



ÉTUDE

LES ENSEIGNEMENTS EN PREVENTION DES RISQUES POUR LA SANTE ET LA SECURITE AU TRAVAIL DANS LES ECOLES D'INGENIEURS

Réalisée pour l'INRS

Février 2009

Rapport pour diffusion élargie

Jean-Pierre CROUZAT

Bernard DOERFLINGER

Séverine RIBEIRO

Avertissement aux lecteurs du rapport public :

Le présent rapport reprend l'essentiel des informations et analyses figurant dans le rapport complet préparé à l'attention de l'INRS. Nous y avons seulement masqué certaines informations ou interprétations des consultants portant sur des écoles particulières, sans néanmoins altérer les enseignements généraux qui peuvent en découler. Nous invitons les écoles intéressées par un approfondissement à se rapprocher de l'INRS, en prenant contact directement avec Jean-Paul LEROUX Tél. : 01 40 44 31 91
Courriel : jean-paul.leroux@inrs.fr

– SOMMAIRE –

INTRODUCTION.....	3
Une problématique d'actualité	3
La demande de l'INRS.....	4
Le déroulement et le périmètre de l'étude.....	6
CHAPITRE I : LES BES&ST, UN THEME ENCORE TRES PEU AFFICHE.....	11
CHAPITRE II : LES ENSEIGNEMENTS BES&ST DANS LEUR DIVERSITE.....	14
59% des écoles déclarent être engagées sur les BES&ST.....	16
... mais les jeunes ingénieurs en sont moins persuadés	16
Une sensibilisation en tronc commun, stages et TP ?.....	17
16 heures d'enseignements obligatoires et 13 heures d'optionnels	20
Le positionnement des enseignements	20
Des intervenants internes et externes	21
Des soutiens et partenariats encore peu fréquents	22
Peu de difficultés pour la mise en œuvre, mais... ..	22
Les attentes des partenaires sont encore peu perçues	23
Des élèves plus ou moins motivés... par les écoles ?.....	23
CHAPITRE III : L'ECOLE, LIEU D'ANCRAGE DES CONCEPTS BES&ST	25
L'autoévaluation : 84% des écoles déclarent sensibiliser ou former aux BES&ST.....	26
L'enseignement des BES&ST : ce qu'en pensent les jeunes ingénieurs	29
Pertinence des Niveaux BES&ST, mais variabilité dans l'appropriation des connaissances	32
Dis-moi quelle est ta dominante, je te dirais quel est ton niveau BES&ST.....	42
CHAPITRE IV : L'ENTREPRISE, LIEU DE MATURATION DES CONCEPTS BES&ST	45
Une forte disparité des conditions d'accueil des entreprises en matière de S&ST	48
Une lente maturation BES&ST en entreprise.....	52
Vers une dynamique vertueuse en matière de S&ST ?.....	53
CHAPITRE V : LE PALMARES DES ECOLES D'INGENIEURS EN MATIERE DE BES&ST	55
Les écoles classées par Niveaux BES&ST.....	55
Une cartographie des écoles selon les Niveaux BES&ST.....	60
CHAPITRE VI : LES LEVIERS D'ACTION ET LES BONNES PRATIQUES REMARQUABLES.....	63
Les facteurs favorisant fortement les enseignements en matière de S&ST.....	63
Les facteurs favorisant plus ou moins les enseignements en matière de S&ST	67
Les facteurs freinant la mise en place d'enseignements en matière de S&ST	68
Les (très) bonnes pratiques en matière de S&ST	69
CHAPITRE VII : UN MODELE DE DEVELOPPEMENT DES NIVEAUX BES&ST	81
ANNEXE 1 : LISTE DES ECOLES INTERVIEWEES EN PHASE IV DE L'ETUDE.....	84
ANNEXE 2 : LE QUIZZ EN DETAIL.....	85
ANNEXE 3 : REFERENTIEL BES&ST DE COMPETENCES EN SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL	89

INTRODUCTION

Une problématique d'actualité

Dans le cadre d'une étude nationale que notre cabinet a menée au deuxième semestre 2007 pour le compte du Ministère du Travail, nous avons interrogé l'ensemble des intervenants en prévention des risques professionnels actifs sur le territoire français. Parmi eux, de nombreux ingénieurs et diplômés de grandes écoles.

D'une manière générale, même si des bonnes pratiques transposables sont relevées dans un nombre croissant de secteurs, les acteurs de terrain relèvent les progrès importants qui restent à faire dans la prise en compte des problématiques liées à la santé et à la sécurité au travail dans notre pays. Plusieurs sujets de préoccupation sont fréquemment mentionnés :

- ✓ le retard des PMI/PME, mais encore davantage des TPE, dans la mise en place de solides plans de prévention des risques professionnels, au-delà de la simple rédaction d'un Document Unique succinct ;
- ✓ la faiblesse des effectifs d'intervenants habilités en évaluation et prévention des risques au sein des Services de Santé au Travail (1 pour 35 000 salariés), les interventions de ces experts étant souvent limitées à de la métrologie d'ambiance ;
- ✓ la relative rareté du recours à des experts HS&E extérieurs de la part des Services de Santé au Travail, surchargés par ailleurs ;
- ✓ un développement "en demi-teinte" de la pluridisciplinarité dans les interventions d'évaluation et de prévention en entreprise ;
- ✓ un manque de sensibilisation des chefs d'entreprise, en particulier dans les TPE, vis-à-vis des problématiques HS&E ;
- ✓ le déficit de formations et de sensibilisation HS&E dans les formations initiales post-Bac.

Sur ce dernier point, objet de la présente étude, nous avons recueilli de nombreux commentaires demandant des progrès dans le domaine de la formation. A titre d'illustration, citons-en quelques-uns :

- ✓ [il est nécessaire de beaucoup plus] "développer la formation des différents acteurs sur les concepts de la pluridisciplinarité"
- ✓ "Augmenter le nombre de formations post-bac (DUT, Licences, diplômes d'ingénieurs...) spécialisées dans la santé et la sécurité du travail avec plus de choix d'options et de matières. Développer les contacts étudiants-entreprises."
- ✓ [Mettre en place] "une formation obligatoire à la prévention des risques professionnels (réglementation, droit du travail, évaluation RP, responsabilités,...) des futurs chefs d'entreprise. [Dans la maquette pédagogique], le programme comprend de la comptabilité, du marketing, de la communication, de l'étude de marché, ...mais rien sur la prévention des risques professionnels."
- ✓ "...bâtir d'éventuels cursus de formation/information professionnelle complémentaire."

- ✓ [Cet organisme] "est favorable à ce que le Ministère impose une obligation de formation sur les risques professionnels dans les formations d'ingénieurs et de techniciens."

La prise de conscience de la société civile est maintenant plus évidente. La mission pilotée par William DAB en 2008¹ a formulé douze propositions destinées notamment à généraliser l'enseignement d'un "socle minimum de compétences pour permettre la prise en compte de la relation travail santé en situation de management".

Dans un contexte général de resserrement des budgets publics, de contraintes sur les marges des entreprises, notamment des petites et moyennes, **il sera difficile d'augmenter notablement les effectifs consacrés exclusivement à l'évaluation et à la prévention des risques**. Il apparaît alors que l'éducation et la sensibilisation à la prévention des risques en santé et sécurité au travail peuvent constituer un axe déterminant de la généralisation des pratiques de maîtrise des risques, en complétant sur ce point les cursus initiaux des personnels appelés à exercer dans les entreprises et les organisations, en proposant des formations complémentaires et la valorisation de l'expérience, et aussi en diffusant des programmes courts de sensibilisation à destination des salariés, du management et des chefs d'entreprise, actuels et à venir.

Les ingénieurs ont un rôle prépondérant à jouer dans cette dynamisation du tissu des organisations. En effet, ils sont destinés à occuper des positions clés à tous les niveaux. Par ailleurs, l'évolution des organisations tend dorénavant à mettre davantage en exergue l'autorité de compétence que la classique autorité hiérarchique. Leurs compétences en matière de prévention des risques en santé et sécurité au travail seront en ce sens décisives pour les organisations de demain.

Il reste à voir comment les filières de formation les préparent à ce challenge, et de quelle manière les entreprises font fructifier les connaissances acquises au cours des parcours d'intégration des jeunes ingénieurs.

Le département formation de l'INRS concourt à cet objectif par la conception, la réalisation et la promotion d'actions et de moyens de formation en santé et sécurité du travail au sein des dispositifs de formation initiale et continue. Depuis 1996, il conduit une action vers les écoles d'ingénieurs pour favoriser le développement d'enseignements en santé et sécurité au travail.

Après plus de 10 ans de mise en œuvre, il est apparu opportun d'évaluer les résultats de la stratégie conduite et de disposer plus largement à grande échelle d'une vision de la situation au plan national.

La demande de l'INRS

Dans le cadre de sa réflexion stratégique, le Département Formation de l'INRS a besoin d'un éclairage détaillé sur le contenu en matière de santé et sécurité au travail des démarches pédagogiques et des enseignements des écoles d'ingénieurs françaises, et sur l'évaluation des

¹ "Rapport sur la formation des managers et ingénieurs en santé au travail" remis à Xavier Bertrand, ministre du Travail, des Relations sociales et de la Solidarité et Valérie Pécresse, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, en Mai 2008

profils des ingénieurs sur le plan de leur sensibilité et de leurs compétences quant à ce même domaine.

En outre, la "photographie instantanée" de l'état des pratiques en la matière doit être complétée par une vision plus dynamique de l'évolution de la sensibilité et des compétences des jeunes ingénieurs au cours et à l'issue de leur période d'intégration dans le monde professionnel. Après l'embauche, le regard porté n'est pas tant sur l'entreprise elle-même, bien que son influence puisse être décisive sur la "**révélation**" et la mise en œuvre des connaissances acquises, que sur la corrélation entre le contenu du parcours de formation suivi et la "**fructification**" des compétences en matière de maîtrise des risques du jeune ingénieur une fois plongé dans le milieu professionnel.

Des critères de regroupement des typologies d'écoles et de profils d'ingénieurs sont proposés dans ce rapport. Ils servent de clé à une analyse approfondie des écoles d'ingénieurs habilitées par la Commission des Titres, ainsi que des promotions d'ingénieurs qu'elles forment, sur le plan de la maîtrise des concepts en matière de prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail.

Il s'agit dans un premier temps d'une analyse approfondie aboutissant à une "cartographie" structurée des contenus pédagogiques proposés par les écoles.

La transposition dans les enseignements des concepts de prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail, illustrés par le référentiel BES&ST², doit être envisagée d'une manière élargie, pour ce qui concerne le contenu des formations. En effet, au-delà des formations spécifiques portant directement sur l'hygiène, la santé, la sécurité, l'environnement, d'autres parcours s'intéressent aussi aux mêmes problématiques, mais plus indirectement, et notamment :

- ✓ la maîtrise des risques à la conception des produits (pour l'utilisateur final, mais aussi pour les salariés impliqués dans les processus faisant intervenir ces produits) ;
- ✓ la réduction des risques tout au long de la vie des produits, y compris vis-à-vis des salariés participant à leur destruction finale ;
- ✓ la prise en compte de la maîtrise des risques et de son management dans les référentiels qualité ;
- ✓ la responsabilité civile et/ou pénale des entreprises vis-à-vis des risques encourus par leurs salariés, les usagers et le milieu ambiant...

Les champs de formation liés à la maîtrise des risques et à la santé au travail sont donc très diversifiés et il s'agira d'aller les identifier partout où ils font l'objet d'un transfert de connaissance ou d'une mise en situation (stages, projets d'étude...).

Dans un deuxième temps, l'étude porte son regard sur les profils des ingénieurs ainsi formés, du point de vue de l'ingénieur lui-même : enquête d'opinion à étayer par des notions de contexte (cursus pédagogique suivi, milieu professionnel d'intégration pour les nouveaux embauchés...) et à corrélérer avec les typologies d'écoles d'origine définies au préalable.

Nous voyons s'ajouter là une forte dimension qualitative, cherchant à expliquer pourquoi telle formation favorisera une sensibilité et une maîtrise plus ou moins fortes des compétences et savoir-faire nécessaires à la compréhension et à l'appropriation des problématiques de santé et sécurité au travail.

² Bases Essentielles en Santé et Sécurité au Travail

L'étude cherchera systématiquement à positionner les écoles et les étudiants par rapport aux référentiels de compétences et aux principes qui ont été développés, tout en mettant en évidence les liens de causalité sous-jacents et en approfondissant avec les personnes interrogées les bonnes pratiques, les pistes de progrès et les objets d'insatisfaction.

Le déroulement et le périmètre de l'étude

Une double approche méthodologique, à la fois qualitative et quantitative

Notre approche a visé à réaliser la mission d'appui en nous situant, non pas seulement dans une logique d'état des lieux au sens strict, mais plutôt dans une logique d'aide à l'action, en proposant des pistes de progrès pour alimenter la réflexion des acteurs concernés, et en particulier du Comité de Pilotage INRS.

Les commanditaires de l'étude ont fixé une structuration générale de la démarche, en distinguant deux grandes phases principales : les pratiques des écoles d'ingénieurs, et les profils des ingénieurs formés, en combinant étude quantitative et qualitative. Il s'agit d'une structuration logique de l'étude, combinant vision large et analyse fine au plus près du terrain.

Nous avons proposé à l'INRS de mettre également en œuvre un outil très performant d'enquête en ligne sur Internet, le progiciel SPHINX, qui permet de recueillir rapidement de grandes quantités de données, tant quantitatives que qualitatives. Cet outil a été utilisé dans les phases II et III de la présente étude, de manière à allier rapidité, exhaustivité et efficacité.

L'étude, conduite tout au long de l'année 2008, a été scindée en quatre phases :

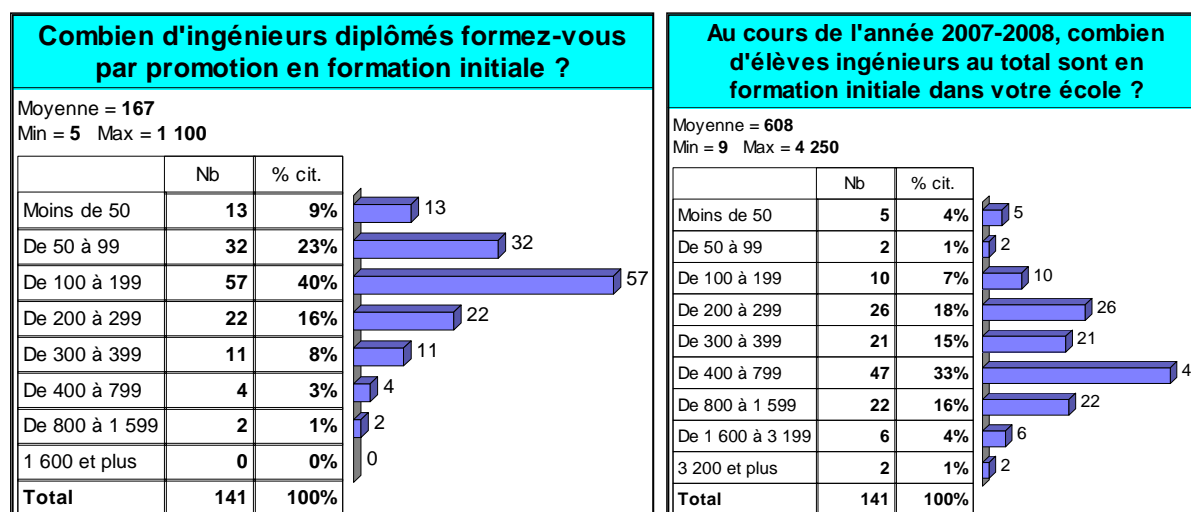
- ✓ **Phase I : Lancement de l'étude et recherche documentaire**
- ✓ **Phase II : Les enseignements et démarches pédagogiques des écoles d'ingénieurs**
- ✓ **Phase III : Les profils des ingénieurs formés et leur maîtrise des BES&ST**
- ✓ **Phase IV : Synthèse transversale et mise en perspective des pistes de progrès**

Le Comité de Pilotage s'est réuni à six reprises au cours de l'étude, bénéficiant à chaque réunion d'une restitution détaillée des éléments recueillis et de propositions d'interprétation des tendances mises en évidence. Le réseau ARI³ a été sollicité pour affiner les questionnements destinés aux écoles ; une restitution intermédiaire des résultats de l'étude a été organisée à son attention.

Le recoupement des différentes sources de données a permis de **porter une appréciation sur les enseignements BES&ST de 162 écoles sur les 224 que compte le paysage français, soit 72% des écoles en nombre.**

³ ARI : Analyse des Risques Industriels. Réseau d'écoles travaillant conjointement avec l'INRS sur le développement des concepts BES&ST et la sensibilisation des écoles d'ingénieurs sur l'enseignement de la prévention des risques en santé et sécurité au travail.

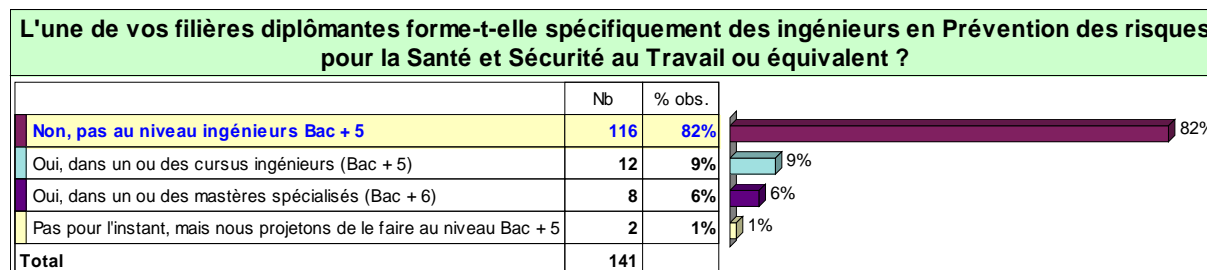
Toutes les tailles d'écoles sont représentées dans l'étude : depuis 9 élèves jusqu'à 4.250 élèves en cours de formation dans l'école, toutes années confondues.



Graphes 1 et 2 : Effectif par promotion (enquête n° 1) et effectif dans l'école, toutes années confondues

Dans la mesure où la plupart des écoles qui présentent les contingents les plus importants d'élèves ont participé à l'étude⁴, **ce sont globalement plus de 85% des effectifs d'élèves ingénieurs poursuivant actuellement leurs études dans une des écoles françaises qui sont caractérisés dans ce rapport.**

Parmi les écoles ayant participé à l'enquête n° 1, 82% ne dispensent pas de diplôme spécifique en matière de prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail :

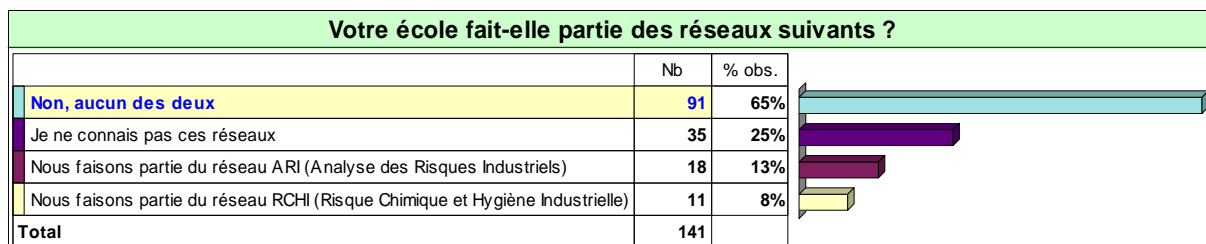


Graph 3 : Répartition des écoles (enquête n° 1) entre non diplômantes S&ST et diplômantes

La vingtaine d'écoles qui indiquent disposer d'une filière préparant spécifiquement à un diplôme S&ST les proposent soit à Bac + 5, soit à Bac + 6, en master. Au cours de la présente étude, nous focaliserons plus particulièrement l'analyse sur les jeunes diplômés de filières non diplômantes en S&ST, de manière à caractériser l'empreinte BES&ST que ces dernières laissent sur leurs élèves.

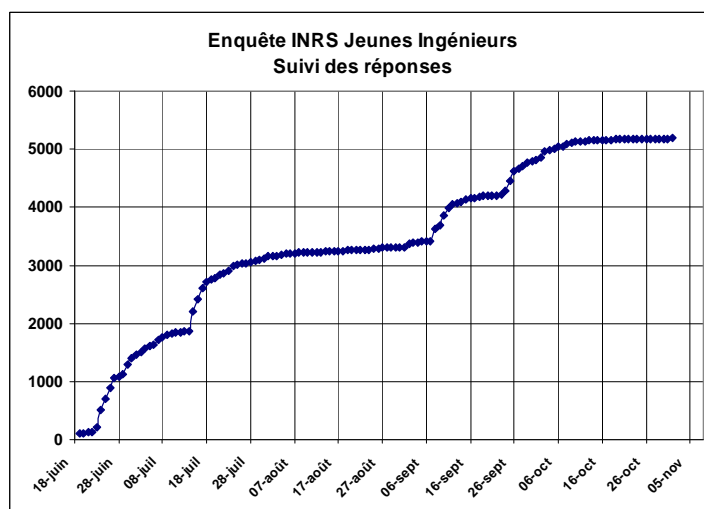
Certaines écoles participantes, minoritaires, font partie de réseaux s'intéressant d'une manière générale à la maîtrise des risques, comme le réseau ARI (*pour Analyse des Risques Industriels*), ou dans des domaines d'activité plus spécifiques comme la chimie, avec le réseau RCHI (*pour Risque Chimique et Hygiène Industrielle*) ; nous en dénombrons 18 et 11, respectivement. 80% des écoles n'en font pas partie ou ne connaissent pas ces réseaux :

⁴ La promotion sortie en 2006-2007 compte 27.600 nouveaux ingénieurs en France, pour 224 écoles, ce qui donne actuellement une moyenne de 123 diplômés par école et par an. La moyenne pour la présente étude est de 167 diplômés par école et par an, de 36% supérieure à la moyenne nationale.



Graphe 4 : Appartenance des écoles (enquête n° 1) aux réseaux ARI ou RCHI

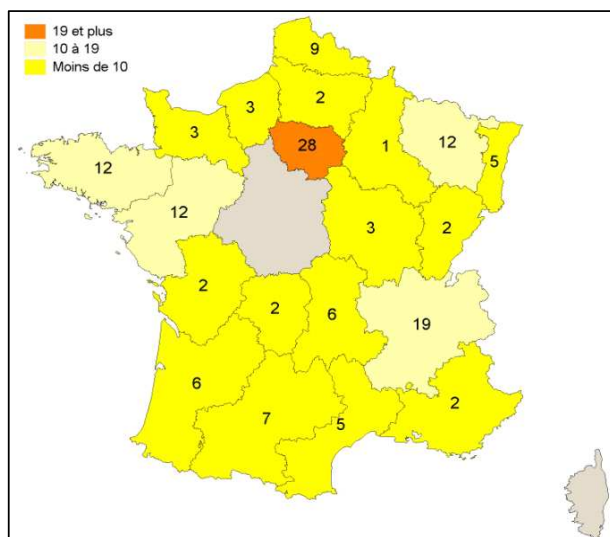
Par ailleurs, 5.188 jeunes ingénieurs issus de 93 écoles ont directement participé à l'enquête en ligne qui leur était destinée en Phase III de l'étude. Ils font partie des promotions diplômées en 2004, 2005, 2006, 2007 et 2008. Ils ont, pour la plupart, été invités par leur association d'anciens diplômés à contribuer à l'étude, entre le 18 juin et la mi-novembre 2008. Des relances successives auprès des associations et des écoles ont été nécessaires pour atteindre ce taux de réponses et ainsi compenser le creux typique de la période estivale ; on peut voir les différentes vagues de réponses sur le graphe suivant :



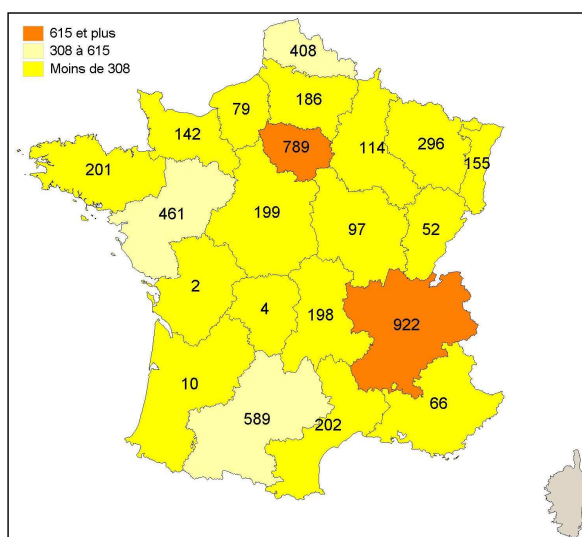
Graphe 5 : Evolution des réponses des jeunes ingénieurs à l'enquête en ligne

A titre d'information, parmi les 5.188 répondants à l'enquête Jeunes Ingénieurs, 256 indiquent avoir obtenu un diplôme supérieur en S&ST (Bac + 5 ou 6), soit 5% des diplômés. Par ailleurs, parmi les 3.771 ingénieurs exerçant une activité professionnelle, 149 ont comme responsabilité principale la prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail, soit 4%. Dans un cas comme dans l'autre, ces pourcentages ne sont pas élevés.

Dans leurs réponses, les jeunes ingénieurs ont bien entendu identifié leur école d'origine et sa localisation géographique. Il est par conséquent intéressant de placer côte-à-côte les distributions géographiques des écoles, d'une part ayant répondu directement à la première enquête, d'autre part ayant donné lieu à des réponses des jeunes ingénieurs dans la deuxième enquête :



Carte 1 : Localisation des écoles ayant répondu à l'enquête en ligne



Carte 2 : Localisation des écoles ayant donné lieu à des réponses de jeunes ingénieurs

On le voit, certaines zones peu ou pas couvertes par la première enquête le sont par la deuxième. Des régions comme le Centre, Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes, le Nord-Pas-de-Calais, les Pays de la Loire, l'Ile-de-France, la Lorraine, la Bretagne sont très bien représentées. La présente étude tire parti de cette complémentarité des enquêtes en ligne, qui, en combinant des questions similaires, ont fortement enrichi l'analyse.

Le taux de réponse des jeunes ingénieurs à la deuxième enquête en ligne, qui s'élève à environ 4,2% du gisement potentiel de répondants⁵ peut, à notre avis, être considéré comme relativement satisfaisant. Il permet de caractériser la situation actuelle des enseignements à partir d'une base statistique très solide, sinon exhaustive. Mais les non-réponses, c'est-à-dire les sources potentielles — écoles et associations — n'ayant pas relayé l'information, nous éclairent également sur les profils d'écoles peu ou pas intéressées par le sujet. Nous y reviendrons plus loin dans le rapport.

Comme point de comparaison quantitatif, le CNISF avait lancé en 2008 une enquête nationale portant sur les situations et rémunérations des ingénieurs. Le CNISF a collecté environ 47.000 réponses provenant des 40 promotions d'ingénieurs interrogées via leurs associations d'anciens. Sur la base de 16.000 ingénieurs par promotion en moyenne sur la période 1969/2008⁶, le taux de réponse sur ce sujet intéressant en principe la grande majorité des ingénieurs est de 7,3%.

On le voit, l'enquête portant sur la prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail atteint un taux de réponse de 3 points moins élevé que l'enquête "Rémunérations" du CNISF. A cela, plusieurs explications peuvent être avancées :

- ✓ le sujet en lui-même est probablement moins porteur que celui des rémunérations, à ce jour, pour les jeunes ingénieurs diplômés. Leur perception pourrait évoluer dans les années qui viennent, notamment du fait de la prise de conscience progressive, dans la

⁵ Le gisement potentiel représente cinq promotions de 25.000 ingénieurs en moyenne, soit 125.000 diplômés entre les années 2004 incluse et 2008.

⁶ Source CDEFI (Conférence des Directeurs des Ecoles Françaises d'Ingénieurs)

société civile, du caractère répandu des problèmes affectant la santé et la sécurité des travailleurs.

- ✓ l'enquête du CNISF est lancée régulièrement depuis des années : l'année 2008 correspond en effet à la 19^{ème} enquête du CNISF. Les répondants sont pour la plupart des contributeurs réguliers qui attendent les résultats avec intérêt, chaque année. En revanche, c'est la première fois, à notre connaissance, qu'une enquête nationale est lancée auprès des jeunes ingénieurs sur les enseignements en santé et la sécurité au travail.
- ✓ comme on le verra plus loin dans l'étude, certaines écoles, parmi celles n'ayant pas relayé l'invitation à participer à l'enquête à ses jeunes diplômés, ont pour thèmes dominants de leur enseignement des champs encore peu concernés *de facto* par la prévention des risques professionnels (électronique, informatique, modélisation mathématique, télécoms...).

Et enfin, en Phase IV de la mission, 22 écoles ont été interviewées. Ces contacts ont donné lieu à des entretiens qualitatifs avec plus de 50 représentants des directions et enseignants, portant davantage sur les aspects qualitatifs de l'étude et sur la dynamique à l'œuvre dans les établissements, en matière d'enseignements en prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail. La liste des écoles visitées figure en annexe 1.

Plutôt qu'une présentation séquentielle des résultats de chacune des phases de l'étude, nous avons préféré présenter dans ce rapport une lecture transversale des observations tirées des enquêtes et des entretiens réalisés. Nous aborderons donc successivement les aspects suivants:

- Chapitre I : Les BES&ST, un thème encore peu affiché**
- Chapitre II : Les enseignements BES&ST dans leur diversité**
- Chapitre III : L'école, lieu d'ancrage des concepts BES&ST**
- Chapitre IV : L'entreprise, lieu de maturation des enseignements de base**
- Chapitre V : Le palmarès des écoles d'ingénieurs en matière de BES&ST**
- Chapitre VI : Les leviers pour l'action et les bonnes pratiques remarquables**
- Chapitre VII : Un modèle de développement des Niveaux BES&ST**

CHAPITRE I : Les BES&ST, un thème encore très peu affiché

Nous avons analysé le contenu de l'ensemble des sites internet des écoles d'ingénieurs françaises.

De prime abord, le degré de détail accessible quant au contenu des enseignements proposés est très variable d'un site à l'autre. Relativement peu d'écoles présentent de manière explicite les enseignements qu'elles pourraient dispenser en matière de prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail. Cette remarque s'applique également à une partie des adhérents du réseau ARI.

En reprenant la typologie proposée par l'INRS, on observe que **75% des écoles n'affichent apparemment aucun contenu de formation relatif à la prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail (Niveau I).**

On trouve sur les sites Web des 25% restants des mentions plus ou moins formalisées d'enseignements S&ST ou connexes (maîtrise des risques, hygiène...), mais les informations fournies via l'affichage internet de leur maquette pédagogique **ne permettent pas, pour un étudiant intéressé par exemple, d'identifier une seule école satisfaisant au critère le plus exigeant (Niveau IV), à savoir "Eduquer et former les élèves ingénieurs à la santé et sécurité au travail est une réalité dans l'école".**

Une dizaine d'écoles sembleraient indiquer une certaine couverture de problématiques de santé et sécurité au travail, soit directement par des allusions sur leur site, soit indirectement par leur appartenance au réseau ARI. Nous les classerons provisoirement dans un "type 1+", à savoir **"Le thème de la santé et la sécurité au travail est éventuellement abordé dans les enseignements proposés"**.

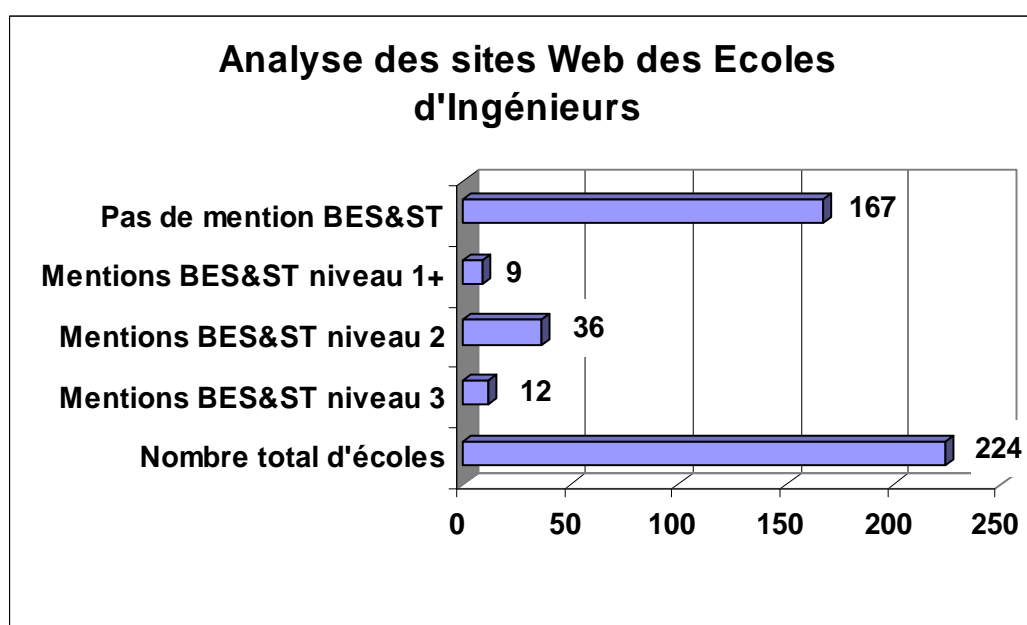
Un plus grand nombre d'écoles répondraient, sur la base d'une évaluation assez souple à nouveau, au **Niveau II "Il existe des enseignements en santé et sécurité au travail qui sont en phase d'amélioration"**. Nous en avons dénombré **36**, sans pouvoir valider à la lecture des sites Web ni le périmètre en termes de proportion d'étudiants concernés, ni le fait que les enseignements proposés soient bien relatifs à la santé et sécurité au travail, et pas à des champs connexes.

Enfin, toujours en appliquant des critères de sélection relativement souples, **12 écoles pourraient prétendre a priori au Niveau III, à savoir "Les enseignements en santé et sécurité au travail occupent une part entière dans les cursus proposés"**, mais il est difficile de savoir si ces enseignements sont obligatoires ou optionnels, et à quelle proportion d'élèves ils sont dispensés. Les écoles de niveau III que nous avons identifiées à travers leur affichage d'informations Web sont les suivantes :

ENSI Bourges	Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Bourges
ENSIC Nancy	Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques de Nancy
EHESP Rennes	Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique
ENSC Mulhouse	Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse
Groupe CESI Paris	Centre d'Etudes Supérieures Industrielles

INSA Toulouse	Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse
INSTN Gif-sur-Yvette	Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires
ISTOM Cergy-Pontoise	Ecole d'Ingénieur d'Agro-développement International
LASALLE Beauvais	Institut Polytechnique LaSalle Beauvais
POLYTECH Clermont-Ferrand	Ecole Polytechnique de l'Universitaire de Clermont-Ferrand
POLYTECH Grenoble	Ecole Polytechnique de l'Université Grenoble 1
POLYTECH Montpellier	Ecole Polytechnique Universitaire de Montpellier

Voici donc une première synthèse quantifiée de ce qui ressort de l'analyse documentaire :



Graph 6 : Appréciation du niveau BES&ST des écoles d'après leurs sites Web

Parmi les écoles non directement diplômantes en prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail, les entretiens de terrain confirment absolument l'absence d'un intérêt particulier, pour les écoles interviewées, à faire ressortir d'une manière ou d'une autre la présence d'enseignements BES&ST.

Cette absence d'indications spécifiques n'est pourtant pas partout synonyme de l'absence d'enseignements BES&ST. Lors des entretiens de terrain, l'INSA de Strasbourg, l'Ecole Centrale de Paris, l'ENSAIA de Nancy, HEI Lille, CPE Lyon, EIC Cherbourg nous ont confirmé dispenser effectivement des enseignements BES&ST, mais sans le mentionner très clairement sur leur site Web. Plusieurs raisons sont invoquées :

- ✓ Les sites Web des écoles sont d'abord structurés et renseignés pour attirer les étudiants recherchant leur future école, dans un environnement très concurrentiel au niveau français, européen, voire mondial pour les "majors"⁷. Seront d'abord mis en exergue des arguments tels que le classement au palmarès des grandes écoles, les dominantes d'enseignement techniques, au sens classique de l'art de l'ingénieur, les débouchés, la qualité du corps professoral, les coopérations internationales, les réseaux de partenaires, la "culture" de l'école... Parmi les disciplines préparant les élèves ingénieurs au management en général sont souvent cités les langues, les bases de gestion, la connaissance de l'entreprise, l'initiation aux ressources humaines, mais pas les BES&ST.

Pour cette école généraliste faisant partie des "majors", son site Web a pour objectif premier d'attirer les talents. La sensibilisation à la sécurité et à la prévention des risques, tant dans l'enseignement que dans la vie du campus, forment une base culturelle et managériale dans laquelle sont immergés les élèves, mais sans que cela revête un caractère de différenciation concurrentielle.

- ✓ Bien que de nombreuses écoles dispensent effectivement, sous une forme ou sous une autre, des enseignements BES&ST, rares sont celles qui sont à ce point imprégnées d'une culture de prévention des risques qu'elles estiment opportun de le faire savoir sur leur site Web.

A titre d'exemple, l'Ecole Nationale de Chimie de Mulhouse, qui a subi un grave accident dans ses laboratoires de travaux pratiques en mars 2006 et dont le niveau BES&ST est clairement IV, ne déclare pas de manière très explicite sur son site Web sa politique pédagogique en matière de BES&ST, alors qu'elle est remarquable.

L'école indique simplement, dans le syllabus du tronc commun de 2^{ème} année le cours de "Sécurité des réactions chimiques", mentionne l'option de 3^{ème} année "Sécurité-Environnement", et fait par ailleurs référence à l'APHYSE⁸, association remarquable d'étudiants centrée sur la prévention des risques, mais sans la mettre particulièrement en exergue.

⁷ Ecoles "majors", ou "grandes écoles", parmi lesquelles l'X, l'école Centrale Paris, les Mines de Paris, l'école des Ponts & Chaussées, l'ENSAM, SUPELEC, SUPAERO, l'ESTP, TELECOM Paris... qui se caractérisent par le niveau élevé de leur diplôme et par une forte sélection à l'entrée.

⁸ APHYSE (Association de Prévention pour l'HYgiène, la Sécurité et l'Environnement)

CHAPITRE II : Les enseignements BES&ST dans leur diversité

Intuitivement, il pourrait sembler logique d'avancer que les écoles dont les dominantes d'enseignement se rapportent à des activités à risque seraient probablement plus motivées que d'autres à dispenser des enseignements préparant leurs élèves ingénieurs à savoir faire face à des situations de travail dangereuses ou néfastes pour la santé.

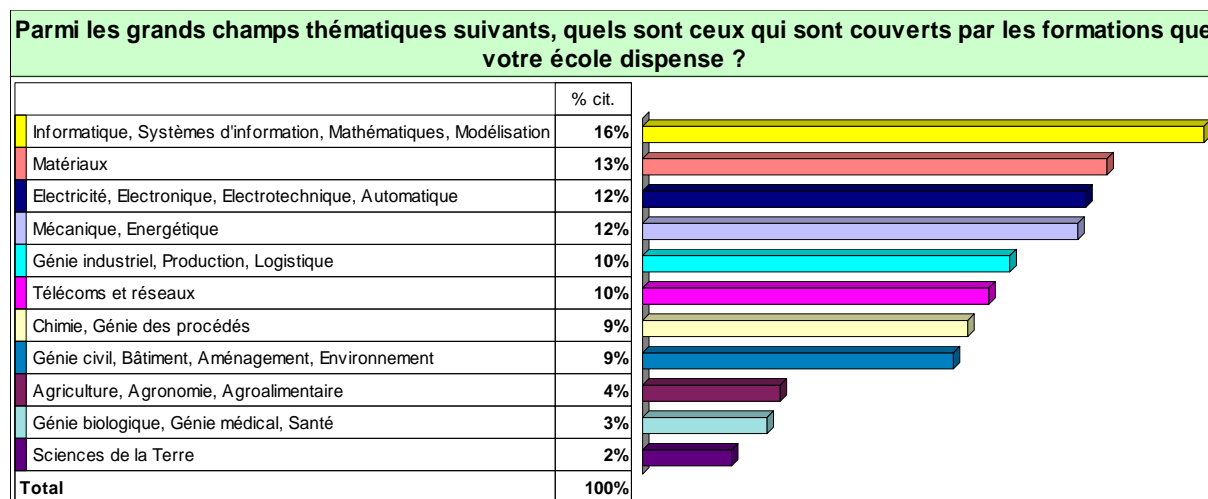
On trouverait naturellement dans ce groupe d'écoles les établissements orientés vers la chimie, le BTP, la production industrielle en général.

Par contre, la plus grande attention portée assez récemment par la société civile aux facteurs de stress, à l'adaptation du travail à l'homme plutôt que de l'homme au travail, aux risques psychosociaux, pourrait avoir poussé des écoles de toutes spécialités à s'intéresser aux concepts de prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail, et à y sensibiliser leurs élèves, futurs ingénieurs certes, mais aussi futurs managers pour la plupart d'entre eux.

L'observation du milieu industriel, et notamment des grandes entreprises, montre que celles-ci se préoccupent de plus en plus de ces facteurs, notamment du fait des coûts induits par la non qualité et l'absentéisme en résultant.

Les écoles d'ingénieurs, dans leur grande diversité, sont-elles en prise directe avec cette réalité ? Ont-elles adapté leurs programmes pédagogiques ? Ont-elles conscience de cette évolution ?

Les deux enquêtes en ligne, ainsi que les entretiens de terrain dans un échantillon d'écoles, couvrent l'intégralité des dominantes thématiques de l'art de l'ingénieur, comme le montrent les graphes suivants. Le premier caractérise les champs thématiques enseignés dans les écoles ayant répondu à l'enquête n° 1 les concernant :

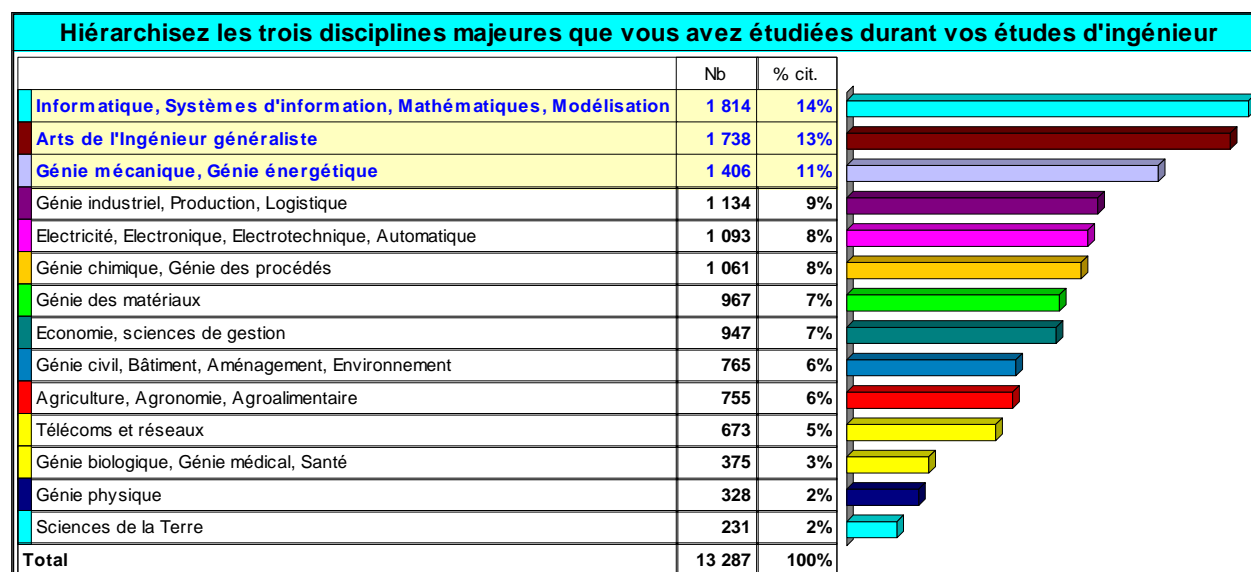


Graphe 7 : Champs thématiques dominants des écoles ayant participé à l'enquête

Les disciplines les plus représentées sont l'informatique et les systèmes d'information, les matériaux, l'électricité et l'électronique, la mécanique et l'énergétique. La première discipline, l'informatique, est la plus citée car elle constitue dorénavant une discipline totalement transversale dans toutes les écoles, quelles que soient leurs dominantes ; bien entendu, les écoles spécialisées en informatique font partie de ce groupe, mais n'y représentent qu'un sous-ensemble minoritaire.

Viennent ensuite les sciences dites "dures", par opposition aux sciences du vivant dont les écoles sont proportionnellement moins nombreuses en France.

Le deuxième graphe classe les thèmes dominants étudiés par les jeunes ingénieurs, participants à l'enquête n° 2, au sein des écoles qui les ont diplômés :



Graph 8 : Champs thématiques dominants des jeunes ingénieurs ayant participé à l'enquête

A des fins de comparaison avec le graphe précédent, laissons de côté temporairement "l'art de l'ingénieur généraliste", qui caractériserait davantage l'appartenance d'une école et de ses ingénieurs au groupe informel des grandes écoles d'ingénieurs, les "majors", plutôt qu'à des dominantes d'enseignement.

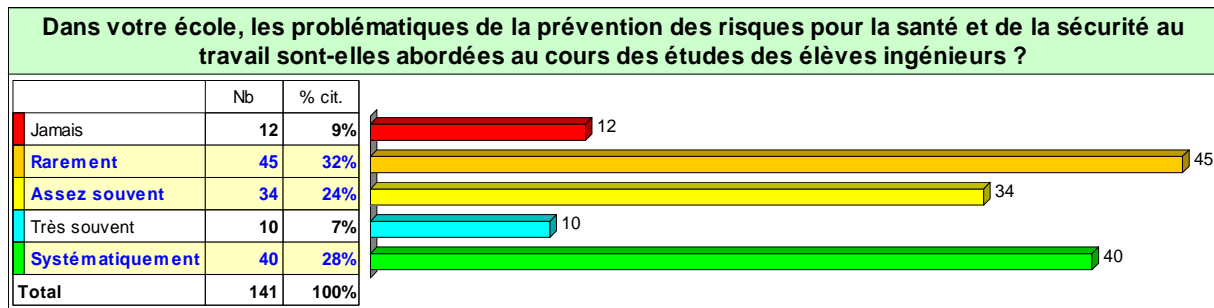
Pour les jeunes ingénieurs ayant répondu à l'enquête, les disciplines majeures qui leur ont été les plus enseignées sont à nouveau, dans cet ordre, l'informatique et les systèmes d'information, suivies des sciences "dures" et de la gestion, et enfin des sciences du vivant et de la terre, au sein desquelles viennent s'intercaler les télécoms et réseaux. Tous les champs sont représentés par un minimum de 200 réponses, et 10 champs parmi les 13 sont couverts par 500 réponses et plus.

Deux commentaires en découlent pour l'étude : d'une part, nous pouvons considérer que la base statistique résultant de l'enquête est solide, d'autre part toutes les spécialités enseignées par les écoles d'ingénieurs en France y sont suffisamment représentées pour que les hypothèses que nous émettrons soient une bonne illustration de la diversité du paysage pédagogique français, à défaut d'en constituer une image exhaustive.

Voyons maintenant ce que les écoles et les jeunes ingénieurs déclarent quant à la fréquence avec laquelle sont abordées, durant leurs études, les problématiques de la prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail⁹.

⁹ Les données fournies par les écoles sont rapportées au nombre d'écoles ayant répondu. Les données fournies par les ingénieurs sont, quant à elles, rapportées aux effectifs de répondants. La différence de nature de la base de référence ne permet pas des comparaisons strictes, mathématiquement parlant, mais nous rechercherons plutôt les tendances de fond, les convergences et les contradictions, dans les commentaires du présent rapport.

59% des écoles déclarent être engagées sur les BES&ST...



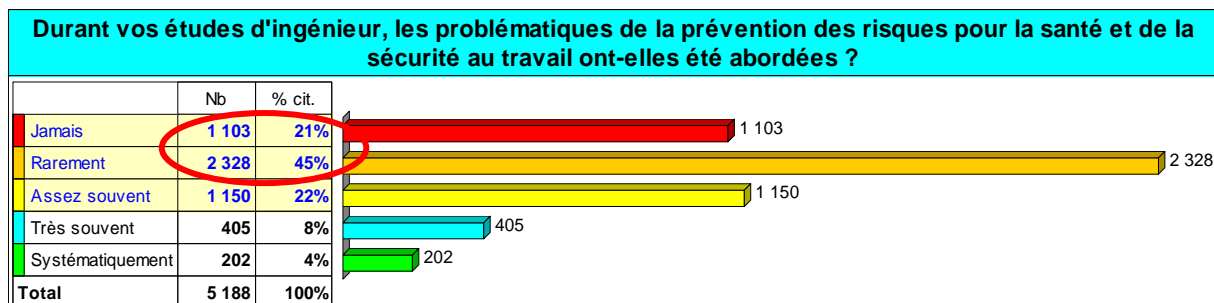
Graph 9 : Selon les écoles, fréquence des enseignements et/ou mises en situation BES&ST

Selon les écoles, 41% d'entre elles n'exposeraient "jamais" ou "rarement" leurs élèves aux problématiques BES&ST, 24% le feraient assez souvent, et 35%, soit environ 1/3 d'entre elles, aborderaient ces problématiques "très souvent" ou "systématiquement".

En regroupant les écoles déclarant aborder "assez souvent", "très souvent" et "systématiquement" les problématiques BES&ST, les réponses tendraient à indiquer que **près de 60% des écoles d'ingénieurs françaises incluraient, d'une manière ou d'une autre, les enseignements et/ou les mises en situation BES&ST dans les cursus de leurs élèves.**

... mais les jeunes ingénieurs en sont moins persuadés

Les jeunes ingénieurs sont, quant à eux, un peu plus réservés : un total de 66% des répondants affirme n'avoir "jamais" ou "rarement" abordé les BES&ST, **soit qu'il s'agisse d'un fait avéré, soit que ces enseignements ne les aient pas suffisamment marqué.**

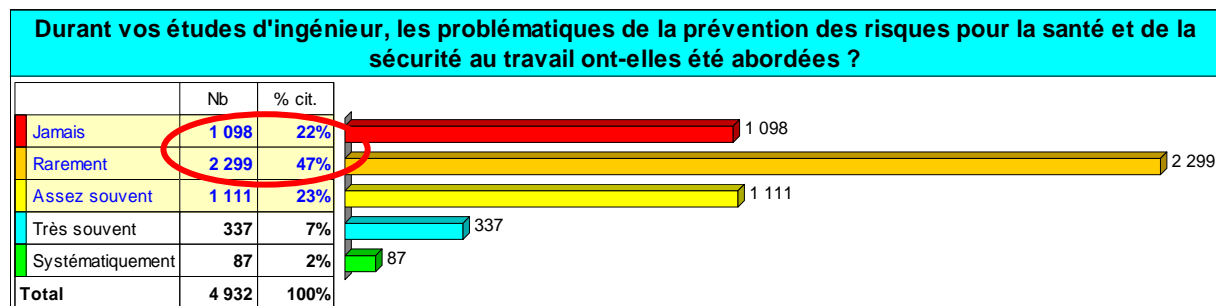


Graph 10 : Selon les ingénieurs, fréquence des enseignements et/ou mises en situation BES&ST

22% d'entre eux déclarent avoir été "assez souvent" exposés aux problématiques BES&ST, comme dans l'enquête Ecoles. Et un très faible 12% confirme avoir abordé ces sujets "très souvent" ou "systématiquement".

En n'incluant pas les diplômés en Santé et Sécurité au Travail dans l'analyse¹⁰, les pourcentages d'ingénieurs "jamais" ou "rarement" exposés, d'après eux, aux BES&ST augmente de deux points, à 69% :

¹⁰ Mais en incluant les professionnels S&ST, dans la mesure où cette question porte sur les enseignements reçus, et non sur la maîtrise des connaissances BES&ST



Graph 11 : Selon les ingénieurs non diplômés en S&ST, fréquence des enseignements et/ou mises en situation BES&ST

On aurait donc d'un côté 59% des écoles déclarant aborder "assez souvent" à "systématiquement" les BES&ST, mais seulement 32% des jeunes ingénieurs le confirmant, ou s'en souvenant suffisamment pour y faire référence. Pourquoi un tel écart ? Certaines démarches pédagogiques auraient-elles plus efficacité que d'autres ?

Le cas de l'Ecole Supérieure des Travaux Publics illustre l'une des causes d'écart possibles. Un cours BES&ST obligatoire de deux fois trois heures est organisé en deuxième année, avant le départ en stage "de production". Il est dispensé aux élèves des filières Bâtiment et Travaux Publics par un spécialiste de l'OPPBTP. La même démarche pédagogique a lieu également pour les autres filières de l'école. Ces cours sont intégrés dans un ensemble Qualité, Sécurité et Environnement donnant lieu à une ECTS¹¹, évaluée dans la scolarité. L'intervenant OPPBTP indique que seulement 20% des élèves assistent à son cours, et donc seront susceptibles de s'en souvenir lors d'une enquête comme la nôtre, mais aussi sur le terrain, quand ils seront en position de responsabilité. L'école n'est donc ici pas la première cause de l'écart, bien qu'elle y contribue en n'imposant pas l'émargement des élèves lors de ces cours.

Une sensibilisation en tronc commun, stages et TP ?

Pour préciser les démarches pédagogiques et le souvenir qu'en gardent les jeunes diplômés, nous avons demandé aux écoles et aux jeunes ingénieurs à quelles occasions ont lieu les sensibilisations BES&ST. Les deux tableaux suivants montrent deux perspectives, deux regards portés sur les pratiques¹².

A quelle occasion sensibilisez-vous les élèves à la S&ST ?				
	Pas du tout	De tps en tps	Fréquemment	C'est systématique
Dans le cadre du tronc commun à tous les élèves	17%	28%	11%	45%
A l'occasion des modules de spécialisation	23%	35%	27%	15%
A l'occasion des travaux pratiques	11%	22%	32%	35%
A l'occasion de projets d'étude	17%	45%	25%	13%
A l'occasion des stages	12%	34%	32%	21%
A l'occasion de conférences	26%	50%	20%	4%
Total	17%	35%	25%	23%

Tableau 1 : Selon les écoles, à quelle occasion ont lieu les enseignements et/ou mises en situation BES&ST ?

¹¹ European Credits Transfer System : système d'unités de valeurs, fondé sur une normalisation de la comptabilisation des progressions d'étude.

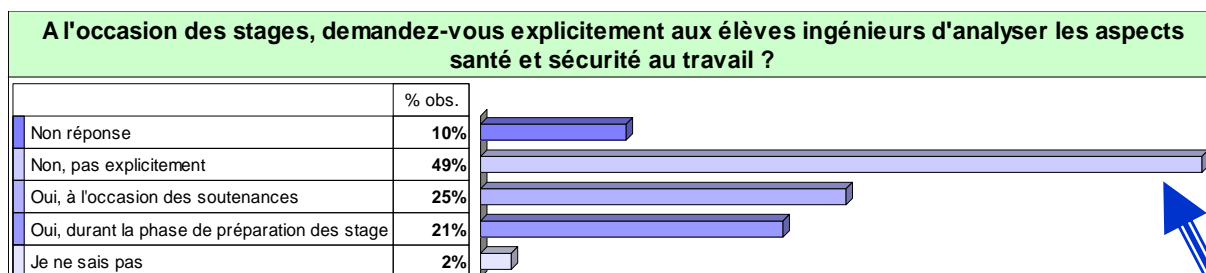
¹² Les pourcentages surlignés et de couleur bleue indiquent des réponses surreprésentées par rapport à la moyenne, ceux de couleur rose des réponses sousreprésentées.

A quelle occasion avez-vous été sensibilisé à la S&ST ?				
	Jamais	Rarement	Assez souvent	Très souvent
Dans le cadre du tronc commun à tous les élèves	24%	47%	24%	5%
A l'occasion des modules de spécialisation	34%	34%	24%	8%
A l'occasion des travaux pratiques	23%	31%	32%	14%
A l'occasion de projets d'étude	36%	36%	22%	6%
A l'occasion des stages	10%	21%	41%	28%
A l'occasion de conférences	47%	37%	14%	2%
Total	29%	34%	26%	11%

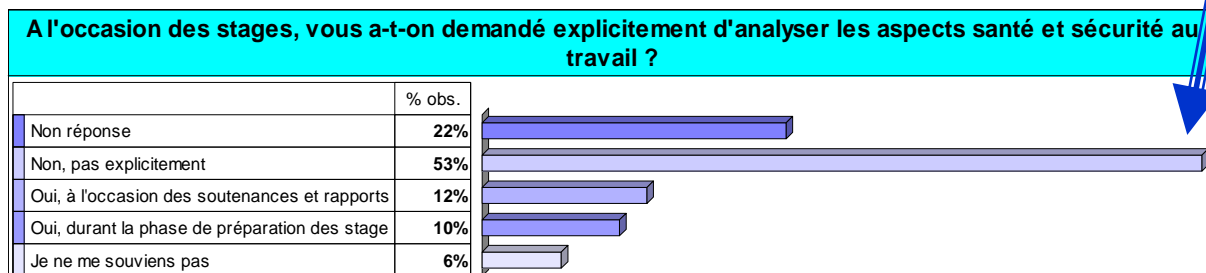
Tableau 2 : Selon les ingénieurs non diplômés S&ST, à quelle occasion ont lieu les enseignements et/ou mises en situation BES&ST ?

Les écoles et les jeunes diplômés se rejoignent pour confirmer l'importance des stages (*ellipses vertes*) pour l'ancrage des BES&ST, les jeunes diplômés y étant encore plus sensibles que ne l'estiment les écoles (69% contre 53%, soit 16 points d'écart).

Toutefois, les mêmes diplômés indiquent majoritairement (53%) qu'on ne leur a pas demandé explicitement d'analyser les aspects santé et sécurité à cette occasion, rejoignant parfaitement les écoles (49%) en la matière :



Graphe 12 : Selon les écoles, les stages donnent-ils lieu à une analyse S&ST explicite ?



Graphe 13 : Selon les ingénieurs non diplômés en S&ST, les stages donnent-ils lieu à une analyse S&ST explicite ?

Revenant à nouveau à la comparaison des occasions de sensibilisation aux BES&ST, 56% des écoles confirment avoir "systématiquement" ou "fréquemment" intégré les BES&ST dans le tronc commun des syllabus pédagogiques (*tableau 1*), mais apparemment, une proportion moindre de diplômés se souvient (29%) avoir participé "très souvent" ou "assez souvent" à ce type de formation en tronc commun, et le note plutôt comme un enseignement assez rare (pour 47% des répondants), voire inexistant (29%).

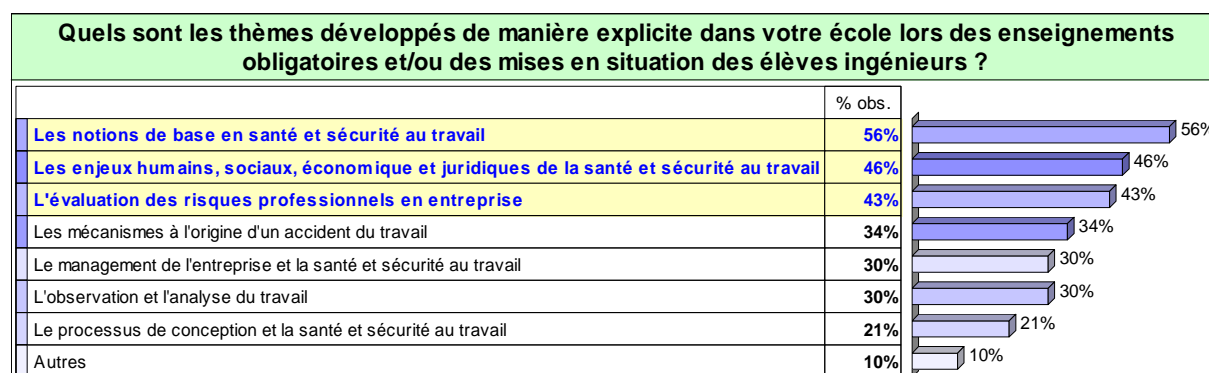
A l'occasion des travaux pratiques, les écoles confirment rappeler "fréquemment" ou "systématiquement" les principes de sécurité (67%), mais une partie des élèves ne semble pas l'avoir retenu ainsi (46% contre 67%, soit moins 21 points au détriment des écoles).

Enfin, si les concepts BES&ST sont vus par environ un tiers des élèves lors des projets d'études, les conférences sur le sujet sont très rares, de l'avis partagé des élèves et des écoles.

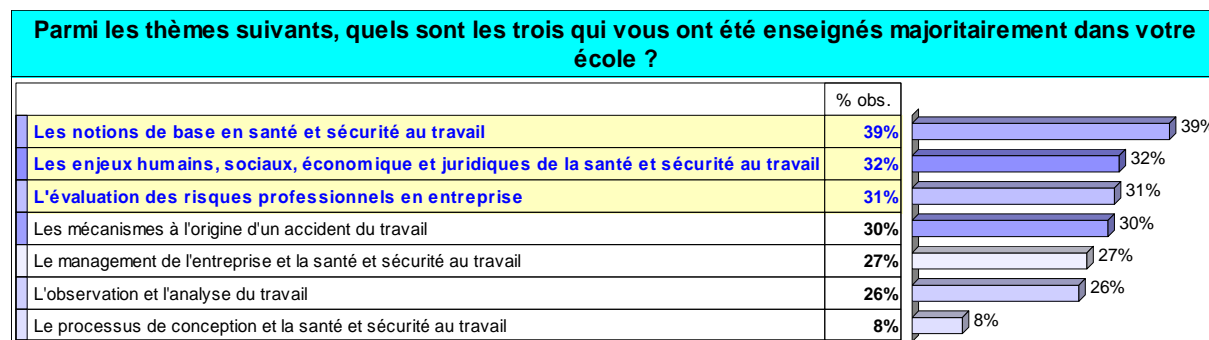
Concernant maintenant le contenu des enseignements BES&ST, lorsqu'ils sont dispensés, nous observons une forte convergence entre les déclarations des écoles et les souvenirs des élèves ingénieurs. Trois thèmes sont placés en tête de liste par les deux groupes de répondants :

- ✓ Les notions de base en santé et sécurité au travail
- ✓ Les enjeux humains, sociaux, économiques et juridiques de la santé et sécurité au travail
- ✓ L'évaluation des risques professionnels en entreprise

La convergence va même plus loin, puisque l'ensemble des thèmes est classé dans le même ordre par les écoles et par les jeunes ingénieurs.



Graphe 14 : Selon les écoles, les thèmes développés en matière de S&ST



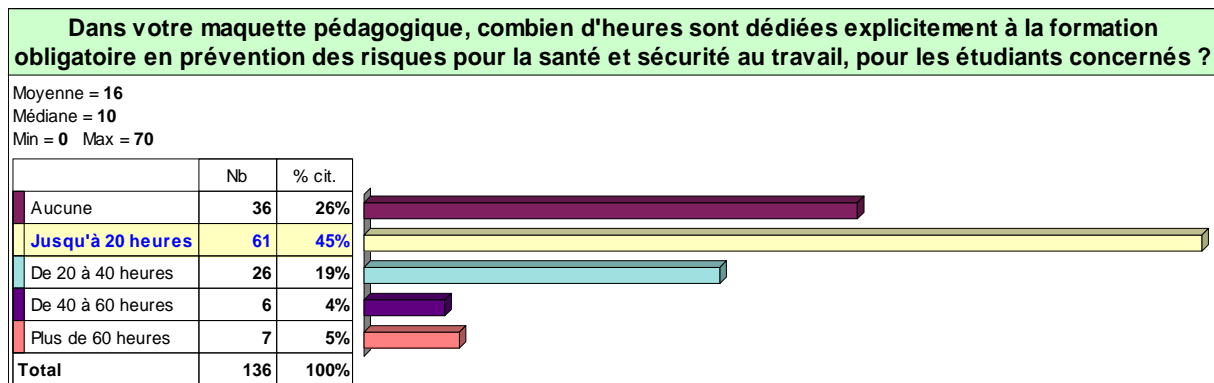
Graphe 15 : Selon les ingénieurs non diplômés en S&ST, les thèmes développés en matière de S&ST

On remarquera simplement que les écarts extrêmes entre thèmes sont sensiblement plus forts pour les écoles (35 points) que pour les jeunes ingénieurs (31 points), voire beaucoup plus importants si l'on exclut de la comparaison le thème "processus de conception et S&ST" (écart de 26 points pour les écoles contre 13 pour les jeunes ingénieurs)¹³, ce qui pourrait suggérer que les jeunes ingénieurs retiennent de leur passage dans l'école un groupe peu dissocié de thèmes convergents, alors que les écoles sont en mesure de bien détailler les différences d'allocation de ressources sur chacun des thèmes BES&ST.

¹³ Ce thème concernerait en pratique plutôt les purs concepteurs, soit un effectif réduit de diplômés.

16 heures d'enseignements obligatoires et 13 heures d'optionnels

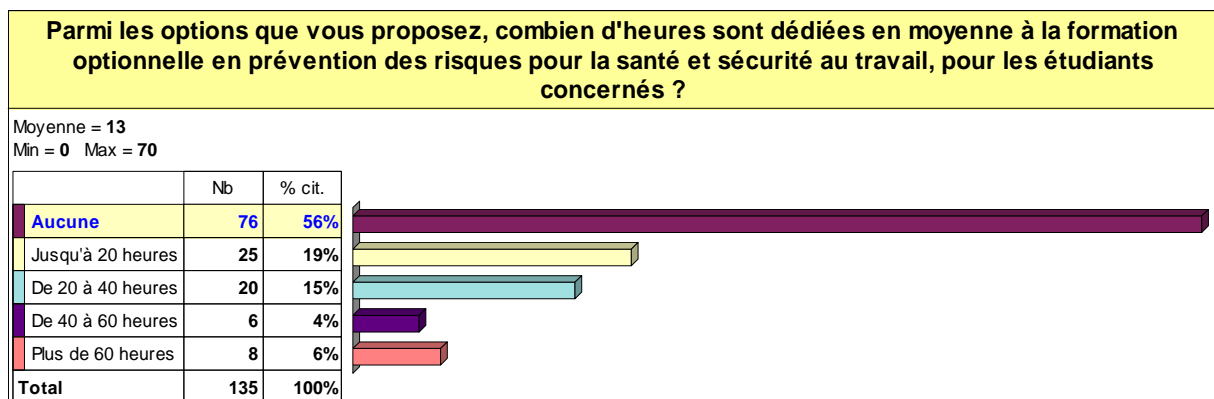
Les écoles indiquent consacrer en moyenne **16 heures obligatoires** à la formation en prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail :



Graph 16 : Selon les écoles, nombre d'heures de formation obligatoires en matière de S&ST

La moitié des écoles dispense plus de 10 heures de formation obligatoire à ses élèves, formations auxquelles assistent (ou sont censés assister, comme on l'a vu précédemment) en moyenne 84% des élèves. 70% des écoles dispensent ces formations à l'ensemble des élèves.

Près de la moitié des écoles dispensent les formations BES&ST de manière **optionnelle** (44%), avec une moyenne de 13 heures par promotion :

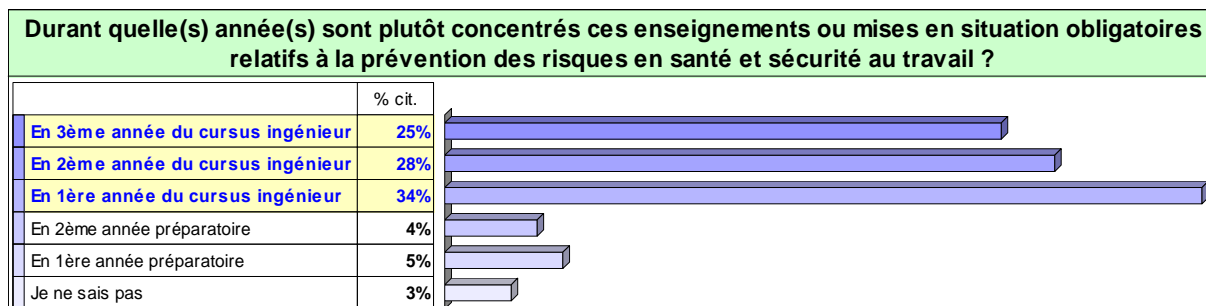


Graph 17 : Selon les écoles, nombre d'heures de formation optionnelles en matière de S&ST

Ces formations optionnelles sont suivies par 34% des élèves en moyenne.

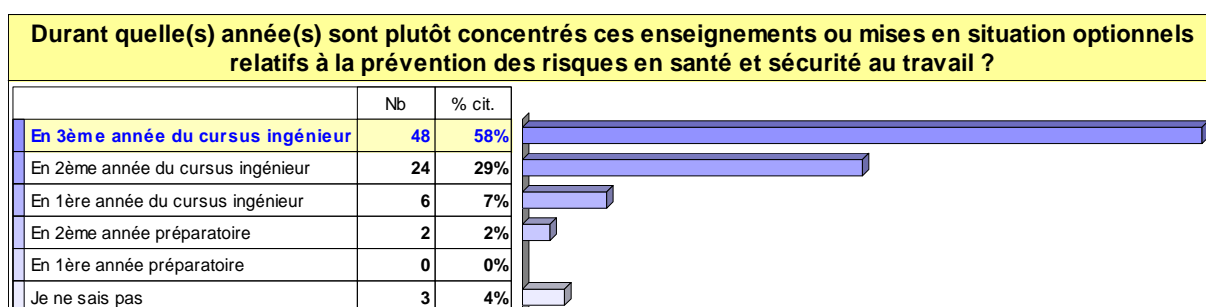
Le positionnement des enseignements

Les réponses des écoles montrent que les heures de formation obligatoire sont majoritairement positionnées en 1^{ère} année du cursus ingénieur (34% des réponses), puis en 2^{ème} année (28%) ou en 3^{ème} et dernière année (25%) :



Graph 18 : Selon les écoles, en quelle année sont dispensées les formations obligatoires en matière de S&ST ?

Les heures optionnelles sont essentiellement concentrées en 3^{ème} année du cursus ingénieur (58%), puis en 2^{ème} année (29%) :



Graph 19 : Selon les écoles, en quelle année sont dispensées les formations optionnelles en matière de S&ST ?

Des intervenants internes et externes

Tant pour les enseignements obligatoires qu'optionnels, les écoles font appel à des intervenants internes et externes :



Graph 20 : Origine des intervenants BES&ST dans les écoles

On le voit, la proportion d'intervenants externes, qu'ils soient experts du domaine S&ST ou professionnels d'entreprises, est globalement supérieure à celle des enseignants des écoles, mais la répartition entre les trois sources de connaissance est équilibrée.

L'accès à des enseignants ou intervenants ne semble donc pas être un obstacle insurmontable dès lors que l'école a décidé de dispenser des enseignements en S&ST. Quelques écoles font état de difficultés à trouver des intervenants, mais cela reste l'exception. Parmi les intervenants cités par les écoles, sont mentionnés les ingénieurs CRAM, les experts de

l'OPPBTP et de l'INRS, les pompiers pour les mises en situation, les ingénieurs sécurité de l'établissement, des médecins, la DRIRE.

Des soutiens et partenariats encore peu fréquents

La plupart des écoles ne sont pas soutenues pour mettre en place et développer les BES&ST. Néanmoins, 31 écoles déclarent bénéficier de soutiens en S&ST et 47 avoir noué des partenariats :

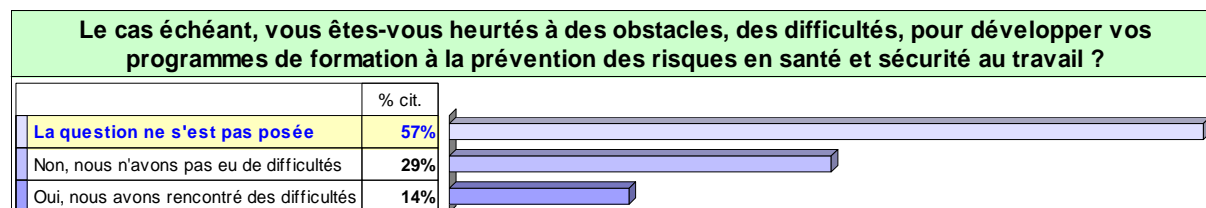
Bénéficiez-vous de soutiens et partenariats ?			
	Oui	Non	Je ne sais pas
Soutiens	31	68	6
Partenariats	47	67	4
Accords	12	79	7
Contrats	13	77	6
Autres	5	53	11
Total	108	344	34

Tableau 3 : Les soutiens et partenariats S&ST dans les écoles

Les partenaires cités sont notamment l'INRS, les CRAM, le CHU de Rouen, l'OPPBTP, l'INERIS¹⁴, l'AINF, le GESIP, ITGA, la MSA, SANOFI-AVENTIS, DOW Chemical, SHELL, TOTAL, EDF, le CEA, l'Union des Industries Chimiques, l'ICSI, les ARACT et les réseaux ARI et RCHI.

Peu de difficultés pour la mise en œuvre, mais...

Les écoles confirment en général ne pas avoir été confrontées à des difficultés particulières pour mettre en place les enseignements BES&ST :



Graph 21 : Obstacles ou difficultés pour mettre en place les BES&ST dans les écoles ?

Les difficultés citées parmi 17 écoles qui en mentionnent sont néanmoins riches d'enseignements, dans la mesure où certaines d'entre elles nous ont à nouveau été citées durant les entretiens de terrain (*lignes soulignées*) :

- Trouver suffisamment d'intervenants en BES&ST
- Des cursus déjà très chargés

¹⁴ INERIS : L'Institut National de l'environnement industriel et des risques / AINF : Association Interprofessionnelle de France pour la prévention des risques et la promotion de la sécurité et de la santé au travail / GESIP : Groupe d'étude de sécurité des industries pétrolières et chimiques / ITGA : Laboratoire et bureau d'étude de santé publique et de santé au travail / ICSI : L'Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle

- La résistance culturelle de certains enseignants
- Une prise de conscience des élèves seulement après le 1^{er} stage
- Un intérêt limité pour ces "matières molles"
- Sortir du descriptif et trouver des bases scientifiques

Les attentes des partenaires sont encore peu perçues

Les partenaires des écoles sont perçus majoritairement comme étant peu actifs pour exprimer des attentes en matière d'enseignement en S&ST. Seulement 12% des écoles, en moyenne, déclarent être "très souvent" confrontées à des attentes de la part de leurs parties prenantes, les entreprises partenaires constituant le fer de lance de cette expression :

Vos partenaires, vos enseignants, vos étudiants... expriment-ils à l'égard de votre école des attentes en matière d'enseignement en santé et sécurité au travail ?				
	Jamais	Peu souvent	Assez souvent	Très souvent
Les entreprises partenaires	26%	33%	19%	21%
Votre Conseil d'Administration	33%	34%	23%	9%
La Commission des Titres de l'Ingénieur	30%	38%	19%	13%
La Conférence des Grandes Ecoles	31%	35%	23%	11%
Les enseignants ou intervenants extérieurs	21%	46%	21%	12%
Les étudiants en cours de formation dans l'école	29%	43%	17%	11%
Les anciens élèves	39%	35%	17%	10%
Total	30%	38%	20%	12%

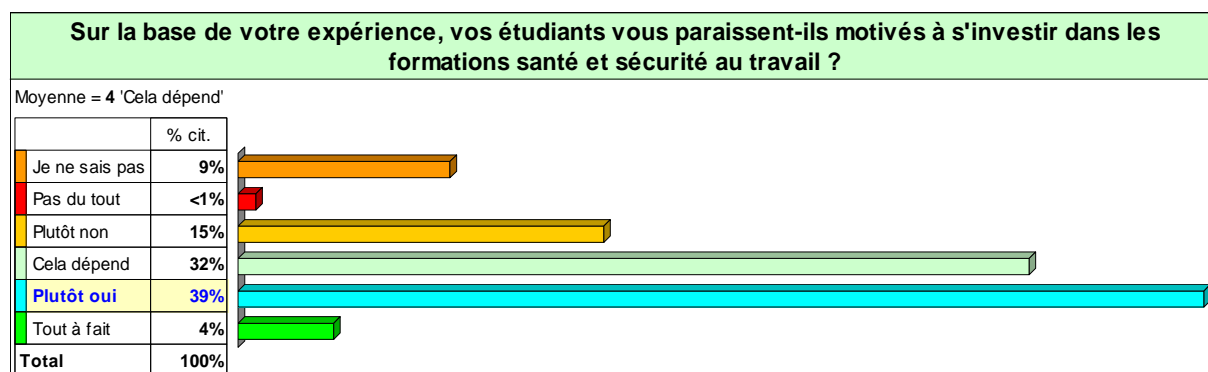
Tableau 4 : Selon les écoles, des attentes sont-elles exprimées par les différentes parties prenantes en matière de BES&ST ?

Toutefois, comme nous l'ont aussi montré les entretiens de terrain dans des écoles actives en matière de S&ST, lorsque les entreprises et les conseils d'administration se mobilisent sur le sujet et font pression sur la direction de l'école, ou bien lorsque la direction est elle-même très sensibilisée aux problématiques de S&ST, alors les choses bougent et les mentalités évoluent.

Les enseignants et intervenants peuvent aussi constituer un levier, mais celui-ci ne devient réellement efficace que lorsque les conditions mentionnées ci-dessus sont remplies.

Des élèves plus ou moins motivés... par les écoles ?

Pour 43% des écoles, les élèves ingénieurs paraissent "plutôt" ou "tout à fait" motivés à s'investir dans les formations à la S&ST :



Graph 22 : Selon les écoles, les élèves sont-ils motivés par les BES&ST ?

Mais ces réponses pourraient peut-être autant caractériser la motivation des écoles ? 32% des écoles déclarent que "cela dépend". Cela dépendrait-t-il d'abord de l'école... ?

Afin d'apporter un éclairage sur cette question, nous avons croisé l'appréciation des écoles sur la motivation des élèves à s'impliquer dans les formations BES&ST avec le nombre d'heures d'enseignement obligatoire qu'elles déclarent dispenser en la matière :

Perception de la motivation des élèves en fonction du nombre d'heures d'enseignements BES&ST obligatoires						
	Je ne sais pas	Pas du tout	Plutôt non	Cela dépend	Plutôt oui	Tout à fait
Total	9%	<1%	15%	32%	39%	4%
Aucune	14%	0%	32%	25%	25%	4%
Jusqu'à 20 heures	7%	2%	17%	38%	33%	3%
De 20 à 40 heures	12%	0%	0%	35%	50%	4%
De 40 à 60 heures	0%	0%	0%	17%	67%	17%
Plus de 60 heures	0%	0%	0%	14%	86%	0%

Tableau 5 : Corrélation entre la motivation des élèves, selon les écoles, et le nombre d'heures d'enseignements BES&ST obligatoires

On voit clairement que la perception par les écoles de la motivation des élèves à s'investir dans une formation BES&ST augmente avec le nombre d'heures d'enseignements obligatoires dans ces domaines.

Il semble donc que **le changement de paradigme au sein de l'école, concernant l'importance d'un enseignement significatif des BES&ST, ou de mises en situation solides, constitue un facteur prépondérant d'où découlera la motivation des étudiants à s'investir dans le domaine, et plutôt que l'inverse**. Pour des jeunes élèves ingénieurs, de profils relativement homogènes à ce niveau d'études à notre avis, l'école crée les conditions d'une motivation à s'investir dans les domaines qui lui paraissent pertinents : les BES&ST ne font certainement pas exception à la règle.

La question sera donc : **"comment motiver les écoles à s'investir dans les enseignements BES&ST"**, plutôt que "comment motiver les élèves", tout en gardant à l'esprit que la méthode pédagogique mise en œuvre puisse avoir un impact sur l'intensité et la durée de la motivation des élèves.

CHAPITRE III : L'école, lieu d'ancrage des concepts BES&ST

Nous allons voir dans ce chapitre comment les écoles se positionnent en matière d'enseignements en prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail. Plusieurs éclairages seront convoqués à cet effet :

- ✓ l'autoévaluation, par les écoles elles-mêmes, de la portée des enseignements BES&ST qu'elles ont, ou pas, mis en place ;
- ✓ l'autoévaluation, par les jeunes ingénieurs que les écoles ont diplômés entre 2004 et 2008, de la maîtrise qu'ils estiment avoir des concepts BES&ST ;
- ✓ l'évaluation des connaissances acquises par 5.188 jeunes ingénieurs en matière de BES&ST, à partir de leur score à un Quizz en 16 questions intégré au questionnaire en ligne de l'enquête n° 2 (*cf. Annexe 2 pour l'intégralité du questionnaire et les réponses détaillées*).

Pour faciliter la lecture du positionnement des écoles, nous utiliserons un classement en cinq niveaux BES&ST, défini en commun avec l'INRS :

Niveau V	Notre école a mis en place des enseignements diplômants en santé et sécurité au travail, destinés à la majorité des élèves
Niveau IV	Eduquer et former des élèves ingénieurs rapidement opérationnels en prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail est un axe concret de notre maquette pédagogique actuelle
Niveau III	Nous avons mis en place une première base, théorique et/ou pratique, d'enseignements en santé et sécurité au travail, que nous entendons faire progresser
Niveau II	Nous en sommes au stade d'une sensibilisation à la santé et sécurité au travail
Niveau I	Le thème de la santé et de la sécurité au travail ne fait pas partie des enseignements proposés

Le Niveau V ci-dessus concerne quelques écoles spécialisées dans le domaine de la S&ST (parmi celles-ci : l'ENSI Bourges, POLYTECH Grenoble, certains établissements du CESI). Formant spécifiquement des ingénieurs en S&ST, il ne sera pas étonnant que ceux-ci, lorsqu'ils ont participé à l'enquête "Jeunes Ingénieurs", obtiennent généralement de très bons scores.

L'étude, quant à elle, cherche à caractériser l'empreinte BES&ST laissée par les écoles non diplômantes en S&ST sur les jeunes ingénieurs une fois diplômés. Pour cette raison, la plupart des résultats présentés plus avant dans le rapport concerneront les jeunes ingénieurs non diplômés en S&ST. Nous mettrons à part, également, les professionnels S&ST. Bien que non diplômés dans ce domaine, la connaissance qu'ils auraient acquise des BES&ST au cours de leurs études d'ingénieurs n'est pas dissociable *a posteriori* de celle acquise durant leur jeune parcours professionnel spécialisé S&ST. Notamment, l'évaluation de leur score au Quizz

BES&ST ne permettrait pas d'identifier la source de leurs connaissances : l'école ou la formation continue professionnelle.

C'est en conséquence sur le groupe des 4.795 jeunes ingénieurs non diplômés S&ST et non professionnels S&ST que portera l'essentiel de la suite de l'analyse.

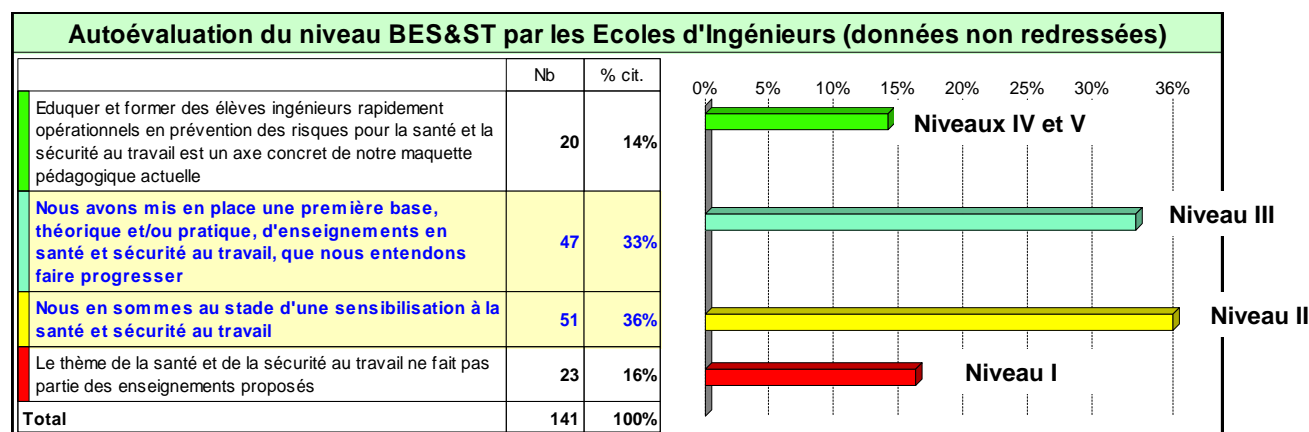
Certains ingénieurs issus d'écoles dites de Niveau V en font partie, dans la mesure où, parmi ces écoles, certaines d'entre elles disposent de filières diplômantes hors du champ S&ST. L'ENSI de Bourges en constitue un exemple particulièrement représentatif, en proposant deux filières très dissemblables du point de vue des BES&ST :

- ✓ La filière Maîtrise des Risques Industriels (MRI)
- ✓ La filière Sciences et Techniques Informatiques (STI)

Nous trouverons donc dans nos analyses des ingénieurs diplômés dans la filière STI de l'ENSI de Bourges. Auront-ils été également exposés aux BES&ST ? Nous le verrons plus loin dans ce rapport.

L'autoévaluation : 84% des écoles déclarent sensibiliser ou former aux BES&ST

Chacune des 141 écoles ayant répondu à l'enquête n° 1 a pu procéder à une autoévaluation qualitative de son positionnement vis-à-vis des enseignements BES&ST dispensés en son sein, en sélectionnant la formulation correspondant le mieux à sa situation actuelle. Les formulations proposées permettent directement de classer les réponses en Niveaux BES&ST selon le tableau de la page précédente :



Graph 23 : Selon les écoles, autoévaluation de leur niveau d'enseignements des BES&ST

Par rapport aux critères de niveau S&ST proposés, sur les 141 répondants :

- 14% des écoles seraient aux niveaux IV et V (le plus exigeant)
- 33% estiment être au niveau III, ce qui est très encourageant
- 36% ont commencé à sensibiliser et seraient au niveau II
- pour seulement 16% des écoles, le thème S&ST ne fait pas partie des enseignements proposés (niveau I)

84% des écoles dispenseraient donc des formations BES&ST, à des degrés divers allant d'une première sensibilisation jusqu'à un solide enseignement. Cela ne signifiera pas, on le verra plus loin, que 84% des jeunes ingénieurs auront assimilé les bases S&ST, mais nous pouvons néanmoins observer que le thème de la santé et de la sécurité au travail semble être abordé dans la grande majorité des écoles.

Toutefois, la question se pose de la représentativité de l'échantillon constitué par les 141 écoles ayant répondu à l'enquête n° 1, par rapport aux quelques 224 écoles constituant le paysage français. Les 83 écoles absentes de l'enquête se sont-elles abstenues de répondre à l'invitation de l'INRS parce qu'elles ne font rien en matière de BES&ST, auquel cas les proportions citées plus haut seraient surévaluées ? Ou bien leur profil est-il similaire à celui des écoles répondantes ? Les écoles d'effectif moyen inférieur à la moyenne nationale¹⁵, moins représentées dans notre enquête, dispensent-elles néanmoins des enseignements BES&ST ?

A cet effet, et en avertissant le lecteur qu'il s'agit là d'une tentative d'extrapolation à l'échelon national des résultats de nos enquêtes¹⁶, nous avons procédé à un redressement des résultats de l'enquête Ecoles, sur la base des paramètres suivants :

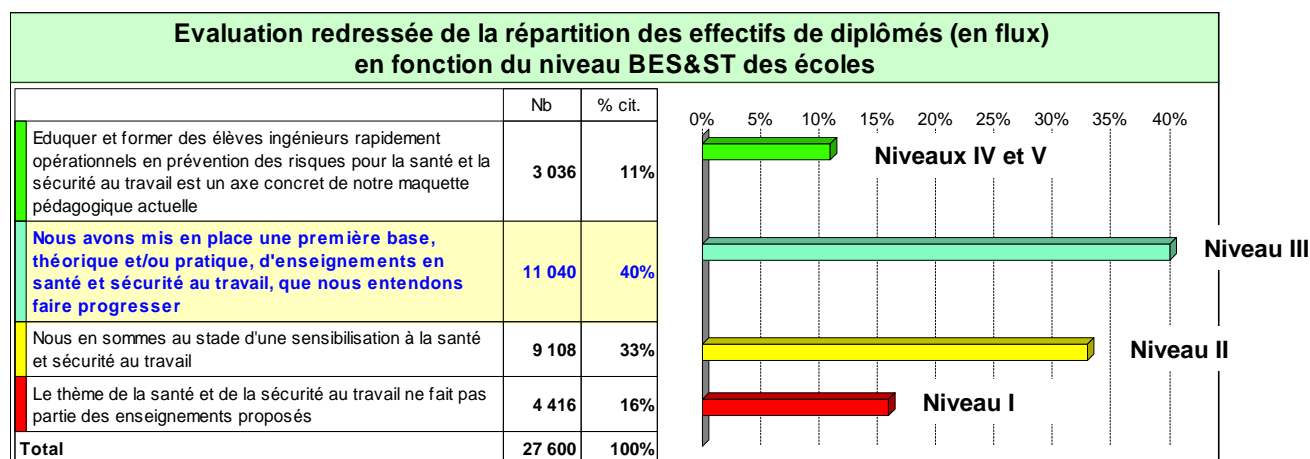
- ✓ en comparant les scores au Quiz de l'enquête "Jeunes Ingénieurs" des diplômés des écoles non répondantes à l'enquête n°1, par rapport à ceux des élèves des 141 écoles ayant participé à la première enquête ;
- ✓ pour 9 écoles qui n'ont répondu à l'enquête Ecoles qu'après une vigoureuse relance, en caractérisant leur profil par rapport à celles qui ont répondu spontanément ;
- ✓ en analysant les arguments justifiant d'une non réponse auprès d'un échantillon d'écoles contactées par téléphone ;
- ✓ et enfin en pondérant les réponses des écoles avec les effectifs de diplômés par promotion, de manière à proposer une approximation des flux de diplômés exposés aux différents niveaux d'enseignements BES&ST.

Nous estimons finalement qu'il y aurait une proportion sensiblement plus forte d'écoles de Niveau I et II parmi les non participants à l'enquête n° 1, ce qui est logique dans la mesure où celles-ci seraient moins spontanément intéressées par le sujet S&ST que les participantes, et dès lors n'auraient pas donné suite à l'enquête, en plus forte proportion.

En rapportant les effectifs moyens d'élèves correspondant à chaque groupe d'écoles, classées par Niveaux BES&ST, nous proposons ci-après une esquisse du profil des enseignements BES&ST dispensés à l'échelon national par les écoles d'ingénieurs, pour les 27.600 diplômés en 2007 :

¹⁵ En moyenne, 123 diplômés par école et par an, en 2006-2007.

¹⁶ La présente étude pourrait avantageusement être prolongée périodiquement par une enquête nationale sur les enseignements BES&ST, de manière à compléter cette première approche et à caractériser la dynamique de changement à l'œuvre au sein des écoles françaises.



Graph 24 : Evaluation des effectifs des diplômés 2007 exposés aux différents niveaux d'enseignements BES&ST

Ainsi, sur les 27.600 ingénieurs diplômés en 2007, l'enquête Ecoles nous permet d'estimer qu'environ :

- ✓ 4.416 diplômés, issus d'écoles de Niveau I, soit **16% de l'effectif national, n'auraient pas du tout été exposés aux BES&ST** ;
- ✓ 9.108, soit **33% issus d'écoles de Niveau II, auraient potentiellement¹⁷ reçu une première sensibilisation, qu'ils se seront appropriés à des degrés divers** ;
- ✓ une majorité relative de 11.040 diplômés d'écoles de Niveau III, soit **40% d'une promotion nationale, auraient potentiellement été exposés à "une première base d'enseignements théoriques et/ou pratiques"**, que les écoles entendent d'ailleurs faire progresser pour les futurs diplômés ;
- ✓ enfin, une minorité de 3.036 jeunes ingénieurs, soit **11% d'une promotion nationale, aurait très probablement bénéficié de cours et de mises en situation les rendant rapidement opérationnels en prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail**. Parmi ceux-ci, certains auront été diplômés en S&ST, par des écoles de Niveau V, et d'autres seront issus d'écoles de Niveau IV disposant d'une solide culture BES&ST.

Globalement, **le bilan est en donc demi-teinte, selon que l'on valorisera à juste titre les 51% de diplômés possédant un bagage BES&ST significatif, ou bien que l'on regrettera que 49% des futurs managers de nos entreprises n'aient jamais ou rarement été exposés aux BES&ST.**

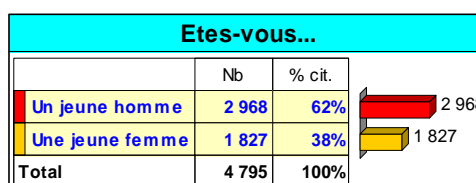
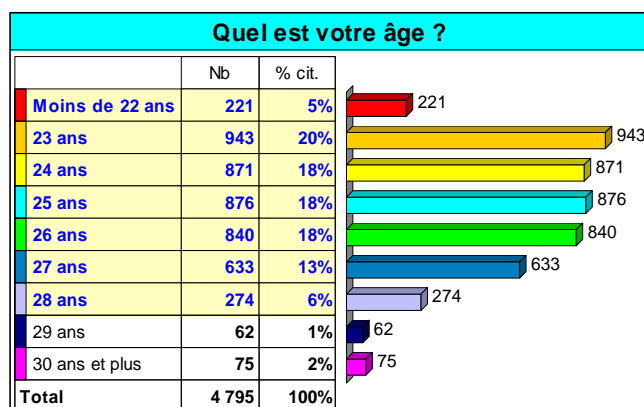
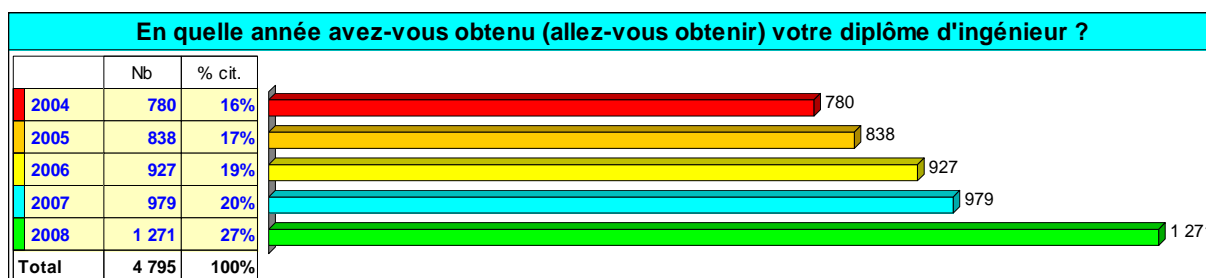
En termes de progrès à accomplir, c'est cette dernière formulation qui devrait prévaloir à notre avis, afin que les actions pertinentes soient entreprises jusqu'à ce que l'ensemble d'une promotion d'ingénieurs reçoive la formation BES&ST adaptée aux réalités du monde des entreprises, de quelque domaine d'activité qu'elles relèvent.

¹⁷ Rappelons que, selon les écoles, les cours BES&ST sont soit obligatoires pour toute une promotion, soit optionnels, auquel cas seule une partie de la promotion va y être exposée. En conséquence, les valeurs mentionnées se réfèrent à la fourchette haute du nombre de diplômés ayant pu être exposés aux BES&ST.

Nous avons cherché à affiner ces questions en nous fondant sur les réponses des 5.188 Jeunes Ingénieurs à l'enquête n° 2, qui leur était destinée, éclairées par les interviews de terrain que nous avons effectuées.

L'enseignement des BES&ST : ce qu'en pensent les jeunes ingénieurs

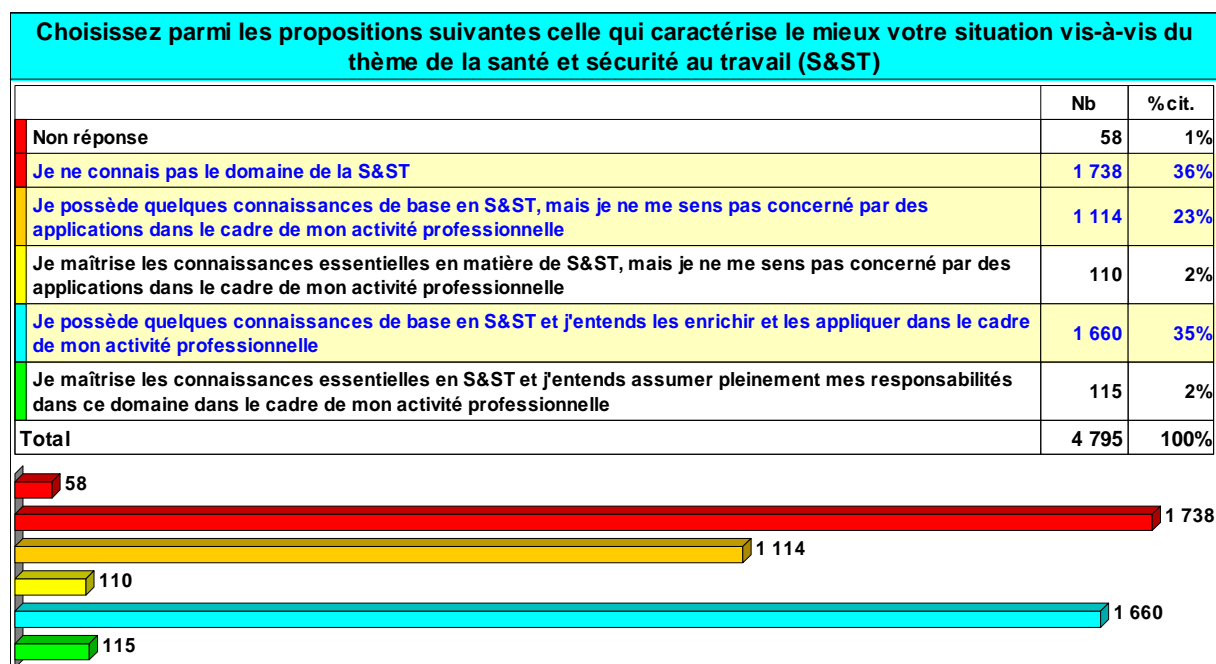
De manière à caractériser l'ancrage des BES&ST parmi les jeunes ingénieurs diplômés de 2004 à 2008, nous nous intéresserons ici essentiellement aux réponses des 4.795 jeunes ingénieurs, issus de 113 écoles, non diplômés en S&ST, et non professionnels dans ce domaine.



Graphes 25 : Année du diplôme, âge actuel et sexe des jeunes ingénieurs ayant participé à l'enquête

L'échantillon est caractérisé par une large répartition des âges et des années de sortie d'école. La proportion de jeunes femmes (38%) est supérieure de 13 points à la moyenne nationale (25,4% de jeunes femmes diplômées en 2005). Ceci peut s'expliquer par le plus grand intérêt porté par les femmes aux problématiques d'environnement, de santé et de sécurité, et d'une manière générale à leur sensibilité plus marquée, par rapport aux jeunes ingénieurs masculins, pour la place de l'individu dans les processus.

Comme les écoles durant l'enquête n° 1, les jeunes ingénieurs ont pu évaluer librement leur niveau de connaissance BES&ST, en choisissent parmi des formulations allant de l'ignorance totale du sujet à une bonne maîtrise des BES&ST :



Graph 26 : Selon les jeunes ingénieurs, autoévaluation de leur niveau de maîtrise des BES&ST

Un peu plus du tiers des répondants (36%) déclare ne pas connaître le domaine de la S&ST.

Une majorité de 58% (23% + 35%) estime posséder "quelques connaissances de base en S&ST", mais un peu moins de la moitié d'entre eux ne se sentent pas concernés par des applications dans le cadre de leur activité professionnelle.

Enfin, seuls 4% affirment "maîtriser les connaissances essentielles en matière de S&ST", qu'ils les mettent en œuvre ou pas dans le cadre de leur activité professionnelle.

On voit donc que le passage par les écoles d'ingénieurs, ainsi que leur première expérience professionnelle, semble avoir laissé une empreinte sensible à près des deux tiers des jeunes ingénieurs, mais sans qu'une proportion significative d'entre eux estime maîtriser les connaissances essentielles BES&ST. S'agirait-il d'une imprégnation *a minima* ?

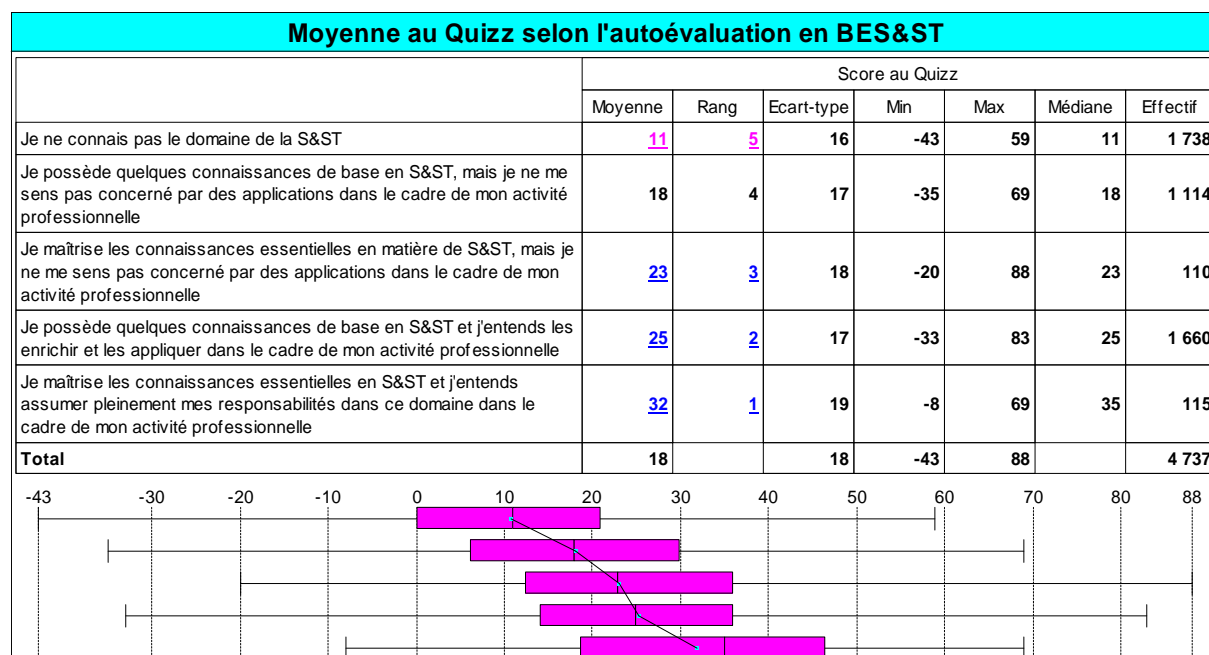
Les 16 questions du Quizz S&ST nous permettent d'évaluer la qualité de cette imprégnation. Le barème de notation des réponses au Quizz a été conçu de manière à fortement différencier les réponses correctes des réponses approximatives ou erronées. L'éventail des notes s'étend de +90 pour 100% de bonnes réponses à -43 pour la totalité des réponses inexactes.

Pour les jeunes ingénieurs non diplômés et non professionnels S&ST, la moyenne de l'échantillon s'établit à 18,3 points.

Tout d'abord, le graphe ci-après¹⁸ nous montre que les notes obtenues au Quizz sont fortement corrélées avec l'autoévaluation que font les jeunes ingénieurs de leur maîtrise des BES&ST. En effet, bien que la dispersion des résultats soit élevée pour chaque groupe de répondants, la moyenne des notes obtenues augmente régulièrement avec l'idée que se font les jeunes ingénieurs de leurs connaissances BES&ST, mais aussi avec leur dynamique d'appropriation personnelle : les ingénieurs peu concernés par la S&ST dans le cadre de leur activité

¹⁸ Pour chaque modalité de réponse, dans l'ordre dans lequel elles figurent dans le tableau, le graphe indique la valeur moyenne (trait vertical), les valeurs extrêmes à gauche et à droite, la médiane (points reliés par des segments de droite), et les percentiles 25% et 75%, respectivement à gauche et à droite de la barre horizontale colorée en fuchsia.

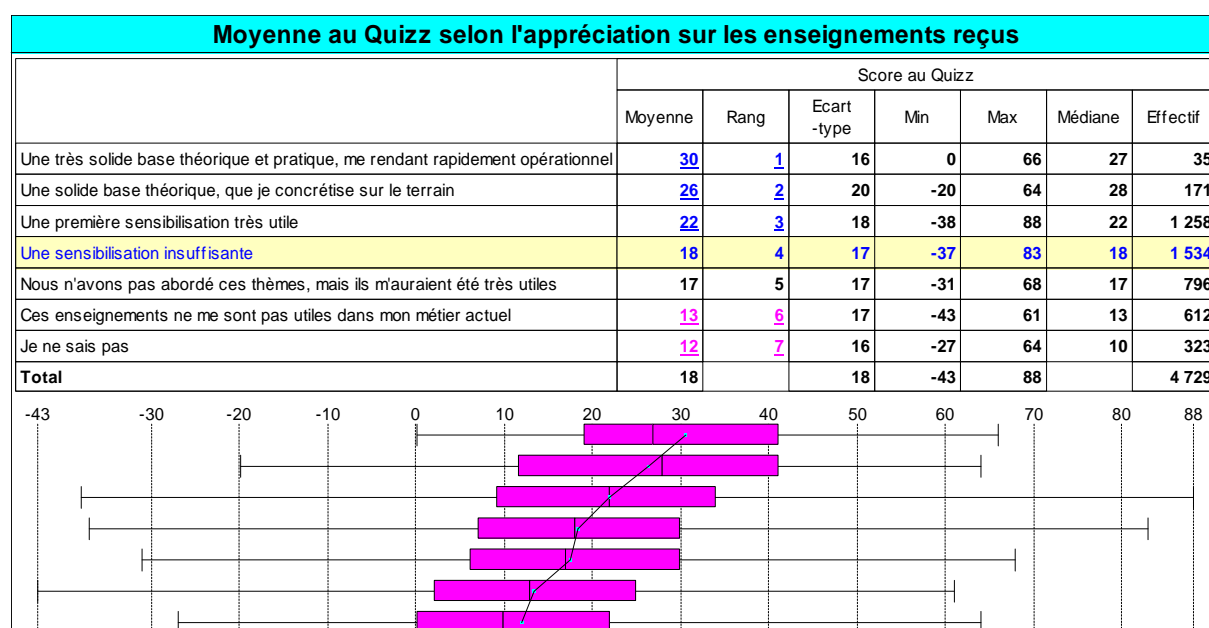
professionnelle obtiennent de moins bonnes notes que ceux qui entendent enrichir leur expertise dans ce domaine.



Graph 27 : Corrélation entre l'autoévaluation BES&ST des jeunes ingénieurs et leur score au Quizz

Les jeunes ingénieurs sont visiblement lucides quant à leur niveau de connaissance BES&ST. La bonne corrélation obtenue valide utilement, à notre avis, la sincérité et la fiabilité des appréciations portées par les jeunes ingénieurs.

Le tableau suivant confirme cette validation, en montrant que la note moyenne obtenue au Quizz augmente très régulièrement avec la solidité perçue des enseignements reçus dans les écoles d'ingénieurs :



Graph 28 : Corrélation entre l'appréciation des jeunes ingénieurs sur les enseignements reçus et leur score au Quizz

Il n'échappera pas au lecteur, au vu des résultats ci-dessus, que 1.534 jeunes ingénieurs, soit 32% des répondants, regrettent n'avoir reçu qu'une "sensibilisation insuffisante", et que 796 autres, soit 17%, "n'ont pas abordé ces thèmes, qui leur auraient été très utiles". A l'épreuve du terrain professionnel, **49% des ingénieurs interrogés font un constat de carence ou d'insuffisante vis-à-vis des enseignements BES&ST.**

Ce pourcentage est cohérent avec les flux de diplômés par Niveaux BES&ST figurant sur le graphe 24, qui estimait à 49% d'une promotion nationale les diplômés issus d'écoles de Niveaux BES&ST I et II. Mais il fournit une information supplémentaire : la "première sensibilisation" aux BES&ST, déclarée par les écoles de Niveau II, pourrait dans de nombreux cas être considérée comme insuffisante par les jeunes diplômés, une fois confrontés aux exigences de la vie professionnelle.

A l'inverse, 1.258 jeunes ingénieurs, soit **27%**, estiment avoir reçu "**une première sensibilisation très utile**", leur meilleur score moyen au Quizz (22) confirmant leur plus haut niveau de connaissances BES&ST.

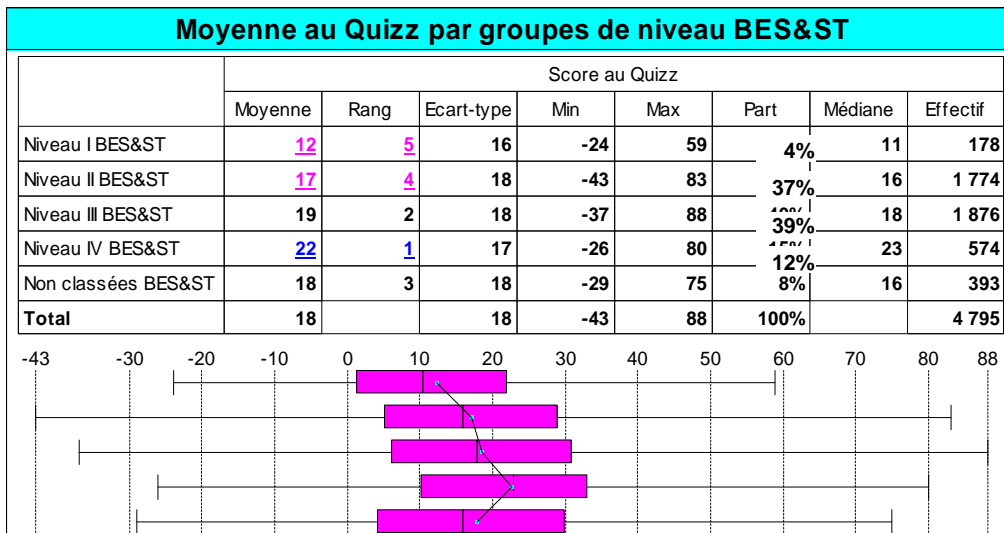
Et une petite minorité de 206 répondants (171 + 35), soit **4%**, **déclare avoir bénéficié d'une solide base théorique BES&ST, voire théorique et pratique**, qu'ils peuvent concrétiser sur le terrain.

Enfin, 612 jeunes ingénieurs (13%) ne voient pas l'utilité d'une formation BES&ST dans leur métier actuel, et 323 (7%) ne savent pas qu'en penser. Les scores moyens au Quizz dans ces deux catégories, nettement inférieurs à la moyenne (13 et 12 respectivement), indiqueraient que nous n'avons pas là une forte proportion d'ingénieurs issus d'écoles de Niveaux BES&ST IV.

La proportion de jeunes ingénieurs déclarant avoir bénéficié d'un solide enseignement BES&ST est donc ici nettement inférieure à ce que l'on aurait pu escompter, compte tenu du nombre élevé de diplômés d'écoles de Niveaux III et IV parmi les répondants. En conséquence, **il semble donc qu'il y ait un certain glissement entre l'idée que se font les écoles de leur niveau d'enseignement BES&ST et l'appréciation que portent sur celui-ci les jeunes diplômés.** Notons ici bien clairement que l'origine de cet écart n'est pas directement imputable soit aux écoles d'un côté, soit aux jeunes ingénieurs de l'autre, et qu'il y aura lieu d'en rechercher l'origine plus avant dans cette étude.

Pertinence des Niveaux BES&ST, mais variabilité dans l'appropriation des connaissances

Si l'effectivité de l'appropriation des enseignements BES&ST par les élèves ingénieurs pose question, en revanche, la lucidité des écoles quant à leur positionnement relatif dans la grille des Niveaux BES&ST est indéniable, comme l'atteste le graphe suivant. Nous y trouvons la corrélation entre la moyenne des scores au Quizz des jeunes ingénieurs et les groupes d'écoles de Niveaux BES&ST, de I à IV, pour celles qui ont participé à l'enquête n° 1. Les 393 jeunes ingénieurs issus d'écoles non-répondantes à l'enquête n° 1 sont regroupés sur la ligne des écoles "Non classées BES&ST".

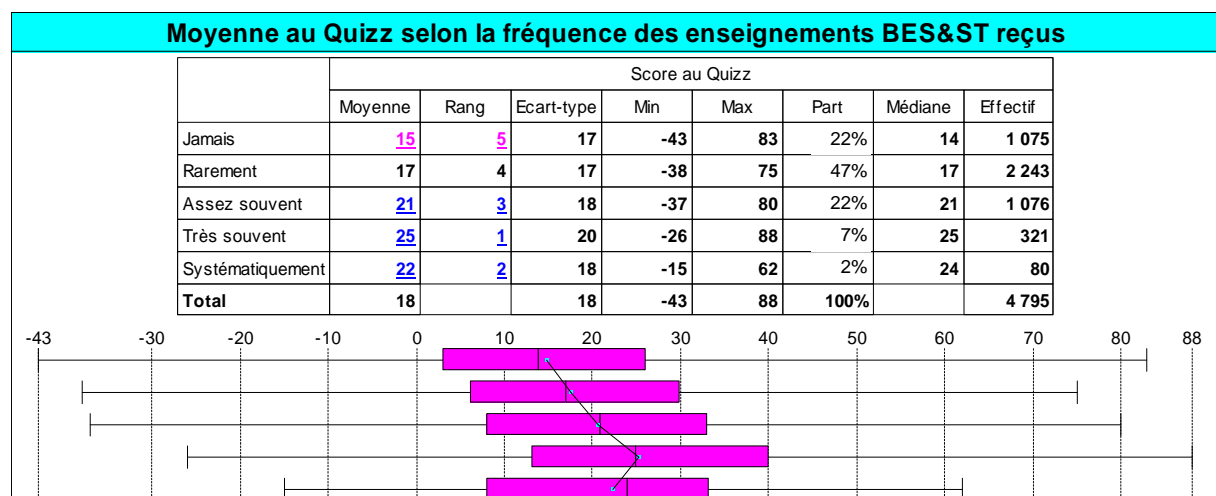


Graphe 29 : Corrélation entre l'autoévaluation par les écoles de leur Niveau BES&ST et le score de leurs jeunes diplômés au Quizz (non diplômés et non professionnels S&ST)

Nous voyons qu'en moyenne les scores des jeunes ingénieurs au Quizz augmentent régulièrement avec le Niveau BES&ST auto-déclaré par l'école, de 12 pour les écoles de Niveau I à 22 pour les écoles de Niveau IV. Ceci conforte par recouplement la sincérité des réponses des écoles et la validité du Quizz comme indicateur pertinent de l'ancrage des connaissances BES&ST parmi les jeunes ingénieurs.

Un aspect très surprenant demeure néanmoins. La très forte dispersion des scores au Quizz, pour chacune des catégories d'écoles, laisserait à penser que les élèves ingénieurs ont mémorisé de manière très variable les enseignements dont ils ont bénéficié dans le champ des BES&ST, ou bien qu'il s'agit d'une variabilité entre écoles de même Niveau BES&ST, notamment en fonction de la démarche pédagogique spécifique mise en œuvre dans chacune d'entre elles.

Un premier élément de réponse est fourni par les appréciations des jeunes ingénieurs quant à la fréquence des enseignements BES&ST dont ils ont bénéficié dans leurs écoles respectives. Si nous croisons la fréquence des enseignements BES&ST et les scores des jeunes ingénieurs au Quizz, nous obtenons à nouveau une augmentation régulière des scores, d'un minimum de 15 pour "jamais" d'enseignements, à 25 pour "très souvent" :



Graphe 30 : Corrélation entre la fréquence des enseignements BES&ST, telle que perçue par les jeunes diplômés, et leur score au Quizz

La ligne "systématiquement", qui se rapporte aux 80 répondants estimant qu'ils ont été "très fréquemment" exposés aux enseignements BES&ST est particulière à plusieurs titres :

- ✓ son score moyen décroche de 3 points par rapport à la ligne "Très souvent" immédiatement au-dessus, ce qui est étonnant pour des scores de diplômés d'écoles probablement de haut Niveau BES&ST ;
- ✓ son effectif est bas, ne représentant que 2% de l'échantillon, ce qui est statistiquement faible ;
- ✓ ses bornes min-max sont plus resserrées que celles des lignes précédentes ;

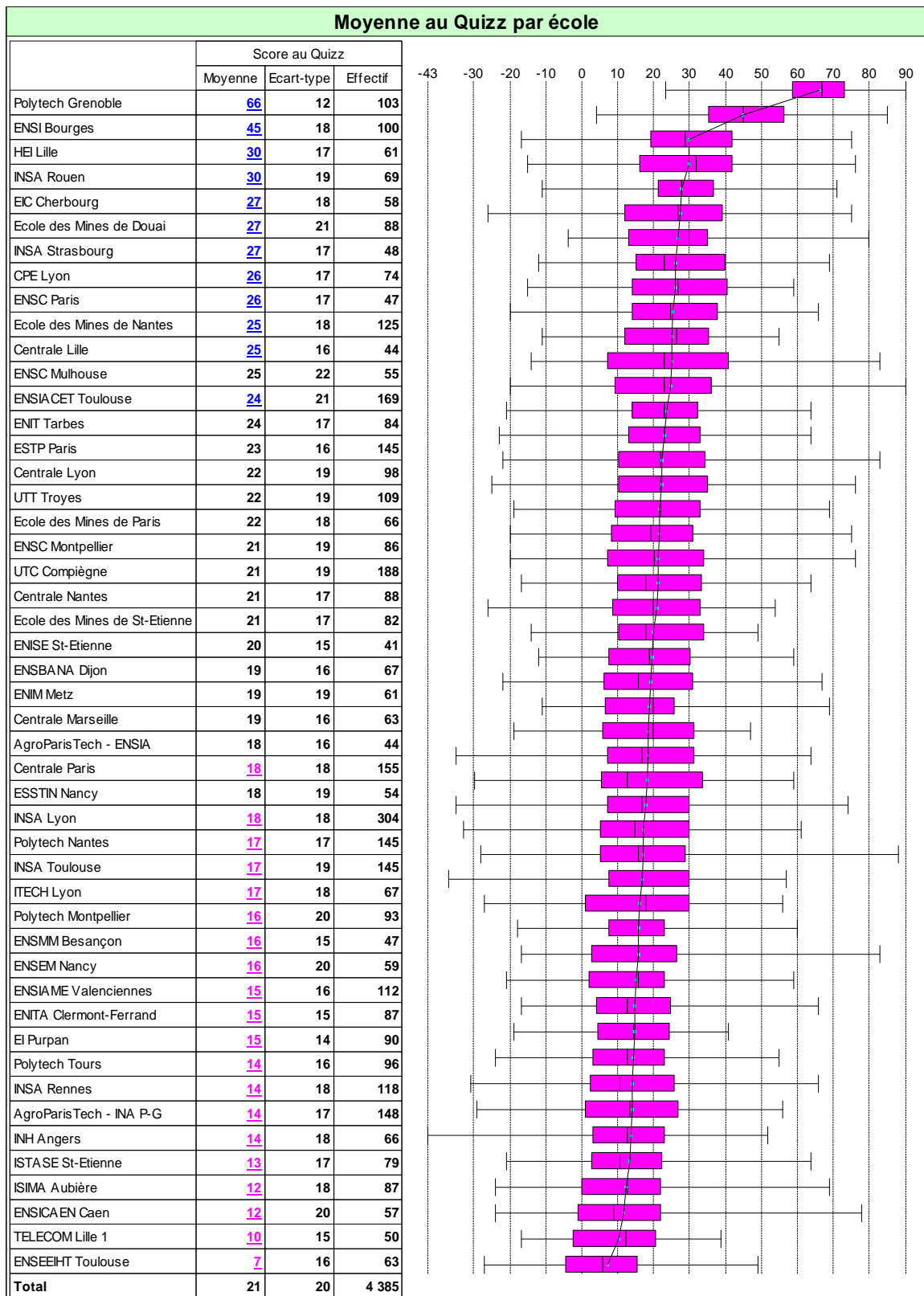
Bien qu'il s'agisse d'un petit nombre de répondants, nous pouvons néanmoins avancer l'hypothèse, comme nous l'avons vu précédemment dans le rapport dans l'exemple de l'ESTP, que l'exposition "systématique" à un enseignement BES&ST n'induit pas *de facto* un ancrage des connaissances correspondantes chez tous les élèves ingénieurs.

La forte dispersion des scores au Quiz pour l'ensemble des lignes du graphe le démontre suffisamment : quelle que soit la fréquence d'exposition aux BES&ST, certains élèves vont mémoriser alors que d'autres n'auront pas été "éveillés" sur ces thèmes. Nous verrons au chapitre IV que l'immersion dans le monde de l'entreprise ne change pas significativement cette donne initiale.

Alors, faut-il conclure que l'ancrage des BES&ST est aléatoire, quelle que soit la fréquence des enseignements ? Certainement pas : nous observons clairement que **l'ancrage moyen des BES&ST augmente avec la fréquence des enseignements, et que des écoles dont les enseignements relèvent de Niveaux BES&ST de II vers IV préparent d'autant mieux leurs élèves sur les thématiques BES&ST**. En revanche, la dispersion des mémorisations, des ancrages BES&ST est un phénomène général, qui nous amène à proposer la formulation suivante :

Ancrage BES&ST = Ecole x Individu

L'individu s'entend ici au sens large, c'est-à-dire le jeune ingénieur et son vécu, à travers les expériences et mises en situation auxquelles il a été confronté. La démarche pédagogique choisie par chacune des écoles ne sera pas neutre sur ce plan, certains élèves étant plus réceptifs à des mises en situations pratiques, d'autres à des exposés conceptuels. Nous verrons ci-dessous ce qu'il en est pour les écoles donnant lieu aux meilleurs scores moyens au Quiz. Nous avons inclus à dessein les écoles de Niveau V, et l'échantillon correspondant à l'ensemble des répondants à l'enquête n° 2, pour les écoles donnant lieu à 40 réponses ou plus (*colonne" effectif"*) :



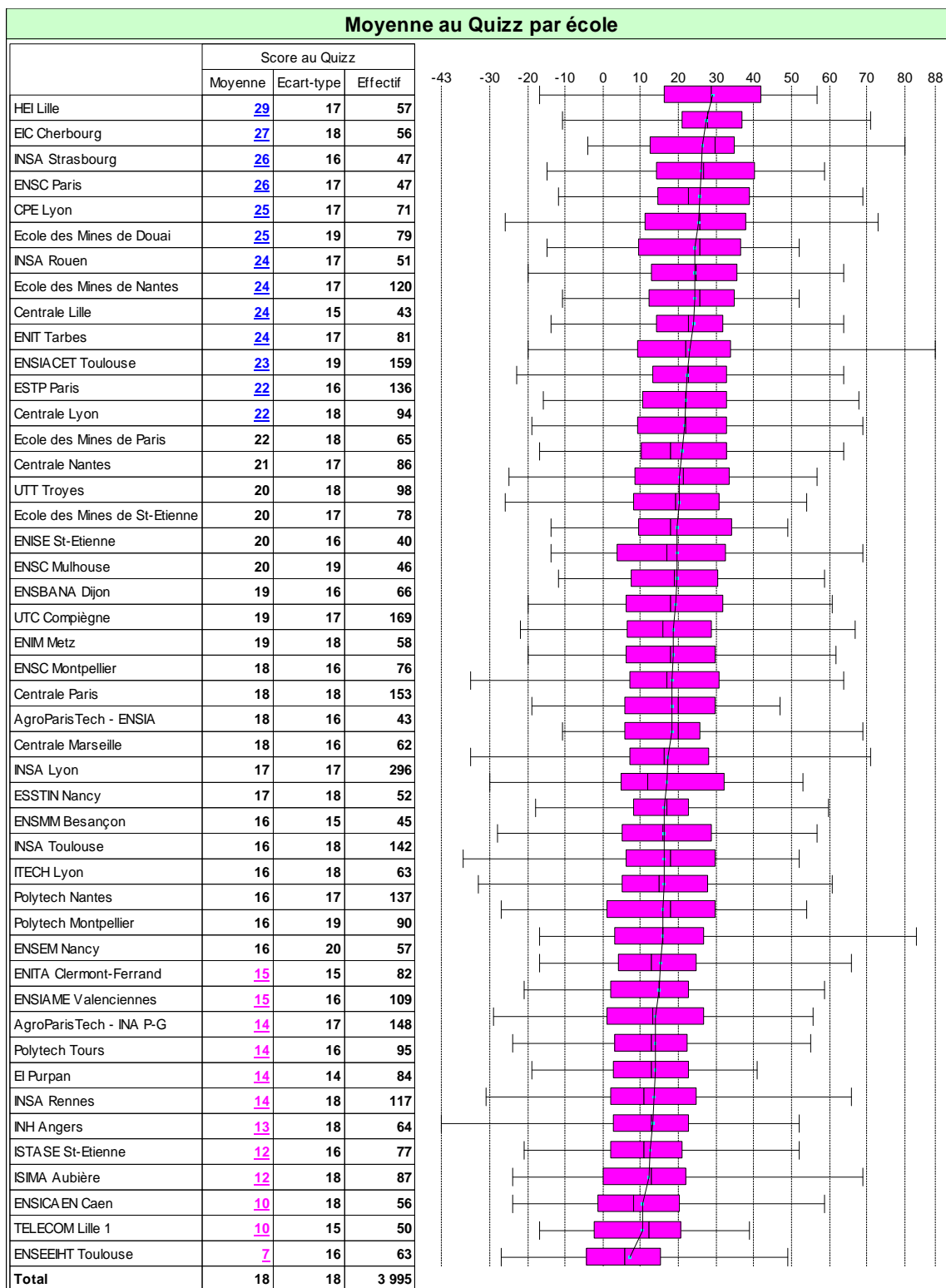
Graphe 31 : Score au Quizz des jeunes ingénieurs en fonction de leur école d'origine

Ainsi, en augmentant le degré de granularité de l'analyse, nous voyons à nouveau la plus ou moins forte dispersion des scores au Quizz pour chacune des écoles d'origine des répondants. Plusieurs constatations s'imposent :

- ✓ Les ingénieurs des écoles de Niveau BES&ST V, à savoir POLYTECH Grenoble et l'ENSI de Bourges, se détachent nettement des suivantes et obtiennent en moyenne des scores bien plus élevés (*66 et 45, respectivement*) que les élèves d'écoles non diplômantes en S&ST. Notons au passage que ces écoles proposent plusieurs filières à leurs élèves — 7 à Grenoble et 2 à Bourges —, et que certains répondants n'ont pas été diplômés en S&ST, mais en systèmes d'information ou en matériaux. La dispersion observée est néanmoins plus faible que pour la plupart des autres écoles, les élèves de ces deux écoles n'obtenant aucune note négative au Quizz, toutes filières confondues.
- ✓ La dispersion des scores au Quizz varie en fonction des écoles : par exemple, l'INSA de Strasbourg, Centrale Lille, et l'ESTP de Paris obtiennent des scores resserrés, supérieurs à la moyenne — elle se situe à 20,9 pour l'ensemble de l'échantillon —, mais d'autres écoles en bas du tableau obtiennent également des scores resserrés, c'est-à-dire à dispersion relativement plus faible que la moyenne, mais avec des scores moyens également faibles : ENSEEITH de Toulouse, TELECOM Lille 1, INA-PG, POLYTECH Tours...
- ✓ La dispersion des résultats ne diminue pas quand le score au Quizz augmente, ce qui signifie que des écoles de Niveaux BES&ST III et IV "imprègnent" plus ou moins leurs élèves sur les thèmes BES&ST. En d'autres termes, le passage par une école de Niveau BES&ST élevé n'induit pas forcément un fort ancrage des BES&ST chez tous ses élèves, bien qu'en moyenne cet ancrage soit plus fort que pour les écoles de Niveaux I et II.

En excluant de l'échantillon analysé les jeunes ingénieurs diplômés en S&ST, ou dont la S&ST est devenue la responsabilité principale, nous obtenons la même image de forte dispersion des ancrages S&ST sur tout l'éventail des écoles, quel que soit leur Niveau BES&ST. Le graphe ci-après reprend les réponses des jeunes ingénieurs pour toutes les écoles ayant donné lieu à 40 réponses ou plus (*colonne "effectif"*).

Certaines écoles se distinguent à nouveau par un score moyen relativement élevé au Quizz (*supérieur à 22 pour une moyenne à 18,3*) et une dispersion nettement inférieure à la moyenne (*écart-type inférieur ou égal à 16 pour une moyenne à 18*), comme l'INSA de Strasbourg, Centrale Lille, et l'ESTP de Paris.



Graph 32 : Score au Quizz des jeunes ingénieurs non diplômés S&ST, non professionnels S&ST, en fonction de leur école d'origine

Au sein d'un même réseau d'écoles, les différences de scores moyens sont élevées, notamment pour les INSA, les POLYTECH, mais plus resserrées pour les Ecoles Supérieures de Chimie, les Ecoles Centrale et les Ecoles des Mines.

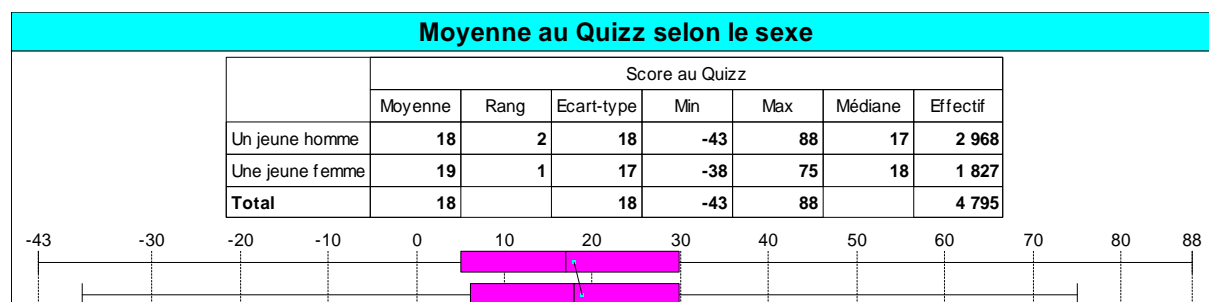
Les entretiens de terrain semblent indiquer que les liens entre écoles, ou entre filières, portant sur le contenu des maquettes pédagogiques en matière de BES&ST, sont faibles et peu fréquents. Peu d'écoles savent précisément ce que font les autres dans ce domaine, sauf exception. En revanche, une culture commune transparaît fortement entre certaines écoles, d'abord de même dominantes d'enseignement, ou bien appartenant aux mêmes réseaux d'acteurs en matière de prévention des risques :

- ✓ les écoles de chimie sont unies par une culture commune du risque liée à la dangerosité des applications, tant au sein de l'école que lors des stages en entreprise. Dans ce secteur d'activités, la Fédération Gay-Lussac contribue fortement aux échanges de bonnes pratiques entre écoles ;
- ✓ les écoles membres du réseau ARI trouvent là un forum d'échange d'expérience, qui contribue à leur apporter des outils utiles ;
- ✓ les écoles généralistes, poussant leurs élèves à acquérir une première culture managériale et un sens des devoirs et responsabilités de l'ingénieur, notamment en les éveillant à la notion de risque et de prévention.

L'école d'origine, et son appartenance conventionnelle à l'un des groupes de Niveaux BES&ST, est donc l'un des facteurs discriminants pour l'ancrage des BES&ST chez les jeunes ingénieurs. Mais la mémorisation et l'appropriation des BES&ST est très variable au sein même de chaque école : bien que les moyennes au Quiz permettent de bien différencier les écoles entre elles, nous voyons sur le graphe précédent qu'il y a un recouvrement significatif entre les plus faibles scores au Quiz des jeunes ingénieurs issus des écoles en moyenne les mieux notées et les meilleurs scores des jeunes issus des écoles en moyenne les moins bien notées.

D'autres facteurs sont à prendre en compte pour expliquer ces fortes différences pour des élèves ayant en principe suivi des parcours similaires. Parmi les facteurs envisageables, l'âge, le sexe, l'année de sortie de l'école, pourraient avoir une influence. C'est ce que nous allons voir maintenant.

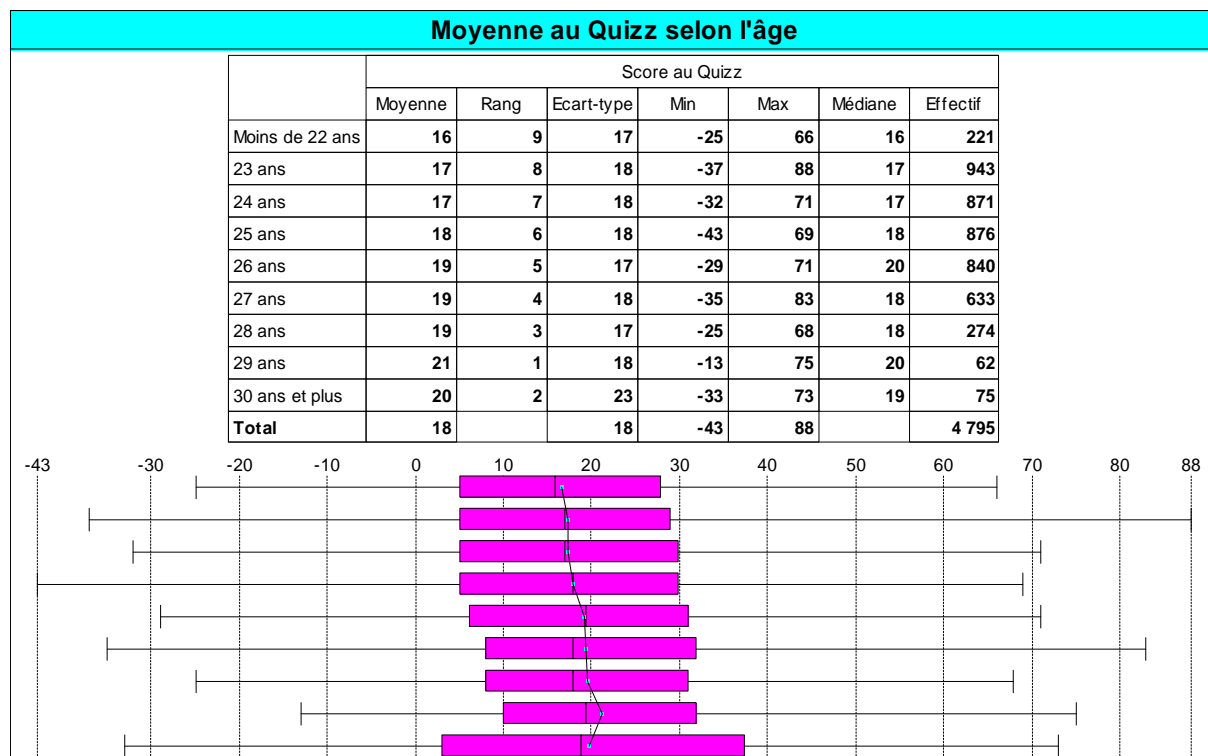
Le sexe n'est pas, *a priori*, un facteur vraiment discriminant pour la connaissance des BES&ST chez les jeunes ingénieurs non diplômés BES&ST et non professionnels dans ce domaine, bien que la proportion de jeunes femmes parmi les répondants soit relativement plus élevée que dans les flux nationaux de diplômés :



Graphe 33 : Corrélation entre le sexe des jeunes ingénieurs ayant participé à l'enquête et leur score au Quiz

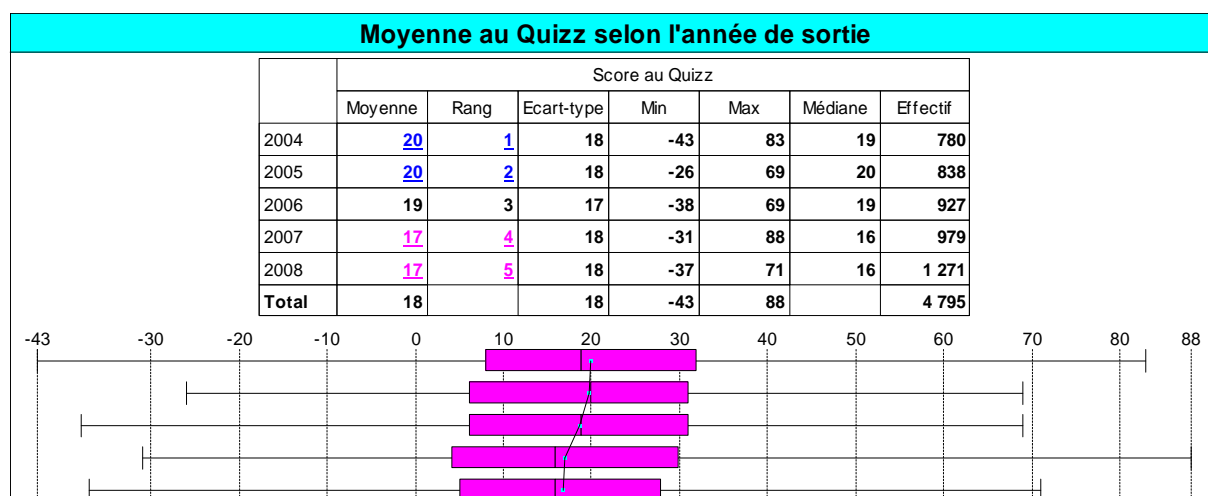
Les jeunes femmes ne devancent les jeunes hommes que d'un point en moyenne, ainsi qu'en médiane. Les écarts-types sont plus resserrés d'un point pour les jeunes femmes ingénieures.

L'âge semble jouer un certain rôle, induire une sorte de lente bonification BES&ST, qui permet d'améliorer très progressivement le score au Quizz... jusqu'à 29 ans. Au-delà, pour 75 ingénieurs de 30 ans et plus, la moyenne au Quizz baisse d'un point : cela pourrait provenir d'une plus grande hétérogénéité de cette population (*forte dispersion des scores*), sans qu'aucun facteur particulièrement discriminant ne distingue celle-ci des autres tranches d'âge :



Graph 34 : Corrélation entre l'âge des jeunes ingénieurs ayant participé à l'enquête et leur score au Quizz

Cette question a pour corolaire celle portant sur l'année de sortie de l'école, l'année du diplôme d'ingénieur pour les participants à l'enquête. Le graphe présente les années du diplôme en ordre croissant. Nous observons à nouveau cette **lente "maturation BES&ST" au fil des ans**, le score au Quizz s'améliorant d'environ ½ point par an :



Graph 35 : Corrélation entre l'année de diplôme des jeunes ingénieurs et leur score au Quizz

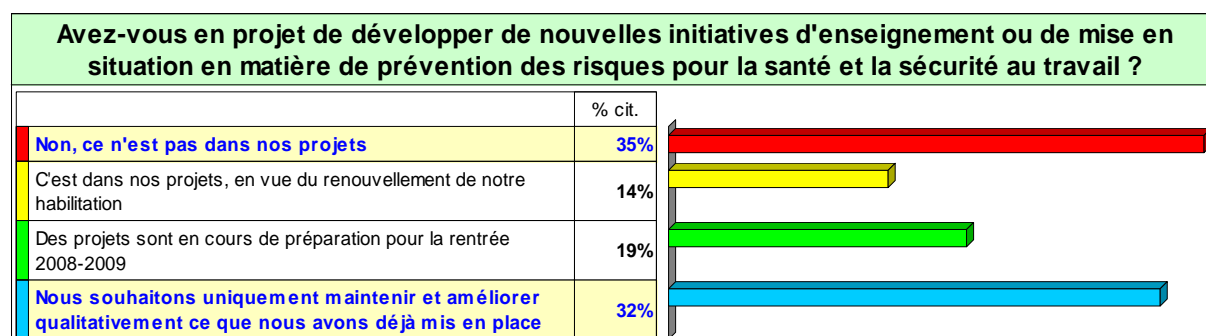
Comme on le verra au chapitre suivant, l'influence de l'immersion dans un milieu professionnel va certainement constituer un facteur décisif d'évolution BES&ST pour la plupart des jeunes ingénieurs. Mais on peut déduire des chiffres ci-dessus une autre conclusion importante à notre avis : **le contenu et la portée des enseignements BES&ST semblent ne pas avoir été foncièrement améliorés depuis plusieurs années**, et notamment depuis 4 à 5 ans. En effet, si tel avait été le cas, les dernières promotions sorties auraient certainement mieux répondu au Quizz que leurs anciens, or il n'en est rien du strict point de vue des connaissances BES&ST évaluées à travers le questionnaire Quizz.

Si l'on pose comme postulat que les thématiques de santé et sécurité au travail ne sont pas simplement une autre discipline technique, mais bien une facette de l'analyse de l'interaction entre l'Homme et son environnement professionnel, alors les conclusions de l'enquête CTI¹⁹ réalisée en 2008 auprès de 47.000 ingénieurs de tous âges éclairent et renforcent nos propres conclusions. Nous les citons :

" ...A l'autre extrémité, les ingénieurs de tous âges s'accordent sur le fait que la "sensibilisation aux valeurs sociétales comme le développement durable, et les relations sociales" est de loin la notion la moins importante (36 % en moyenne seulement la considèrent "importante").

...[la CTI] ne peut conclure sans exprimer une déception vis-à-vis de l'importance accordée aujourd'hui à l'item "Sensibilisation aux valeurs sociétales comme le développement durable, et les relations sociales". On n'observe aucune évolution en fonction de l'âge, malgré la sensibilisation croissante des écoles et de la CTI à cet enjeu vital pour l'avenir de nos sociétés."

Les réponses des écoles à l'une des questions de l'enquête n° 1 confortent également cette conclusion. Les deux-tiers des écoles interrogées, soit n'ont pas de nouveaux projets d'enseignement BES&ST, soit souhaitent uniquement maintenir et améliorer qualitativement ce qu'elles ont déjà mis en place :



Graph 36 : Selon les écoles, quels sont les nouvelles initiatives d'enseignement des BES&ST ?

Une petite minorité (14%) semble animée par l'imminence du renouvellement de leur habilitation, et 19% ont des projets en cours pour la rentrée 2008-2009 — notons au passage que la participation des écoles à l'enquête a pu induire certains projets BES&ST, comme nous l'avons vérifié sur le terrain —.

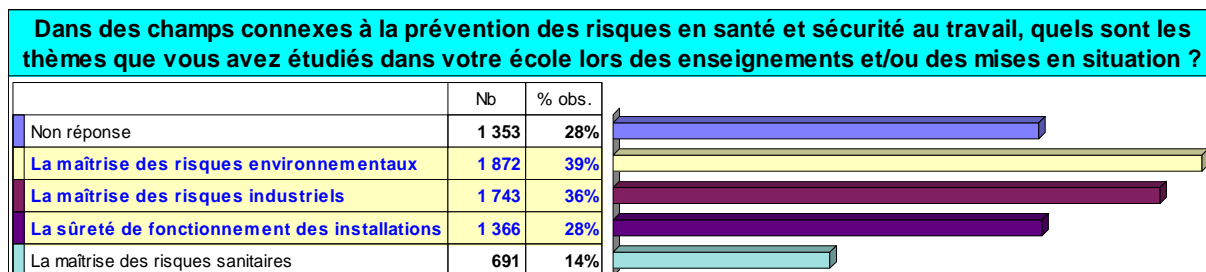
Il est certain que dans le cadre contraint des arbitrages ayant lieu lors des allocations d'heures d'enseignement dans les syllabus pédagogiques, certaines écoles éprouvent des difficultés à introduire des nouvelles formations telles que les BES&ST. Citons les directions d'écoles de tous niveaux BES&ST :

¹⁹ Journal d'informations de la Commission des Titres d'Ingénieurs - N° 3 - Octobre 2008 " Compétences des ingénieurs diplômés"

- ✓ Cette école généraliste "major", pourtant solide en matière de BES&ST, se pose la question de "**quoi sacrifier au profit des enseignements en santé et sécurité**". "Si l'on augmente le nombre d'heures [BES&ST], cela va prendre sur d'autres disciplines. **Nous sommes une école d'ingénieurs, pas de gestion du risque.**"
- ✓ Une autre école généraliste "major" opte pour "une **dilution des concepts dans les enseignements déjà existants**", de manière à ne pas avoir à imposer des temps d'enseignements quantifiés en heures.
- ✓ Pour cette école à dominante chimie, la **Crainte d'un déséquilibre entre les enseignements** peut constituer un frein à la mise en place des BES&ST.
- ✓ Une autre école généraliste major estime que le problème se situe essentiellement au niveau de la "**répartition entre les enseignements majeurs et les autres**".
- ✓ Enfin, dans cette école généraliste, c'est "**l'utilité perçue**" qui gouverne essentiellement l'allocation des heures d'enseignement.

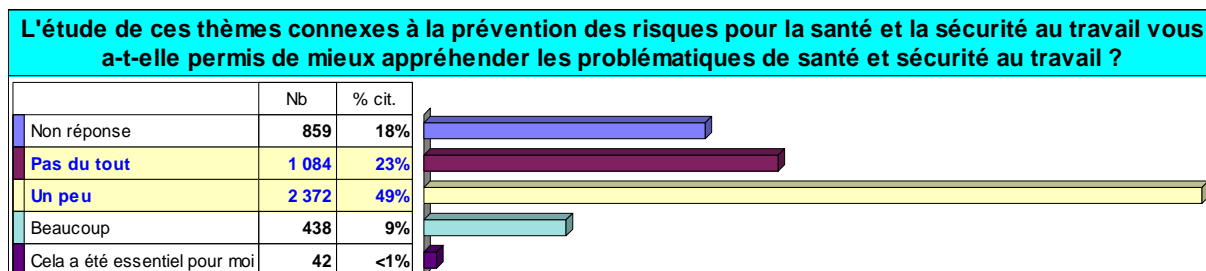
Au-delà de ces contraintes matérielles, c'est la vision de la place et du rôle de l'ingénieur dans l'entreprise qui est en question, comme le regrette à juste titre la CTI.

La prévention des risques en santé et sécurité au travail peut être considérée comme faisant partie d'un corpus plus large, la maîtrise des risques en général, risques industriels, environnementaux, sanitaires... Toutefois, elle s'en distingue à notre avis par sa focalisation sur l'individu dans les processus, par opposition avec le centrage des autres disciplines sur le processus lui-même, dans une approche davantage technologique. Nous nommerons ces dernières les "champs connexes". La plupart des jeunes ingénieurs (72% des 4.795 répondants) ont étudié l'un ou plusieurs de ces champs connexes pendant leurs études :



Graphe 37 : Les thèmes "connexes" abordés pendant leurs études par les jeunes ingénieurs non diplômés et non professionnels S&ST

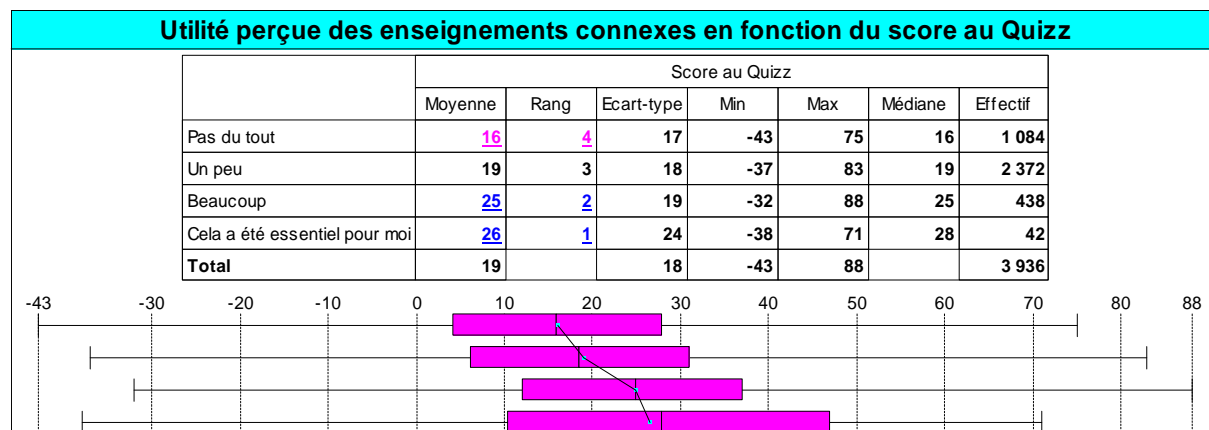
Il semblerait intuitivement que l'étude des champs connexes à la prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail puisse constituer une source d'éveil, de mise en alerte vis-à-vis des BES&ST. Qu'en est-il dans notre enquête ?



Graphe 38 : Utilité perçue des thèmes "connexes" abordés pendant leurs études par les jeunes ingénieurs pour une meilleure appréhension des problématiques S&ST

En fait, ces thèmes connexes ont permis à 49% des répondants "d'un peu" mieux appréhender les problématiques S&ST. Ils ont été importants ou essentiels dans cette appréhension pour un peu moins de 10% des jeunes ingénieurs, et "pas du tout" pour 23%.

La corrélation entre les scores au Quiz et la perception de l'utilité des champs connexes pour l'appréhension des BES&ST montre qu'en dépit des fortes dispersions à nouveau observées, le score moyen au Quiz est d'autant plus élevé que l'utilité des champs connexes a été perçue comme importante :



Graph 39 : Corrélation entre l'utilité perçue des enseignements connexes et le score au Quiz des jeunes ingénieurs

Il nous semble percevoir là un lien de causalité, selon lequel **un élève ingénieur exposé à une première sensibilisation BES&ST — plutôt centrée sur l'individu — verrait celle-ci renforcée par les liens qu'il établirait avec les champs connexes étudiés — plutôt centrés sur les processus ou les produits — et en tirerait ainsi mieux parti.**

On pourrait élargir cette proposition en supposant que les champs thématiques étudiés ont effectivement une influence sur la connaissance et l'appropriation des BES&ST. C'est ce que nous allons voir tout de suite.

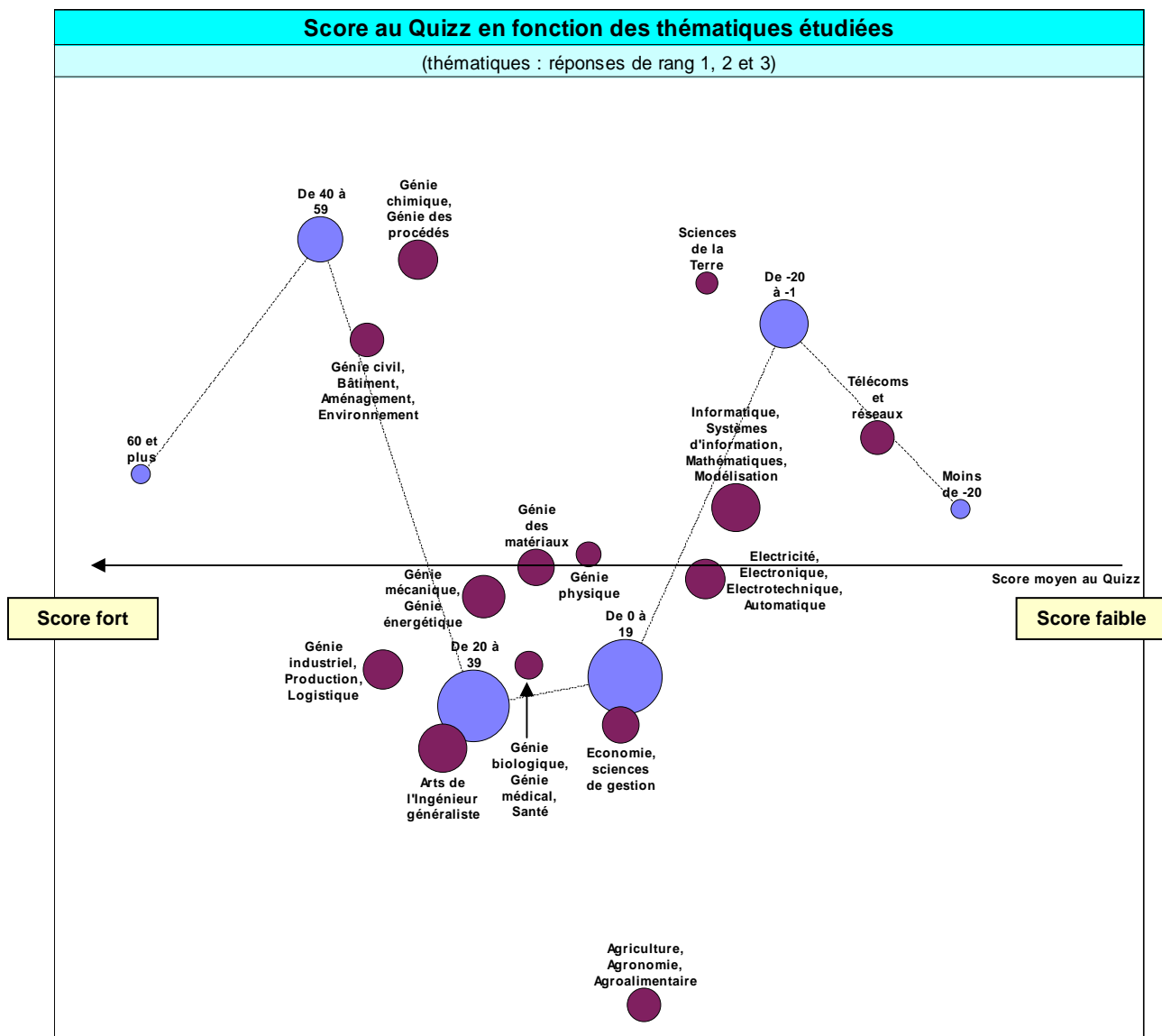
Dis-moi quelle est ta dominante, je te dirais quel est ton niveau BES&ST

L'enquête montre sans équivoque que les disciplines dominantes des études d'ingénieur induisent, à travers le degré d'exposition des élèves aux BES&ST, leur appropriation de celles-ci. Pour le mettre en évidence, nous en proposons une illustration graphique dite "carte factorielle"²⁰, permettant de condenser la totalité des réponses des jeunes ingénieurs en un nombre limité de cercles de diamètre proportionnel à l'effectif correspondant.

²⁰ La "carte factorielle" donne une représentation plus visuelle des écarts à l'indépendance par la technique de l'analyse factorielle des correspondances. Elle conduit à tracer une carte qui dispose les modalités des deux variables en fonction des écarts à la situation d'indépendance. Par défaut, chaque modalité est représentée par un cercle de surface proportionnelle à son effectif. Leurs positions les unes par rapport aux autres s'interprètent ainsi :

- Deux modalités lignes et colonnes seront d'autant plus proches que les effectifs du tableau sont en excès par rapport à l'indépendance : attraction.

La carte ci-après représente les dominantes d'enseignement citées par les jeunes ingénieurs, croisées avec leur score au Quizz :



Graph 40 : Corrélation entre les dominantes d'enseignement et le score au Quizz des jeunes ingénieurs non diplômés, non professionnels S&ST²¹

La conclusion est frappante :

- ✓ Deux dominantes se distinguent particulièrement car elles donnent lieu à des scores "attirés" vers les notes moyennes élevées : génies chimique et des procédés, ainsi que génie civil et BTP. Les écoles correspondantes préparent bien leurs élèves ingénieurs aux BES&ST ;

- Les modalités lignes et colonnes seront d'autant plus éloignées que les effectifs du tableau sont en déficit par rapport à l'indépendance : répulsion.

Une variable donnée (ici la dominante d'enseignement) sera donc positionnée aux alentours des modalités caractérisant le mieux le score au Quizz s'y rapportant, et sera "repoussée" par les scores au Quizz peu ou pas représentés parmi les réponses des jeunes ingénieurs.

²¹ Les modules de calcul des cartes d'analyse factorielle, utilisées ici, agrègent les données et les projettent sur un plan sans privilégier un ordre conventionnel croissant de gauche à droite. Le lecteur voudra bien nous excuser pour cet exercice imposé de gymnastique cérébrale.

- ✓ Les autres dominantes dites "dures" ou généralistes — génie industriel, production, logistique, génies mécanique et énergétique, art de l'ingénieur généraliste — sont associées à des scores moyens assez élevés, c'est-à-dire à une relativement bonne appropriation des BES&ST ;
- ✓ Les dominantes liées à l'électricité, à l'électronique, aux télécoms et aux réseaux, à l'informatique et aux systèmes d'information sont associées à des scores moyens faibles, voire négatifs, qui caractérisent une quasi absence d'appropriation des BES&ST, en moyenne parmi les jeunes ingénieurs ayant suivi ces études ;
- ✓ Les dominantes liées aux sciences de la vie et de la Terre, le génie physique et celui des matériaux, l'économie et les sciences de gestion conduisent à des scores moyens au Quizz, dénotant semble-t-il un début de sensibilisation aux BES&ST. L'agriculture, l'agronomie et l'agroalimentaire se distinguent par une position moyenne équilibrée, plutôt "repoussée" par les très bons et très mauvais scores.

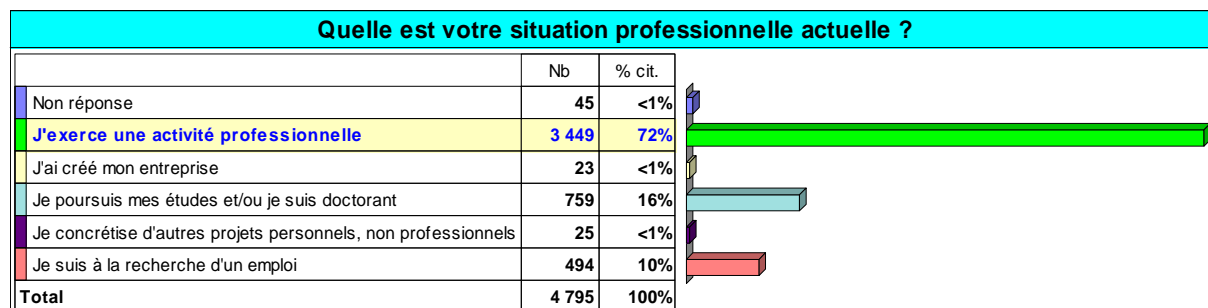
Selon l'école intégrée par le futur élève ingénieur, et les dominantes qu'il choisira ensuite si cette option lui est offerte, il bénéficiera, ou pas, d'une formation ou d'une sensibilisation aux BES&ST.

Les entretiens de terrain nous ont confirmé que tous les élèves ingénieurs peuvent être motivés pour s'intéresser aux BES&ST, pour autant que la direction de l'école et tout ou partie des enseignants soient porteurs de cette culture de prévention des risques pour la santé et la sécurité. **Il s'agirait donc d'abord, vis-à-vis des écoles à dominantes "orphelines en S&ST", de sensibiliser les directions et les conseils d'administrations à l'importance de leur rôle pédagogique dans ce domaine.** Tout au long de leur carrière, la plupart de leurs diplômés changeront de fonction et de secteurs d'activité. Ils accéderont à des responsabilités managériales, et ce d'autant plus vite que les départs massifs en retraite des "baby-boomers" vont libérer de nombreuses places de responsables de service, dans tous les secteurs d'activité.

L'ancrage des BES&ST se jouant d'abord à l'école d'ingénieurs, un bagage BES&ST initial leur serait certainement de la plus grande utilité.

CHAPITRE IV : L'entreprise, lieu de maturation des concepts BES&ST

Une fois diplômés, la plupart des jeunes ingénieurs cherchent et trouvent un travail. Dans notre échantillon, sur 4.795 répondants non diplômés en S&ST et non professionnels dans ce domaine, un peu moins des trois-quarts exercent une activité professionnelle :



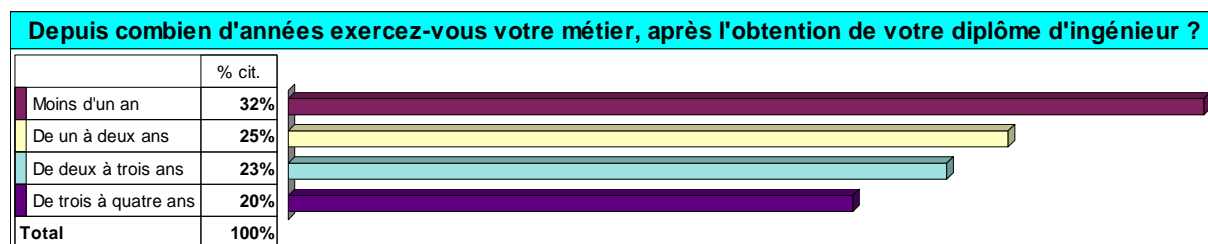
Graph 41 : Situation professionnelle des jeunes ingénieurs non diplômés S&ST et non professionnels S&ST

Rappelons que l'enquête destinée aux jeunes ingénieurs s'est déroulée entre la mi-juin et octobre 2008. A la date de l'enquête, 10% des répondants étaient encore à la recherche d'un emploi — leur premier emploi pour la plupart d'entre eux — et 15% poursuivaient leurs études ou étaient doctorants. Naturellement, la majorité parmi ces deux catégories est issue de la promotion diplômée en 2008 :

Situation professionnelle en fonction de l'année du diplôme					
	2004	2005	2006	2007	2008
J'exerce une activité professionnelle	21%	22%	24%	23%	11%
J'ai créé mon entreprise	43%	13%	17%	17%	9%
Je poursuis mes études et/ou je suis doctorant	5%	9%	12%	19%	55%
Je concrétise d'autres projets personnels, non professionnels	4%	4%	0%	36%	56%
Je suis à la recherche d'un emploi	2%	2%	4%	8%	85%
Total	16%	18%	19%	21%	26%

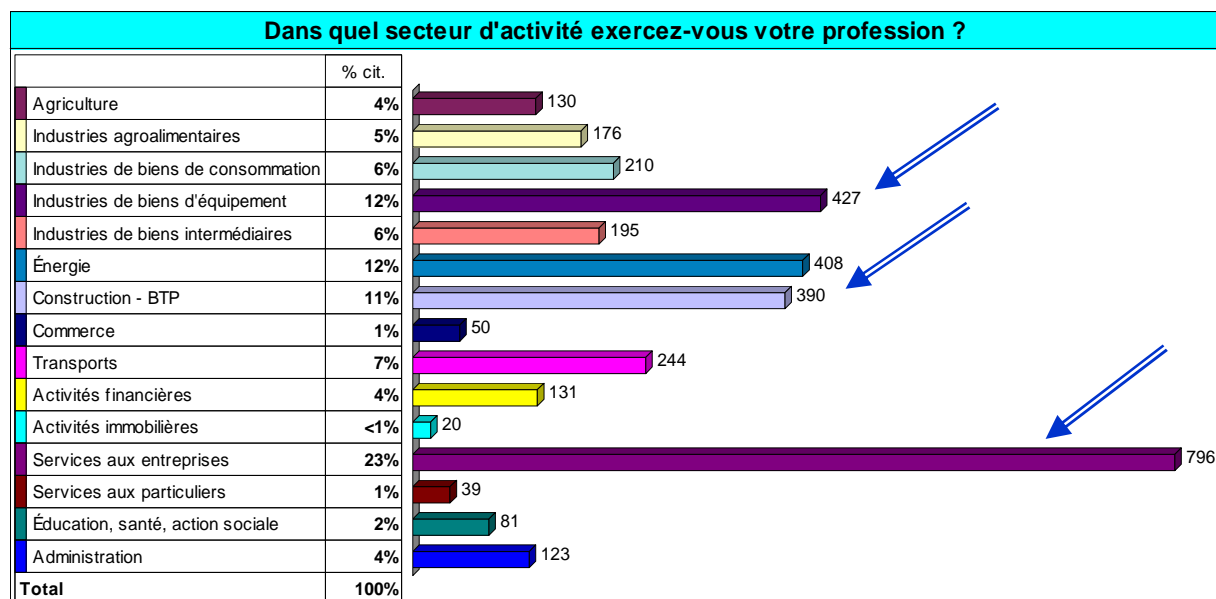
Graph 42 : Situation professionnelle des jeunes ingénieurs en fonction de l'année de leur diplôme d'ingénieur

Pour ceux qui exercent une activité professionnelle, nous voyons ci-dessous que la répartition des anciennetés au sein de l'échantillon couvre bien l'ensemble des années depuis la mi-2004, date des diplômes les plus anciens pour les jeunes ingénieurs interrogés :



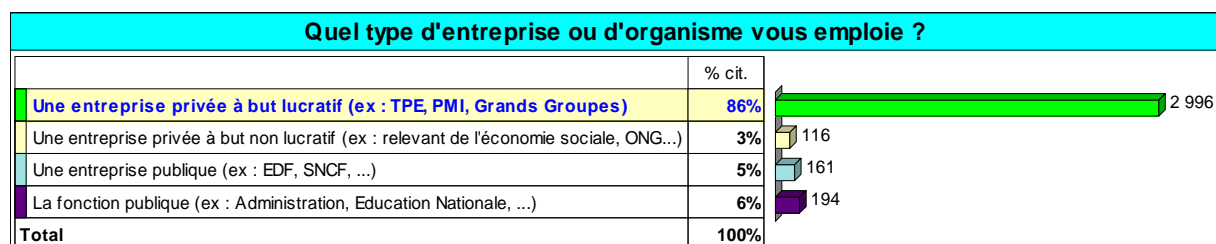
Graph 43 : Ancienneté professionnelle des jeunes ingénieurs exerçant une activité

Ces activités sont exercées dans de nombreux domaines d'activité, les principaux étant les industries de biens d'équipement, l'énergie, le BTP et les services aux entreprises ; ces derniers emploient près du quart des répondants :



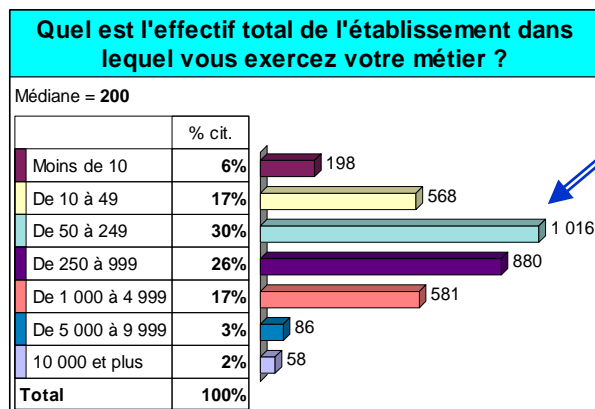
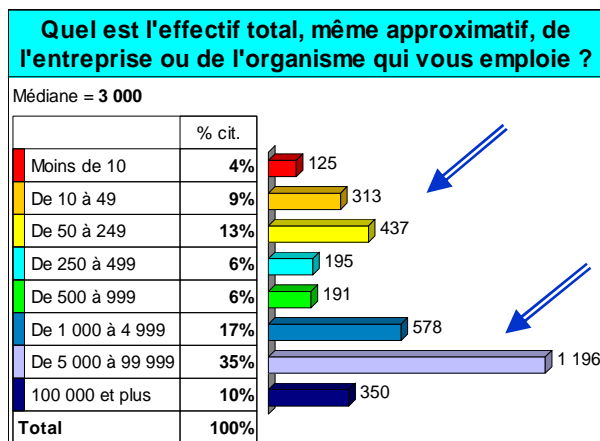
Graph 44 : Secteur d'activité employant les jeunes ingénieurs exerçant une activité

Près de 9 jeunes ingénieurs sur 10 travaillent dans des entreprises privées à but lucratif :



Graph 45 : Type d'entreprise employant les jeunes ingénieurs exerçant une activité

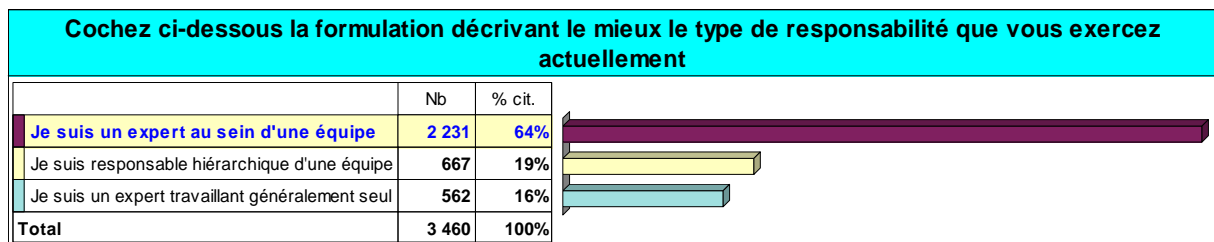
Ces jeunes professionnels travaillent d'abord dans des grands groupes (45%), puis dans des PME/PMI (29%). Les établissements dans lesquels ils sont employés sont de toutes tailles, depuis la petite PME jusqu'aux grands complexes, mais 50% d'entre eux exercent néanmoins au quotidien dans des établissements qui emploient jusqu'à 200 salariés, soit la taille de grosses PME/PMI dans lesquelles ils ne devraient pas, *a priori*, être trop éloignés des problématiques S&ST :



Graphe 46 : Taille d'entreprise et d'établissement employant les jeunes ingénieurs exerçant une activité

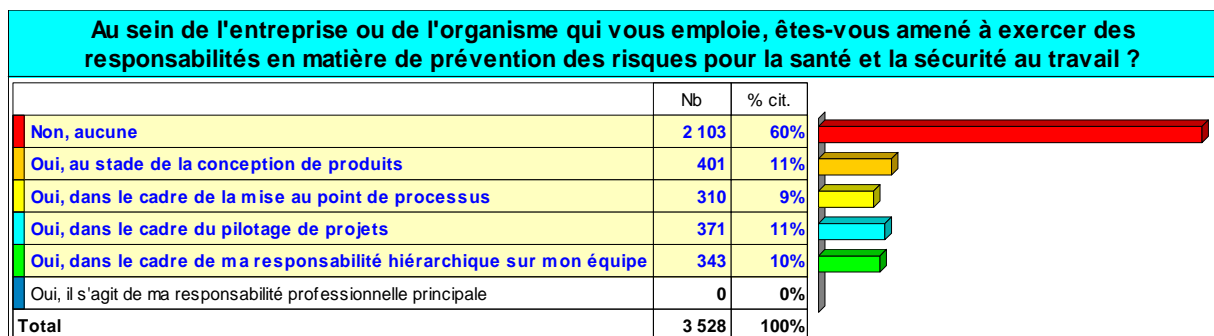
Remarquons au passage que rares sont les ingénieurs travaillant dans des TPE (4%), alors que ces très petites entreprises souffrent majoritairement de lacunes dans la mise en place de mesures de prévention S&ST et dans l'élaboration de leur Document Unique.

Les deux-tiers des jeunes ingénieurs environ (64%) exercent une fonction d'expert au sein d'une équipe, ce qui est habituel en début de carrière, et 16% travaillent seuls. 19% exercent déjà une responsabilité hiérarchique :



Graphe 47 : Type de responsabilité exercée par les jeunes ingénieurs exerçant une activité professionnelle

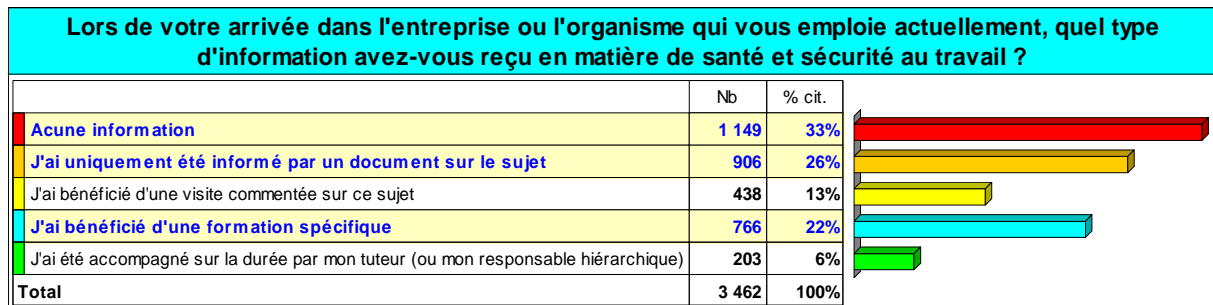
La plupart ne sont pas encore amenés à exercer une responsabilité en matière de S&ST (60%), mais un total de 41% des jeunes professionnels indiquent au contraire devoir prendre en compte les aspects S&ST à divers stades de la conception ou des processus, ainsi que du fait de leur responsabilité hiérarchique :



Graphe 48 : Type de responsabilité exercée par les jeunes ingénieurs exerçant une activité professionnelle

Une forte disparité des conditions d'accueil des entreprises en matière de S&ST

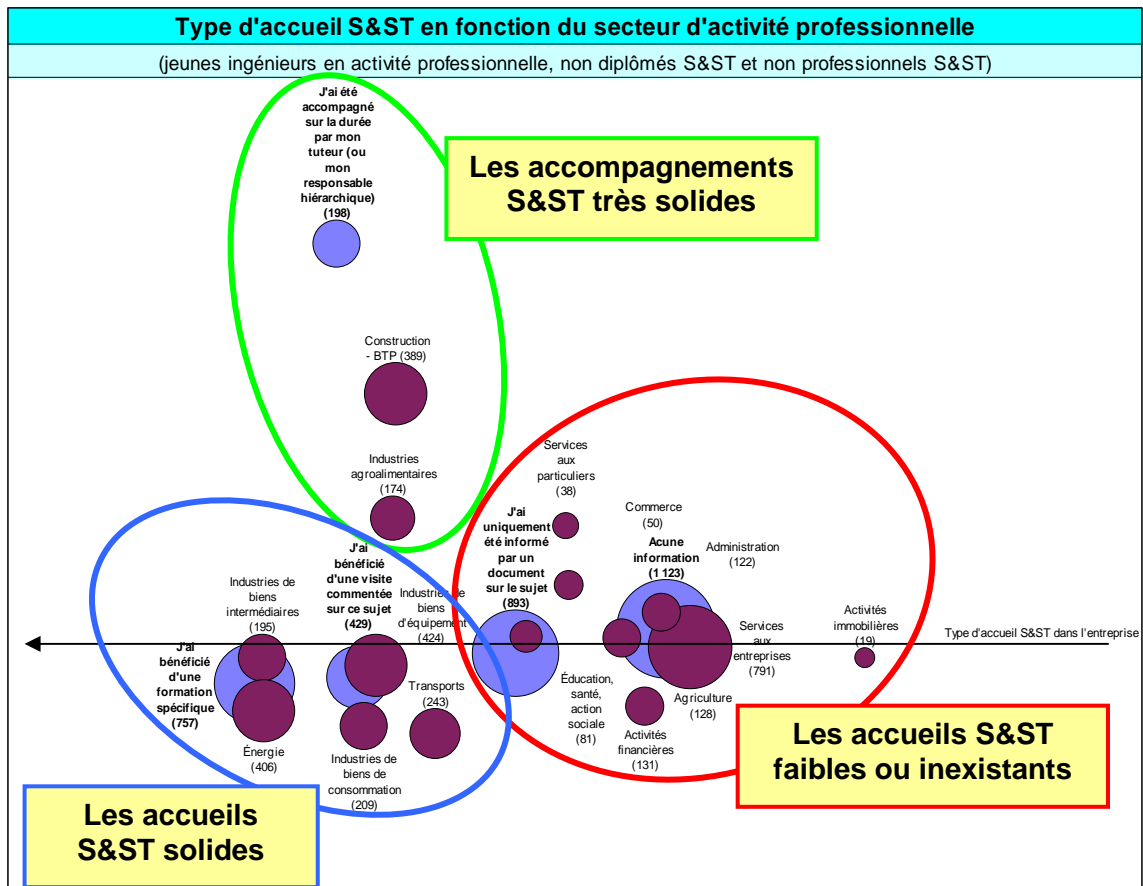
59% des jeunes embauchés soit n'ont reçu aucune information S&ST en arrivant dans leur entreprise (33%), soit ont uniquement été informés par un document sur le sujet (26%). 41% ont bénéficié soit d'une visite commentée sur le thème S&ST (13%), soit d'une formation spécifique (22%), soit enfin d'un accompagnement sur la durée par un tuteur ou par leur responsable hiérarchique (6%) :



Graphe 49 : Type d'information S&ST reçue à l'embauche, pour les jeunes ingénieurs exerçant une activité, non diplômés S&ST et non professionnels S&ST

Il y a donc également parmi les entreprises, comme au niveau des écoles, une forte disparité dans le niveau d'information S&ST fourni aux jeunes ingénieurs lors de leur embauche. Nous avons vu que les dominantes d'enseignement déterminaient largement la fréquence des enseignements BES&ST pour les élèves ingénieurs. Nous pouvons voir sur la carte ci-après qu'il en est de même pour les entreprises, un paramètre très discriminant étant notamment le secteur d'activité dans lequel évolue l'entreprise. Les tendances moyennes observées sont les suivantes :

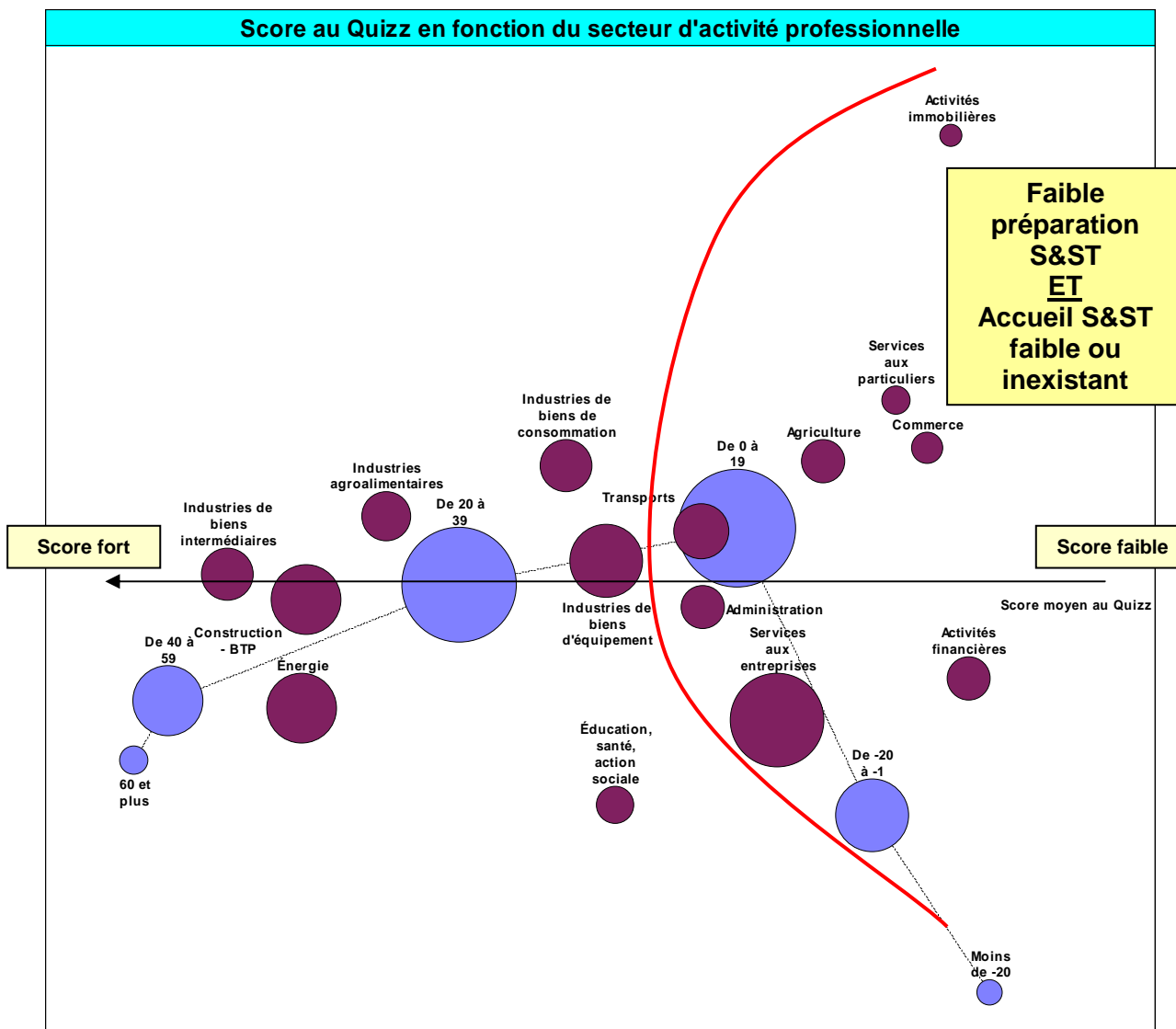
- ✓ l'accompagnement S&ST est très solide dans les secteurs du BTP et des industries agroalimentaires ;
- ✓ l'accueil S&ST est solide et professionnel dans les secteurs de l'énergie, des industries de biens intermédiaires, biens d'équipement et biens de consommation, et du transport dans une moindre mesure ;
- ✓ l'accueil S&ST est limité à une information papier dans les services aux particuliers, l'éducation, la santé, l'action sociale, et il est inexistant, en moyenne, dans les services aux entreprises (attention, gros effectifs d'ingénieurs), l'administration, les activités financières, l'agriculture, le commerce et les activités immobilières.



Graph 50 : Typologies d'information initiale S&ST des jeunes ingénieurs exerçant une activité en fonction de leur secteur d'activité professionnelle

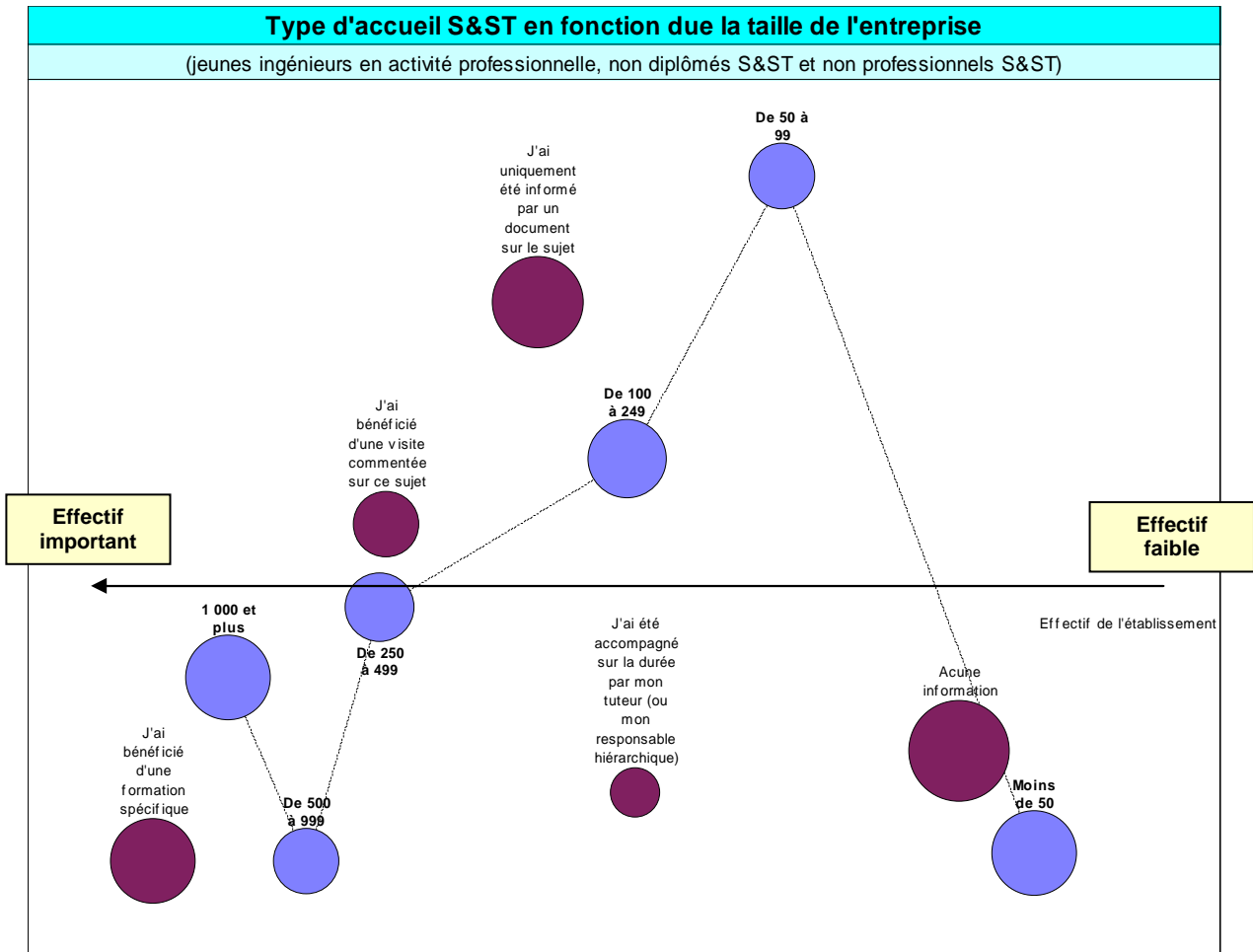
On pourrait souhaiter que des jeunes diplômés peu préparés par leur école à bien appréhender les concepts BES&ST soient "pris en main" sur ce plan à leur arrivée dans leur première entreprise, l'un compensant l'autre, en quelque sorte. En fait, le dépouillement de l'enquête semble montrer que ce n'est pas le cas en général, et qu'une sorte de déterminisme soit la règle plutôt que l'exception.

Nous en voulons pour preuve le croisement des scores au Quiz des jeunes professionnels et du secteur d'activité dans lequel ils sont employés. Il y a apparemment adéquation entre l'offre des écoles et la demande supposée des entreprises : les secteurs d'activité dits "à risques" embauchent plutôt des jeunes diplômés généralement bien préparés, ou pour le moins sensibilisés en matière de S&ST ; les autres diplômés, en moyenne moins bien préparés sur les thèmes S&ST, vont vers des secteurs probablement moins concernés par la prévention des risques en santé et sécurité au travail, et une forte proportion des entreprises de ces secteurs leur réservent un accueil sommaire, voire inexistant, sur le thème S&ST.



Graph 51 : Corrélation entre le score au Quiz des jeunes ingénieurs exerçant une activité et leur secteur d'activité professionnelle

Par ailleurs, et c'est également inquiétant, l'accueil S&ST réservé aux jeunes ingénieurs semble dépendre fortement de la taille de l'établissement, comme le montre la carte suivante. D'après les jeunes ingénieurs interrogés, **la qualité de l'accueil varie proportionnellement à la taille de l'établissement dans lequel ils vont travailler** : aucune information, en moyenne, dans les petits établissements d'effectif inférieur ou égal à 50 salariés, et une formation spécifique dans les grands établissements de 500 salariés ou plus. Encore un déterminisme de mauvaise augure.



Graphe 52 : Corrélation entre type d'accueil S&ST réservé aux jeunes ingénieurs et la taille de l'établissement dans lequel ils ont été embauchés

Ces constatations posent plusieurs questions relatives au bagage BES&ST que devrait posséder un ingénieur intégrant la vie professionnelle. Laissons le lecteur apprécier :

- ✓ Existe-t-il des secteurs ou des tailles d'établissements sans risque pour la santé et la sécurité au travail, notamment si l'on y inclut les risques psychosociaux, qui justifieraient l'absence de préparation par les écoles et l'inexistence d'un solide accueil S&ST par l'entreprise ?
- ✓ Que peut-on attendre comme vigilance S&ST d'un ingénieur non "éveillé" sur ces thèmes ?
- ✓ Est-il justifié d'attendre de tous les jeunes diplômés des connaissances particulières en matière de S&ST²², quelles que soient leurs spécialités, si les entreprises du secteur n'en expriment pas le besoin ?
- ✓ Si l'absence d'enseignement BES&ST peut, dans certains cas, sembler correspondre à l'absence de demande des entreprises d'un secteur d'activité, alors quelle incitation poussera les parties prenantes à faire évoluer les pratiques, avant que des accidents malheureux déclenchent les réactions nécessaires, mais bien tard ?

²² La réponse de la mission présidée par William DAB est oui, sans hésitation.

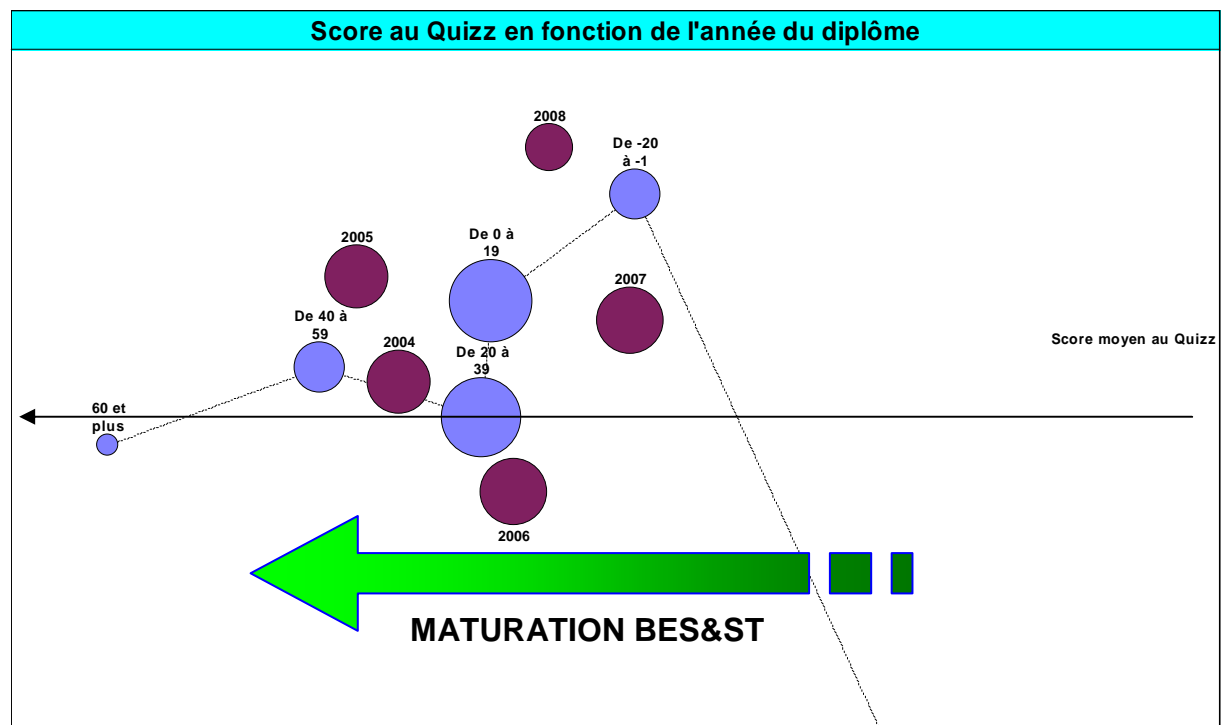
Une lente maturation BES&ST en entreprise

Nous avons vu au chapitre III que le niveau de connaissance BES&ST des jeunes diplômés est d'abord fonction des enseignements et mises en situation dont ils ont bénéficié, ou pas, au sein de leur école. Il s'agit là, d'après l'enquête, du paramètre le plus discriminant.

Il est apparu également que les enseignements BES&ST n'auraient pas été foncièrement améliorés dans les écoles depuis plusieurs années : les scores au Quiz en témoignent, dans la mesure où les dernières promotions de diplômés n'obtiennent pas de meilleurs scores que leurs anciens.

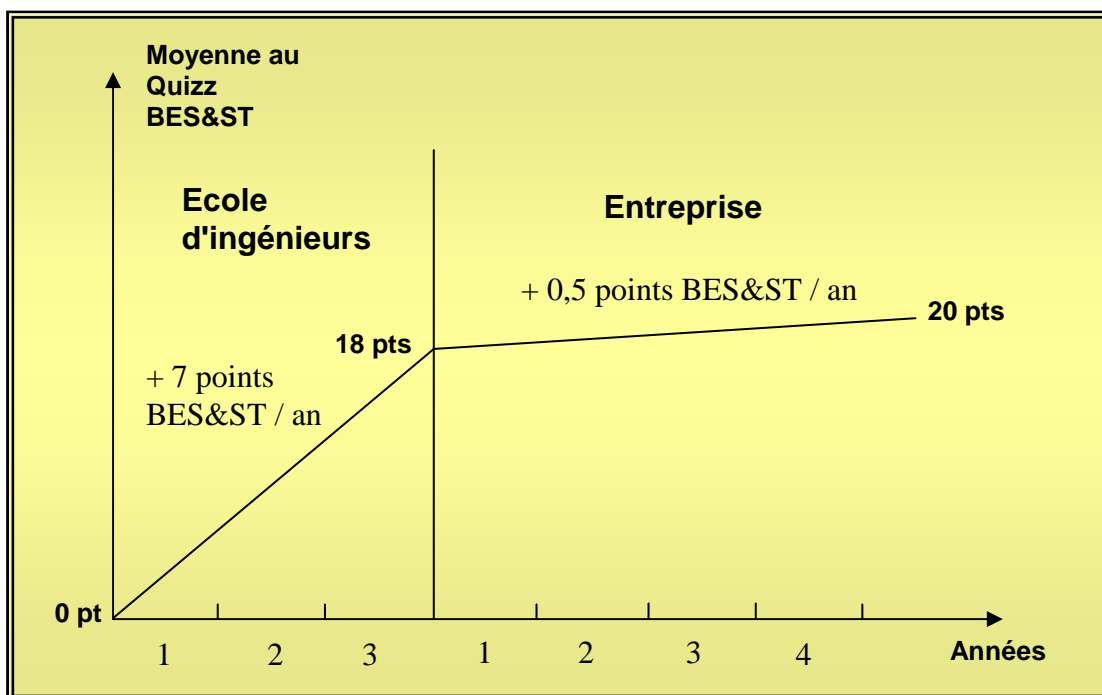
Peut-on en déduire que le milieu professionnel fait effectivement mûrir les jeunes ingénieurs sur ce plan ?

La carte ci-après met en perspective d'une manière condensée les scores au Quiz des jeunes professionnels non diplômés S&ST et dont la responsabilité première n'est pas dans ce domaine, par rapport à l'année de leur diplôme d'ingénieur. Nous voyons à l'évidence une lente progression au fil du temps, de droite à gauche, c'est-à-dire vers une meilleure maîtrise des BES&ST :



Graph 53 : Amélioration des scores BES&ST au fil du temps, au sein de l'entreprise

Relativisons, par contre, les vitesses d'acquisition des BES&ST entre écoles d'ingénieurs et entreprises. En supposant que tous les élèves ingénieurs ont démarré leurs études sans connaissances BES&ST particulières, nous pouvons comparer utilement les différences d'évolution des scores moyens au Quiz des écoles avec les écarts au fil du temps au sein des entreprises :



Graph 54 : Amélioration des scores BES&ST au fil du temps, au sein de l'école puis de l'entreprise

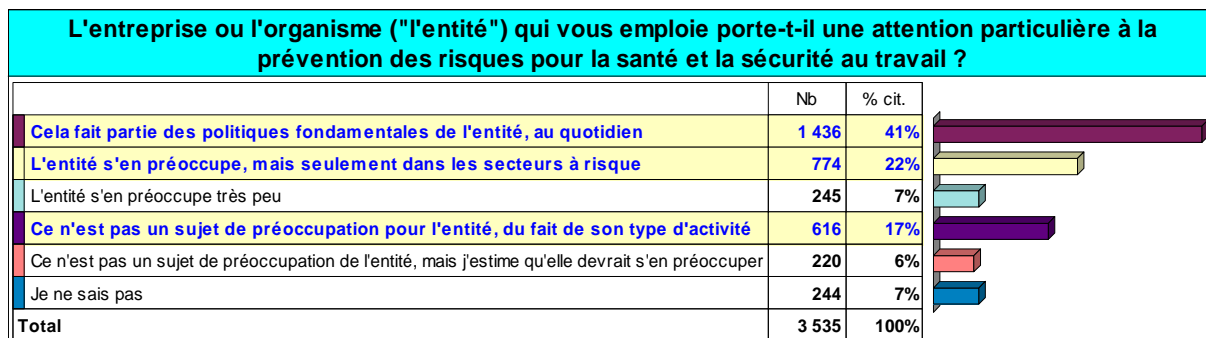
En trois ans, les écoles fournissent à leurs élèves, en moyenne, un bagage BES&ST leur permettant d'obtenir une moyenne de 18 points à un Quizz BES&ST. En quatre ans, les entreprises "bonifient" ce score de deux points supplémentaires.

Bien entendu, il s'agit de moyennes, depuis l'absence de connaissances à la sortie de l'école, puis dans l'entreprise, jusqu'à un solide accompagnement par l'école ET l'entreprise. Mais nous pouvons néanmoins avancer que **"tout se joue d'abord à l'école"**, et qu'à ce titre, les efforts devraient en priorité porter sur les cursus d'enseignement supérieur, comme l'a montré la Commission présidée par William DAB.

En revanche, le passé étant écrit, les jeunes professionnels en poste pourraient être les acteurs de changements culturels profonds vis-à-vis de la S&ST. Ils en sont demandeurs.

Vers une dynamique vertueuse en matière de S&ST ?

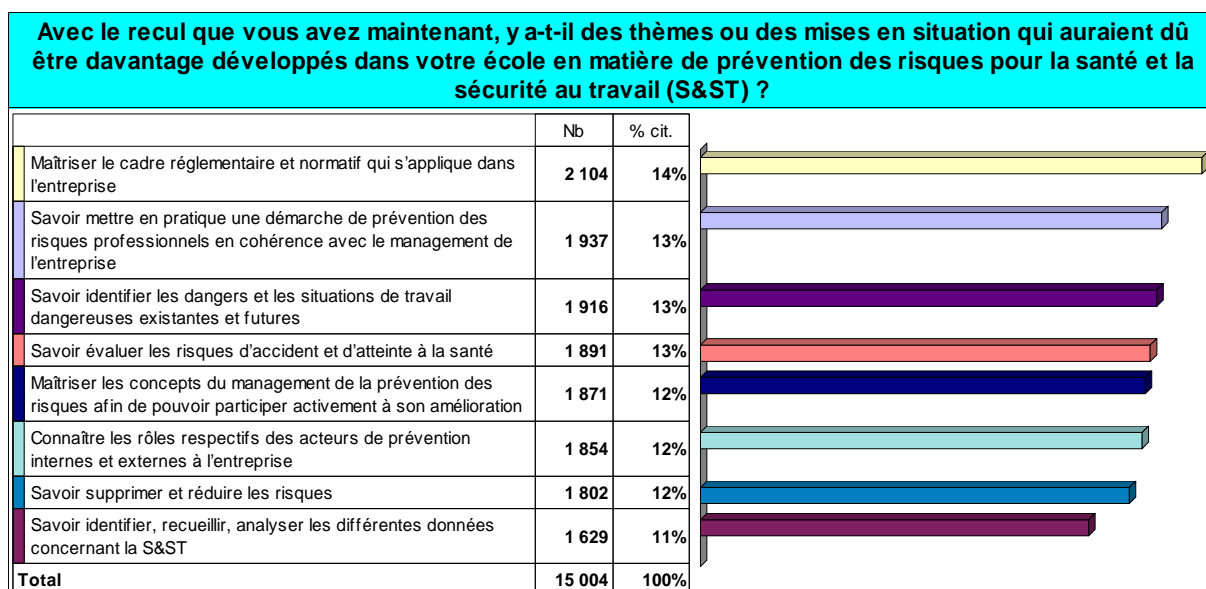
En contrepied à ces questions préoccupantes, plusieurs points montrent que les jeunes professionnels pourraient contribuer à induire une dynamique vertueuse en matière de S&ST. Le premier concerne les entreprises qui les emploient : si 60% des répondants ne sont pas encore concernés par une prise de responsabilité en matière de S&ST, 63% sont par contre employés par des entreprises qui s'en préoccupent, au quotidien (41%), ou seulement dans les secteurs à risques (22%) :



Graphe 55 : Sensibilité à la prévention des risques S&ST des entreprises employant les jeunes ingénieurs non diplômés S&ST, non professionnels S&ST

Seulement 24% des jeunes professionnels affirment que leur entreprise ne s'en préoccupe pas, du fait de son type d'activité, et 6% estiment qu'elle devrait s'en préoccuper, alors qu'elle ne le fait pas.

Par ailleurs, les attentes des jeunes ingénieurs sont fortes. Interrogés sur les thèmes qui auraient dû être davantage développés dans leur école en matière de BES&ST, ils les citent tous, avec quasiment le même niveau d'attente :



Graphe 56 : Attentes des jeunes professionnels non satisfaites par leur école en matière de BES&ST

Révéler par les premières années d'activité professionnelles des jeunes ingénieurs, le gisement d'attentes inassouvies en matière de BES&ST est grand. Il interpelle d'abord les écoles dans le cadre de leur formation initiale, mais il suggère aussi un fort besoin de "rattrapage" via la formation professionnelle continue.

C'est au prix d'une sensibilisation généralisée dans le domaine de la prévention des risques en santé et sécurité au travail que le niveau de vigilance des jeunes ingénieurs sera renforcé, conduisant à une amélioration progressive de la situation dans les organisations, et notamment dans les petites et moyennes entreprises.

CHAPITRE V : Le palmarès des écoles d'ingénieurs en matière de BES&ST

Les écoles ont auto-évalué leurs enseignements BES&ST dans le cadre de la première enquête en ligne.

Les jeunes ingénieurs ont également évalué l'intensité avec laquelle leur école a abordé les concepts S&ST.

D'autre part, ils ont répondu librement à un Quizz BES&ST assez sélectif.

Ces trois types d'évaluation éclairent le sujet qui nous intéresse sous trois angles :

- ✓ Ce que les écoles estiment enseigner
- ✓ Ce que les élèves ingénieurs estiment avoir reçu comme enseignement
- ✓ Ce que les jeunes ingénieurs savent sur les BES&ST

La moyenne des appréciations des ingénieurs, mise en perspective avec leur score au Quizz, fournit pour chaque école une base indicative d'évaluation de leur niveau moyen d'effectivité vis-à-vis des BES&ST.

Cette évaluation peut à son tour être comparée à l'autoévaluation faite par les écoles elles-mêmes. Il en résulte une esquisse de palmarès BES&ST des écoles d'ingénieurs ayant participé directement ou indirectement aux enquêtes ; les autres écoles, non participantes, ne figurent pas dans le classement, du fait de l'absence de données dans le cadre de la présente étude.

Rappelons bien au lecteur que les évaluations ci-après constituent une photographie prise à mi-2008, et qu'elles ne préjugent pas des évolutions en cours, ni des projets qui pourraient être actuellement en gestation. Si ces évaluations, malgré leurs imperfections, permettent d'orienter les plans de progrès des différentes parties prenantes, alors nous aurons atteint notre objectif.

Comme nous l'avons vu précédemment, nous distinguons parmi les écoles d'ingénieurs cinq Niveaux BES&ST, depuis l'absence de tout enseignement, évalué comme un Niveau I, jusqu'aux formations diplômantes en S&ST, au Niveau V.

Les écoles classées par Niveaux BES&ST

Dans les tableaux ci-après figurent les données recueillies grâce aux deux enquêtes en ligne, l'une destinée aux écoles, l'autre aux jeunes ingénieurs. Elles sont affinées le cas échéant par les entretiens de terrain. L'appréciation par les jeunes ingénieurs de la fréquence des enseignements BES&ST a été convertie en Niveau BES&ST perçu par les bénéficiaires même des enseignements ; il s'agit d'une moyenne des évaluations des répondants, toutes filières confondues. A des fins de comparaisons entre écoles, nous avons également complété ces résultats par une nouvelle variable composite²³ : pour chaque école, le produit du score moyen au Quizz de ses jeunes ingénieurs par leur appréciation sur la fréquence des enseignements. Cette variable, que nous pourrions qualifier d'effectivité des enseignements et mises en situation BES&ST, permet de rendre compte synthétiquement de l'empreinte BES&ST laissée par l'école sur ses élèves.

²³ A partir de 4 réponses par école

Voici tout d'abord les deux écoles de Niveau V, diplômantes en prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail : POLYTECH Grenoble et l'ENSI de Bourges. Comme indiqué précédemment, ces écoles proposent plusieurs filières, parmi lesquelles la filière S&ST :

Nom de l'école	Nombre d'heures BES&ST obligatoires	% d'élèves en cours obligatoires BES&ST	% d'élèves en cours optionnels BES&ST	Auto-évaluation BES&ST d'après l'enquête Ecoles	Nombre de réponses Ingénieurs au 10/11/2008	Leur score au Quizz au 10/11/2008	Appréciation des enseignements par les ingénieurs au 10/11/2008	Score au Quizz x Appréciation des Ingénieurs	Evaluation ESSOR du Niveau BES&ST de l'Ecole à mi-2008
<i>Voir l'avertissement au début du rapport</i>									

L'EI-CESI aurait pu faire partie de ce groupe, car plusieurs de ses établissements préparent à des diplômes S&ST, mais nous l'avons fait figurer dans le groupe suivant faute de données suffisantes.

Nous avons identifié 21 écoles de Niveau BES&ST IV. Dans le tableau ci-dessous²⁴, certaines auto-évaluations ont été ajustées sur la base des scores au Quizz obtenus par les jeunes ingénieurs ou en fonction de leur appréciation sur la fréquence des enseignements BES&ST ou des mises en situation dans leur école :

Nom de l'école	Nombre d'heures BES&ST obligatoires	% d'élèves en cours obligatoires BES&ST	% d'élèves en cours optionnels BES&ST	Auto-évaluation BES&ST d'après l'enquête Ecoles	Nombre de réponses Ingénieurs au 10/11/2008	Leur score au Quizz au 10/11/2008	Appréciation des enseignements par les ingénieurs au 10/11/2008	Score au Quizz x Appréciation des Ingénieurs	Evaluation ESSOR du Niveau BES&ST de l'Ecole à mi-2008
<i>Voir l'avertissement au début du rapport</i>									

Tableau 7 : Les écoles de Niveau BES&ST IV

La mesure de l'effectivité de l'ancrage BES&ST, telle que nous avons proposé de l'évaluer par une variable synthétique, bouscule dans certains cas le classement qui aurait résulté des autoévaluations déclaratives des écoles. Ainsi, les diplômés de l'EIC de Cherbourg obtiennent de bonnes notes au Quizz et indiquent que les BES&ST ont été abordées très fréquemment, voire systématiquement dans leur école ; nous avons pu le vérifier lors des entretiens de terrain, ce qui nous a conduits à positionner cette école en Niveau IV.

La plupart des écoles supérieures de chimie se retrouvent naturellement dans ce groupe, ainsi qu'une école major spécialisée en BTP et plusieurs écoles généralistes, dont un certain nombre de généralistes "majors".

²⁴ Les écoles dont les noms sont surlignés en vert ont fait l'objet des entretiens de terrain.

Les meilleurs scores au Quiz, pour un nombre significatif de répondants, sont atteints par les diplômés d'une école de santé, par plusieurs écoles généralistes, une école de chimie et des écoles spécialisées. Les meilleures appréciations de la fréquence des enseignements ou mises en situation BES&ST sont obtenues par les grandes écoles de chimie, une major du BTP, une école généraliste et une école spécialisée située dans une région à vocation nucléaire.

Viennent ensuite 42 écoles de Niveau III. Parmi celles-ci, plusieurs majors et un grand nombre d'écoles privées et d'universités, parmi lesquelles pointent quelques écoles d'agronomie. Ces écoles de Niveau III ont mis en place une première base, théorique et/ou pratique, d'enseignements BES&ST, dont l'effectivité pour les élèves ingénieurs est avérée :

Nom de l'école	Nombre d'heures BES&ST obligatoires	% d'élèves en cours obligatoires BES&ST	% d'élèves en cours optionnels BES&ST	Auto-évaluation BES&ST d'après l'enquête Ecoles	Nombre de réponses Ingénieurs au 10/11/2008	Leur score au Quiz au 10/11/2008	Appréciation des enseignements par les ingénieurs au 10/11/2008	Score au Quiz x Appréciation des Ingénieurs	Evaluation ESSOR du Niveau BES&ST de l'Ecole à mi-2008
<i>Voir l'avertissement au début du rapport</i>									

Tableau 8 : Les écoles de Niveau BES&ST III²⁵

²⁵ Nous avons fait figurer dans les tableaux l'identification de leur école telle que renseignée par les jeunes ingénieurs : des groupes d'écoles, comme l'INPG, l'INPL, l'INPL..., ou encore plus précisément leurs écoles constitutives.

Notons que les meilleurs scores au Quizz, pour des écoles atteignant un nombre significatif de répondants, sont atteints par les diplômés d'écoles "majors", mais aussi d'écoles privées spécialisées et d'une école d'université. Les meilleures appréciations de la fréquence des enseignements ou mises en situation BES&ST sont plutôt obtenues par des écoles spécialisées, notamment dans l'agronomie et les matériaux.

Le groupe suivant est constitué par 62 écoles de Niveau BES&ST II, c'est-à-dire celles qui en sont au stade d'une sensibilisation à la santé et la sécurité au travail :

Nom de l'école	Nombre d'heures BES&ST obligatoires	% d'élèves en cours obligatoires BES&ST	% d'élèves en cours optionnels BES&ST	Auto-évaluation BES&ST d'après l'enquête Ecoles	Nombre de réponses Ingénieurs au 10/11/2008	Leur score au Quizz au 10/11/2008	Appréciation des enseignements par les ingénieurs au 10/11/2008	Score au Quizz x Appréciation des Ingénieurs	Evaluation ESSOR du Niveau BES&ST de l'Ecole à mi-2008
<i>Voir l'avertissement au début du rapport</i>									

Tableau 9 : Les écoles de Niveau BES&ST II (partie 1)

Pour certaines écoles, le classement en niveau II ou I est effectué sur la base d'informations très limitées, le bénéfice du doute jouant plutôt en faveur du classement retenu. La deuxième partie du tableau figure ci-après :

Nom de l'école	Nombre d'heures BES&ST obligatoires	% d'élèves en cours obligatoires BES&ST	% d'élèves en cours optionnels BES&ST	Auto-évaluation BES&ST d'après l'enquête Ecoles	Nombre de réponses Ingénieurs au 10/11/2008	Leur score au Quiz au 10/11/2008	Appréciation des enseignements par les ingénieurs au 10/11/2008	Score au Quiz x Appréciation des Ingénieurs	Evaluation ESSOR du Niveau BES&ST de l'Ecole à mi-2008
<i>Voir l'avertissement au début du rapport</i>									

Tableau 10 : Les écoles de Niveau BES&ST II (partie 2)

Enfin, certaines écoles n'ont pas mis en place d'enseignements BES&ST, ou bien ceux-ci semblent ne laisser aucune trace chez leurs jeunes diplômés. **Nous en avons dénombré 35 et elles sont classées en Niveau BES&ST I :**

Nom de l'école	Nombre d'heures BES&ST obligatoires	% d'élèves en cours obligatoires BES&ST	% d'élèves en cours optionnels BES&ST	Auto-évaluation BES&ST d'après l'enquête Ecoles	Nombre de réponses Ingénieurs au 10/11/2008	Leur score au Quizz au 10/11/2008	Appréciation des enseignements par les ingénieurs au 10/11/2008	Score au Quizz x Appréciation des Ingénieurs	Evaluation ESSOR du Niveau BES&ST de l'Ecole à mi-2008
<i>Voir l'avertissement au début du rapport</i>									

Tableau 11 : Les écoles de Niveau BES&ST I

La plupart d'entre elles déclarent ne dispenser aucun enseignement BES&ST, ou si cela n'est pas le cas, les scores au Quizz et l'appréciation de leurs jeunes diplômés nous les ont fait classer dans cette catégorie.

Une cartographie des écoles selon les Niveaux BES&ST

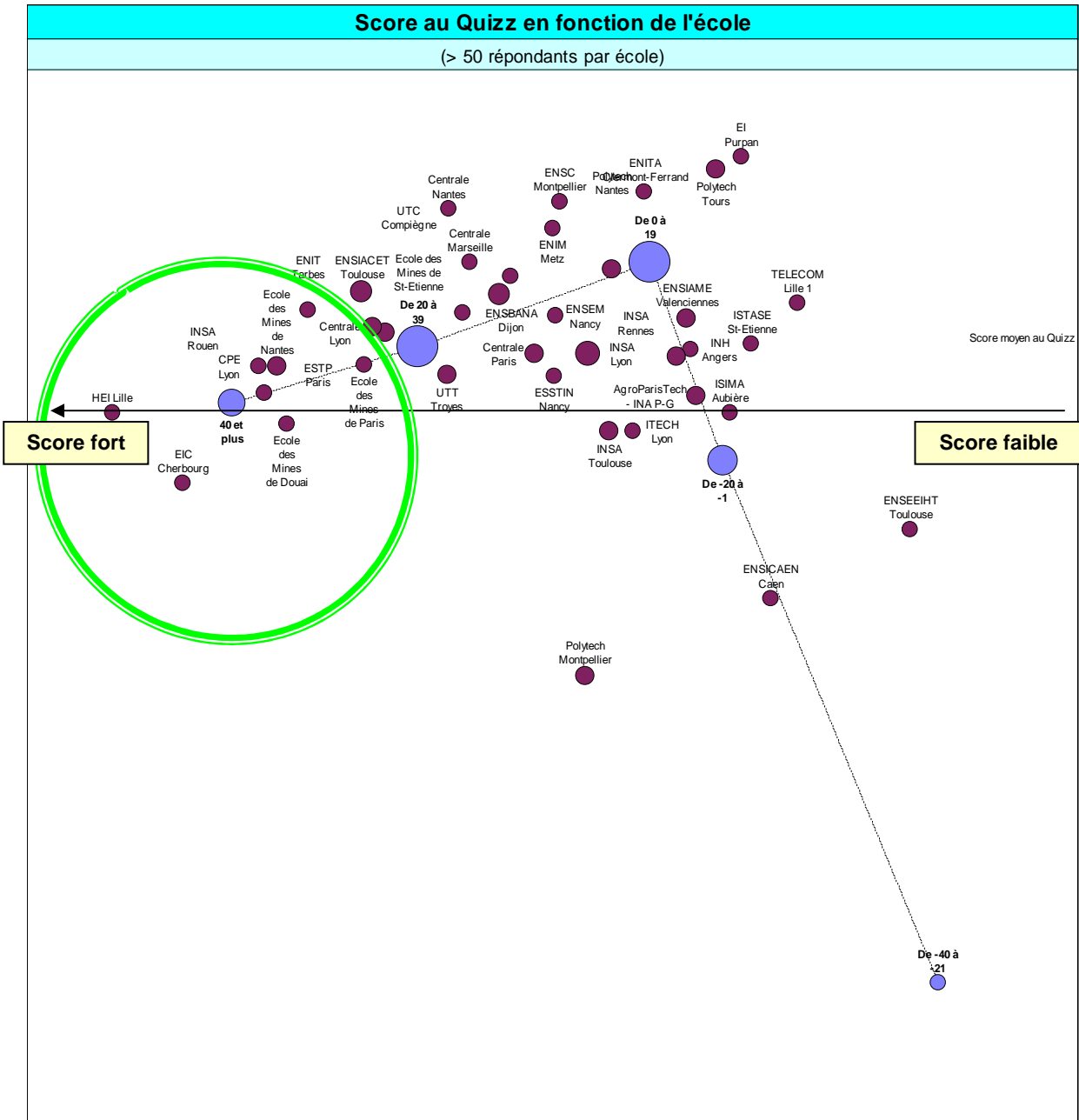
Nous pouvons apprécier l'écart de maîtrise des BES&ST entre les diplômés des écoles de Niveau V et ceux issus d'autres écoles, strictement sur le champ que nous étudions ici, en visualisant le positionnement relatif des écoles entre elles sur la carte ci-après, pour l'ensemble de l'échantillon :



Graphe 57 : Les scores moyens au Quiz pour les écoles, ensemble de l'échantillon

Les deux écoles que nous avons classées en Niveau BES&ST V se détachent des autres de manière flagrante. C'est à la fois normal, du fait de leur spécialisation dans le domaine S&ST, mais également la démonstration de l'empreinte qu'elles laissent à leurs diplômés.

Mais recentrons l'analyse sur les jeunes ingénieurs non diplômés en S&ST, et non professionnels du domaine. La carte montre un regroupement du peloton de tête (à gauche sur la carte, dans la zone des scores élevés) :



Graph 58 : Les scores moyens au Quiz pour les écoles des jeunes ingénieurs non diplômés S&ST et non professionnels S&ST

Nous trouvons dans le cercle vert les écoles ayant laissé la plus forte empreinte sur leurs élèves, en termes de connaissances BES&ST et en moyenne pour les répondants issus de chaque école. On y reconnaît l'EIC de Cherbourg, HEI Lille, les écoles des Mines de Nantes, de Paris, de Saint-Etienne et de Douai, l'INSA de Rouen, CPE de Lyon, l'ESTP de Paris et l'ENIT de Tarbes.

De l'autre côté de la carte, à droite vers les faibles scores au Quiz, figurent des écoles plutôt spécialisées en électronique ou en télécoms, comme l'ENSEEIH de Toulouse, l'ENSI de Caen, TELECOM Lille 1.

L'objectif serait bien entendu, à terme, de faire migrer l'ensemble des ingénieurs des écoles vers la gauche de la carte, que ce soit à travers les formations initiales pour les nouveaux entrants, ou par la formation continue pour les plus anciens.

CHAPITRE VI : Les leviers d'action et les bonnes pratiques remarquables

Parvenant au terme de cette étude, il nous semble qu'une multitude de bonnes ou très bonnes recettes sont déjà en application dans l'une ou l'autre école d'ingénieurs en France. Une école de Niveau BES&ST I, si elle le souhaitait vraiment, pourrait sans problème transposer les pratiques glanées lors de contacts avec des confrères et progresser vers les niveaux BES&ST supérieurs. Mais à une condition au-moins, qu'il existe une volonté politique d'aller dans ce sens.

Pour mieux appréhender les conditions d'une action réussie, nous avons d'abord cherché à en identifier les ressorts, les leviers, les obstacles, et notamment au fil des entretiens de terrain que nous avons tenus.

Les facteurs favorisant fortement les enseignements en matière de S&ST

- **La volonté "historique" d'individualités** convaincues de la nécessité d'une sensibilisation des élèves à la prévention des risques. **La volonté politique des écoles est la plupart du temps endogène** (c'est-à-dire **non fondée sur une imposition réglementaire de la CTI**, par exemple), **mais avec un ancrage fort sur des individus**. Exemples :
 - INSA Strasbourg : le directeur de la CRAM, ancien élève de l'école, devient le président du conseil d'administration de l'école et impulse les BES&ST.
 - ESSTIN Nancy : un "grand ancien", actuellement directeur de filière à l'école, a défini la maquette pédagogique en y incorporant les BES&ST.
 - Centrale Paris : la nouvelle direction de l'école depuis 2003 a impulsé le fonctionnement en structures de projets, avec l'aide initiale du Boston Consulting Group, et procède aux évaluations correspondantes.
- **La "dangerosité" des activités au sein de l'école**. Exemples :
 - Les ENSC Rennes, Mulhouse, Montpellier... : bien entendu à cause de leurs labos de chimie
 - ENSAIA Nancy : de la chimie, mais aussi une exploitation agricole, la ferme de la Bouzule, destinée à devenir une exploitation modèle (économe en énergie, sûre,...). L'ancrage sur cette exploitation constitue un moteur de changement pour l'école.
 - CPE Lyon : école à dominante chimie, mais pas seulement, puisque les bases de sécurité y sont enseignées de manière large : "tous les élèves reçoivent cette formation, même les électroniciens."
- **La masse critique d'enseignants et/ou d'élèves ingénieurs**, impliqués dans chaque filière de l'école, et convaincus du bien-fondé d'une solide politique en matière de BES&ST. Exemples :

- ENSC Mulhouse : l'APHYSE (Association de Prévention pour l'Hygiène, la Sécurité et l'environnement) regroupe depuis février 2006 des élèves agissant pour la sécurité et la prévention des risques dans l'école et sur le campus. Cela n'a pas empêché l'explosion d'un labo en mars 2006, mais la détermination des acteurs en a été renforcée. L'APHYSE étend actuellement ses domaines d'actions au traitement des déchets, à l'addiction...
- INSA Strasbourg : l'enseignement BES&ST est devenu essentiellement transversal (plutôt que concentré) grâce au nombre d'enseignants impliqués en matière de S&&ST.

Il faut noter, avec les directions de l'ENSC Mulhouse et de l'INSA Strasbourg, que **la mobilisation des élèves est un facteur clé plus puissant, en termes d'exemplarité, que celle des seuls enseignants. Ils seraient les meilleurs ambassadeurs de la démarche. Un fort noyau d'étudiants impliqués BES&ST catalyse l'appropriation pour les autres élèves.**

- Centrale Paris : met en pratique l'équation "Elèves = Partenaires = Centraliens → exemplarité dans la prise de responsabilités"
 - ENSC Rennes : a créé des enseignements TICE par groupes projet sur des thèmes en santé sécurité
- **Les accidents ou les "presque accidents" marquants dans l'école. Exemples :**
- Centrale Paris : un mort dû à l'excès d'alcool lors d'une fête extrascolaire. L'accent "prévention" est davantage mis sur la vie étudiante sur le campus (98% des élèves sont résidents).
 - ENSC Mulhouse : l'explosion d'un labo, pendant l'heure du déjeuner, le 24 mars 2006 (1 mort) les a conduit à mettre en place un très solide programme BES&ST, avec les enseignants et les élèves. Exemplarité sur le campus également.
 - ENSAIA Nancy : a bougé suite à un accident de TP il y a 3 ans → prise de conscience → sécurisation progressive des installations → dynamique interne
 - CPE Lyon fait remarquer que les accidents peuvent coûter très cher à l'école, non seulement en termes financiers, mais aussi d'un **point de vue médiatique.**
- **La volonté affichée par la direction de l'école → il s'agit d'un facteur hautement déterminant, peut-être le plus critique.**
- ENSC Montpellier : Le directeur est "intransigeant" sur ce point.
- **Le facteur temps, pour agir sur la culture de l'école.** Les changements de posture sont progressifs. Exemple :
- INSA Strasbourg : Socle commun BES&ST, obligatoire depuis 30 ans. Est maintenant parvenue au niveau IV.
- **Les industriels, siégeant au conseil d'administration, ou favorisant les projets école-entreprise.** Il semblerait que le monde industriel soit constamment en avance

sur les écoles quant à la mise en place d'une culture de la prévention des risques, économie oblige.

- Centrale Paris : fort soutien des 101 entreprises partenaires, ainsi que des groupements professionnels au sein de l'association des anciens (par secteurs d'activité)
- HEI Lille : "Les intervenants provenant du monde industriel sont particulièrement impliqués dans la démarche S&ST."
- L'Ecole d'Ingénieurs de Cherbourg est en étroite liaison avec le Club Sécurité du Cotentin, réseau actif au niveau des entreprises du territoire. Une réunion mensuelle est organisée pour partager des expériences. Les adhérents du côté entreprises constituent des intervenants pour l'école et ont permis la création d'un DESS Hygiène et Sécurité (*attention, il vient d'être abandonné*).
- ENSC Montpellier : "des personnalités du monde industriel siègent au CA et poussent en permanence l'école, conjointement avec le directeur de l'ENSCM, à bien préparer les élèves, notamment en matière de BES&ST". Le directeur est "intransigeant" sur ce point.

POLYTECH Lille nuance l'apport des entreprises en indiquant que "lors des conseils de perfectionnement, les industriels ne parlent pas de la sécurité. **C'est un domaine sensible qui peut montrer les faiblesses d'une entreprise.**"

- **Le fonctionnement en binôme dans toutes les zones à risque**, pour tous les élèves. Exemples :
 - ENSC Montpellier : dans les labos lors des TP, tout le temps
 - INSA de Lyon : en travaux pratiques, un praticien et un observateur qui donne le "go / no go"
 - CPE Lyon : en dehors des heures normales, les élèves doivent manipuler en binôme et "tracer" leur présence en signant un registre placé à l'entrée du laboratoire.
- **La mise en situation plutôt que les cours théoriques**, pour ancrer les comportements souhaités. Exemples :
 - Centrale Paris : "former des managers responsables, ancrés dans le monde actuel". Approche pragmatique. Accent mis sur la sécurité lors des activités sportives, et pour la vie sur le campus, notamment.
 - Ecole d'ingénieur de Cherbourg, HEI : stage ouvrier évalué sur l'aspect sécurité de l'entreprise et la vision que les élèves en ont.
 - ENSC Rennes : création par les élèves de sites Internet traitant des thèmes en santé sécurité
 - Pour POLYTECH Nantes, les élèves sont en général très demandeurs **après le stage ouvrier**. A ce stade, "ils ne veulent plus de théorie, mais les concepts théoriques enseignés auparavant font écho."
 - A HEI Lille, "tant que l'on n'est pas allé sur le terrain, on ne sait pas ce que le mot risque signifie réellement."

- **La transversalité des enseignements BES&ST** : semble être davantage liée à la maturité de l'école vis-à-vis des BES&ST que constituant en soi un facteur à privilégier d'emblée. Il apparaît que sur la courbe d'appropriation des comportements BES&ST par les écoles, la phase initiale donne d'abord lieu à des enseignements concentrés, puis, la sensibilisation des enseignants allant croissant, les enseignements puissent progressivement diffuser transversalement au sein des filières. Exemples :
 - Ecole spécialisée d'université (niveau I) : rien de très formalisé, bien qu'en TP la sensibilisation vis-à-vis des élèves soit systématique.
 - Ecole d'agronomie (niveau II) : concentré (et vulnérable)
 - Généraliste "major" (niveau II) : transversal mais léger
 - Ecole généraliste (niveau II) : transversal en 1^{er} cycle (bac + 1 et 2), puis concentré dans certains départements. "C'est au cas par cas".
 - Ecole d'agronomie et des industries alimentaires (niveau II allant vers III en 2008) : concentré vers transversal
 - Généraliste "major" (niveau III) : transversal mais clairsemé
 - Ecole de chimie (niveau IV) : un mix de concentré et de transversal
 - Grande école de chimie (niveau IV) : transversal en travaux pratiques et concentré par les TICE.
 - Ecole généraliste (niveau IV) : "une culture transversale forte"
 - Grande école de chimie (niveau IV) : surtout transversal, très solide

Cette école de chimie résume ainsi la problématique "enseignement concentré ou transversal": "**Les deux approches sont en fait complémentaires.** En effet, un enseignement purement transversal est considéré comme difficilement quantifiable et nécessite des rappels en permanence, alors que l'enseignement concentré est précis et structuré, mais parfois ne permet pas de faire le lien entre les disciplines."

- **L'imposition réglementaire, via la CTI notamment. Ne serait utile que pour les écoles retardataires en matière d'enseignements BES&ST.** Les autres n'appellent pas plus de réglementation. Exemples :

- Ecole spécialisée d'université : "pour outrepasser les barrières inertielles de l'université et de ses professeurs."
- Ecole d'agronomie : appelle un durcissement "pour faire bouger la direction"
- Une école généraliste et une école spécialisée : parlent du flou de la réglementation.

Pour cette école généraliste, "la formation devrait être intégrée transversalement, mais actuellement, **les textes réglementaires ne sont pas lisibles en la matière.** Ils ne parlent ni du contexte de l'entreprise, ni de l'individu."

Mais pour une école spécialisée, "**ce n'est pas tant la réglementation que le manque de perception des problématiques de la part des écoles qui pose problème.** Le jeune ingénieur sera souvent un manager de proximité

en production. Or, c'est dans la proximité que se joue la sécurité. Les ingénieurs ne sont pas forcément bien armés pour gérer ces aspects de leur métier, d'autant qu'ils sont souvent dans une posture de prise de risque (conduite rapide, certaines addictions...). **C'est tout le paradoxe de l'évolution en entreprise.**"

- Cette "major" généraliste estime que "la CTI devrait imposer un nombre minimum d'heures d'enseignement des BES&ST, **mais cette sensibilisation des étudiants devra d'abord passer par une sensibilisation des enseignants.**"

En outre, selon une grande école de chimie, **l'imposition d'une autoévaluation en matière de sécurité et de prévention des risques** pourrait faire progresser les pratiques.

Les facteurs favorisant plus ou moins les enseignements en matière de S&ST

- **L'âge des enseignants** : facteur cité dans certaines écoles, **il y aurait une barrière vers 40-45 ans. Les "vieux" seraient moins sensibles que les "jeunes" aux problèmes de sécurité et de prévention des risques.**

Toutefois, dans d'autres écoles expérimentées dans le domaine S&ST ce facteur n'est pas reconnu. Pour ces dernières écoles, l'absence de sensibilité à ces problématiques touche tous les âges. C'est la sensibilité personnelle et la culture des individus qui serait le facteur discriminant.

- **La culture locale** : au dire de certaines écoles, certains traits culturels constitueraient un puissant facteur de mise en ordre, de mise en sécurité, d'organisation, de prévention. Exemples :
 - La culture alsacienne induirait une plus forte sensibilité à la discipline, l'ordre, la sécurité.
 - La culture bretonne, opiniâtre, aurait un impact favorable sur la sécurité...

Mais la **culture académique** joue un rôle similaire, à travers le cursus des enseignants eux-mêmes, profondément lié aux thématiques qu'ils enseignent. Cette école universitaire déclare que "dans nos locaux, nous avons beaucoup de biologistes. Ils sont plus à l'aise avec les enseignements descriptifs, et ceci se traduit par **une forte dichotomie entre les sciences dures et les sciences molles**" en ce qui concerne la sensibilité à la prévention des risques en santé et sécurité.

- **L'évaluation par l'école des acquis en matière de S&ST**, semble être un facteur favorable, sinon obligatoire. Peu discriminant *a priori*, dans la mesure où certaines écoles de haut niveau BES&ST n'évaluent pas formellement l'acquisition des connaissances dans ce domaine. Exemples :
 - Ecole d'agronomie et des industries alimentaires : l'H&S fait partie des critères d'évaluation des TP.

- Grande école de chimie : pas d'évaluation formelle, ni des élèves ni des enseignants, en matière de S&ST. Mais cela viendra probablement, avec la mise en place d'indicateurs qualité / sécurité.
- Ecole généraliste : les acquis sont notés dans le module Sécurité du Cycle I. Le rapport de Cycle II est également noté.

Mais ne nous y trompons pas, l'absence d'évaluation formelle est souvent plus que compensée par une vigilance permanente, une culture BES&ST partagée.

- **L'enseignement des BES&ST ne constitue pas un facteur de différenciation pour les écoles.** Il n'est donc généralement pas affiché, même si ces enseignements sont présents.
 - Pour de nombreuses écoles (chimie, majors, spécialisées...) : l'enseignement est normal et essentiel. Il n'est donc pas nécessaire pour eux de l'afficher.
 - D'autres écoles disent essentiellement la même chose, en affirmant que les BES&ST ne constituent en aucun cas un facteur de différenciation.

Les facteurs freinant la mise en place d'enseignements en matière de S&ST

- **Les arbitrages organisationnels et financiers**, notamment du fait du manque d'autonomie de certaines écoles. Exemples :
 - D'après le directeur de cette école spécialisée relevant d'une université, l'inertie et "le noyautage" des instances décisionnaires de l'université, couplées à la souveraineté du corps enseignant universitaire, freineraient toute velléité d'introduction des BES&ST dans la maquette pédagogique.
 - La direction de cette école généraliste s'inscrit néanmoins totalement en faux contre cette opinion. Le contenu des maquettes, et notamment l'allocation d'heures aux BES&ST, ne serait pas influencée par la dépendance éventuelle d'un conseil d'administration universitaire.
 - Opinion renforcée par les commentaires des directions d'autres écoles intégrées à des universités, qui semblent obtenir les dotations nécessaires, en matière de sécurité, de leur autorité de tutelle. Ils rapportent néanmoins que la dépendance d'une université n'est pas facile à vivre tous les jours.
- **L'absence de volonté affichée par la direction de l'école → facteur hautement déterminant, souvent lié aux dominantes d'enseignement. Exemples :**
 - Dans cette école d'agronomie, le responsable des stages en entreprises craindrait notamment que les explications données aux élèves sur le "droit de retrait" les rendent trop craintifs lors des stages sur le terrain en exploitations agricoles, en 1^{ère} année d'étude. La direction de l'école nous apparaît ici assez réservée quant à la généralisation des formations BES&ST dans l'école, mais la situation pourrait évoluer favorablement.
 - Une "major" des télécoms nous a déclaré "qu'il n'y a actuellement aucun cours dispensé dans l'école dans le domaine de la prévention des

risques pour la santé et la sécurité au travail. Et il n'est pas envisagé, pour le moment, de proposer un tel enseignement."

- **L'absence de "carotte ou de bâton"** vis-à-vis des enseignants, pour les pousser à adapter leur posture.
 - Pour cette école spécialisée, les professeurs d'université ne seraient pas intéressés du tout aux BES&ST. "Aucune notion du coût de la non-sécurité". Les "mandarins" ne veulent pas lâcher leurs heures...
 - Cette école généraliste "major" déclare que "pour la mort d'un élève par électrocution pendant un TP, un professeur habilité peut écopier de deux ans avec sursis, perdre son emploi et ses droits à la retraite. S'il n'est pas habilité, il peut faire de la prison ferme. **S'il n'y a pas de bâton pour se faire battre, les gens ne bougent pas et rechignent à s'impliquer dans la prévention des risques."**
- **La notion de volume d'heures et la répartition entre les enseignements techniques et santé sécurité :**
 - Grande école généraliste "major" : Les heures d'enseignement tendent à diminuer d'une façon globale. « Qu'est ce que l'on sacrifie au profit de l'enseignement en santé sécurité ? L'école forme des ingénieurs généralistes pas des gestionnaires de risque. »
 - Deux autres écoles partagent l'idée que le manque de temps et la baisse continue des heures d'enseignements peuvent être un frein à la mise en place des BES&ST.
 - Pour l'ingénieur H&S de cette école "major", des propos plus tranchés : "Les résultats en hygiène et sécurité sont très peu visibles. Cette démarche est aux antipodes de la démarche de l'ingénieur généraliste."
- **Le départ des enseignants moteurs :**
 - Dans une autre école relevant d'une université, la notion d'équipe enseignante est très importante. La dynamique BES&ST peut être sérieusement mise à mal si les éléments moteurs quittent l'école ou l'équipe.
- **L'absence de culture S&ST du corps enseignant :** facteur essentiel, nous reviendrons sur ce point dans la conclusion de ce rapport, au chapitre VII.

Les (très) bonnes pratiques en matière de S&ST

Il n'existe pas un chemin unique, mais bien une multitude de pratiques menant à une efficacité élevée en matière d'ancrage des BES&ST dans la mémoire des jeunes diplômés. Au fil de l'étude, nous avons plutôt mis en évidence que **les écoles qui laissent une forte empreinte BES&ST à leurs élèves font progressivement converger, avec opiniâtreté, un faisceau de mesures relativement simples et concrètes qui vont d'abord éveiller l'élève ingénieur aux problématiques S&ST, puis lui insuffler une culture qui l'imprénera**

toute sa vie durant. Les mises en situation pratiques et l'implication personnelle de l'étudiant auront souvent bien plus de poids que les cours magistraux, donnant lieu à évaluation ou pas.

Pour illustrer le propos et compléter les exemples déjà mentionnés précédemment, nous avons regroupé dans les rubriques suivantes des "bonnes pratiques remarquées", ou plus anecdotiques mais dignes d'intérêt car apparemment marquantes pour les élèves. Les premières ont été citées par les jeunes ingénieurs ayant participé à l'enquête en ligne, les suivantes par les écoles. Il nous a notamment semblé intéressant de reproduire de manière vivante les commentaires des jeunes ingénieurs, y compris lorsqu'ils regrettaient certaines faiblesses des dispositifs.

La liste ne prétend pas être exhaustive, ni en termes de bonnes pratiques, ni quant aux écoles qui les mettraient en œuvre, mais nous pouvons affirmer sans hésiter qu'une école qui s'en inspirerait pour une mise en œuvre adaptée à son environnement spécifique parviendrait progressivement au Niveau BES&ST le plus élevé.

Les exemples et les bonnes pratiques identifiés ci-dessous ont été classés par thèmes. Ces thèmes sont volontairement listés par ordre alphabétique. En effet, il est difficile de hiérarchiser les bonnes pratiques, que ce soit en fonction de leur niveau d'effectivité supposé ou de leur caractère original : **les meilleures bonnes pratiques sont celles qui correspondent à la fois à la culture de l'école, à son historique, à son niveau d'évolution des enseignements BES&ST, et aux besoins connus ou pressentis de l'environnement professionnel dans lequel ses diplômés vont évoluer.**

Alors, de quoi les jeunes ingénieurs se souviennent-ils ?

➤ Accident

- Après l'explosion d'AZF, la prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail a régulièrement fait partie des points abordés. Pour ne pas oublier. (*ENSIACET Toulouse*)
- Mon école a été rasée par AZF en 2001, ça marque ! (*ENSIACET Toulouse*)
- L'un de nos professeurs, intervenant extérieur, avait perdu des doigts sur une machine-outil : ça fait vite réfléchir. (*ENSTIB Epinal*)
- [Nous avons étudié] un historique des incidents graves dans les usines et l'analyse des enchainements qui ont conduit aux catastrophes. (*HEI Lille*)
- J'ai volontairement suivi un cours sur l'analyse des plus grandes catastrophes industrielles du 20^{ème} siècle. Mais ce cours n'était pas obligatoire pour tous les étudiants. (*UTC Compiègne*)

➤ Agriculture - Agronomie

- Visite au Salon de l'Agriculture, mais surtout la MSA est passée à l'école nous montrer des techniques simples pour ne pas se faire mal au travail et nous distribuer des prospectus sur les risques dans l'agriculture. (*EI Purpan*)
- Avant le stage obligatoire de première année en exploitation agricole, nous avons suivi un cours de sensibilisation en amphithéâtre aux dangers auxquels on pouvait être exposés sur une exploitation agricole. De plus, nous avons eu des cours de conduite de tracteur et une sensibilisation aux dangers des machines agricoles, mais ce dernier cours était facultatif. (*AgroParisTech - INA P-G*)

- Démonstration et test des dangers sur une exploitation agricole avant de partir en stage sur une exploitation : par exemple, attitude vis à vis des gros animaux, utilisation d'engins agricoles, porter des sacs ou seaux lourds. (*EI Purpan*)
- Avant les stages en exploitations agricoles, nous avons eu un module piloté par la MSA sur les risques liés aux machines, à la manipulation des produits phytosanitaires et aux risques liés à la profession d'agriculteur. (*EI Purpan*)

➤ **Audit interne**

- Dans le cadre de la formation à l'audit interne, nous avons été sensibilisés à ces problèmes et nous avons pu nous rendre directement sur le terrain pour constater la difficulté de la mise en place et surtout de la bonne application des bonnes pratiques assurant la sécurité et la santé du personnel. Les autres sensibilisations ont eu lieu lors d'un stage où j'ai travaillé à la finalisation des travaux dans le cadre d'une certification Qualité Sécurité Environnement. (*EI Purpan*)

➤ **Boîte à outils**

- Utilisation d'outil d'analyse d'accident du travail par l'arbre des causes (*EIC Cherbourg*)
- [Nous avons étudié] la méthode HAZOP avec la recherche des causes fondamentales dans les accidents du travail. (*ENSIACET Toulouse*)
- [Nous avons étudié] le plan "do act check", la roue de Deming... (*ESTP Paris*)

➤ **Brèves**

- Du fait de la nature chimique de l'école, le risque chimique a été particulièrement étudié.
- Faire une pause de 15 minutes toute les 2 heures, faire du sport, se détendre.

➤ **Comportements sûrs**

- Module sur l'analyse des risques et la prévention en 3ème année (sujet libre = étude réalisée en binôme dans les laboratoires de recherche de l'école). (*Centrale Paris*)
- La sécurité abordée concernait les chantiers et les travaux pratiques réalisés (actions à faire et ne pas faire). (*ENGEES Strasbourg*)
- Ce qui m'a permis de bien évaluer les risques et de maîtriser les fondements de la Santé et Sécurité au travail ce sont tout particulièrement les travaux pratiques effectués au sein de l'école, notamment ceux de fonderie pour lesquels j'ai reçu une formation Sécurité. En séance, les techniciens et les professeurs nous sensibilisent à chaque occasion aux risques. (*ENISE St-Etienne*)
- Fiches sécurité sur les machines de travaux pratiques, chaussures de sécurité et bouchons d'oreilles obligatoires... (*ENSAM Arts & Métiers*)
- Investissement dans du matériel (gants, charlotte, surbottes...) et modes opératoires/sensibilisation pour améliorer la manipulation de produits chimiques dangereux durant mon stage de fin d'étude. (*ENSBANA Dijon*)

- Le port de la blouse et des lunettes de sécurité en laboratoires constituaient un point important au sein de mon Ecole. L'ensemble du personnel (profs, techniciens, aides labo) donnait l'exemple et nous sanctionnait sévèrement si on ne respectait pas la règle. Cela peut paraître anodin mais c'est pourtant la base de la sécurité en labo de chimie. *(ENSC Lille)*
- Déplacement en véhicule de fonction et travaux sur le terrain → prudence et signalisation. *(ENSG-Géographie Marne-le-Vallée)*
- Avant le stage de terrain de fin de première année à Forcalquier (Provence), des cours de secourisme ont été dispensés à l'ENSG telle qu'une brève présentation des risques (sécurité routière, geste de premiers soins, conseils vestimentaires afin d'éviter les piqures de scorpions ou de vipère, etc...). Sur le terrain, les règles d'usages ont été sans cesse rappelées par les formateurs (civilité routière, gilet de chantier, sensibilisation aux risques d'incendies, etc...). *(ENSG-Géographie Marne-le-Vallée)*
- Avant tout travail en atelier (sur machine outil, ...), en salle blanche (utilisation de produits chimiques dangereux,...), ... une mise en garde, et les opérations à suivre en cas de problème étaient abordées de façon claire et précise. *(ENSMM Besançon)*
- "Se hâter lentement" expression certes un peu barbare mais qui reflète le bon comportement à adopter devant des machines pouvant être dangereuses. *(ENSTIB Epinal)*
- Module optionnel de sophrologie, que j'ai suivi, présentant les risques liés au stress, à l'alcoolisme. Mise en avant de l'importance de l'écoute des cadres dirigeants vis-à-vis de ces problèmes, pour en prendre conscience et chercher des solutions. Une séance de maîtrise de sa respiration, pour apprendre à gérer son stress de futur cadre. Enseignement assez court, mais c'est déjà un bon début. Dommage qu'il soit optionnel. *(HEI Lille)*
- Mettre en place des procédures pour la "Santé & Sécurité du Travail" (équipement de sécurité à porter pendant les travaux pratiques,...) puis suivi du respect de ces procédures, confronter les non respects et les corriger directement. *(INPG Grenoble)*
- Travaux pratiques en binôme : un praticien et un observateur qui donne le "go / no go" pour autoriser le pratiquant à passer à l'étape suivante si tous les éléments sécuritaires / précautions sont respectés. *(INSA Lyon)*
- Signalement de toute défaillance ou dysfonctionnement machine. Signalement de tout phénomène suspect pouvant entraîner des risques pour la santé (écoulement d'un produit chimique par ex.) *(INSA Strasbourg)*

➤ Cours et interactions

- Cours spécifiques (ergonomie, gestion des risques). *(ENITIAA Nantes)*
- Le Module "sécurité en entreprise" avec analyse de risques, sensibilisation aux risques avec projection de films d'accidents réels, utilisation d'outil de détection des risques, etc..., Module en plus très interactif, très complet, et très intéressant, juste avant le stage en entreprise de première année. *(ENSAIA Nancy)*
- Cours sur la Sûreté de fonctionnement (installations électriques...). Cours sur HQE et Système de Management Environnemental. *(ENSGSI Nancy)*

- Un module avec des cours, des études de documents et de cas, vidéo sur des exemples d'accidents du travail (intitulé QHSE), une formation sur les extincteurs et la sécurité en général dans l'école, dès la première année d'école d'ingénieur. (*ENSIACET Toulouse*)
- Cours de Maîtrise des Risques et Psychologie sur la Gestion du risque. (*INSA Rouen*)
- Deux semaines dédiées à la prévention des AT/MP, dans le cadre du tronc commun. (*INSA Strasbourg*)

➤ **Devoirs et responsabilités**

- De façon informelle lors de cours généraux, entre autre sur les devoirs et responsabilité de l'ingénieur. (*ENSIAME Valenciennes*)
- Un rapport de stage spécial portant sur le Management Ethique a été demandé. Nous pouvions y décrire une situation dangereuse ou des attitudes non éthiques concernant la sécurité et la santé. (*ESTP Paris*)
- Ce thème est abordé dans beaucoup de matières de mon école. Une initiative qui m'a marquée a été en cours de communication. Nous avons visionné un film de situations plus ou moins dangereuses sur chantier pouvant être à l'origine d'accidents. Cela nous a permis d'aborder les enjeux humains de la santé & sécurité au travail, à partir de cas concrets et vivants. (*ESTP Paris*)

➤ **Document Unique**

- Rédaction du document unique pour une entreprise fictive dans le cadre de travaux pratiques. Autre bonne initiative : stage de formation SST proposé en dernière année de formation. (*Ecole des Mines de Douai*)
- Beaucoup des premiers stages courts par trinômes (15 jours) portaient sur la création du Document Unique pour des PME. (*Ecole des Mines de Nantes*)
- Sujet de stage de 2ème année : mise en place d'un document unique dans l'entreprise d'accueil. (*EIC Cherbourg*)
- Lors d'un stage, j'ai mis en place le "document unique" de l'entreprise agroalimentaire. (*ENITA Clermont-Ferrand*)
- Avant chaque TP, évaluation des risques liés aux produits manipulés et aux possibilités de protection vis-à-vis de ce risque. Et "réalisation du document unique de l'école" et mise en place de la norme ISO 14001. (*ENSC Montpellier*)

➤ **Eco-conception**

- Un module consacré à l'éco-conception. Par exemple : si on utilise des procédés industriels moins polluants, on améliore les conditions de travail et on fait donc baisser le coût des assurances. (*UTT Troyes*)

➤ **Etude de cas**

- Module de cours "cindynique" : cours + études de cas (gestion des risques d'entreprises existantes). (*Ecole des Mines de St-Etienne*)

- Cours de sécurité concret (accidents réels) en rapport avec le monde industriel dans lequel on est amené à travailler. (*ENSIC Nancy*)
- Module de présentation à partir de cas réels, par la suite débattus lors de séances de travail sur le sujet. (*INSA Strasbourg*)

➤ **Evaluation**

- Nous avons suivi un module complet (avec une évaluation) sur la santé et la sécurité au travail et notamment sur les chantiers, dans la mesure où nous suivons une formation d'ingénieur BTP. Ce thème est abordé dans beaucoup de matières de mon école. (*ESTP Paris*)

➤ **Exemplarité**

- NE PAS CONSTRUIRE UN AMPHI AVEC DES TABLES AUSSI COURTES ET MAL ADAPTÉES A LA PRISE DE NOTES !!! ça c'était une bonne introduction sur ce qui peut provoquer des Troubles Musculo-Squelettiques !

➤ **Financement**

- Formation SST offerte par l'école et devenue obligatoire à tout ingénieur sortant de l'école. (*ENSTIB Epinal*)
- L'école a également subventionné des cours de secourisme permettant l'obtention de l'AFPS pour tous les élèves souhaitant participer. (*ENSC Paris*)
- La formation gratuite de Sauveteur Secouriste du Travail. (*Polytech Montpellier*)

➤ **Gestes et postures**

- Formation Hygiène et Sécurité : syndrome de répétition des mouvements, gestes défavorables pour le dos... (*AgroParisTech - INA P-G*)

➤ **Habilitation**

- Formation au titre de l'habilitation électrique obligatoire pour pouvoir réaliser des travaux pratiques dans le domaine électrique, ce qui par la suite a été utile dans mon parcours professionnel. (*ENSEM Nancy*)
- Formation à l'habilitation électrique et passage du test. (*Polytech Nantes*)

➤ **Implication dans l'école et sur le campus**

- Nous avons mené une action de mise à la norme ISO 14001 de certains laboratoires de l'école dans le cadre d'un projet. (*ENSC Montpellier*)
- L'Ecole, devant évaluer les risques professionnels au poste de travail, nous a proposé de participer à cette évaluation des risques dans les laboratoires de recherche. (*ENSC Montpellier*)
- Une association étudiante de l'école, l'APHYSE, association de prévention pour l'HYgiène, la Sécurité et l'Environnement, dont le but est de sensibiliser l'école et le campus aux questions HSE. Les membres de l'association effectuent par

exemple des analyses de risque sur le campus, animent des campagnes de sensibilisation... (ENSC Mulhouse)

- Avant mon départ, création de l'APHYSE, association ayant notamment pour objectif d'évaluer les risques dans tous les laboratoires de l'école, mais avec comme objectif de développer ce savoir-faire et d'en faire profiter les entreprises avoisinantes. (ENSC Mulhouse)
- J'ai fait partie de l'APHYSE, association visant à améliorer les conditions d'hygiène et de sécurité au sein de l'école. Le premier objectif de cette association était d'établir le document unique pour les laboratoires de l'école. (ENSC Mulhouse)
- Mise en place de la médecine préventive pour les personnels et les étudiants de l'école. (ENSI Bourges)
- Dans le cadre des options QHSE et analyse physico-chimiques, la réalisation par équipes de l'évaluation des risques professionnels de plusieurs postes des laboratoires associés à l'ENSIACET. (ENSIACET Toulouse)
- L'école possède une démarche qualité dans l'amélioration continue, l'environnement et l'hygiène et sécurité. Chaque thème est piloté par un enseignant et un élève. C'est une démarche qui est ouverte à toutes les personnes de l'école (enseignants, élèves, techniciens,...). Elle propose des actions qui sont toutes étudiées par l'intermédiaire de groupes de travail. Chaque décision est réfléchie et validée. (ENSTIB Epinal)
- Exposition florale réalisée par une association d'étudiants, en dehors du cursus d'ingénieur, avec validation par un comité de sécurité et de prévention des risques d'incendie. (INH Angers)
- Lors de prises de responsabilités dans des associations (BDE et autres). (INH Angers)
- Nous avons créé, avec d'autres étudiants, l'association SecUTT, première association de sécurité civile 100% étudiante. Nous formons aujourd'hui 120 étudiants/an au SST et 20 au PSE1/PSE2. (UTT Troyes)
- A l'occasion de l'organisation du gala de mon école, qui avait lieu dans les locaux même de l'école, j'ai travaillé au sein du comité sécurité. Notre rôle était de mettre en place toutes les mesures de sécurité dans l'immeuble mais aussi de sensibiliser les élèves à ce sujet. (Ecole des Mines de Douai)

➤ **Jeux d'entreprises**

- Le jeu d'entreprise qui consiste à produire en équipe des enceintes en carton. On a pu observer les problèmes que l'on pouvait rencontrer au niveau de la sécurité des opérateurs mais également au niveau de la santé à cause des gestes répétitifs... (Ecole des Mines de St-Etienne)

➤ **Lutte contre l'incendie**

- Formation incendie : savoir utiliser des extincteurs pour le stage en exploitation agricole. Egalement se protéger des émanations de pesticides et de poussières. (AgroCampus Rennes (ENSAR))

- Une formation aux risques d'explosion et d'incendie avec le SDIS du Tarn, formation théorique et mise en pratique, durant mon année de spécialisation Eco-Industries. (*Ecole des Mines d'Albi*)
- Vérification de la protection incendie au sein de l'école. (*ENISE St-Etienne*)
- La journée "maîtrise des moyens de lutte contre l'incendie" en première année. (*ENSC Montpellier*)
- Deux journées chez les pompiers en début de cursus : avec l'explosion qui a eu lieu à Mulhouse tout le monde à été sensibilisé à cela, c'était un chapitre [obligatoire] dans les rapports de stage. (*ENSC Mulhouse*)
- Une journée chez les pompiers qui nous permet de connaître des gestes qui peuvent sauver des vies. (*ENSC Mulhouse*)
- A peine arrivée en 1^{ère} année, nous avons commencé les TP de chimie organique par une démonstration de l'usage des différents extincteurs, suivie d'un test pratique pour chaque élève. (*ENSC Paris*)
- Utilisation extincteur → compréhension du triangle du feu. (*ENSIACET Toulouse*)

➤ **Observation en milieu de travail**

- Observation d'un poste et évaluation des risques. Objectif du projet : proposer des améliorations d'aménagement des locaux et des mesures de protection individuelles et collectives. (*ENSIACET Toulouse*)

➤ **Partenariats**

- Partenariat avec des entreprises locales pour des études ergonomiques de postes de travail. (*UTT Troyes*)

➤ **Pilotage de projets globaux**

- Module de création de projet, intégrant les paramètres sécurité au travail : gestion de l'impact humain et financier d'une politique SST. Stage en entreprise (chantier) : sujet SST présent en permanence dans une discipline où il est compliqué de développer une politique cohérente et efficace. (*Centrale Paris*)
- Tous les aspects "santé & sécurité au travail" ont été abordés dans le cadre des projets TICE²⁶ de 2^{ème} année. Par groupe de huit ou plus les élèves ont en charge d'élaborer un cours sous forme de site web, ludique, clair, et complet, qui est présenté durant une soutenance d'une heure par groupe en fin d'année. Une personne de l'INRS est présente lors de la soutenance. Cette initiative permet d'impliquer véritablement les élèves. (*ENSC Rennes*)

➤ **Premiers secours**

- Mon école m'a proposé de suivre une formation AFPS que j'ai eu l'occasion de suivre. Cela nous a sensibilisés aux premiers secours dans le cadre du travail mais également à la sécurité et aux bonnes pratiques. (*CPE Lyon*)

²⁶ TICE : Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education

- Nous avons été formés à la manipulation des extincteurs avec des mises en situation et une formation sur les risques en entreprise lors de la première année. De plus nous avons été fortement incités à passer notre diplôme de premier secours PSC1 (un élève par groupe possède le diplôme dès la première année puis tous les élèves intéressés le passent lors de leur troisième année, soit plus de la moitié des élèves). (*ENSC Clermont-Ferrand*)
- La formation Sauveteur Secouriste du Travail est proposée aux étudiants de mon école et un renouvellement est assuré chaque année. En plus de nous former au secourisme, cette formation insiste sur les accidents relatifs aux laboratoires spécifiques de l'école. (*INSA Rouen*)
- Stage chez les pompiers de Paris, formé secouriste. (*X Polytechnique Palaiseau*)

➤ **Produits**

- Lors des travaux pratiques en biologie moléculaire et génie génétique, nous avons appris jusqu'à l'automatisme à nous protéger des produits manipulés par le port de gants, blouse, etc et par la compréhension des causes de la toxicité du produit et à protéger l'environnement en triant nos déchets chimiques et biologiques. (*AgroParisTech - INA P-G*)
- [Nous avons étudié] tout ce qui est protection par rapport à l'utilisation de produits phytosanitaires. (*ENITA Clermont-Ferrand*)
- [Nous effectuons la] recherche des données toxicologiques et des propriétés des produits chimiques à utiliser dans les manips à venir. (*ENSC Mulhouse*)

➤ **Sensibilisation par des experts**

- Conférence très intéressante de quatre heures par un professionnel de la sécurité avec études de cas concrets (analyse d'un accident du travail), puis les enjeux, les contrôles et sanctions... (*Centrale Nantes*)
- Journée de sensibilisation avec la CRAM qui avait préparé une journée avec quelques élèves, pour ensuite passer une journée complète avec l'ensemble de la promo (mime, théâtre, film...). (*Ecole des Mines d'Albi*)
- Conférence avec un médecin du travail sur les rythmes du travail en horaires postés. (*EIC Cherbourg*)
- Un cours fait par une personne assurant le contrôle de la sécurité et de la santé sur les chantiers. Il parlait de cas concrets que j'ai pu retrouver dans d'autres situations (stages), ce qui m'a fortement sensibilisée à la sécurité et à la santé au travail. (*ENGEES Strasbourg*)
- La venue d'intervenants extérieurs à l'école, spécialisés dans le HSE. Leurs conférences ont été particulièrement intéressantes. (*ENSC Paris*)
- Cours organisé par des membres de l'OPPBTP, dans le tronc commun. (*ESTP Paris*)
- Lors du forum ETP organisé chaque année, en janvier, par l'ESTP, il y a de nombreuses conférences sur le thème de la sécurité et de la santé au Travail. Dans ces conférences, de nombreux professionnels nous exposent leur point de vue et nous pouvons discuter et argumenter nos différents points de vue. (*ESTP Paris*)

- Durant les trois premières années d'étude nous avons un module de santé et sécurité d'environ 16h par an. Ce cours était dispensé par un employé de l'OPPBTP. (*ISA-BTP Pau*)
- Dans notre école, une option Risques Industriel et Environnementaux est proposée en spécialisation de dernière année. Cette option comporte entre autres des interventions de l'APAVE, de la CRAM, des sapeurs pompiers etc. (*Polytech Lille*)
- L'intervention d'un consultant lors d'un cours, suivi d'un débat avec les élèves. Cette intervention s'appuyait sur des cas concrets. (*UTT Troyes*)

➤ **Stages**

- Rapport de stage comprenant une partie obligatoire "Santé et sécurité au travail". (*Ecole des Mines de Douai*)
- Demande de description dans le rapport de stage du CHSCT de l'entreprise du stage. (*Ecole des Mines de Douai*)
- Les stages sont souvent l'occasion de se familiariser avec les risques Santé & Sécurité au travail, surtout lorsqu'ils sont faits sur le terrain, dans des usines. Pour ne citer que quelques exemples, le port de casque, d'un masque, de gant, les bonnes pratiques de manutention, les règles de circulation, l'ergonomie du poste de travail sont souvent présents. Par contre, dans le cadre strict de l'école, assez peu d'initiatives [formelles étaient] prises pour sensibiliser les étudiants à ce sujet. (*Ecole des Mines de Paris*)
- Les poka-yoke, notamment en stage 'ouvrier' durant lequel mes collègues émettaient des suggestions afin d'éviter les accidents du travail ou les TMS... (*Ecole des Mines de St-Etienne*)
- Lors du stage ouvrier : soutenance thématique sur le management et la sécurité au travail. (*EIVP Paris*)
- C'est surtout lors des stages que j'ai pu apprendre les fondements concernant la santé et la sécurité au travail. (*EIVP Paris*)
- De plus, lors de mon stage de 1^{ère} année, j'ai été amenée à travailler avec les bonnes pratiques de laboratoire et les bonnes pratiques de fabrication et une partie très importante de mon rapport de stage consistait en l'observation des comportements au sein de l'entreprise, qu'ils soient liés aux facteurs salariaux, sécuritaires, productifs, financiers etc. J'ai ainsi pu expliquer en détail l'application de la démarche HSE dans le service. (*ENSC Paris*)
- Annexe obligatoire au rapport de stage détaillant la politique HSE de l'entreprise nous accueillant en stage de 1^{ère} et 2^{ème} année. (*ENSC Rennes*)
- A la suite du stage de fin de première année (stage ouvrier), le rapport de stage devait comporter une partie sur l'analyse des conditions d'hygiène et de sécurité. (*ENTPE Lyon*)
- Rapport de stage Conducteur de Travaux : grand chapitre obligatoire sur la Santé et la Sécurité au Travail. (*ESTP Paris*)
- Les "cours" proprement dit de sécurité [me] furent relativement peu utiles, à l'exception de "chiffres chocs" type "1 ouvrier sur 2 finit sa carrière dans le BTP avec un accident du travail avec séquelle". La sécurité a surtout été déclinée

comme thème dans chacune des disciplines techniques enseignées, et a SURTOUT ETE MISE EN PRATIQUE PENDANT LES STAGES (chantiers de construction). (*ESTP Paris*)

- Stage de deux jours avec l'OPPBTP avec une visite de chantier. (*INSA Strasbourg*)
- Rédaction d'un rapport HSE uniquement basé sur la gestion de l'hygiène-sécurité-santé dans l'entreprise de stage + soutenance et réflexion avec un professeur spécialement dédié au domaine HSE. (*ITECH Lyon*)
- Un document nous est distribué dès notre premier stage sur la sécurité sur le lieu de travail et un cours est donné pour nous apprendre les bases de la prévention des accidents. (*Montpellier SupAgro*)
- Le stage de première année est un stage technique. Le rapport est centré sur la découverte de l'entreprise et la santé et sécurité au travail : ce que l'entreprise fait, ce que fait réellement le personnel, ce qui nous surprend... (*Polytech Nantes*)

➤ Symbolique

- A l'entrée dans l'Ecole, on donne à tous les élèves un casque de chantier. (*EIVP Paris*)

➤ Visites

- Visite d'une usine de production de café avec un ingénieur conseil de la CRAM mettant en évidence les protections des personnes mises en place dans une entreprise. (*Centrale Lille*)
- Visite de sites industriels sous l'angle Santé et Sécurité au travail. (*Ecole des Mines de Paris*)
- Visite d'entreprises (usines ou chantiers) avec explication par un cadre de l'entreprise des enjeux liés aux risques encourus dans une entreprise et les moyens de protections mis en œuvre. (*Ecole des Mines de St-Etienne*)
- Une partie des élèves de l'école est amenée à devenir conducteur de travaux en assainissement/alimentation en eau potable... Nous avons été sensibilisés aux risques liés sur les chantiers (stage ouvrier), lors des visites de chantiers durant la formation (autre que stage) et lors des projets. (*ENGEES Strasbourg*)
- Visites aux salons Preventica, Pollutec... (*INSA Lyon*)
- Deux sessions d'une semaine de formation à la prévention des AT/MP, par le biais de conférences et de visites d'entreprises. (*INSA Strasbourg*)
- Intervention de l'OPPBTP et visite de chantier avec un œil critique. (*ISA-BTP Pau*)

Et les écoles ont également cité les bonnes pratiques suivantes, qui complètent la "mémoire" des jeunes ingénieurs :

- **L'APHYSE** : ou comment l'implication directe des élèves-ingénieurs aura encore plus d'impact que celle des enseignants, sachant néanmoins que le soutien actif et explicite d'enseignants et de la direction de l'école est une condition nécessaire de la pérennité de l'association (dans la mesure où les élèves ne peuvent y participer

que deux ans environ). L'école assure le fil rouge, la continuité de la mémoire, la capitalisation. (*ENSC Mulhouse*)

Avant l'APHYSE, "on leur apprenait, mais ils n'appliquaient pas"...

Derniers projets en date pour l'APHYSE : le projet CRAME (Comportements à risques en milieu étudiant), notamment sur les **addictions**. Les animations en écoles primaires (Fête de la Science). Le traitement des déchets du campus universitaire.

- **L'exploitation d'une enquête (rapport d'étonnement sur les pratiques à risque) à la suite des stages en exploitation**, avec restitution aux élèves sous forme illustrée et synthétique. (*HEI Lille, Montpellier SupAgro*)
- **L'approche globale, "école et hors école"** (*Centrale Paris, ENSC Mulhouse*) **ou encore "l'approche systémique"** (*HEI Lille*) dans laquelle le jeune sera intégré, **le but étant de créer des réflexes en matière de santé sécurité** et de développer un **savoir-être S&ST**.
- **Les 24 heures de l'INSA de Lyon**, à l'occasion de laquelle les organisateurs étudiants contribuent à la rédaction du dossier sécurité et à sa soumission à la Préfecture.
- **La participation des élèves au CHSCT de l'école**. (*CPE Lyon, EHESP Rennes, HEI Lille*)
- **Le "Plan de mise en sécurité"** (ex-Plan de Prévention) **élaboré avant le lancement des projets d'études**, signé par les élèves, les enseignants, le directeur de l'école et l'ingénieur H&S. (*Centrale Lille*)
- **La mise à disposition d'un médecin auprès des étudiants**, tous les mardi après-midi. Le Bureau des Elèves prend les rendez-vous. Ce médecin, très demandé, participe à la prévention, notamment au niveau des addictions et des risques de dépression. (*Ecole des Mines de Douai*)
- **La rédaction d'un "Guide des bonnes pratiques"** par des étudiants ayant rencontré 30 entreprises sur le thème de l'accompagnement des plans de prévention. (*HEI Lille*)

La liste est riche et ne représente que les témoignages directs recueillis durant cette étude. Les écoles auraient matière à y faire leur choix pour développer leurs pratiques et ainsi progresser sur le chemin qui mène à l'efficacité des enseignements BES&ST.

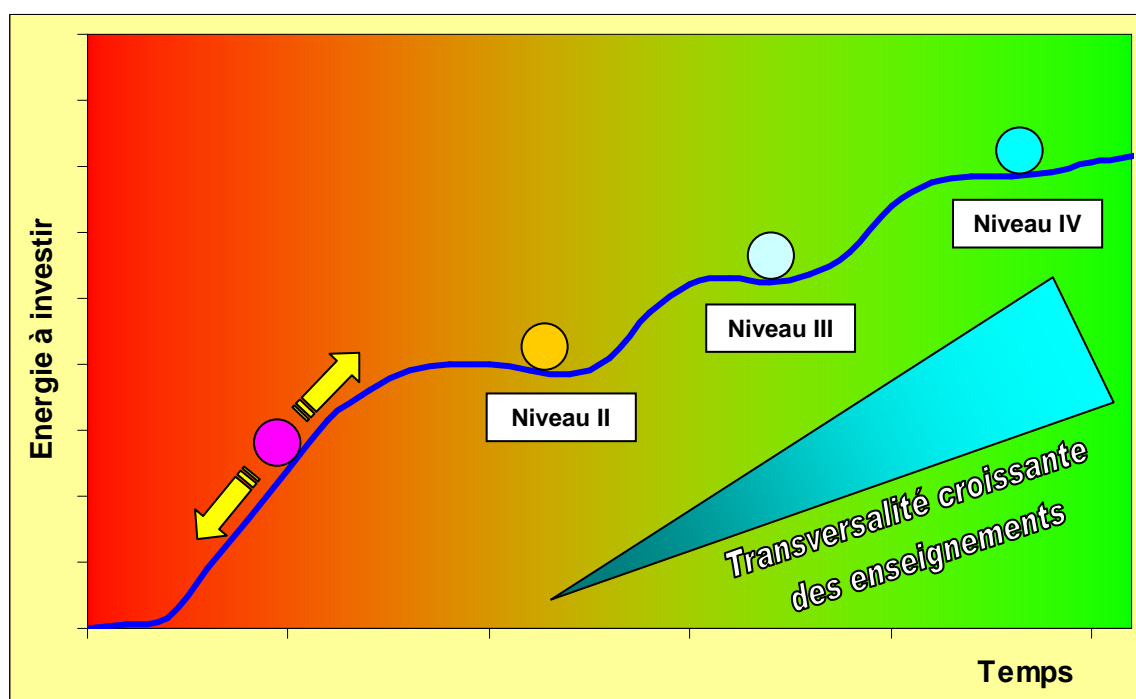
CHAPITRE VII : Un modèle de développement des Niveaux BES&ST

Nous l'avons vu, l'évolution de l'enseignement BES&ST d'une école vers les niveaux élevés suppose réunies un certain nombre de conditions, endogènes et exogènes, qui créeront un environnement favorable au développement d'une dynamique vertueuse dans le domaine de la prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail.

Une fois un certain niveau BES&ST atteint, nous n'avons pas observé de retour en arrière : les écoles de Niveau III et IV ne suppriment pas leurs enseignements BES&ST, elles n'occultent pas, brusquement ou progressivement, les problématiques de risque pour la santé ou la sécurité qu'elles ont contribué à mettre en évidence pour des promotions successives d'élèves ingénieurs. Une fois "éveillée" à la prévention des risques, l'école ne perd généralement pas sa culture.

En revanche, le démarrage est incertain, l'accroche BES&ST est difficile. Tant qu'une masse critique de volonté partagée n'est pas réunie, le risque est grand de repartir en arrière. C'est notamment ce que nous avons pu observer à Montpellier SupAgro, où la pérennité de l'implantation des BES&ST dans les cursus va dépendre en bonne partie de la position qu'adoptera la direction de l'école.

Nous estimons donc qu'une fois atteint le Niveau II, chaque palier de niveau BES&ST sera stable. Mais le niveau BES&ST suivant ne sera pas atteint sans un nouvel investissement fort du corps enseignant, toute tentative d'évolution trop timide se soldant par un retour au Niveau BES&ST précédent. Au fil du temps, la progression d'une école vers les Niveaux BES&ST supérieurs pourrait être modélisée de la manière suivante :



Graph 59 : Les étapes du développement BES&ST dans les écoles d'ingénieurs

Les résultats de l'enquête à laquelle ont répondu les écoles nous font dire que la progression BES&ST n'est pas linéaire. Nous avons vu au chapitre III que les deux-tiers des écoles

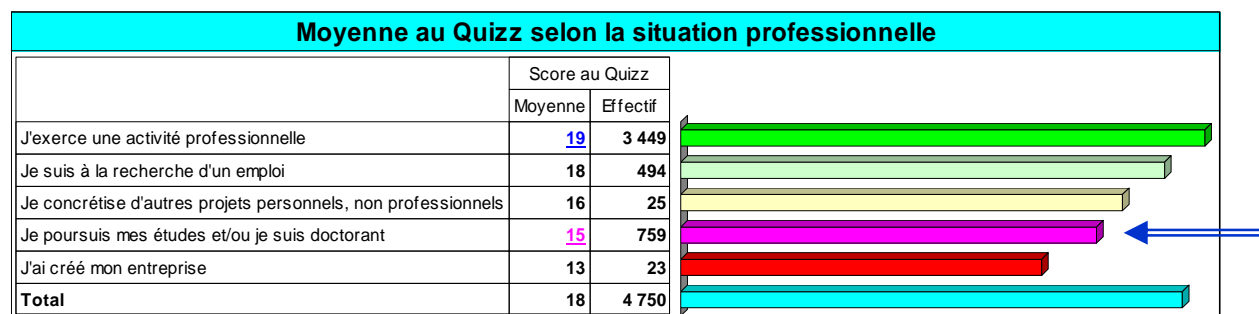
interrogées, soit n'ont pas de nouveaux projets d'enseignement BES&ST, soit souhaitent uniquement maintenir et améliorer qualitativement ce qu'elles ont déjà mis en place. Une fois atteint un niveau BES&ST jugé suffisant, la majorité des écoles compte y demeurer, pour le moins à court terme.

A notre avis, le murissement naturel des esprits des directions, du corps enseignant et des conseils d'administration sur les thèmes BES&ST ne donnera pas lieu à une progression marquante des enseignements, sinon sur le long terme. Le passage rapide — disons en deux à trois ans — d'un niveau à un autre supposera des ajustements significatifs, culturels et d'organisation, qui ne pourront être couronnés de succès qu'à travers une nouvelle mobilisation du corps social sur ces thèmes, après que les arbitrages leur aient attribué une priorité relative suffisante.

A moins que des événements extérieurs induisent une accélération du mouvement : imposition réglementaires de la CTI, médiatisation forte des accidents, notamment psychosociaux, dans des secteurs d'activité jusqu'alors peu sensibles à ces problématiques...

Des écoles de Niveau I ne s'y trompent pas, qui confirment qu'elles n'introduiraient un premier enseignement BES&ST qu'en cas d'imposition de la part de la CTI. Là se situe à notre avis le cœur du problème à résoudre, pour amener toutes les écoles au-moins à ce niveau. Au-delà, point de retour en arrière, mais il s'agit déjà de catalyser cet effort collectif, à contre-culture dans bien des cas.

Concernant la progression du niveau II vers le III, puis du III vers le IV, nous avons observé une "déconcentration" progressive des enseignements, tout au long du processus de maturation culturelle de l'organisation. Cette évolution suppose, dans les écoles, l'extension des formations BES&ST aux enseignants et aux enseignants chercheurs, souvent parmi les plus mal lotis en matière BES&ST. En effet, parmi les non diplômés S&ST, l'enquête en ligne nous montre que les jeunes poursuivant leurs études et les doctorants obtiennent un score médiocre au Quizz BES&ST :



Graph 60 : Moyenne des jeunes ingénieurs au Quizz en fonction de la situation professionnelle

Le Quizz n'est certes pas un outil de mesure absolu, mais les résultats des jeunes doctorants et des étudiants post Bac + 5 ne laissent pas d'être préoccupants : comment penser que ces futurs enseignants chercheurs, dont certains seront les futurs enseignants de nos élèves ingénieurs, s'inscriraient naturellement dans la transversalité culturelle BES&ST propre aux écoles de Niveau III, mais surtout IV, sans une forte dose de formation professionnelle dans une discipline probablement secondaire vis-à-vis de leurs axes d'enseignement et de recherche. Il s'agira là, pour les écoles, d'une problématique croisée d'orientation stratégique et de GPEC, qu'elles devront affronter pour faire évoluer leur culture et leurs enseignements.

Nous ne saurions conclure ce rapport sans relativiser la problématique de l'introduction des BES&ST dans les écoles d'ingénieurs par rapport à d'autres exemples d'évolution sociétales réussies. Comme en ce qui concerne la prise de conscience des nuisances dues à la pollution, la lutte contre le tabagisme dans les lieux publics, la prévention des risques physiques dans les entreprises, le tri des déchets..., il deviendra bientôt évident que tout futur manager doit être formé à l'identification des risques pour la santé et la sécurité des femmes et des hommes qu'il aura un jour sous sa responsabilité. L'évolution des mentalités en la matière est inéluctable. Les insuffisances actuelles dans les enseignements apparaîtront alors comme une aberration du passé, une sorte d'état primitif correspondant à une absence d'éveil de certains sur des sujets d'importance pour la société.

La question n'est donc pas, d'après nous, **si** cette évolution aura lieu, mais à **quelle vitesse** elle se produira.

Les organismes de veille, les instances de réglementation, les autorités de tutelle, les réseaux d'acteurs engagés, les conseils d'administration, les entreprises partenaires... rendus davantage conscients de "l'assistance au décollage" qu'ils sont en mesure d'apporter aux écoles, auront tous un rôle déterminant à jouer pour la généralisation des enseignements BES&ST en faveur de tous les futurs ingénieurs diplômés de nos écoles.

ESSOR Consultants

Février 2009



Annexe 1 : Liste des écoles interviewées en Phase IV de l'étude

Ecole	Secteur
ENIM Metz	Est
ENSAIA Nancy	Est
ENSC Mulhouse	Est
ESSTIN Nancy	Est
INSA Strasbourg	Est
Centrale Paris	Ile-de-France
ESTP Paris	Ile-de-France
TELECOM ENST Paris	Ile-de-France
Centrale Lille	Nord
HEI Lille	Nord
Mines de Douai	Nord
POLYTECH Lille	Nord
TELECOM Lille	Nord
EIC Cherbourg	Nord-Ouest
Centrale Nantes	Ouest
ENSC Rennes	Ouest
Mines de Nantes	Ouest
POLYTECH Nantes	Ouest
CPE Lyon	Rhône-Alpes
INSA Lyon	Rhône-Alpes
ENSC Montpellier	Sud
Montpellier SupAgro	Sud

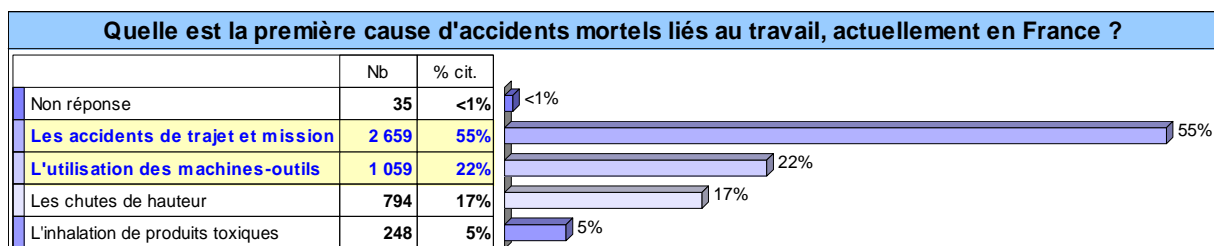
Annexe 2 : Le Quizz en détail

Nous reproduisons ci-après le détail des réponses des 4.795 jeunes ingénieurs non diplômés en S&ST et dont cette discipline ne constitue pas la responsabilité professionnelle principale.

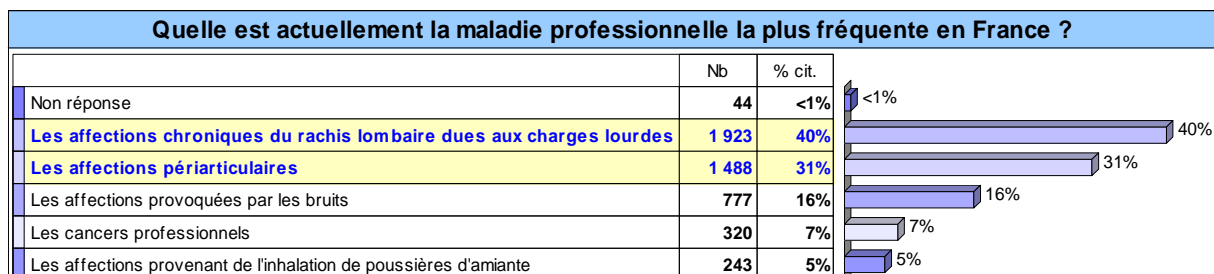
Les questions posées portent plutôt sur les connaissances académiques et réglementaires des jeunes diplômés sur les thèmes BES&ST. Elles ne constituent pas des mises en situation de terrain. En conséquence, on se gardera bien de tirer de ce Quizz des conclusions formelles quant à la capacité managériale des ingénieurs, ou vis-à-vis de leur comportement face à des situations à risque. Dans le même esprit, les ingénieurs français travaillant actuellement à l'étranger, ou les élèves étrangers ayant étudié en France, ont pu rencontrer des difficultés sur certaines questions, notamment sur des acronymes ou des statistiques d'accidents.

Ceci étant dit, si la majorité des répondants a choisi, en moyenne, la réponse correcte à la plupart des questions, les réponses erronées ouvrent également des pistes sur les lacunes de connaissances BES&ST à combler.

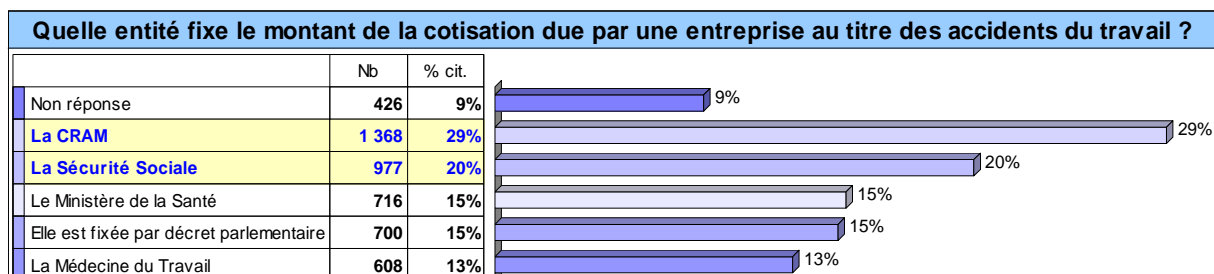
Dans les graphes suivants, les réponses ayant obtenu le plus grand nombre de suffrages sont surlignées en jaune. Attention, il ne s'agit pas toujours de la bonne réponse...



Réponse correcte = les accidents de trajet et de mission

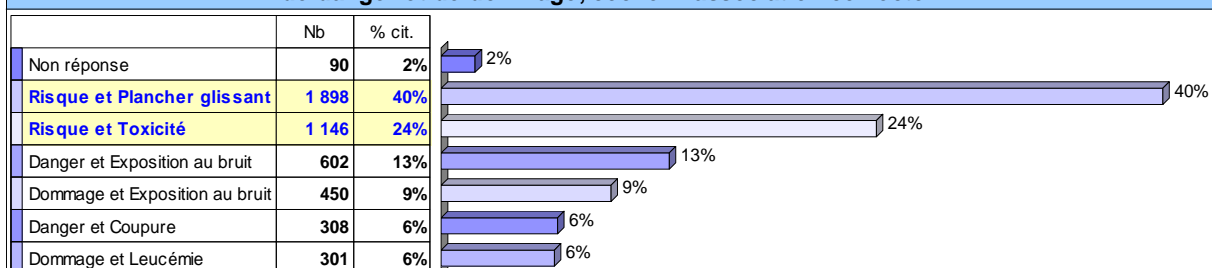


Réponse correcte = les affections périarticulaires



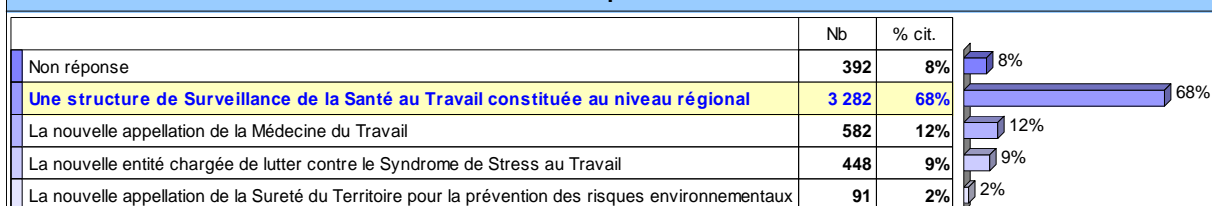
Réponse correcte = la CRAM

Parmi les combinaisons suivantes associant un concept et un exemple concernant les notions de risque, de danger et de dommage, cochez l'association correcte :



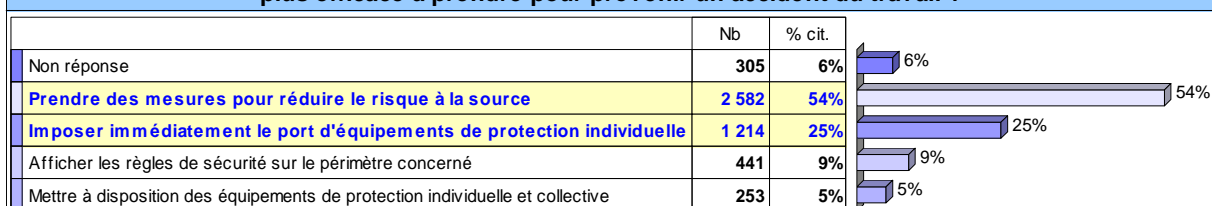
Réponse correcte = dommage et leucémie

Quel type d'entité est un SST, dans le champ de la prévention des risques en santé et sécurité au travail ?



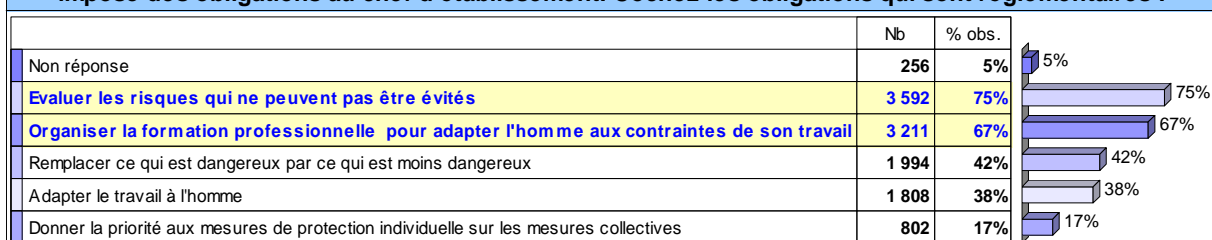
Réponse correcte = la nouvelle appellation de la Médecine du Travail

Si vous êtes responsable d'une équipe opérant dans un environnement à risque, quelle est la mesure la plus efficace à prendre pour prévenir un accident du travail ?



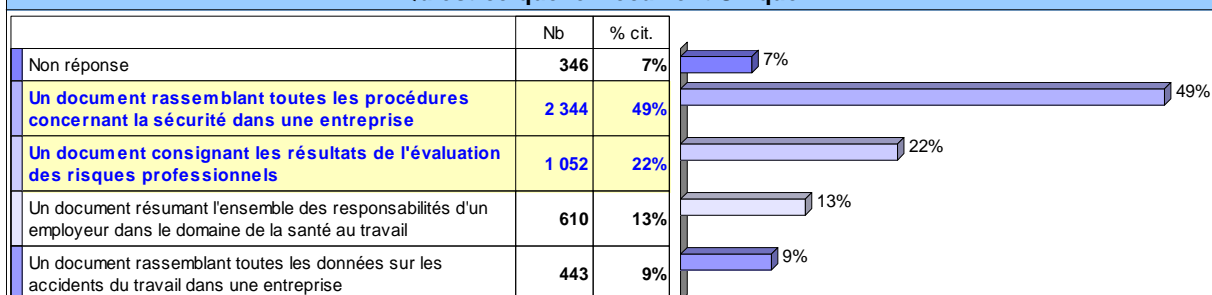
Réponse correcte = prendre des mesures pour réduire le risque à la source

En ce qui concerne la prévention des risques pour la santé et la sécurité au travail, la réglementation impose des obligations au chef d'établissement. Cochez les obligations qui sont réglementaires :



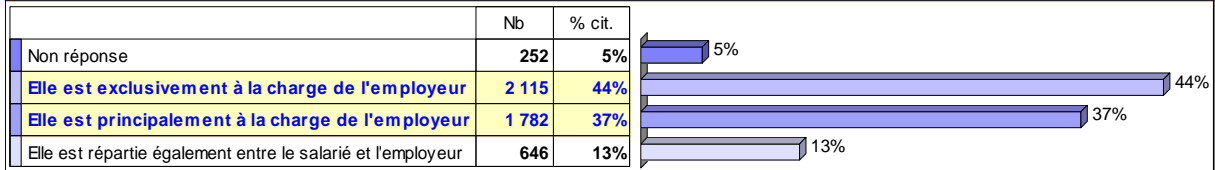
Réponses correctes = adapter le travail à l'homme ;
évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
remplacer ce qui est dangereux par ce qui est moins dangereux

Qu'est-ce que le Document Unique ?



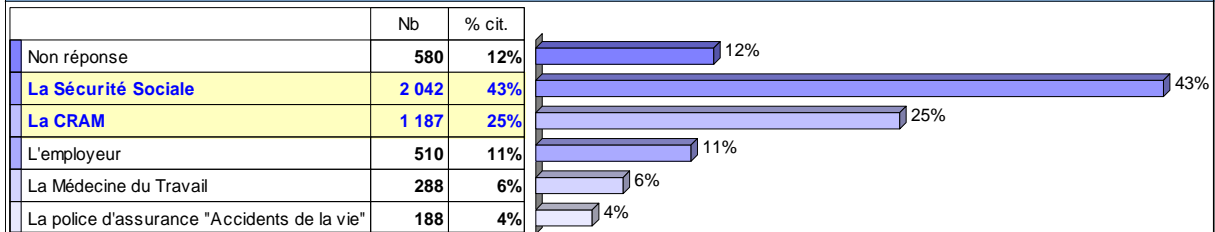
Réponse correcte = un document consignait les résultats de l'évaluation des risques professionnels

La cotisation due au titre des accidents du travail et des maladies professionnelles est à la charge de ...



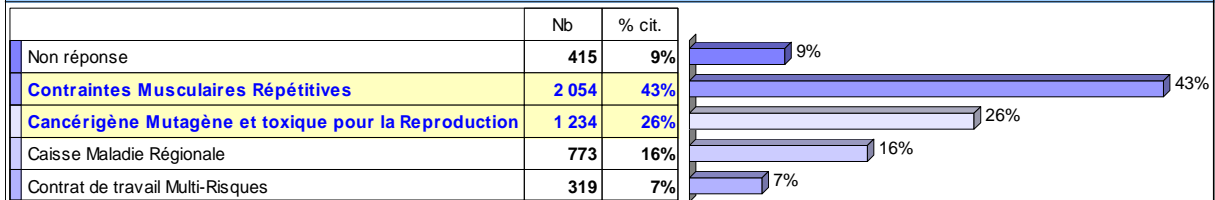
Réponse correcte = elle est exclusivement à la charge de l'employeur

Quel est l'assureur des salariés du régime général au titre des AT-MP ?



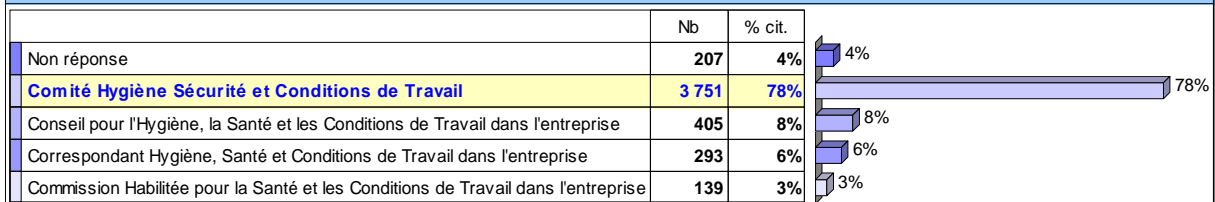
Réponse correcte = la Sécurité Sociale

Que signifie C.M.R. ?



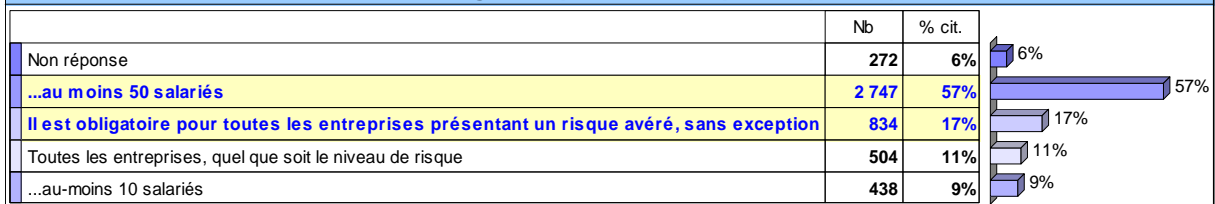
Réponse correcte = Cancérigène, Mutagène et toxique pour la Reproduction

Que veut dire CHSCT ?



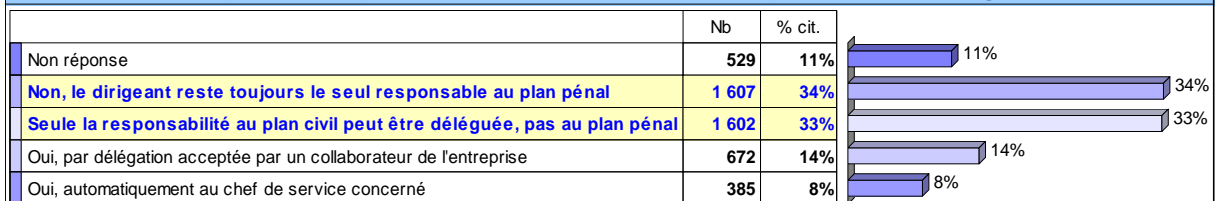
Réponse correcte = Comité Hygiène, Sécurité et Conditions de Travail

Un CHSCT est obligatoire pour les entreprises qui comptent :

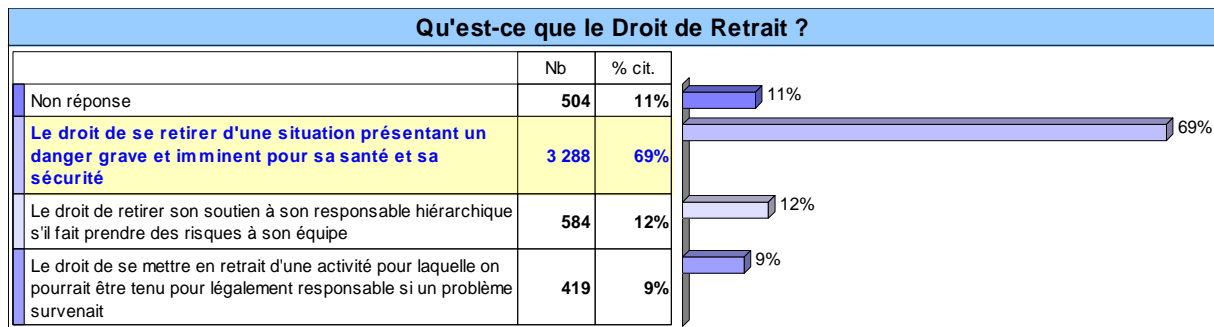


Réponse correcte = au-moins 50 salariés

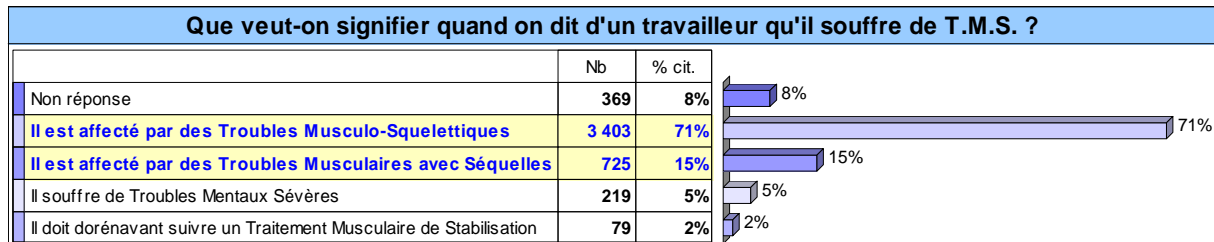
La responsabilité pénale liée aux accidents du travail peut-elle être déléguée ?



Réponse correcte = oui, par délégation acceptée par un collaborateur de l'entreprise



Réponse correcte = le droit de se retirer d'une situation présentant un danger grave et imminent pour sa santé et sa sécurité



Réponse correcte = il est affecté de Troubles Musculo-Squelettiques



Annexe 3 : Référentiel BES&ST de compétences en santé et sécurité au travail

Ce référentiel définit les compétences qu'il conviendrait de commencer à développer chez les élèves ingénieurs pour leur permettre d'assumer pleinement les responsabilités qui seront les leurs dans le cadre de leurs futurs métiers. Ces principaux savoirs associés, ou bases essentielles en santé et sécurité au travail (BES&ST), ont été utilisés pour concevoir l'enquête auprès des écoles d'ingénieurs et celle auprès des jeunes ingénieurs diplômés.

Aptitudes	Compétences	Savoirs associés
Repérer dans l'entreprise les enjeux humains, sociaux, économiques et juridiques de la S&ST	Participer à l'observation de la santé et de la sécurité dans l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> - Définitions des AT et MP - Gestion du risque, tarification et réparation - Coûts directs et indirects - Statistiques nationales et régionales de la profession - Document unique - Observatoire de la santé au travail - Sources d'information
	Se référer au cadre réglementaire et normatif qui s'applique à l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> - Directives, réglementation, normes, bonnes pratiques - Principes généraux de prévention et principe de précaution - Responsabilités civiles et pénales - Délégation de pouvoir
	Communiquer avec les acteurs de prévention internes et externes	<ul style="list-style-type: none"> - Rôles et missions des principaux acteurs en prévention - Travail en pluridisciplinarité
Intégrer la S&ST dans la gestion de ses activités et la conduite de ses projets	Identifier les dangers et les situations de travail dangereuses existantes et futures	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des différents dangers et sources de dangers dans l'entreprise ainsi que des dommages pour la santé - Analyse du travail avec les opérateurs (écarts entre travail prescrit et réel) - Analyse d'un accident ou d'un incident (notion de multicausalité)
	Évaluer les risques d'accident et d'atteinte à la santé	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissances des critères d'évaluation (fréquence, gravité, exposition) - Cartographie des risques - Analyse des alertes - Connaissances des facteurs de risques psychosociaux
	Supprimer et réduire les risques	<ul style="list-style-type: none"> - Principes généraux de prévention - Choix, mise en œuvre et évaluation des mesures de prévention tant en conception qu'en correction - Motivation de ses collaborateurs - Analyse et maîtrise des expositions
Contribuer au management de la S&ST dans l'entreprise	Mettre en pratique une démarche de prévention des risques professionnels en cohérence avec le management de l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> - Programmes de santé - Approches pluridisciplinaires - Définition des objectifs de prévention - Approches participatives - Repérage des bonnes pratiques
	Participer à l'amélioration du système de management	<ul style="list-style-type: none"> - Système de management de la sécurité - Gestion des crises - Approche QSE - Système de management intégré - Accompagnement des changements, anticipation des conséquences et des décisions - Plan de formation continue en S&ST