

# L'école et les compétences en santé et sécurité au travail des jeunes ingénieurs diplômés

Jean Paul Leroux

## Résumé

Dans le cadre de sa mission, l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) entretient des relations de collaboration avec des enseignants-chercheurs d'écoles d'ingénieurs, en vue de mieux préparer les élèves à assumer pleinement les responsabilités auxquelles ils auront à faire face en tant que décideurs au cœur des entreprises. L'INRS a été ainsi amené à définir un référentiel de compétences de bases essentielles en santé et sécurité au travail sur lequel il s'appuie pour aider à concevoir des enseignements adaptés. Pour dresser, sur le plan national, un état des démarches pédagogiques engagées par les écoles, évaluer l'impact de ses actions menées depuis 1996 et affiner ses orientations stratégiques dans le domaine de la formation initiale, l'INRS a fait réaliser une étude en 2008. Il en ressort que si près de 60 % des écoles abordent cette problématique, ce qui est encourageant, moins de 30 % des jeunes diplômés semblent garder un souvenir de ces cours, ce qui indique que des progrès restent encore à faire.

## Mots-clés

Santé, sécurité au travail, école d'ingénieurs, enseignement, compétences.

## Une approche thématique

Placé au cœur du dispositif français de la prévention des risques professionnels, l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) a pour mission de contribuer à la prévention des accidents et des atteintes à la santé pour l'homme au travail. Ses activités d'études et recherche, d'assistance, d'information et de formation amènent certains de ses ingénieurs à nouer des contacts avec des écoles d'ingénieurs ou établissements d'enseignement supérieur. Il peut en découler des interventions de ces spécialistes, pour des apports de connaissances ou le partage d'expériences en face à face avec des étudiants, mais qui restent le plus souvent ponctuelles.

Conscients que la formation initiale des futurs cadres constitue un axe stratégique majeur pour la prévention dans les entreprises de demain, la Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) et l'INRS ont conjointement décidé en 1996, dans le cadre de leurs orientations prioritaires, de mettre en œuvre une action vers les écoles d'ingénieurs. Le but recherché est de « faire de la maîtrise du risque industriel pour l'homme au travail et son environnement une composante à part entière des cursus d'enseignement et des activités de recherche des écoles d'ingénieurs. » Ce projet institutionnel, doté d'un budget spécifique, s'est concrétisé par la mise en place de réseaux associant des enseignants-chercheurs d'écoles d'ingénieurs, des préventeurs<sup>(1)</sup> et des industriels. Spécialisé chacun dans une thématique, trois réseaux ont pour objectifs de concevoir et réaliser des ressources pédagogiques, de développer des recherches et des échanges entre experts, de faciliter l'organisation de stages ou la conduite de projets pour les étudiants.

## RCHI : risque chimique et hygiène industrielle

Le réseau « Risque chimique et hygiène industrielle » (RCHI), qui regroupe la majorité des écoles françaises de chimie et génie chimique, a été formé avec le soutien de la Fédération Gay-Lussac. Ce réseau a d'abord centré ses préoccupations sur la relation homme/produit et plus particulièrement, à travers l'exploitation pédagogique des fiches toxicologiques de l'INRS,

sur la recherche et la mise à disposition d'informations sur les produits utilisés lors des TP de chimie. Pour favoriser la présentation et l'utilisation de ces fiches dans les écoles, le CD-Rom *Toxiclefs* a été alors conçu et réalisé, puis mis à la disposition des enseignants du réseau. En vue de tirer un meilleur profit de la période des travaux pratiques qui constitue une première confrontation avec l'exposition potentielle à des produits chimiques, le réseau RCHI a décidé en 2000 de proposer dans une deuxième phase une démarche à adopter lors de la préparation et de la conduite des TP de chimie. Un projet d'outil pédagogique a été ainsi engagé avec un groupe d'enseignants volontaires. Un important travail fait d'échanges réguliers, de confrontations d'expériences et de points de vue, de recherche de consensus, a débouché sur l'élaboration d'un cahier des charges pédagogiques. Dans une deuxième étape, un outil multimédias répondant à ce cahier des charges a été conçu et développé, puis réalisé avec l'aide d'un prestataire spécialisé. Ainsi depuis 2007, dans plusieurs écoles d'ingénieurs, *Formalabo* fait l'objet d'expérimentations destinées à réaliser un livret pédagogique d'accompagnement de cet outil, qui par nature vise à en faciliter l'utilisation, voire l'appropriation par les écoles (figure 1).

## PPS : procédés propres et sûrs

Un deuxième réseau, animé par l'École Nationale Supérieure des Industries Chimiques de Nancy (ENSIC) associe six écoles pour traiter de la conception de « procédés propres et sûrs ». Dans ce cadre, le vidéogramme *Paroles d'ingénieurs* a été conçu puis réalisé. L'un des principes de conception de cet outil, qui est destiné à sensibiliser les élèves ingénieurs à la prévention des risques professionnels et industriels, est de donner la parole à de jeunes ingénieurs en poste. Cet outil bien accueilli par le public visé est mis à la disposition des écoles qui en font la demande auprès de l'INRS<sup>(2)</sup>. Des actions de formation pour enseignants-chercheurs sont également organisées, avec des interventions pédagogiques assurées pour un tiers par l'INRS et pour deux tiers par les écoles partenaires. Des travaux sont menés actuellement pour définir une méthodologie générale de conception de procédés plus propres et plus sûrs, en vue d'une utilisation pédagogique.



Figure 1 - *Formalabo*, un outil d'aide à la préparation et à la conduite de TP de chimie.

### ARI : analyse du risque industriel

Le troisième réseau regroupe des écoles plutôt généralistes et s'intéresse à la méthodologie d'« analyse du risque industriel ». Animé par l'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne, il a centré ses actions, dans un premier temps, sur l'exploitation pédagogique de la méthode Mads-Mosar dont l'un des intérêts est l'approche systémique des risques. Rencontres scientifiques et séminaires de formation sont aussi organisés. Pour encourager le partage des retours d'expérience sur les méthodes et outils d'analyse des risques industriels, le réseau ARI a conçu un espace collaboratif à vocation pédagogique : la plate-forme pédagogique *Rezorisque*<sup>(3)</sup>. L'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, fortement impliquée dans ce projet, est avec ses huit centres le principal utilisateur des modules de formation mis à disposition (figure 2).



Figure 2 - Extrait du module 1 de formation sur l'analyse des risques de la plate-forme *Rezorisque*.

### Une nouvelle approche

Depuis 2005, la stratégie de l'INRS consiste à porter principalement ses efforts sur l'élaboration et la promotion d'un programme d'enseignement en santé et sécurité au travail pour les écoles d'ingénieurs. Ainsi l'INRS et les CRAM (Caisses Régionales d'Assurance Maladie) de la région Est ont défini en 2005 un référentiel de formation pour des compétences de « bases essentielles en santé et sécurité au travail » ou BES&ST.

Ces savoir-faire sont structurés en trois composantes :  
 - repérer dans l'entreprise les enjeux humains, sociaux, économiques et juridiques de la santé et sécurité au travail ;  
 - intégrer la santé et sécurité au travail dans la gestion de ses activités et la conduite des projets de l'entreprise ;  
 - contribuer au management de la santé et sécurité dans l'entreprise.

Ce référentiel a été validé en 2007 par le Conseil national pour l'enseignement de la santé et sécurité au travail, instance paritaire entre la CNAMTS et l'Éducation nationale. Intégré dans les propositions du rapport W. Dab pour la formation des futurs managers et ingénieurs, remis en juillet 2008 au ministre du Travail et au ministre de l'Enseignement supérieur, il a été également adopté par la Commission des titres d'ingénieur (CTI). En complément, un programme BES&ST est aussi élaboré par l'INRS et ces mêmes CRAM comme objet d'enseignements pour les élèves ingénieurs ou de formations pour des enseignants-chercheurs. Plusieurs séminaires ont été ainsi réalisés avec la participation d'écoles de chimie (ENSCMu, INSA Rouen, ENSCP, ENSCR, ESCOM), et d'autres sont en projet, comme à Lyon avec CPE (juin 2010) ou à Toulouse avec l'ENSIACET. L'animation pédagogique s'appuie sur des interventions de préventeurs, sur l'exploitation de vidéogrammes, et surtout sur un travail d'application en entreprise suivi par le partage commenté et discuté des retours d'expérience ainsi générés. L'objectif est de permettre aux participants, soit d'intégrer cette problématique dans leurs enseignements théoriques ou pratiques, soit de contribuer à la conception, voire à l'animation pédagogique de programmes d'enseignements en santé et sécurité au travail dans leurs écoles.

Au vu des expérimentations menées à l'Institut National Polytechnique de Lorraine et à l'Université de Technologie de Troyes, il semble que le module BES&ST pour élèves ingénieurs, conçu initialement pour une durée de 18 heures, gagne à être décliné sur un volume d'une trentaine d'heures. Les contenus et les pratiques pédagogiques adoptées sont en général bien appréciés tant par les étudiants que par les enseignants, et d'autant plus que ceux-ci ont une connaissance, voire une expérience, du monde de l'entreprise. C'est avec ce module BES&ST pris comme support de travail que l'INRS accompagne les écoles dans l'élaboration de leurs démarches pédagogiques et la définition de contenus d'enseignements en management et maîtrise des risques.

### Étude sur les enseignements en santé et sécurité dans les écoles d'ingénieurs

Fin 2007, pour compléter la connaissance des écoles dont il dispose à travers l'animation des réseaux thématiques, l'INRS a décidé de lancer une étude pour d'une part dresser sur le plan national un état des enseignements en santé et sécurité au travail dans les écoles d'ingénieurs, et d'autre part esquisser le profil des compétences en BES&ST acquises par les jeunes ingénieurs diplômés entre 2004 et 2008.

Conduite en 2008 avec le soutien d'un prestataire extérieur, le cabinet ESSOR, l'enquête auprès des 224 écoles identifiées a atteint avec 141 réponses un taux correspondant à 85 % du potentiel annuel de diplômés (27 600 nouveaux ingénieurs formés par an). Près de 5 200 ingénieurs diplômés entre 2004 et 2008 (sur les 125 000 estimés) ont ensuite complété le questionnaire mis en ligne à leur intention. Cette étude propose ainsi un éclairage qui couvre largement le territoire national et la diversité des situations des écoles d'ingénieurs.

Du rapport complet de l'étude, finalisé en février 2009, les éléments repris ci-après semblent suffisants pour caractériser l'état actuel de la formation des futurs ingénieurs et dégager des pistes pour des actions destinées à rendre les entreprises

de demain plus respectueuses de la santé et de la sécurité de leurs salariés.

Dans ces écoles, des enseignements en santé et sécurité au travail sont proposés pour une durée moyenne de 16 heures. Pour être plus précis, si 59 % d'entre elles abordent cette problématique, elles sont 40 % à apporter effectivement des bases théoriques et pratiques concernant les enjeux, des modèles ou concepts, les démarches et méthodes d'évaluation et maîtrise des risques, et cela correspond dans ce cas à un volume supérieur ou égal à 26 heures.

Positionnés de façon variée en 1<sup>ère</sup>, 2<sup>e</sup> et/ou 3<sup>e</sup> année du cycle ingénieur, ces enseignements sont assurés par des enseignants internes, mais aussi par des intervenants externes issus d'entreprises ou de différents organismes (INRS, CRAM, OPPBTP<sup>(4)</sup>). Cette sensibilisation se fait alors en tronc commun (56 %), dans le cadre des travaux pratiques (67 %), à l'occasion des stages en entreprises (53 %), et marque plus ou moins fortement les esprits des étudiants. En effet, les jeunes diplômés se souviennent un peu des cours (29 %) et davantage de leurs expériences lors des stages en entreprise (69 %).

Les écoles se heurtent parfois à quelques difficultés pour développer ces enseignements, avec par exemple des cursus déjà très chargés. Leurs équipes pédagogiques expriment un intérêt modéré pour ce thème de la santé et sécurité, qui leur semble éloigné des disciplines traditionnellement évoquées sous le vocable de « sciences et techniques de l'ingénieur » et davantage relever des sciences humaines et sociales. En général, les écoles ne perçoivent pas beaucoup d'attentes relatives au développement de compétences en BES&ST de la part de leurs différents partenaires habituels, qu'ils soient entreprises, conseils d'administration ou encore Commission des titres de l'ingénieur.

Certes des enseignements en S&ST sont proposés dans nombre d'écoles, mais au regard des éléments recueillis à proximité des réalités de l'entreprise, le constat quant à leurs effets doit être plus nuancé. Si en terme de flux, 51 % des jeunes ingénieurs diplômés bénéficient d'un apport sur les bases essentielles en santé et sécurité au travail, seulement un tiers des répondants à l'enquête (37 %) est effectivement partie prenante des actions de cette nature dans son entreprise. De plus, la moitié des ingénieurs (49 %) fait un constat de carence ou d'insuffisance vis-à-vis des enseignements qu'ils ont reçus à l'école. Les déclarations des directions quant à d'éventuels projets dans ce domaine ne peuvent guère laisser présager une évolution notable de la situation nationale. Un tiers exprime des intentions de cette nature, un second tiers souhaitant maintenir l'existant.

Les écoles qui, par les disciplines abordées, prédisposent leurs diplômés à exercer leur métier dans des domaines accidentogènes, vont donc rester celles dont les démarches pédagogiques sont les plus avancées. Notons que 11 écoles membres de la Fédération Gay-Lussac font partie des 21 écoles qui, positionnées au niveau IV, déclarent « *former des ingénieurs rapidement opérationnels en prévention des risques.* »

Face à l'augmentation persistante des atteintes à la santé, principalement de type « troubles musculo-squelettiques » qui touchent la plupart des secteurs et des personnels de plus en plus jeunes, sans oublier les effets difficilement quantifiables mais de plus en plus manifestes des risques psychosociaux, il apparaît aujourd'hui nécessaire que chaque futur cadre ou manager soit davantage sensibilisé à ces questions. Notons que cette réflexion, portée par les partenaires sociaux, est à l'origine de la mission interministérielle confiée à W. Dab en décembre 2007. Si à leur entrée dans le monde de l'entreprise les jeunes diplômés ne semblent pas encore bien armés pour interroger les pratiques de l'entreprise (6 %), force est de constater que ces ingénieurs peuvent difficilement compter sur celle-ci pour leur permettre de développer rapidement les compétences nécessaires. L'accueil de ces jeunes embauchés se traduit pour

un tiers des cas par aucune information en S&ST, et dans 26 % des cas par la seule remise d'un document S&ST. Au-delà, l'évolution globale du profil de leurs compétences en S&ST relevée sur une période limitée à quatre ans s'apparente à une lente maturation d'acquis antérieurs à l'obtention du diplôme.

## Conclusion

L'étude laisse apparaître une situation globalement encourageante, avec des écoles non spécialisées en S&ST (13 %) qui ont mis en place des démarches pédagogiques bien avancées. Ces succès résultent d'une volonté de l'école et de sa direction qui s'inscrit dans la durée, et qui se concrétise par la combinaison progressive de pratiques variées et complémentaires, alliant apports théoriques, illustrations et applications pratiques répartis au long des cursus (figure 3).

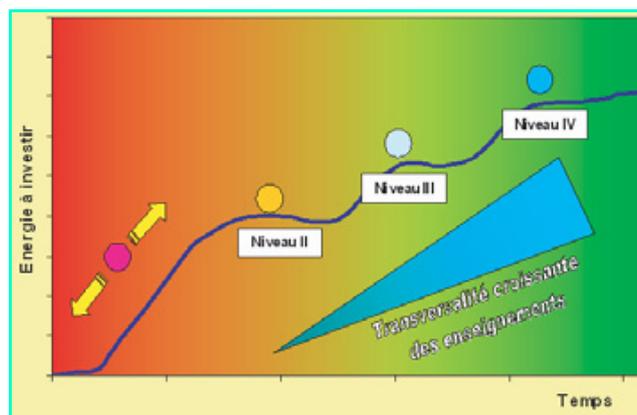


Figure 3 - Modèle de développement des niveaux BES&ST.

Niveau II : stade d'une sensibilisation à la santé et sécurité au travail.  
Niveau III : stade de mise en place d'une première base, théorique et/ou pratique, d'enseignements en S&ST. Niveau IV : stade où un axe concret de la maquette pédagogique est « éduquer et former des élèves ingénieurs rapidement opérationnels en S&ST. »

Il reste cependant globalement une importante marge de progression qu'il conviendrait dès à présent de s'efforcer à réduire si nous voulons que demain les entreprises maîtrisent efficacement les atteintes à la santé dont elles pourraient être la source.

## Notes

- (1) Le *préventeur* est un expert dans le domaine de la santé et sécurité au travail ou dans celui des risques industriels. Acteur externe à l'entreprise, il peut être amené à conduire des actions de conseil, de formation, voire d'étude ou de recherche quant aux risques qui la concernent. Dans le cas des réseaux, il s'agit notamment de membres des services prévention des CRAM (Caisse Régionale d'Assurance Maladie), de l'INRS et de l'INERIS (Institut National de l'Environnement industriel et des RISques).
- (2) [www.inrs.fr/hm/les\\_risques\\_du\\_progres\\_paroles\\_d\\_ingenieurs.html](http://www.inrs.fr/hm/les_risques_du_progres_paroles_d_ingenieurs.html)
- (3) <http://rezorisque.paris.ensam.fr>
- (4) OPPBTP : organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics.



### Jean Paul Leroux

est co-animateur du réseau RCHI (« Risque chimique et hygiène industrielle »), responsable à l'INRS de l'« Action Écoles d'Ingénieurs »\*.

\* INRS, 30 rue Olivier Noyer, F-75680 Paris Cedex 14.  
Courriel : [jean-paul.leroux@inrs.fr](mailto:jean-paul.leroux@inrs.fr)