des futurs professeurs de science de la Faculté des sciences Naturelles de UK, Département de l'Éducation. C'est ainsi qu'est né le projet triennal KEGA « Incubateur de professeurs de science innovants à l'école primaire et secondaire ». L'objectif de ce projet était de créer une base de données des enseignants innovants qui aideront à une réforme complète de l'enseignement (nouvelles méthodes et formes d'enseignement avec l'aide des technologies numériques) et de la formation des enseignants pour améliorer la créativité dans les écoles. C'est aussi nécessaire pour activer les changements inévitables dans la préparation des futurs professeurs de science dans les universités.

La sélection de professeurs de science innovants a commencé en 2012 sur base d'une coopération avec les enseignants au cours de nombreux projets nationaux et d'une analyse des performances des enseignants dans divers projets et concours centrés sur la modernisation de l'éducation. La base de données est constamment renouvelée.

Au cours du premier semestre de l'année 2012/2013 a été réalisé « 1. Semestre Innovant de l'Enseignement des Sciences en Chimie, Biologie et Géographie pour les futurs enseignants ainsi que pour les sujets didactiques et la psychologie ». Au cours du deuxième semestre a eu lieu « 2. Semestre Innovant de l'Enseignement des Sciences en Chimie, Biologie et Géographie pour les futurs enseignants ainsi que pour les sujets didactiques et la psychologie ». « 3. Semestre Innovant » aura lieu au cours du premier semestre de l'année 2013/2014.

#### Formation continue

La Slovaquie a un système de développement professionnel du personnel pédagogique et professionnel dans le système de carrière (Loi n.390/2011 Z. z., modifiée et remplacée par la Loi n 317/2009 Z. z. sur le personnel pédagogique et professionnel).

Les enseignants se forment eux-mêmes lors de divers cours accrédités, gagnent des points suivi d'une augmentation salariale. Les cours éducatifs peuvent être organisés par les universités et par des centres méthodologiques et pédagogiques, des institutions éducatives (publiques ou privées) etc., mais la qualité de ces cours est questionnable. En 2013 les enseignants pouvaient participer à des douzaines de cours accrédités (remise à niveau, spécialisés, innovants, etc.) mais les cours prédominants sont ceux qui abordent l'utilisation des technologies numériques.

Des projets nationaux tels que « Modernisation du Système Éducatif à l'École Primaire » (MVP ZŠ) et « Modernisation du Système Éducatif à l'École Secondaire » (MVP SŠ) ont été mentionnés dans le rapport précédent. L'objectif de ces projets est de changer les formes d'enseignement à l'école, pour mener à une modernisation en intégrant à l'enseignement les technologies, en lien avec la préparation des enseignants pour une exécution active de la réforme de l'école en adaptant le système éducatif au besoin de la société. Les projets sont centrés sur l'innovation et la modernisation des contenus et des méthodes d'enseignement, mais surtout sur la préparation des enseignants avec de nouvelles compétences pour travailler dans l'école moderne du vingt-et-unième siècle.

Les groupes cibles de ces projets sont les enseignants du primaire et du secondaire de Slovaquie, qui enseignent l'un de ces sujets : mathématiques, physique, chimie, biologie, langue slovaque, histoire, géographie, musique et art.

Les enseignants qui ont terminé avec succès le projet éducatif sont diplômés en éducation spécialisée.

Les projets nationaux MVP ZŠ et MVP SŠ font partie des plus gros projets réalisés ces cinq dernières années en Slovaquie et affectent des milliers d'enseignants. Le Département d'Éducation prévoit de demander un feedback aux diplômés de ces projets pour le sujet chimie – comment perçoivent-ils la formation après un certain temps, ce qu'ils appliquent de leur formation leurs cours, quelles technologies ils utilisent.

## 1.10 Espagne



### Formation initiale

Des années 1970 à 2009 en Espagne, la formation des enseignants se faisait par le CAP (certificat d'aptitude pédagogique), un certificat pédagogique avec de sérieuses lacunes dans sa structure et son organisation, et une simple procédure administrative pour les élèves qui souhaitaient accéder au groupe des enseignants du secondaire.

Depuis l'année académique 2009/2010 le CAP est remplacé par un master d'un an (60 crédits - 1500 heures), organisé par les universités publiques et privées d'Espagne. Pour prendre part au Master il est nécessaire de posséder un diplôme universitaire officiel espagnol, ou équivalent, ou remis par une institution de l'espace européen de l'enseignement supérieur (EEES). Pour accéder à une spécialité, il faut posséder un diplôme universitaire de cette spécialité, avoir effectué 60 crédits dans des matières inhérente à la spécialité ou réussir un test de connaissances théoriques et pratiques. Les places sont attribuées en fonction de la réussite académique.

Les principales caractéristiques du Master sont les suivantes : besoin de cohérence entre l'orientation des cours et les stratégies appliquées par les futurs enseignants avec leurs élèves, l'évaluation du travail accompli par les étudiants et des cours reçus au cours de leur formation et l'importance d'une collaboration étroite entre les professeurs de travaux pratiques et les contenus spécifique du Master.

Le master est structuré en trois modules.

Le premier, générique, est subdivisé en plusieurs thèmes :

- apprentissage et développement de la personnalité ;
- processus et contextes éducatifs ;
- société, famille et éducation.

Le deuxième, spécifique, est lui aussi subdivisé en trois thèmes :

- accessoires pour former à la discipline ;
- apprentissage et enseignement des matières correspondantes ;
- innovation dans l'enseignement et introduction à la recherche éducative.

Le troisième module est pratique, les futurs enseignants y acquièrent de l'expérience dans la préparation, l'enseignement et l'évaluation de matériel pour leur spécialité. Dans ce module, ils doivent faire preuve d'une maîtrise appropriée de la parole et de l'écriture dans la pratique

enseignante et maîtriser des compétences appropriées pour faciliter l'apprentissage et la coexistence. La première partie consiste en l'exécution des cent heures de pratique enseignante dans la spécialité choisie dans une école d'enseignement secondaire. Ces cent heures sont réparties sur une période de quatre à six semaines sous la supervision d'un enseignant du Centre qui oriente le travail pratique des étudiants et rédige un rapport sur les compétences et techniques montrées par l'étudiant au cours de cette période. Pendant la pratique, un superviseur de pratiques donne des séminaires de suivi auxquels les étudiants doivent participer. Cette partie se termine par un rapport final qui comprend une autoévaluation de l'étudiant, corrigé par les superviseurs de pratiques. Dans une deuxième partie, l'étudiant doit effectuer une thèse de master qui doit refléter les compétences acquises au cours du processus de formation et doit être défendu en public.

### Formation continue

La formation des professeurs en activité en Espagne est organisée par le Ministère de l'Éducation au moyen du INTEF (Institut National de Technologie Éducative et de Formation des Enseignants), par les Ministères de l'Éducation des Communautés autonomes au moyen du CEP (Centres d'études pour enseignants), par les centres de formation continue des universités, et par les syndicats, employeurs, associations d'enseignants ou institutions privées telles que CECE ou les écoles catholiques qui proposent des formations grâce à des accords avec les administration de l'éducation.

La majorité des offres de formations sont comprises dans l'une des sections suivantes :

- Cours de formation générique sur l'organisation ou la gestion d'écoles ou l'orientation éducative et les actions de soutien.
- Cours pour améliorer la connaissance du sujet enseigné. La majorité de ces cours viennent des CEP et des universités et font découvrir aux enseignants les dernières avancées dans les domaines liés à leurs discipline. Ce type de cours encourage les rencontres entre enseignants et experts.
- Cours sur les nouvelles méthodologies et pratiques enseignantes : surtout destinés à développer des méthodes didactiques, des pratiques constructivistes et davantage collaboratives.
- Cours d'adaptation aux nouvelles technologies : la plupart de ces cours visent à créer et mettre en place de nouvelles ressources didactiques principalement basées sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication.
- Cours pour promouvoir le multilinguisme. Dans la plupart des cas il s'agit de cours d'anglais pour accréditer la formation et la connaissance de l'anglais chez les enseignants, ce qui permet de mettre en place un modèle éducatif en présence de plus d'une langue.

Généralement, la formation permanente du personnel éducatif est volontaire. La plupart des cours sont en face-à-face, mais il y a aussi des cours à distance, en particulier pour l'apprentissage des TIC. La plupart des cours sont donnés pendant l'année scolaire, à l'exception de quelques cours d'été.

Le processus de changement dans la formation permanente des enseignants reste ouvert, surtout pour engendrer des formations qui correspondent aux besoins des écoles.

## 1.11 Turquie



Le programme de formation des enseignants est actuellement régulé par le Projet de Développement de l'Éducation Nationale (NEDP), conjointement préparé par YOK et MEB. Le projet, qui est entré en

effet en 1998, a introduit de nouveaux concepts et d'importants changements dans le système de formation des enseignants en Turquie. Ces changements comprennent la révision et la restructuration du partenariat entre écoles et universités, le développement d'un programme d'accréditation pour les cours de formation des enseignants et la définition de critères attendus de la part des futurs enseignants. De plus, au niveau de l'école, pour la première la qualité de l'enseignement en classe a été remis en question et un besoin de changement de la classe traditionnelle axée sur l'enseignant vers une classe plus axée sur l'élève a été mis en lumière. L'apprentissage en classe est censé « être actif, avoir un sens et un objectif » et les enseignants devrait être formés en conséquence (Odabaşı Çimer et Çimer, 2012).

### Formation initiale

Les futurs enseignants participent d'abord à des cours et observent des professeurs expérimentés pendant leur formation universitaire. Les étudiants sont évalués en fonction des règles et conditions d'évaluation de leur propre université, par les professeurs de leurs cours. Après une certaine période de cours et d'observation, les étudiants peuvent enseigner en classe sous la supervision du professeur de cette classe ou d'un professeur d'université. Le candidat enseignant qui termine avec succès le programme de formation de quatre ans reçoit un diplôme d'instituteur. Après avoir obtenu le diplôme, les étudiants passent l'Examen pour la Sélection et le Placement de Candidats pour des Postes Professionnelles dans les Organisations Publiques (KPSS) et reçoivent une certaine cote pour être nommé. Ceux qui sont nommés doivent travailler un an et être à nouveau évalués avant de devenir des professeurs professionnels (Kilimci, 2009).

### Formation continue

D'après la Loi sur les fonctionnaires et la Loi principale sur l'éducation nationale, les enseignants devraient suivre des programmes de formation continue afin de poursuivre leur développement professionnel (Devlet Memurları Kanunu, 1965 ; Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973).

Le Département de formation continue des enseignants du Ministère de l'Éducation nationale est responsable de toutes les offres de formation. Chaque année, ce département prépare un programme de formation annuel qui comprend des offres pour tous les enseignants – pas uniquement les professeurs d'anglais – pour l'ensemble de l'année académique. Les enseignants posent leur candidature en ligne pour une offre de formation ou de remise à niveau et le département de la formation des enseignants les approuve ou les refuse. Le système de formation des enseignants est centralisé et géré depuis la capitale, même s'il y a des départements de formation des enseignants dans tous les relais de l'éducation nationale. Quand les candidatures des enseignants sont acceptées, toutes les dépenses sont prises en charge par le Ministère de l'Éducation (Köyalan, 2011).

Jusqu'à 1993, les activités de formation continue étaient autrefois uniquement menées au niveau national. Mais ces cours étaient inadéquats en termes de qualité et de quantité. Le Ministère a décidé de partager son autorité avec les directions locales de l'enseignement pour améliorer les programmes de formation continue et le développement professionnel des enseignants. Un expert (Bayrakçı, 2009) du département de formation continue note :

Il n'y a pour ainsi dire aucun programme de formation continue systématique pour enseignants en fonction de leurs années d'expérience. Le seul programme de ce type est un stage (Bayrakçı, 2009). Dans le cadre du programme de formation des enseignants, les professeurs stagiaires doivent effectuer un stage pratique dans une école chaque semestre. Le premier semestre est passé à observer les enseignants et élèves dans la classe. Au cours du deuxième semestre, ils commencent à

assister les enseignants dans la préparation des cours et la correction des devoirs. Au cours de cette année, les professeurs stagiaires couvrent d'autres aspects de l'enseignement, tels que la direction d'école et les législations et régulations relatives à l'enseignement. La formation pratique se termine normalement au bout d'un an avec l'évaluation par le tuteur et un inspecteur du Ministère ([www.webcache.googleusercontent.com](http://www.webcache.googleusercontent.com)).

Durant leur première année de profession, tous les enseignants sont considérés comme des professeurs stagiaires et ceux-ci suivent trois programmes de formation : formation de base, formation préparatoire et formation pratique. Ces programmes de formations sont dirigés par les Directions locales de l'éducation. Après ces programmes, il n'y a plus d'activités de formation systématiques auxquelles les enseignants peuvent participer. Toutefois, ils peuvent s'ils le souhaitent faire une demande de bourse auprès du programme Comenius pour la formation des enseignants de l'Union européenne, ainsi que participer à des conférences, séminaires et ateliers.

## 2. Évaluation de la formation nationale des professeurs de science

Une brève évaluation de la formation des professeurs de science est donnée pour chaque pays. L'évaluation a été réalisée par les partenaires en tenant compte de :

- publications nationales sur le sujet ;
- l'opinion des enseignants, recueillie au cours des réunions nationales ainsi que, dans certains cas, des entretiens avec des enseignants qui ne sont pas impliqués dans le projet.

### 2.1 Belgique

Un certain nombre de points forts et de points faibles sont relevés par les formateurs d'enseignants dans les deux filières d'étude (universitaire – AESS et non-universitaire – AESI). Parmi les points forts de l'AESI on cite l'interaction permanente et progressive entre le savoir académique et la réalité professionnelle ainsi que la proximité entre formateurs et étudiants et le travail par équipe pluridisciplinaire. Parmi les points faibles, les difficultés organisationnelles et institutionnelles et les tensions entre formateurs, étudiants et maîtres de stage en raison de besoins différents.

Concernant l'AESS, il faut préciser que l'université en Belgique n'est pas professionnelle. Elle dispense du savoir mais n'a pas pour objectif de faire des masters professionnalisants alors que le master à finalité didactique devrait l'être. L'articulation des activités et le manque de coordination à l'intérieur des programmes de masters à finalité didactique est très difficile en particulier en ce qui concerne les stages et le mémoire qui se déroulent dans certains cas en parallèle. Le public des étudiants de l'AESS post-master est très hétérogène. Il comprend pas mal de personnes en reprise d'études et trop souvent ces étudiants manquent de maîtrises disciplinaires entre autre parce que le Master, voire la Licence, dure trop longtemps. Comme points forts, différentes collaborations entre les acteurs concernés (enseignants de terrain chevronnés, inspecteurs, conseillers pédagogiques, etc.) ont pu être instaurées. De plus, le public de l'AESS est devenu très diversifié : des étudiants en Master côtoient des personnes plus mûres en reprise d'études après parfois quinze ans dans une profession du secteur privé ; leurs formations de second cycle sont variées : chimistes, biologistes interagissent avec des bio-ingénieurs, des diplômés en science biomédicale ou en pharmacie par exemple. Cela est une grande richesse, comme dit précédemment, mais est aussi source de difficultés liées justement à l'hétérogénéité du groupe.

La division AESI / AESS est la source de plusieurs problèmes : il semblerait utile que tous les professeurs amenés à enseigner les sciences dans le secondaire, de la première à la sixième, aient la même formation. Un projet de réforme structurelle de la formation des enseignants est actuellement à l'étude pour changer la composition du paysage de l'enseignement supérieur. Le projet vise à allonger le cycle de formation non-universitaire pour l'harmoniser avec la formation universitaire et construire de nouveaux cadres de références pour les compétences. Tous les professeurs d'écoles secondaires seraient donc formés de la même façon. Cette approche doit redéfinir la profession d'enseignant dans ses multiples missions : pédagogique, didactique et comme partenaire socioculturel.

## 2.1 Bulgarie

En ce qui concerne les politiques éducatives générales de la formation et de la qualification des enseignants, quelques problèmes méritent d'être mentionnés. Premièrement, le problème des jeunes enseignants – un soutien méthodologique inadéquat en début de carrière a été considéré comme l'un des problèmes majeurs lors de la réunion nationale du groupe de travail sur les problèmes de formation et de qualification rencontrés par les professeurs de chimie, qui s'est tenue en mai 2013. La Bulgarie est l'un de ces pays européens qui n'a pas de programme spécialisé pour l'introduction des nouveaux enseignants.

Le deuxième problème a trait à la formation continue des enseignants. La formation pédagogique proposée au niveau universitaire est insuffisante à leur pleine réalisation professionnelle. L'application généralisée des hautes technologies demande une qualification adéquate des enseignants pour satisfaire les besoins croissants des élèves dans leur formation de futurs experts hautement qualifiés [34]. Les incitants matériels à la mise à niveau professionnelle sont faibles et inadéquats, les enseignants ne sont donc pas intéressés par la qualification professionnelle.

Un problème majeur dans les politiques de qualification des enseignants semble être un manque d'analyses récentes des types spécifiques de cours pour enseignants en activité. La pratique habituelle est de proposer une liste de cours qui, souvent, sont choisis par le directeur d'établissement [35].

Il apparaît un besoin de qualification supplémentaire des enseignants en activité qui cible l'application d'approches et méthodes constructivistes telles que l'approche par problème, le travail d'équipe, le travail par petits groupes, l'apprentissage joint et collaboratif en classe ; en quelques mots, le besoin d'approches et de méthodes innovantes pour enseigner et apprendre la chimie qui soient centrées sur l'élève, ayant pour objectif d'améliorer sa motivation et ses connaissances scientifiques. Un besoin sérieux de mise à niveau des compétences en TICE est également cité.

## 2.3 République tchèque

Le système scolaire tchèque se construit sur des bases établies par Comenius (aussi appelé le Professeur des Nations). Le système éducatif tchèque était connu pour son excellence et sa compétitivité. Le dernier rapport de l'OCDE rapporte une baisse de cette tendance et des problèmes de qualité de l'éducation. Un exemple de ces problèmes est la non-uniformité du système de formation des professeurs de chimie. De même, il n'y a pas de système unifié d'éducation tout au long de la vie pour les enseignants diplômés. Le travail des enseignants est exigeant, et leur salaire faible. Il y a aussi des problèmes dans l'enseignement de la chimie : en particulier le manque d'expériences

chimiques, de temps pour enseigner et de motivation chez les élèves. Par conséquent, d'excellents enseignants arrêtent l'enseignement pour poursuivre dans le secteur commercial. Le système scolaire tchèque est l'objet de changements (parfois non systématiques en raison de l'instabilité politique). Il y a de nouveaux projets et cours pour améliorer la situation actuelle. Les cours ne sont pas obligatoires, mais certains directeurs encouragent leurs enseignants à y participer, pour ainsi améliorer la réputation de l'école.

L'état actuel n'est pas parfait. Une vision claire et un meilleur soutien aux enseignants tchèques sont nécessaires.

## 2.4 Grèce

À en croire l'avis des enseignants, la formation en Grèce est abordée de façon « légère » et « superficielle ». Cette opinion se base sur le fait qu'en Grèce il n'y a pas de système officiellement établi pour offrir une accréditation au moment d'entrer dans la profession d'enseignant. C'est aussi lié à leur évaluation de la formation initiale des enseignants et au peu de considération pour les cours de chimie dans le système grec, manifeste dans le peu de temps dédié à ces cours.

Concernant la formation initiale, les enseignants affirment recevoir une formation académique intensive et approfondie dans le sujet de leur spécialisation (chimie, physique, biologie, génie chimique) mais peu de formation en lien avec la psychologie, pédagogie ou enseignement de la chimie. Les cours ayant trait à ces sujets étaient rares et souvent facultatives ou, au mieux, parmi les options obligatoires. Certains enseignants ont été exposés aux méthodologies didactiques en suivant volontairement des séminaires, mais la plupart commencent la profession en considérant leurs propres professeurs de science comme des prototypes.

Des recherches récentes menées pour les instituteurs ont montré que la formation universitaire des enseignants se caractérise souvent par la nature fragmentaire des cours proposés et par les assez grandes différences de pédagogies des différentes catégories de cours, à savoir les cours liés au contenu (p.ex. chimie générale) et les cours liés à l'éducation (p.ex. Méthodologies pour l'enseignement des sciences physiques). Par conséquent, les futurs enseignants se retrouvent « confus » et affirment souvent que leur formation de premier cycle est insuffisante pour les aider à choisir et appliquer une stratégie didactique spécifique en suivant des critères clairs. Le niveau peu satisfaisant de concepts de base de la chimie chez les instituteurs et l'existence de plusieurs idées fausses malgré leur âge et leur expérience, souvent transmises aux élèves, ont également été relevés.

Il faut faire une remarque spéciale sur l'utilité du cours de formation en un an, intitulé EPPAIK, qui est obligatoire pour tous les diplômés du supérieur qui ne disposent pas d'un diplôme en rapport avec l'enseignement (par exemple en ingénierie) pour être autorisés à exercer comme professeurs de chimie. Ce cours de formation semble utile pour faire face aux défis de la pratique enseignante, même s'il apporte des connaissances générales qui ne sont pas directement liées à la chimie. Il faut cependant noter que seul un nombre limité de ces diplômés sont acceptés chaque année dans ce programme de formation et que le diplômé typique en science n'a pas la possibilité d'y participer, même volontairement.

Concernant la formation continue, les cours pratiques organisés par les différents EKFE régionaux méritent d'être mentionnés positivement en raison de la possibilité de participer à des expériences *live* exécutées par des enseignants plus expérimentés. Il faut aussi noter le programme de Master en

« Enseignement de la Chimie et Nouvelles Technologies Éducatives » (DIXINET) organisé conjointement par trois universités grecques ; il est considéré par les enseignants comme une expérience très utile et gratifiante. Ce programme de master est le seul en Grèce qui soit consacré à l'enseignement de la chimie en proposant un haut niveau de connaissance théorique et de formation pratique. Son seul inconvénient est le nombre limité d'enseignants qu'il peut aider (actuellement +/- 20 enseignants par an) en raison des faibles subsides de l'État grec.

## 2.5 Irlande

En Irlande, la formation initiale des enseignants a été revue et les institutions sont actuellement en train de mettre en place de nouveaux calendriers de formation, en particulier concernant la longueur. La dichotomie qui existe entre les formations consécutives et simultanées reste un sujet de litige. Dans le cas de la formation simultanée, il y a toujours un point d'interrogation quant à la connaissance du sujet par les futurs enseignants. Dans une recherche, on a montré que de nombreux étudiants professeurs de chimie gardent une série d'idées fausses sur la chimie tout au long de leurs études. On s'attendrait à ce que les idées fausses diminuent au fur et à mesure que la connaissance du sujet augmente.

Tous les enseignants doivent effectuer une période d'essai et d'intégration, et ne peuvent être employés par une école que s'ils sont inscrits auprès du Conseil de l'Enseignement. Les exigences régulatrices du Conseil ont également été revues et mises à jour. Les deux principales voies pour s'inscrire sont :

Obtenir un diplôme de premier cycle qui permette au détenteur d'enseigner au moins un sujet approuvé ET terminer un programme de troisième cycle de formation initiale des enseignants (tel que le Diplôme Professionnel en Éducation - PDE) orienté vers la tranche d'âge post-primaire (typiquement 12-18 ans) OU Terminer un diplôme de qualification simultanée en formation initiale pour enseignant post-primaire, qui combine l'étude d'un ou plusieurs sujets approuvés avec des études de formation des enseignants comprenant des études professionnelles, des études de fondement et un stage en école, tous orientés vers la tranche d'âge post-primaire (typiquement 12-18 ans). Les exigences pour s'inscrire comme professeur de chimie sont devenues plus strictes, ce qui devrait avoir des répercussions sur la formation initiale des enseignants, en particulier en ce qui concerne la connaissance du sujet, avec des exigences très spécifiques pour la qualification des professeurs de chimie.

Ayant consulté d'autres partenaires européens, l'Irlande semble avoir une gamme exemplaire d'initiatives pour le soutien en cours de carrière. Le réseau des Centres d'Éducation dans tout le pays travaille étroitement avec les fournisseurs de formation continue. Le Service de Développement Professionnel pour enseignants (PDST) a des équipes de formateurs spécifiques par sujets qui proposent des expériences en classe et en laboratoire à leurs collègues. Si la situation fiscale a eu certains effets sur la disponibilité, la fourniture d'activités de Développement Professionnel Continu, dont beaucoup axées sur les TIC, a augmenté ces derniers temps. Le modèle a un retour positif des enseignants en service et doit être loué. On propose aussi aux enseignants des opportunités de développement professionnel continu dans les associations consacrées à leur sujet ; dans le cas des professeurs de chimie, l'Association Irlandaise des Professeurs de Science. La réalité, c'est que bien qu'ils doivent gérer au quotidien le manque de soutien financier, technique et autre, les professeurs en activité ont de nombreuses opportunités de discuter, de partager et d'apprendre de leurs collègues grâce à une sélection de différents contextes formels et semi-formels.

## 2.6 Italie

L'Italie apporte une formation insuffisante aux professeurs de science, qu'elle soit initiale ou continue. La formation initiale semble bien structurée pour les instituteurs, qui depuis 2008 doivent obtenir un diplôme de science de l'enseignement primaire. La formation initiale des professeurs du secondaire a reçu une bonne application en 1999, avec l'institution de cours de troisième cycle spécifiques aux disciplines. Malheureusement, cette formation appelée TFA a été déclassée à un cours de six mois et ce n'est pas encore la structure définitive. La formation continue n'est pas obligatoire et n'est gouvernée par aucune règle précise : il en résulte une faible participation et un manque de vraie formation continue.

Les enseignants eux-mêmes ont l'impression de ne pas avoir de bonnes techniques didactiques, organisationnelles, interpersonnelles et de communication. Un autre problème non négligeable est lié à l'organisation de l'école : la chimie est souvent donnée par un enseignant diplômé dans une autre matière scientifique.

Au vu de cette situation, le système de formation des enseignants évolue, mais à grand-peine : on est loin d'un système fonctionnel et bien structuré, aussi en raison d'un manque de financement. Il faut préciser qu'il existe des activités pour enseignants et que celles-ci augmentent en même temps que les besoins des enseignants en formation continue, mais elles ne suffisent pas à garantir une formation bien préparée.

Enfin, la formation continue n'influence pas la carrière des enseignants. En fait, malgré l'émission d'attestations de présence (parfois après un examen ou test final), les cours et projets n'offrent pas de crédits pour une promotion ou une augmentation de salaire. Une reconnaissance est demandée, car les enseignants comme les élèves ont besoin de motivation pour travailler de mieux en mieux.

## 2.7 Pologne

En Pologne, les étudiants en chimie à l'université ou dans une école polytechnique sont mieux préparés à enseigner en théorie qu'en pratique. Ils ont accès à des équipements et à des expériences en chimie quand ils sont à l'université puis manquent d'occasions d'expérimenter quand ils commencent à enseigner à l'école, qui ne dispose pas de laboratoires de chimie correctement équipés. Un autre inconvénient est la réforme éducative qui, selon certains experts, interfère avec le développement du cursus principal – ces dernières années il a été modifié plusieurs fois avec pour résultat une désorientation et un manque de cohérence des exigences ministérielles et des objectifs factuels de formation. De plus, selon les réglementations ministérielles, un professeur de chimie est censé se développer professionnellement, mais on ne vérifie pas vraiment ses connaissances en chimie au cours de ce processus. Leurs compétences pédagogiques sont vérifiées, mais les expériences en chimie et les sujets centraux de la chimie manquent de suivi. Certaines institutions proposent un développement professionnel, une formation de mise à niveau pour enseignants mais les cours, ateliers, conférences et formations qu'elles organisent ne sont pas obligatoires, et souvent assez onéreux quand ils sont de qualité. Les objectifs de ce programme de développement sont d'exposer les enseignants à l'environnement de recherche, de renforcer chez eux l'idée de la science en tant que processus, d'approfondir leur compréhension des réussites et du potentiel de la chimie, et d'appliquer les leçons apprises lors des cours de contenu à la recherche et la découverte scientifique. Le professeur de chimie doit s'occuper individuellement de son développement professionnel, ce qui

peut résulter en un manque de motivation et une perte de qualité de l'enseignement. Enfin, les professeurs de chimie polonais manquent de connaissances de l'anglais, ce qui les limite et peut réduire les possibilités d'autoformation et l'usage de solutions appliquées par le marché international de la chimie.

## 2.8 Portugal

L'un des aspects positifs de l'application du processus de Bologne semble être la valorisation du statut socio-professionnel des enseignants basé sur la supposition de qualifications professionnelles de niveau supérieur (diplôme de master), un cursus orienté vers des objectifs d'apprentissage, et la valorisation de la pratique enseignante. Néanmoins, la profession d'enseignant au Portugal se caractérise actuellement par un surplus et du chômage chez les nouveaux enseignants. Par conséquent, recruter des étudiants dans les programmes de formation des enseignants devient difficile et on remarque un manque de motivation à poursuivre une carrière d'enseignant [33]. En ce qui concerne les programmes de formation des professeurs de chimie, l'un des aspects négatifs est la création d'un deuxième cycle commun, une éducation en physique-chimie pour supporter à la fois les professionnels de la physique et de la chimie. Dès lors, les professeurs de chimie pour l'enseignement de base et secondaire peuvent provenir de premiers cycles très différents. Dans ce contexte, la formation continue devient cruciale pour enseigner dans le contexte actuel de l'éducation au Portugal, car elle assure aux enseignants une mise à niveau des connaissances et un développement des compétences.

Quelle que soit la progression de la carrière, l'importance de la formation continue doit être perçue par tous les enseignants, qui doivent voir la formation comme un besoin intrinsèque et essentiel. La formation initiale ne suffit pas en soi à soutenir une carrière d'enseignant. De nos jours, les critères de qualité exigent des professionnels à niveau fortement impliqués dans l'apprentissage indépendant dans un concept d'apprentissage tout au long de la vie. Se tenir au courant en participant à la formation continue constitue une façon efficace de répondre aux demandes du système éducatif actuel.

L'un des aspects positifs de la formation continue réside dans la centralisation coordonnée par le CCPFC – Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (Conseil Scientifique-Pédagogique de Formation Continue). Le CCPFC est responsable du système d'accréditation en ce qui concerne les institutions impliquées, les activités de formation et les processus d'évaluation, garantissant l'homogénéité des critères au niveau national. Un autre point positif est la création des CFAEs – Centros de Formação de Associações de Escolas (Centres de Formation Associés aux Écoles) qui travaillent directement avec leurs écoles associées pour tenter de répondre aux besoins en formation les plus urgents. De plus, et compte tenu de la situation économique actuelle où les activités continues manquent de financement, les CFAEs proposent toujours des activités gratuites grâce aux ressources internes à l'école et à l'établissement de protocoles et de partenariat avec d'autres institutions.

Par rapport aux activités nationales financées par le passé, telles que le programme consacré aux technologies de l'information et de la communication [36] et le programme national sur l'enseignement des sciences expérimentales à l'école primaire [37], la situation actuelle est assez différente. Les enseignants doivent soutenir financièrement leur formation continue, par exemple en suivant les formations payées de certains HEIs ou d'autres organismes accrédités, ou en profitant des

propositions des CFAEs, qui peuvent être limités dans certains domaines scientifiques.

## 2.9 Slovaquie

La présence de bons enseignants à l'école dépend de deux facteurs : une bonne sélection de candidats qui font preuve d'intérêt pour un travail dans l'éducation et leur préparation avant de commencer à travailler associée à des opportunités d'amélioration de s'améliorer tout en enseignant. De ces facteurs émerge un besoin de changer le système de formation, afin d'apporter une bonne sélection et préparation pour travailler dans l'éducation. La préparation psycho-pédagogique des instituteurs doit être différente de celle des enseignants du secondaire. Il est souhaitable d'apporter davantage d'enseignement pratique pour préparer les futurs enseignants et de plus grandes difficultés pour apprendre l'enseignement. Après l'obtention du diplôme, il est aussi nécessaire de proposer un développement professionnel. Pour améliorer la croissance professionnelle il est nécessaire de durcir le processus d'accréditation des programmes d'éducation continue, de récolter un feedback des participants précédents, de durcir les prérequis à une bourse professionnelle et de contrôler la qualité et le progrès des programmes d'éducation continue. Il résulte de l'étude TALIS 2008 que la Slovaquie fait partie des pays avec le plus grand nombre d'enseignants hautement qualifiés qui ne poursuivent pas dans l'éducation continue.

Les principaux problèmes de la formation des enseignants sont les suivants :

- il n'y a pas de préparation unifiée malgré le grand nombre de facultés qui préparent les futurs enseignants ;
- peu d'éducation pratique (pratique pédagogique) ;
- faible lien entre théorie et pratique ;
- désintérêt pour l'enseignement et manque de candidats.

Enfin, le système de crédits devrait être appliqué, car les enseignants veulent gagner des crédits mais ne sont pas intéressés par la croissance professionnelle et l'amélioration du processus éducatif.

## 2.10 Espagne

La formation initiale des enseignants présente de nombreux points faibles :

- Hâte et précipitation dans la mise en place du master.
- Critère économique pour définir le cursus de certaines universités.
- Absence de coordination entre les institutions et la faculté impliquée.
- Allocation erronée d'enseignement dans certains sujets du master.
- Le temps accordé pour terminer le master est considéré comme insuffisant ou inadapté au diplôme demandé.
- Manque de cohérence entre les modèles didactiques utilisés et ceux censés l'être par les futurs enseignants en classe.
- Manque de contrôle des résultats de l'évaluation des enseignements.

Parmi les points forts on note :

- Haut degré d'implication des enseignants et étudiants qui y participent.
- Pourrait devenir un instrument d'éducation permanente pour les tuteurs en même temps qu'une formation initiale des futurs enseignants. (Vilches)
- Renforce les relations entre l'université et les professeurs du secondaire.
- Utilisation d'environnements virtuels.

L'opinion des participants au séminaire sur la formation des enseignants qui s'est tenu à Grenade est

assez critique quant à ce processus de formation et ceux-ci ont trouvé plusieurs lacunes dans le module générique car il ne semble pas être coordonné avec le module spécifique et n'est qu'un maillon entre les deux. Si tous considère que le changement qui a eu lieu en 2009 était nécessaire, la plupart le trouve insuffisant.

Dans la section sur la formation permanente, les points forts semblent être :

- La large gamme de formations disponibles aux enseignants dans les nombreuses institutions.
- La motivation de certains enseignants qui suivent ces cours.
- De nombreux cours gratuits proposés par l'administration.

Les points faibles comprennent:

- Cours non obligatoires.
- La plupart des cours n'ont pas de partie praticable en classe.
- Absence d'évaluation finale dans beaucoup de ces cours.

L'assistant de faculté a souligné lors du séminaire l'importance des cours sur l'utilisation des TIC en éducation, qui sont de qualité médiocre. Les cours sur l'enseignement sont souvent théoriques et sans rapport avec les vrais problèmes rencontrés en classe : dans de nombreux cas ils sont donnés par des professeurs qui n'ont pas de contacts directs avec les écoles. De plus, il faut souligner la difficulté de suivre des formations en raison du nombre élevé d'heures de cours et du manque de temps pour des activités supplémentaires.

## 2.11 Turquie

Quand on examine la formation continue des enseignants en Turquie, on voit qu'il y a certains problèmes et besoins dans la formation. Certains des problèmes majeurs peuvent être présentés ainsi :

- Les activités de formation continue sont trop limitées par rapport aux nombre d'enseignants.
- Le financement de la formation continue est insuffisant.
- Elle est onéreuse et les frais d'administration et de transport sont à charge des enseignants.
- Il n'y a pas de prime ou de certificat pour les enseignants qui terminent ces cours avec succès.
- Enfin, ils sont souvent théoriques et ne suffisent pas à développer les compétences professionnelles des enseignants.

### 3. Impact du projet sur la formation des enseignants

Chaque pays construit un réseau national composé d'au moins 10 enseignants et 5 experts de l'enseignement des disciplines scientifiques, directement impliqués dans les activités du projet ; de plus, plusieurs écoles et partenaires associés rejoignent le projet pour en soutenir les objectifs et résultats.

Countries (11)	Experts (71)	Schools/ Teachers (79/163)	Associated Schools (32)	Associated Partners (50)
Belgium	7	11/37	2	4
Bulgaria	5	5/10	7	3
Czech Republic	5	6/11	4	5
Greece	7	10/12	5	6
Ireland	5	8/11	3	6
Italy	6	6/10	7	6
Poland	7	8/14	3	3
Portugal	6	7/18	1	4
Slovak Republic	7	5/10	<i>in progress</i>	3
Spain	10	6/14	<i>in progress</i>	6
Turkey	6	7/16	<i>in progress</i>	4

Les activités de recherches et les discussions menées dans le cadre du projet par les personnes impliquées, ainsi que la bonne visibilité du portail et les intenses activités de dissémination et d'exploitation, produisent des résultats positifs. En particulier, le projet apporte une contribution précieuse à la formation des enseignants car il :

- permet aux experts impliqués d'aborder la réalité internationale et d'augmenter leur connaissance du domaine de formation ;
- permet aux experts impliqués de discuter avec des professeurs d'écoles de tous les niveaux, établissant ainsi un contact solide avec l'école, ses problèmes et ses besoins ;
- permet aux enseignants impliqués de trouver des personnes vers qui se tourner pour des conseils et améliorer leur méthodologie didactique ;
- permet aux enseignants qui utilisent le portail de s'informer sur l'enseignement de la chimie en Europe et de trouver des idées de nouvelles méthodologies didactiques ;
- apporte aux formateurs d'enseignants, utilisateurs du portail, une sélection d'informations pour réduire le fossé entre l'universitaire et le monde scolaire ;
- encourage la création de nouvelles collaborations, non seulement entre les personnes impliquées dans le projet, mais aussi avec les collègues et enseignants touchés par les activités ;
- sensibilise les personnes actives dans le domaine de l'éducation au besoin d'améliorer la formation

des enseignants afin d'avoir des étudiants mieux préparés et motivés.

Dans les sections qui suivent, nous présenterons les principales activités qui ont eu un impact positif sur la formation des enseignants :

- les ateliers nationaux
- les conférences transnationales
- la sélection de TIC

La dernière section est consacrée à une brève présentation des partenaires associés et à leur rôle dans le projet.

### 3.1 Réunions nationales

La meilleure occasion de rencontre entre enseignants et experts c'est lors des réunions annuelles. La participation y est importante et les discussions motivantes. La réunion constitue une partie fondamentale du projet car elle permet de :

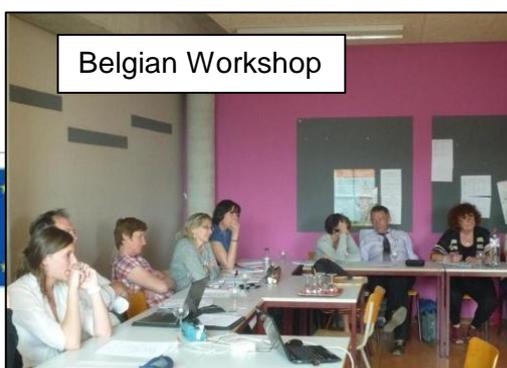
- partager et intégrer le travail effectué par les experts et enseignants pour le projet
- discuter et comparer des problèmes et expériences afin d'améliorer les compétences de chacun

Les derniers ateliers, qui se sont tenus en mai 2013, avaient trait à la formation des enseignants, avec six thèmes :

- 1) Méthodologies pour enseigner un domaine spécifique : analyse et comparaison d'expériences positives et négatives
- 2) Conséquences du manque d'opportunités d'expérimenter différentes approches et méthodes pour enseigner et apprendre la chimie
- 3) Importance de former les professeurs de science à se tenir au courant des progrès continus de la recherche
- 4) Utilisation de simulations : le pour et le contre
- 5) Identification de recommandations et directives pour enseignants
- 6) Discussion sur les textes et publications internationaux du portail.

Tous les partenaires ont émis des avis positifs quand aux résultats des ateliers, décrits en détail dans les rapports nationaux sur la formation des enseignants et les minutes, mis en ligne sur le portail du projet. Les réunions ont permis de récolter des informations précieuses sur la situation de la formation des enseignants, directement à partir de témoignages individuels. Les enseignants ont discuté avec des experts, soulignant les points forts et les points faibles de leur formation. Sur base de leur expérience, ils ont aussi insisté sur le besoin d'acquérir ou d'améliorer des compétences spécifiques ayant trait à l'organisation du système scolaire et aux besoins actuels des étudiants. Dans certains cas, les enseignants souhaiteraient acquérir davantage de compétences en chimie car, comme on l'a décrit aux chapitres précédents, un diplôme en chimie n'est pas toujours requis pour enseigner cette matière à l'école. Mais surtout, les participants aux réunions ont proposé que le programme de formation des professeurs de chimie comprenne les sujets suivants :

- techniques de laboratoire et méthodes d'apprentissage actif
- utilisation des TIC dans le processus didactique
- dimension pédagogique de l'enseignement basé sur les découvertes de la recherche en éducation
- dimension psychologique de l'enseignement
- mise à niveau des connaissances scientifiques et sur les tendances générales en science



Belgian Workshop



Bulgarian Workshop



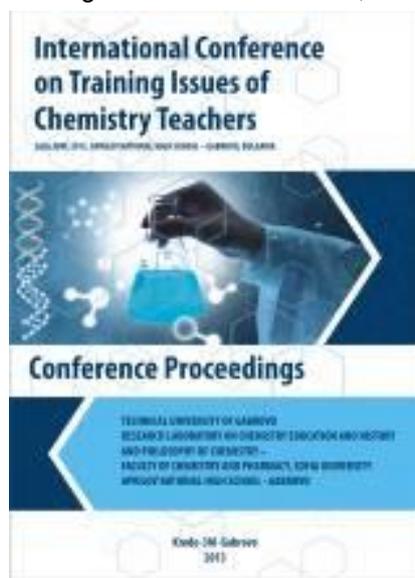


### 3.2 Conférences transnationales

Deux conférences transnationales ont été organisées pour présenter et disséminer les résultats de la première année du projet.

**La Conférence Internationale sur les Questions Liées à la Formation des Professeurs de Chimie** s'est tenue le 26 juin 2013 à Gabrovo. La conférence était organisée par l'Université Technique de Gabrovo en étroite collaboration avec le Laboratoire de Recherche sur l'Enseignement de la Chimie et l'Histoire et la Philosophie de la Chimie – Faculté de Chimie et de Pharmacologie, Université de Sofia, et l'école secondaire nationale Aprilov – Gabrovo. L'objectif principal de la conférence était d'en faire un vaste forum de discussion sur des sujets tels que : les méthodes d'enseignement du sujet à l'école ; les difficultés des professeurs de chimie à se tenir au courant des progrès continus de la recherche ; les compétences des professeurs de chimie pour utiliser les TIC comme moyen de communiquer avec les élèves et d'augmenter leur intérêt pour les cours de chimie ; les opportunités et espaces au sein des programmes éducatifs pour expérimenter différentes approches et méthodes pour enseigner et apprendre la chimie ; le développement d'un partenariat actif entre professeur de chimie à l'université et chercheurs et professeurs de science du secondaire pour identifier une approche commune et une stratégie pour permettre une meilleure exploitation, y compris au niveau secondaire, des plus récentes découvertes dans le domaine de la chimie et de l'enseignement de la chimie. Pour atteindre cet objectif, les principaux sujets de la conférence ont été définis comme « Politique de développement professionnel des enseignants », « Approches

pédagogiques modernes pour un enseignement centré sur l'élève », « Coursus et évaluation des compétences avancées », « Maîtrise de l'informatique par les enseignants, application des TIC à l'enseignement de la chimie », « Bonnes pratiques dans la formation des enseignants ».



Plus de 60 participants de 11 pays européens étaient présents à la Conférence, dont des représentants d'universités, d'écoles, et d'autorités éducatives et publiques. Des enseignants et experts en chimie, représentants d'écoles et d'institutions bulgares impliquées dans les activités du projet en tant que membres du réseau national du projet, partenaires associés de l'Institut Technique de Gabrovo étaient présents à la Conférence et ont activement participé à la session de travail.

Le contenu des papiers aborde les trois domaines thématiques. La politique nationale, les bonnes expériences et solutions pratiques dans l'organisation de la formation des professeurs de chimie des onze pays européens ont été partagés dans le domaine thématique « Formation des professeurs de chimie – Réalités européennes » par les participants internationaux. Cinq autres papiers ont été présentés sous le domaine thématique « Compétences des enseignants : approches pédagogiques modernes axées sur l'étudiant » par des experts bulgares en

formation des professeurs de chimie en étroite collaboration avec des jeunes professeurs de chimie. Le troisième domaine thématique était consacré aux méthodologies et approches modernes pour enseigner des sujets spécifiques de la chimie – des jeunes enseignants bulgares ont montré comment introduire la science dans le processus d'enseignement/apprentissage de la chimie au moyen d'applications TIC tels que les cours vidéos, les expériences simples et amusantes, les « jeux scientifiques » et diverses formes de travail collaboratif telles que les projets scientifiques à l'école, les activités de club etc.

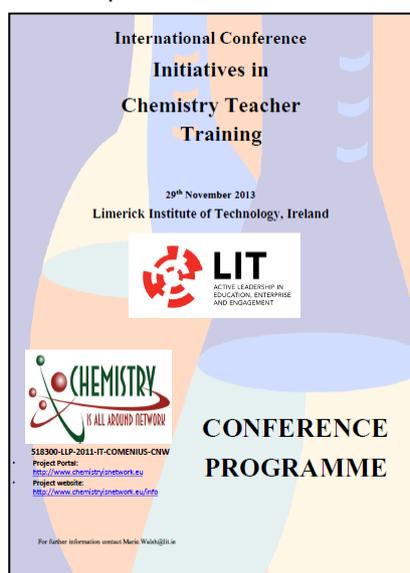
À cet égard, la conférence est dans la lignée de l'objectif du projet de développer une collaboration entre professeurs d'université et chercheur et les enseignants du secondaire pour identifier une approche et une stratégie communes qui permettent de mieux exploiter, y compris au niveau secondaire, les dernières découvertes dans le domaine de la chimie et de l'enseignement de la chimie. Elle jette aussi un pont vers le troisième domaine thématique du projet, consacré aux expériences réussies et bonnes pratiques dans l'enseignement de la chimie. Pour résumer les résultats de la conférence et les avis des participants, on peut dire que la conférence est devenue un vrai forum où ont été discutées les questions les plus importantes ayant trait aux compétences et qualifications des professeurs de chimie comme prérequis pour améliorer l'intérêt des élèves pour l'apprentissage de la chimie. Malgré les différences de systèmes éducatifs, les présentations des intervenants internationaux et bulgares ont montré des problèmes communs. Les participants sont arrivés à la conclusion que bien qu'il y ait un peu de pratique dans la formation des professeurs de chimie des différents pays, il y a un besoin commun de politique claire et d'activités régulières dans la formation des professeurs de science afin de garantir leur développement professionnel continu et donc la qualité du processus éducatif.

En ce qui concerne l'impact de la conférence, les intervenants évaluent positivement l'attitude des participants et la possibilité d'avoir des contacts avec des enseignants et chercheurs bulgares. D'après les professeurs et experts bulgares, la conférence leur a donné la possibilité de rencontrer

des spécialistes de leur domaine issus d'autres pays européens, d'apprendre de nouvelles idées et de partager des expériences.

**La Conférence Internationale sur les Initiatives dans la Formation des Professeurs de Chimie** a s'est tenue le 29 Novembre 2013 à l'Institut de Technologie de Limerick, City Campus, George's Quay. L'objectif de la conférence était de partager des expériences et initiatives dans la formation initiale et continue des professeurs de chimie et de mettre en lumière des initiatives pour améliorer la formation des professeurs de chimie en Irlande.

La conférence a duré une journée ; la session du matin était consacrée aux expériences européennes récoltées dans le cadre du projet « Chemistry is All Around Network » et celle de l'après-midi aux divers aspects de la formation des professeurs de chimie en Irlande, et ailleurs, vu que certaines initiatives avaient été lancées dans le cadre de collaborations européennes.



Certains des experts qui participaient à la conférence ont présenté les résultats de leur recherche sur un poster. En plus des présentations orales, vingt présentations sur poster ont donc été montrées, donnant aux participants la possibilité de les examiner et d'en discuter le contenu avec leurs auteurs pendant les pauses des deux sessions. Le programme de la conférence est disponible sur son site internet (<http://www.lit.ie/ICTT/default.aspx>).

Quarante participants de plusieurs pays européens ont été enregistrés, la plus grande délégation étant irlandaise. On y compte des représentants d'universités, d'écoles, d'entreprises éducatives et d'autorités publiques.

Pour conclure les présentations des onze partenaires et avant d'entamer la session de l'après-midi consacrée aux initiatives irlandaises, Maria Maddalena Carnasciali a présenté dans les

grandes lignes le projet « Chemistry is All Around Network » : le rapport transnational sur la formation des enseignants. Le rapport a montré comment le réseau du projet s'étend internationalement. Elle en a conclu que le projet apporte une contribution positive à la formation des enseignants car il permet aux experts d'aborder la réalité internationale, d'élargir leurs connaissances dans le domaine de la formation et de discuter avec des enseignants de tous niveaux, établissant ainsi un contact solide avec les écoles, leurs problèmes et leurs besoins. Il a aussi permis aux enseignants impliqués de contacter des personnes pour améliorer leur méthodologie didactique et à tous les utilisateurs du portail de se tenir au courant de l'enseignement de la chimie en Europe et de trouver des idées de nouvelles méthodologies didactiques.

La conférence était l'occasion de consolider le travail du projet « Chemistry is All Around Us Network ». De plus, elle a permis aux partenaires associés et experts d'Irlande de rencontrer les partenaires européens. Les présentations ont non seulement mis en lumière des questions communes mais aussi décrit des initiatives de certains pays pour résoudre les problèmes des formations initiale et continue des enseignants. Elle pose la question de savoir si, étant donné les points communs dans les pénuries et les réformes, les systèmes éducatifs d'Europe ne devraient pas adopter une approche plus uniforme et rationalisée dans la provision de formations ?

### 3.3 Disponibilité des TIC

Au cours de la première année du projet, chaque partenaire a sélectionné près de vingt ressources TIC pour l'enseignement de la chimie et des sciences, disponible sur internet et, si possible, en langue nationale ont été ajoutés sur le portail du projet dans la section « Ressources Pédagogiques ».

Les enseignants impliqués dans le projet et quelques-uns de leurs collègues apprécient de plus en plus la contribution de cette base de données de ressources TIC à leur méthodologie didactique. Initialement, beaucoup se méfiaient de ces outils, surtout en raison de leur manque de formation pour les utiliser et du manque d'outils informatiques dans les écoles. Mais les discussions avec les experts et leur confiance croissante, grâce aux réunions et aux évaluations du portail, ont amélioré leurs dispositions à l'égard des TIC, dont ils ont utilisé au moins une ressource avec leurs élèves.

Sur base des réactions positives des étudiants, les enseignants pensent que les TIC peuvent être inclus efficacement dans le processus

d'enseignement-apprentissage, mais cela demande quelques précautions : les TIC doivent être intégrées de façon significative dans un parcours pédagogique plus large, parce que si on les utilise comme des objets à part elles peuvent produire des effets négatifs (perte de temps, distractions de la classe, transmission d'idées fausses...). Les TIC peuvent ainsi devenir de vraies ressources didactiques plutôt que de simples outils.

Pour cette raison, suite à la proposition du promoteur lors de la réunion des partenaires à Limerick (27-






**WP2.B – Guidelines to Report the Results of Teaching Resources Testing**

*Please fill in this form in cooperation with the person who tested the teaching resource.*

*Please, insert the following information relating to persons involved in the testing (excluding students)*

**Name and Surname:**  
**Affiliation:**  
**Role in the project:**

**Teaching Resource**  
*Please, insert the name of the teaching resource and the link*

**Topics related to the resource**  
*Please, insert the topics that can be taught by this resource*

**Examples of learning objectives**  
*Please describe which objectives can be reached by using the resource*

**Practical information regarding the use of the site/simulation...**  
*Only if needed, insert practical instructions to use the resource (i.e. if it has to be downloaded, how to reach a special section...) (not compulsory)*

**Information about the class**  
*Please insert some details of the class where the resource was tested (school, year, number of students...)*

**Suggestion for use**  
*- Please describe, by points, how the resource was used*  
*- Please add possible alternatives about how the resource can be used (not compulsory)*

**Considerations about the resource**  
*- Insights into student use / thinking*  
*Please describe students' reaction, their difficulties, benefits ... if you wish, you can use the questionnaire WP2.C to collect more information*  
*- Teacher's conclusions*  
*Please insert teacher's considerations after testing the resource with students*

**Supporting info**  
*Please, if available, list the supporting material produced by the authors to use with the resource (i.e. laboratory experiences, worksheets, power point presentations...)*



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

28 novembre 2013), il a été décidé d'impliquer un maximum d'enseignants dans le test de ressources didactiques TIC et de produire des recommandations pour utiliser celles qui ont été testées et qui seront testées la dernière année du projet. Ces documents incluront des témoignages et suggestions de parcours éducatif pouvant être suivis et soutenus par ces outils, et des conseils et remarques d'enseignants et d'experts. À cette fin, le formulaire rempli par les enseignants avec les résultats des tests a été créé par le promoteur et accepté par les partenaires.

Les recommandations seront ajoutées sur le portail du projet dans une section spécifique et constituera une formation utile pour les utilisateurs du portail.

### 3.4 Partenaires associés

Pour avoir un impact efficace sur la formation des enseignants, le projet doit aussi être soutenu et fait connaître par des partenaires associés, qui soient de préférence proches du monde des écoles et des organes gouvernementaux. Le système de formation des enseignants évolue partout, avec de grandes difficultés dans certains pays, et cette évolution ne peut être confiée à la bonne volonté de quelques personnes, mais doit être soutenue et orientée dans le bon sens par une politique appropriée.

Pour cette raison, chaque partenaire travaille aussi à augmenter le nombre de partenaires associés impliqués dans le projet.

Quelques exemples :

**La Belgique** a impliqué l'Université de Liège (ULg), la seule institution publique, pluraliste et complète en Belgique francophone (« Fédération Wallonie-Bruxelles »). Elle est pleinement intégrée dans le processus de Bologne et vise à maintenir un juste équilibre entre enseignement, recherche et services à la communauté.



**La Bulgarie** a impliqué l'Inspection Régionale de l'Éducation de Gabrovo, une administration territoriale du Ministère de l'Éducation, de la Jeunesse et de la Science qui gère et supervise le système de politique éducative nationale et en garantit l'application dans le district territorial de Gabrovo.



**La République tchèque** a impliqué Otevirame, o.s. (« Nous sommes ouverts ») – le projet Science Café. Il s'agit d'une organisation de citoyens qui organise le projet Science Café en République





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

chèque. Science Café est un concept réussi de vulgarisation scientifique basé sur des rencontres entre scientifiques et grand public dans des cafés.

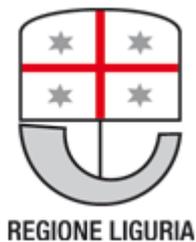
**La Grèce** a impliqué le Centre de laboratoire scientifique d'éducation secondaire de Laconie (EKFE Laconias), une structure de soutien à l'enseignement public. Il s'agit d'une organisation de recherche et de soutien technique et organisationnel à l'enseignement expérimental des cours scientifiques.

**Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών Λακωνίας**

**L'Irlande** a impliqué l'Association Irlandaise des Professeurs de Science – ISTA, la plus grande et la plus active des associations consacrées à une discipline en Irlande.



**L'Italie** a impliqué la Région de Ligurie, un organe public, avec des compétences administratives et un pouvoir législatif dans les limites définies par la constitution italienne.



**La Pologne** a impliqué Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego, qui propose des formations initiales et continues aux enseignants de divers sujets, dont la chimie.



**Le Portugal** a impliqué Centro de Formação da Associação de Escolas Bragança Norte, un centre public de formation des enseignants situé à Bragança. Il comprend plusieurs écoles de la région Nord-est du Portugal avec approximativement 1376 enseignants.



has been funded with support from the European Union. This project reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

**L'Espagne** a impliqué la Fondation Ángel Martínez Fuertes, qui vise à apporter une formation spécifique et un développement des compétences aux étudiants et enseignants dans divers domaines de l'éducation : TIC, savoir scientifique, entrepreneuriat, etc.



ÁNGEL MARTÍNEZ FUERTES



**La Turquie** a impliqué la Direction du département National de l'Éducation de la Recherche et du développement, une autorité publique responsable de toutes les écoles de la ville de Kırıkkale. Il a aussi une responsabilité dans la formation tout au long de la vie des habitants de Kırıkkale.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

#### 4. Conclusions

La première partie du présent rapport, consacrée à une description brève mais exhaustive du système de formation des professeurs de chimie dans les pays partenaires du projet, met en lumière différentes situations.

On peut dire que généralement l'attention que les gouvernements portent à la formation des enseignants, en plus du diplôme dans une discipline spécifique, a récemment augmenté. L'apprentissage tout au long de la vie évolue, est de plus en plus lié aux besoins et structure de la société contemporaine.

Les enseignants ne peuvent être de simples dispensateurs d'informations mais doivent devenir des professionnels dotés de compétences spécifiques et synergiques :

- Compétences disciplinaires. C'est une condition nécessaire mais pas suffisante.
- Compétences éducatives liées à leur discipline. Ces compétences sont nécessaires car elles permettent aux enseignants de préparer et de gérer des situations d'apprentissage.
- Compétences pédagogiques. Pour faire face aux complexes problèmes sociaux et psychologiques qui peuvent survenir dans la classe.

La principale difficulté des formateurs est d'identifier, financer et organiser les structures les plus adaptées pour proposer différentes compétences, différencier la formation en fonction de la discipline. Les professeurs de science par exemple devraient suivre des cours spécifiques sur l'enseignement des disciplines scientifiques, en plus de cours transversaux en commun avec les professeurs de langue, par exemple.

Actuellement, la formation initiale est plus valorisée et structurée que la formation continue. L'attention des gouvernements à la formation continue est limitée : les cours proposés sont sporadiques, souvent organisés au niveau local, non contraignants et rarement reconnus pour les besoins de la carrière.

Les autorités politiques devraient prendre conscience que l'éducation continue est importante pour les enseignants avec de nombreuses années d'expérience, car elle leur permet de faire évoluer leur approche en fonction des changements chez les étudiants, ainsi que pour les enseignants plus jeunes car la formation est un processus continu.

Pour rendre l'impact du projet au niveau national plus efficace, il faut consentir de nombreux efforts au cours de sa troisième année, pour étendre le réseau de personnes impliquées ou utiliser le matériel mis en ligne sur le site. Pour atteindre cet objectif, la qualité du matériel consacré aux expériences réussies sera fondamentale, tout comme la dissémination menée par les écoles et partenaires associés impliqués dans le projet.

Tous les partenaires du projet s'efforcent d'impliquer des partenaires associés aux niveaux national et international pour soutenir les activités et objectifs du projet, y compris quand son financement européen aura expiré.

Nous espérons que leur aide ne consistera pas qu'en dissémination mais aussi en influence politique, afin de convaincre les organes gouvernementaux d'accorder plus d'attention à l'enseignement de la chimie à l'école et à la formation des enseignants.

## Remerciements

Mme Carnasciali et L. Ricco insistent sur le fait que ce rapport transnational est le résumé des contenus les plus importants présentés en détail dans les onze rapports nationaux produits par les partenaires. Dès lors, elles souhaitent remercier les auteurs des rapports nationaux pour leur contribution :

- Zlata Selak, Julien Keutgen, Divna Brajkovic, Myriam De Kesel, Bernard Leyh, Nathalie Matthys, Jean-Luc Pieczynski, Bernard Tinant (Inforef – Belgique)
- Milena Koleva, Milena Kirova, Adriana Tafrova-Grigorova (Université Technique de Gabrovo – Bulgarie)
- Marcela Grecová, Zdeněk Hrdlička, Eva Krchová, Veronika Popová (Institut de Technologie Chimique de Prague – République tchèque)
- Dionysios Koulougliotis, Katerina Salta, Effimia Ireiotou (Institut Technologique et Éducatif des Îles ioniennes – Grèce)
- Marie Walsh (Institut de Technologie de Limerick– Irlande)
- Magdalena Gałaj (Wyższa Szkoła Informatyki I Umiejętności W Łodz – Pologne)
- Olga Ferreira, Filomena Barreiro (Institut Politechnique de Bragance – Portugal)
- Katarína Javorová (Transfer Slovensko, S.R.O. – Slovaquie)
- Antonio Jesus Gil Torres (CECE – Espagne)
- Murat Demirbaş, Mustafa Bayrakci (Faculté d'éducation de l'Université de Kirikkale – Turquie)

Remerciement spécial à Lorenzo Martellini (Pixel – Italie) pour la collaboration et la coordination du travail des partenaires.



## Références

- [1] Décret du 31 mars 2004 définissant l'enseignement supérieur, favorisant son intégration dans l'espace européen de l'enseignement supérieur et refinançant les universités :  
[http://www.galilex.cfwb.be/fr/leg\\_res\\_01.php?ncda=28769&referant=I01](http://www.galilex.cfwb.be/fr/leg_res_01.php?ncda=28769&referant=I01)
- [2] <http://uchitel.mon.bg/>
- [3] <http://internet.mon.bg/teachers/>
- [4] <http://www.education.ie/en/>
- [5] Department of Education and Skills  
<http://www.education.ie/en/Education-Staff/Information/-New-Teachers/Teacher-Education-Section-A-Short-Guide.pdf>
- [6] Science Primary Curriculum [http://www.ncca.ie/uploadedfiles/Curriculum/Science\\_Curr.pdf](http://www.ncca.ie/uploadedfiles/Curriculum/Science_Curr.pdf)
- [7] <http://www.teachingcouncil.ie/>
- [8] Central Admissions Office [www.cao.ie](http://www.cao.ie)
- [9] Teaching Council Policy Paper of the Continuum of Teacher Education (2011)  
[http://www.teachingcouncil.ie/fileupload/Teacher%20Education/FINAL%20TC\\_Policy\\_Paper\\_SP.pdf](http://www.teachingcouncil.ie/fileupload/Teacher%20Education/FINAL%20TC_Policy_Paper_SP.pdf)
- [10] Education Centres: <http://www.education.ie/en/Education-Staff/Services/Professional-Development/-Education-Centre-Network.html#sthash.JRYNkX9l.dpuf>
- [11] National Induction Programme <http://www.teacherinduction.ie/>
- [12] Irish Science Teachers Association [www.ista.ie](http://www.ista.ie)
- [13] Royal Society of Chemistry [www.rsc.org](http://www.rsc.org)
- [14] From Eurypedia  
[https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/mwikis/eurydice/index.php/Italy:Organisation\\_of\\_the\\_Education\\_System\\_and\\_of\\_its\\_Structure](https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/mwikis/eurydice/index.php/Italy:Organisation_of_the_Education_System_and_of_its_Structure)
- [15] EACEA 2011. Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research. Brussels, Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA P9 Eurydice)
- [16] <http://formazionedocentipon.indire.it/?cat=3>
- [17] MIUR, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca 2007. Il progetto 'Lauree Scientifiche'. *Annali della Pubblica Istruzione*. Florence, Le Monnier
- [18] <http://www.progettolaureescientifiche.eu/>
- [19] MIUR, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca 2010. Il piano 'Insegnare Scienze Sperimentali'. *Annali della Pubblica Istruzione*. Florence, Le Monnier
- [20] Decreto-Lei 41/2012 de 21 de Fevereiro (available at Diário da República Eletrónico-<http://dre.pt/>)
- [21] Campos, B., Bologna and Initial Teacher Education in Portugal. In: Hudson, B., Zgaga, P., Astrand, B. (Eds.), *Advancing quality cultures for teacher education in Europe – Tensions and opportunities*, Umeå School of Education, Umeå University, Suède, 2010, pp. 13-32
- [22] NARIC - National Academic Recognition Information Centre (<http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Reconhecimento/NARICENIC/>)
- [23] Decreto-Lei Nº 43/2007 de 22 de Fevereiro (available at Diário da República Eletrónico - <http://dre.pt/>)
- [24] Decreto-Lei 249/92 de 9 de Novembro (available at Diário da República Eletrónico-<http://dre.pt/>)
- [25] Decreto-Lei 60/93 de 20 de Agosto (available at Diário da República Eletrónico-<http://dre.pt/>)
- [26] Decreto-Lei 274/94 de 28 de Outubro (available at Diário da República Eletrónico-<http://dre.pt/>)
- [27] Decreto-Lei 207/96 de 2 de Novembro (available at Diário da República Eletrónico-<http://dre.pt/>)
- [28] Decreto-Lei 155/99 de 10 de Maio (available at Diário da República Eletrónico-<http://dre.pt/>)
- [29] Decreto-Lei 15/2007 de 17 de Janeiro (available at Diário da República Eletrónico-<http://dre.pt/>)

- [30] Despacho 14420/2010 de 15 de Setembro (available at Diário da República Eletrónico-<http://dre.pt/>)
- [31] Decreto Regulamentar n.º 2/2010 de 23 de Junho (available at Diário da República Eletrónico-<http://dre.pt/>)
- [32] Campos, B., Bologna and Initial Teacher Education in Portugal. In: Hudson, B., Zgaga, P., Astrand, B. (Eds.), Advancing quality cultures for teacher education in Europe – Tensions and opportunities, Umeå School of Education, Umeå University, Suède, 2010, pp. 13-32
- [33] Wastiau, P., Blamire, R., Kearney, C., Quittre, V., Van De Gaer, E., Monseur, C., The use of ICT in education: a survey of schools in Europe, European Journal of Education, Part I, 48:1, 11–27 (2013)
- [34] [http://bnr.bg/sites/radiobulgaria/Lifestyle/Life/Pages/011110\\_u4iteli.aspx](http://bnr.bg/sites/radiobulgaria/Lifestyle/Life/Pages/011110_u4iteli.aspx)
- [35] <http://www.segabg.com/article.php?id=646312> , <http://www.segabg.com/article.php?id=588830>
- [36] The Technological Plan for Education, (<http://www.pte.gov.pt/pte/EN/index.htm>) (accessed on February 2013)
- [37] Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências (PFEEC) para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico (<http://www.dgicd.min-edu.pt/outrosprojetos/index.php?s=directorio&pid=93>) (consulté en novembre 2012)

