

LA SCOLARITE A L'ENSAI DES ELEVES TITULAIRES D'UN DUT STID

Laurent di Carlo

ENSAI
Campus de Ker Lann
35172 Bruz Cedex
laurent.di-carlo@ensai.fr

Résumé

L'Ensaï est une école d'ingénieur spécialisée dans l'analyse et le traitement de l'information. Chaque année, une dizaine d'élèves titulaires d'un DUT Statistique et informatique décisionnelle (Stid) sont admis sur titres pour suivre le cursus ingénieur. Ils côtoient des élèves admis sur concours après une classe préparatoire MP, BL ou D2 et ceux admis sur titres après une L3. Les enseignements de 1^{ère} année sont différenciés selon la voie d'entrée. Les élèves Stid ont le programme le plus chargé, avec des enseignements renforcés en mathématique et économie. Dès le début de la 2^e année de formation, tous les élèves suivent le même cursus. En 3^e année, les élèves de Stid se spécialisent en marketing quantitatif et à un degré moindre en biostatistique.

Leur scolarité à l'Ensaï est tout à fait satisfaisante, les meilleurs Stid se positionnent dans le haut du classement dès la 2^e année. Sur les quatre dernières promotions, plus de 90 % ont obtenu le diplôme d'ingénieur en 3 ans, contre 75 % pour l'ensemble des élèves admis en 1^{ère} année. Ils arrivent avec un bagage en informatique qui leur permet d'être moteurs dans ces matières. En revanche, ils doivent faire un important effort d'adaptation en probabilité et statistique pour atteindre le niveau d'abstraction et de rigueur exigé.

Mots-clés. Ensaï, IUT Stid, scolarité, réussite scolaire, statistique

1 Présentation de l'Ensay

L'École nationale de la statistique et de l'analyse de l'information (Ensay) est membre du Groupe des écoles nationales d'économie et statistique (Genes), au côté de l'Ensaie ParisTech, du Crest (Centre de Recherche en Economie et Statistique), du Centre d'Études des Programmes Économiques (Cepe) et du Centre d'accès sécurisé distant aux données (CASD). Le Genes, auparavant une direction de l'Insee, est depuis le 1er janvier 2011 un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel.

Créée en 1994, l'Ensay est située sur le campus de Ker Lann à Bruz, en périphérie de Rennes. L'école est habilitée à délivrer le titre d'ingénieur depuis 2002. Elle forme ses élèves aux métiers de l'ingénierie statistique et du traitement de l'information, qui concernent un large éventail de secteurs d'activités, de l'industrie à la banque, en passant par les services aux entreprises ou la santé, en France ou à l'étranger, dans le privé ou le service public.

En 2013/2014, l'Ensay accueille 414 élèves dont 240 en formation d'ingénieur (31 étrangers), 94 élèves attachés stagiaires de l'Insee et 80 élèves en Master statistique et économétrie, spécialité statistique publique. Les élèves recrutés comme élèves ingénieurs suivent une formation de 3 ans, à l'issue de laquelle ils obtiennent le diplôme d'ingénieur, titre habilité par la Commission des titres d'ingénieurs (CTI). Grâce à l'augmentation des besoins des entreprises dans ces domaines, les ingénieurs statisticiens s'insèrent rapidement sur le marché du travail et dans des conditions plus favorables que la moyenne des écoles d'ingénieurs. Plus de 96 % des élèves des 3 dernières promotions avaient notamment trouvé un emploi moins de 3 mois après la sortie de l'école (enquête CGE). Les élèves recrutés en tant qu'attachés statisticiens stagiaires suivent un cursus de formation de 2 ans, non diplômant. Ils accèdent au grade d'attaché statisticien de l'Insee qui leur ouvre les portes des métiers dans statistique publique, en particulier l'Insee et les services statistiques ministériels. Leur formation est rémunérée environ 1700 € nets/mois. Ils ont cependant la possibilité d'obtenir après cette scolarité un diplôme de master en statistique publique délivré par l'Ensay dans le cadre de la formation continue de l'Insee.

Outre l'enseignement, l'Ensay abrite une importante activité de recherche au travers de deux laboratoires du Crest : « statistique et modélisation » et « statistique d'enquête ». Les intérêts des membres du Crest-Ensay en matière de recherche couvrent des thématiques en statistique, économie et informatique. Les travaux méthodologiques ou appliqués sont souvent en lien direct avec les notions étudiées dans les cours dispensés et/ou approfondies dans les projets proposés en deuxième et troisième année de la formation ingénieur. Une des missions importantes du Crest-Ensay est d'aider les élèves de l'école intéressés par la veille technologique et/ou les études doctorales à découvrir le monde de la recherche fondamentale et/ou appliquée. Ainsi, les élèves intéressés sont accompagnés dans leur transition entre l'univers des études dans une école d'ingénieurs et celui de la recherche-développement. Cette aide est formalisée par l'Option de Formation par la Recherche (OFPR) et ouverte aux élèves de troisième année. Elle leur permet de passer un master recherche en parallèle à leur scolarité à l'Ensay.

2 Une formation pour une triple compétence

L'école forme des ingénieurs avec une triple compétence statistique, informatique et économie, capables de traiter l'information, pour en extraire les messages essentiels. Les filières de 3^e année donnent une spécialisation sur des domaines variés : la gestion du risque, l'informatique, les sciences de la vie, le génie statistique, le marketing quantitatif, ou, depuis 2013, l'évaluation des politiques publiques, en particulier dans le domaine de la santé et des territoires. La thématique du « Big data », notamment le traitement des bases de données volumineuses, est au cœur de certaines de ces spécialisations, en synergie avec les besoins des entreprises.

Les deux premières années de scolarité constituent un tronc commun sur lequel pourront s'appuyer tous les élèves de l'Ensay. La probabilité-statistique occupe une place essentielle en représentant en moyenne, une heure d'enseignement sur deux. Ces cours s'attachent à donner en 1^{ère} année aux élèves des notions fondamentales qui vont des probabilités à la statistique inférentielle et aux tests. La seconde année est centrée sur l'apprentissage des techniques utiles au statisticien de profession : la modélisation, paramétrique ou non, d'une régression, l'analyse non inférentielle de données

multivariées, l'étude des séries chronologiques modélisables par la méthode de Box-Jenkins, la théorie des sondages, l'analyse des modèles à choix discrets...

Fortement tournée vers la statistique, la formation est cependant pluridisciplinaire. Pour permettre une application optimale de la statistique dans les différents domaines professionnels, deux autres piliers sont très présents dans les programmes : l'informatique et l'économie. Chacun représente en 1^{ère} et en 2^e années entre 15 et 20 % des heures de cours.

- L'enseignement en informatique vise à former les élèves à l'utilisation des logiciels statistiques (SAS, R), à la gestion et au stockage des données, au développement d'applications (algorithmique, programmation objet en java et C++...).
- L'enseignement d'économie donne une large place à des cours très quanti, centrés sur la modélisation micro et macro économique, pour aller à partir de la 2^e année vers l'économétrie. Mais d'autres enseignements, relevant davantage de la culture générale économique permettent en 1^{ère} année de comprendre la vie économique et les mécanismes en jeu.

Les enseignements d'ouverture renforcent encore cette pluridisciplinarité et permettent aux élèves de s'ouvrir à d'autres disciplines telles que la philosophie ou l'art. Enfin, l'anglais est obligatoire et quatre autres langues sont enseignées de façon optionnelle : allemand, chinois, espagnol et italien.

Outre les connaissances techniques nécessaires à une bonne insertion dans les métiers de la statistique, l'Ensai veille à une professionnalisation progressive tout au long du cursus. Celle-ci s'appuie sur les méthodes pédagogiques, cours/TP/projets/séminaires, comme sur les stages intégrés dans le cursus. La 3^e année fait largement appel aux projets et séminaires professionnels pour renforcer l'apprentissage.

Répartition des heures d'enseignements des élèves « Stid » à l'Ensai

	Probabilité- statistique	Economie	Informatique	Langues et humanité	Ensemble	Part des proba-stat
1 ^{ère} année	347	107	168	139	761	46%
2 ^e année	357	99	91	86	632	56%

3 Le recrutement d'élèves ingénieurs titulaires d'un DUT Stid

La suite de la présentation se centre sur les élèves ingénieurs, seul statut accessible aux élèves provenant d'un Stid.

L'Ensai recrute les élèves ingénieurs à un niveau bac +2 ou plus, au travers d'un recrutement diversifié. Un des objectifs de l'école est en effet d'accueillir des élèves aux sensibilités différentes, de façon à favoriser l'enrichissement collectif au travers du partage des connaissances et des méthodes de travail, d'analyse. Cette diversité fait partie intégrante de la marque de l'école, qui allie rigueur scientifique et ouverture intellectuelle. Pour autant, tous les élèves recrutés ont en commun un solide bagage en mathématique, traduisant la capacité d'abstraction indispensable pour un ingénieur statisticien. L'école cherche aussi à recruter des élèves qui ont une capacité à comprendre et analyser des situations complexes reliées au monde économique et social.

Le recrutement s'opère par voie de concours après des classes préparatoires (MP, ENS BL, ENS D2) ou par admission sur titres après un DUT Stid, une L3 ou plus. Ces admissions sur titres s'appuient sur deux étapes : une sélection sur dossier et un entretien.

Parmi les différentes voies d'admission sur titres, celle réservée aux titulaires d'un DUT Stid est parfaitement stabilisée. L'Ensai apparait comme un prolongement d'études naturel et ambitieux pour les meilleurs éléments. Le nombre de places offertes et le nombre d'admis sont très stables depuis plusieurs années. L'attractivité de l'Ensai est nationale, avec chaque année des candidatures venant de toute la France. Les IUT de Vannes et de Paris-Descartes tiennent cependant une place importante dans ce recrutement, en ayant formé la moitié des élèves « Stid » admis à l'Ensai entre 2008 et 2013. En 2013, 9 élèves ingénieurs ont été admis en 1^{ère} année de l'Ensai par cette voie, choisis parmi 25 dossiers de candidature.

Admission sur titres à bac +2 (IUT Stid)

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013
nombre de places offertes	8	8	8	8	8	8
nombre de candidats	34	26	30	18	32	25
nombre d'admis	11	9	10	8	9	9
Nombre total d'élèves admis en 1 ^{ère} année	72	66	66	68	84	81
En %	15,3%	13,6%	15,2%	11,8%	10,7%	11,3%

IUT d'origine des élèves admis entre 2008 et 2013

IUT Stid Vannes	15
IUT Stid de Paris Descartes	13
IUT Stid de Pau - Pays de l'Adour	6
IUT Stid de Caen - site de Lisieux	4
IUT Stid de Grenoble	4
IUT Stid de Roubaix	3
IUT Stid d'Avignon	3
IUT Stid de Metz	2
IUT Stid de Nice - Côte d'Azur	2
IUT Stid de Lyon	1
IUT Stid de Perpignan	1
IUT Stid de Poitiers – Niort	1
Total	56

4 La scolarité à l'Ensaï des élèves titulaires d'un DUT Stid

L'ambition de l'Ensaï est de former des élèves ingénieurs dont les compétences sont similaires à la sortie de l'école, quelle que soit leur voie d'entrée. Dans cette optique, les cursus de formation en 1^{ère} année sont différenciés selon la voie d'entrée.

Première année

En première année, les enseignements introduisent aux méthodes de raisonnement et aux connaissances de base nécessaires pour acquérir une bonne culture générale dans les domaines abordés, méthodes et connaissances qui seront approfondies et complétées dans les enseignements de seconde et de troisième année. Pour tenir compte des connaissances spécifiques des élèves recrutés, les programmes sont différenciés selon la voie d'entrée. Au 1^{er} semestre, les élèves titulaires d'un DUT Stid ont un programme d'enseignement plus chargé d'une cinquantaine d'heures que les autres élèves et suivent des cours spécifiques, en particulier en mathématique et économie. Ils bénéficient aussi comme ceux venant de la voie économie (classes préparatoires des écoles normales supérieures BL et D2) d'une semaine de remise à niveau en mathématique avant la rentrée scolaire.

La plupart des enseignements d'informatique et les cours d'humanités sont quant à eux communs aux différentes voies et permettent de regrouper toute la promotion. Un stage de découverte de l'entreprise de 4 semaines minimum conclut cette 1^{ère} année.

A l'issue de la 1^{ère} année, tous les élèves disposent d'un socle de connaissances commun en mathématique/statistique, économie et informatique qui leur permet de poursuivre en 2^e année dans un cursus où l'origine n'est plus différenciée.

Deuxième année

Au cours de la deuxième année, l'enseignement se poursuit au travers de cours fondamentaux, pour certains introductifs, pour d'autres d'approfondissement. L'essentiel est dispensé sous forme d'enseignements de tronc commun. Pour autant, au 2^e semestre, les élèves choisissent aussi des cours électifs en fonction de leurs souhaits et des connaissances qu'ils veulent acquérir pour préparer leur spécialisation de 3^e année.

L'année se termine par un stage d'application en statistique de 8 semaines minimum.

Troisième année

Les six filières de 3^e année visent à donner aux élèves ingénieurs une véritable spécialisation, tout en leur faisant découvrir progressivement l'univers professionnel. Les intervenants sont souvent issus du monde de l'entreprise, ce qui permet aux étudiants d'avoir un premier aperçu des problématiques auxquelles ils seront confrontés à la sortie de l'École. L'enseignement est complété par des séminaires professionnels. La formation est ensuite clôturée par un stage de fin d'études de 20 semaines minimum, à partir de début avril.

Entre 2008 à 2013, les 6 filières proposées à l'Ensaï ont accueilli des élèves provenant de tout le spectre du recrutement. La filière marketing quantitatif fait chaque année partie des 2 premiers choix des élèves et a formé le plus grand nombre d'élèves sur ces 6 ans (114). Au-delà de cette première convergence des choix, chaque voie de recrutement a ses particularismes préférentiels, aboutissant à une répartition harmonieuse des effectifs dans les différentes filières de spécialisation. Les élèves issus d'un IUT Stid privilégient ainsi plus que tous les autres la filière marketing quantitatif, et assez loin après les sciences de la vie. Cette voie semble d'ailleurs particulièrement attractive les années récentes.

Répartition des élèves affectés dans les filières de 3^{ème} année entre 2008 et 2013 selon leur voie d'origine

Filière de 3 ^e année	Admis sur titres de niveau Master	Economie	Mathématiques	IUT Stid	Total général	Stid / total (en %)
Territoire et santé	2	8	14	2	26	7,7
Génie statistique	5	4	48	5	62	8,1
Gestion des risques	15	7	78	2	102	2
Marketing quantitatif	14	16	58	26	114	22,8
Sciences de la vie	7	4	34	11	56	19,6
Statistique et ingénierie des données	5	4	30	7	46	15,2
Total général	48	43	262	53	406	13,1

5 La réussite scolaire à l'Ensaï des élèves provenant d'un IUT Stid

Les élèves admis à l'Ensaï après un DUT Stid réussissent de beaux parcours à l'Ensaï et leurs échecs sont rares. Régulièrement, un ou deux élèves issus d'un IUT Stid se positionnent même dans la tête de promotion en 2^e et 3^e années.

Pour autant, leur début de scolarité est souvent délicat, avec un travail important à effectuer pour atteindre le niveau d'abstraction nécessaire et s'adapter à une nouvelle façon d'enseigner (plus théorique et méthodologique). Des cours ponctuels et supplémentaires de soutien en mathématique sont assez fréquemment mis en place au 1^{er} semestre pour apporter des compléments nécessaires à la compréhension des cours de probabilité générales et optimisation (pour certains élèves Stid et ceux provenant des classes préparatoires BL et D2). Les domaines traités concernent l'algèbre (projections,...) et l'analyse (développements de Taylor, séries,...).

Avec le travail, leurs résultats se consolident et dès le 2^e semestre de 1^{ère} année, les élèves provenant d'un IUT Stid atteignent le niveau requis en mathématique pour poursuivre une scolarité dans des conditions satisfaisantes.

Toujours au cours de la 1^{ère} année, leurs résultats en économie sont proches de ceux des élèves issus des classes préparatoires en mathématique. En revanche, en informatique, ils ont des résultats très satisfaisants, nettement supérieurs à la moyenne de la promotion. Leur formation à l'IUT les a déjà sensibilisés à l'utilisation des logiciels statistiques (SAS...), la gestion des bases de données, à l'algorithmique et la programmation objet. Certains jouent même un rôle de tuteurs vis-à-vis des

élèves issus des classes préparatoires des Ecoles Normales Supérieures (BL et D2). Ils maintiennent leur avantage au 2^e semestre de 1^{ère} année et restent moteur dans cet enseignement et lors des projets.

Au final, sur la quarantaine d'élèves titulaires d'un DUT Stid entrés en 1^{ère} année à l'Ensai entre 2006 et 2009, tous ont été diplômés en 3 ans, sauf un redoublement et deux démissions en fin de 1^{ère} et 3^e année. Ce résultat est nettement plus favorable que la moyenne des élèves ingénieurs. Sur la même période et sur les 262 élèves concernés, 74 % ont obtenu le diplôme en 3 ans, 11 % en 4 ans suite à un redoublement, 7 % en 4 ans suite à une année de césure. Les autres élèves ont été exclus (6 %), ou ont réussi le concours attachés de l'Insee et changé de cursus (3 %).

Résultat de la scolarité des élèves entrés en 1^{ère} année à l'Ensai entre 2006 et 2009*

	Stid	%	Ensemble	%
Exclus-démissions	2	5,6	17	6,5
Diplômés en 3 ans	33	91,7	193	73,7
Diplômés en 4 ans (après césure)	0	0	19	7,3
Diplômés en 4 ans (après redoublement)	1	2,8	28	10,7
Réussi le concours d'attaché Insee	0	0	8	3,1
Ensemble	36	100	262	100

*Sont pris en compte les élèves non démissionnaires dans les jours qui suivent la rentrée scolaire

Sur les trois années récentes, la réussite des IUT Stid se confirme malgré trois échecs (deux redoublements et une démission). Ces échecs concernent des élèves qui présentaient le profil le plus fragile à l'entrée et/ou qui provenaient d'un IUT avec lequel les flux sont plus limités.

6 Bilan des élèves titulaires d'un DUT Stid

Atouts

- une arrivée à l'Ensai liée à un choix souvent ancré depuis le bac, voire la 1^{ère} année d'IUT. Ce sont donc des élèves motivés qui candidatent en connaissance de cause.
- une volonté forte de réussir, qui les amène à être plus que les autres qualifiés d'élèves sérieux et assidus.
- s'agissant des meilleurs élèves des promotions d'IUT, des qualités intellectuelles et d'analyse indéniables.
- la conscience du travail important à fournir à leur arrivée (pas de syndrome post-prépa contrairement aux élèves provenant de MP)
- un programme académique des IUT s'appuyant sur les mêmes piliers que ceux de l'Ensai (mathématique, informatique...)
- des facilités en informatique
- une expérience de stage et projets souvent valorisante et enrichissante

Pistes de progrès

- un manque de pré-requis en mathématique (projection, développement de Taylor...)
- pour certains, un manque de rigueur dans l'utilisation des outils mathématiques ce qui se traduit par une difficulté à atteindre le niveau d'abstraction requis malgré de très bons résultats durant leur scolarité à l'IUT
- un oral insuffisamment préparé selon les candidats et/ou les IUT d'origine