



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

Rapport d'évaluation du master



Ingénierie mathématique

de l'Université Lille 1 – Sciences et
technologies - USTL

Vague E – 2015-2019

Campagne d'évaluation 2013-2014



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

En vertu du décret du 3 novembre 2006¹,

- Didier Houssin, président de l'AERES
- Jean-Marc Geib, directeur de la section des formations et diplômes de l'AERES

¹ Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).



Evaluation des diplômes Masters – Vague E

Evaluation réalisée en 2013-2014

Académie : Lille

Etablissement déposant : Université Lille 1 - Sciences et technologies - USTL

Académie(s) : /

Etablissement(s) co-habilité(s) au niveau de la mention : /

Mention : Ingénierie mathématique

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA150008242

Périmètre de la formation

- Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :
Université Lille 1 - Sciences et technologies - Commune : Villeneuve d'Ascq.
- Délocalisation(s) : /
- Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

Présentation de la mention

Ce master en mathématiques appliquées est décliné en deux spécialités : *Ingénierie statistique et numérique* et *Calcul scientifique*.

La première vise à former des cadres pour l'entreprise, spécialisés dans l'analyse statistique et l'informatique décisionnelle. Ce type de compétences est très demandé sur le marché de l'emploi (tous secteurs d'activité), et mène à des métiers du type ingénieur ou chargé d'études en statistique ou informatique décisionnelle, en passant par le marketing, la qualité ou les métiers de la prévision, de la prospection ou de la production. Même si ce n'est pas sa finalité principale, cette spécialité peut aussi déboucher sur une thèse en statistique appliquée.

La seconde spécialité forme des spécialistes en modélisation numérique et en calcul intensif, en vue des applications à des domaines très divers (chimie, mécanique, génie électrique, bio-informatique, physique, mathématiques, ...). Ce type de compétences est de plus en plus recherché dans les départements recherche et développement (R&D) des grandes entreprises et dans les organismes de recherche, et mène à des métiers de type ingénieur de recherche ou de développement. Un autre débouché important est la poursuite en doctorat.



Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

La spécialité *Ingénierie statistique et numérique* est une formation bien ancrée dans le paysage lillois, puisqu'elle fait suite au diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) du même nom, créé en 1990. La spécialité *Calcul scientifique* a, quant à elle, été ouverte à la rentrée 2010. Ces deux spécialités bénéficient d'une équipe pédagogique particulièrement dynamique et performante, et d'un adossement à des laboratoires de tout premier plan. La formation commence par l'acquisition d'un socle de connaissances en analyse numérique, informatique et probabilités/statistique, commun aux deux spécialités. Cela permet une orientation progressive des étudiants, et leur donne une bonne culture de base en mathématiques appliquées, sans doute plus large que dans d'autres masters de même type. La formation est complètement scindée entre les deux spécialités au niveau de la deuxième année.

La spécialité *Ingénierie statistique et numérique* est particulièrement bien intégrée dans le milieu socioprofessionnel local, comme l'attestent le nombre conséquent d'intervenants professionnels au sein de la formation et la diversité des entreprises qui accueillent des stagiaires étudiants ou qui versent la taxe professionnelle au master. Un atout indéniable à cette bonne intégration est le dynamisme manifeste de l'association des anciens élèves de cette spécialité (et du DESS antérieur). S'il est bien établi, le flux de diplômés reste cependant modeste, entre 15 et 20 étudiants. Cette spécialité est accessible en formation continue, mais seuls deux étudiants ont bénéficié de ce dispositif sur les quatre dernières années. Les étudiants ont aussi la possibilité de participer à l'un des nombreux programmes d'échanges ou d'internationalisation mis en place par l'Université Lille 1 (Socrate, Erasmus, *Master international*, autres), mais le nombre d'étudiants de la mention participant à l'un de ces programmes semble pour le moment très limité (six stages à l'étranger ; un semestre ERASMUS en Espagne pour un étudiant de première année de master sur la période).

Une particularité de la spécialité *Calcul scientifique* est son ouverture à l'international, avec des enseignements de deuxième année entièrement en anglais ; son autre particularité est la présence de nombreux modules de remise à niveau en deuxième année, qui permettent le recrutement d'étudiants issus de licences et de première année de masters (M1) scientifiques très divers. Même s'il est clairement en augmentation (6 en 2010/2011, 5 en 2011/2012, 15 étudiants en 2012/2013), le flux d'étudiants reste cependant à stabiliser pour cette jeune spécialité. On peut noter une bonne attractivité internationale sur la dernière promotion (5 étudiants étrangers en 2012/2013). Cela reste cependant à confirmer.

Si le taux de réussite avoisine les 100 % au niveau de la deuxième année (M2) pour les deux spécialités, le taux de réussite en première année de master (80 %) est satisfaisant, mais le dossier ne mentionne pas sa répartition par spécialité. Le niveau et le taux d'embauche sont excellents pour les deux spécialités, et en parfaite adéquation avec les objectifs affichés. La poursuite en doctorat est plus fréquente dans la spécialité *Calcul scientifique* (50 %) que dans la spécialité *Ingénierie statistique et numérique* (trois étudiants sur la période), ce qui est, là encore, conforme aux objectifs.

Le dossier est d'une grande clarté, et fait montre d'un réel investissement pour le devenir de la formation. Les nombreux tableaux d'indicateurs présents dans le dossier sont analysés avec beaucoup de soin et d'honnêteté. Le suivi des étudiants et des diplômés est fait avec rigueur, de même que celui de la formation, avec la mise en place de conseils de perfectionnement par spécialité et d'un conseil pédagogique paritaire au niveau de la mention, donnant lieu à des comptes-rendus publics. Une autoévaluation complète et précise a été faite par le responsable d'une autre mention de master. Les recommandations émises par l'AERES ont amené à une réflexion constructive. Un petit point négatif concerne l'absence des annexes descriptives au diplôme. La fiche RNCP de la spécialité *Ingénierie statistique et numérique* pourrait aussi être améliorée. (A titre d'exemple, la liste des activités visées par le diplôme pourrait être étoffée). Sur le futur contrat quinquennal, la formation spécialité *Ingénierie statistique et numérique* prévoit un ajout de compétences en algorithmique pour le web, en cohérence avec le contenu de la formation et la demande du monde socioprofessionnel. La spécialité *Calcul scientifique* verra sa professionnalisation plus poussée, ce qui est bienvenu.

- Points forts :

- Excellent adossement au milieu socioprofessionnel local de la spécialité *Ingénierie statistique et numérique*.
- Excellente insertion professionnelle des diplômés.
- Fort investissement de l'équipe pédagogique.
- Ouverture à l'international de la spécialité *Calcul scientifique*.
- Excellent adossement à la recherche.
- Dossier de très grande qualité.



- Points faibles :
 - Relations et échanges internationaux encore peu développés.
 - Annexes descriptives au diplôme manquantes (et fiches RNCP perfectibles).

- Recommandations pour l'établissement :

Il conviendrait de :

- veiller à la consolidation des effectifs de la jeune spécialité *Calcul scientifique* ;
- développer les relations et échanges internationaux ;
- améliorer les fiches RNCP (et annexes descriptives au diplôme à joindre au dossier).



Evaluation par spécialité

Ingénierie statistique et numérique

- Périmètre de la spécialité :

Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômés délocalisés) :

Université Lille 1 - Sciences et technologies - Commune : Villeneuve d'Ascq.

Etablissement(s) en co-habilitation(s) au niveau de la spécialité : /

Délocalisation(s) : /

Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Ingénierie statistique et numérique* vise principalement à former des cadres pour l'entreprise, spécialisés dans l'analyse statistique et l'informatique décisionnelle. Elle peut aussi déboucher sur une thèse en statistique appliquée. La formation permet aux étudiants d'acquérir des compétences traditionnelles pour ce type de formation (modélisation stochastique et statistique, analyse des données, estimation statistique, logiciels statistiques, ...), mais aussi des compétences additionnelles en modélisation et analyse numérique, ainsi qu'en programmation avancée.

- Appréciation :

La spécialité *Ingénierie statistique et numérique* s'appuie sur une excellente équipe pédagogique, tant au niveau académique que professionnel. Le flux de diplômés est d'environ 15 à 20 étudiants pour 30 à 50 candidatures par an, ce qui montre une certaine sélectivité. La proportion d'étudiants recrutés en deuxième année de master (M2) et venant d'un autre master est en augmentation (de 0 en 2008-2009 à 1/4 en 20012-2013), ce qui traduit une attractivité externe grandissante. La formation comporte un stage de six mois en deuxième partie de M2, ainsi qu'un stage fortement conseillé en première année (40 % des étudiants en 2011/2012). De nombreux projets tutorés étayent le parcours des étudiants, contribuant au développement de leur autonomie.

Le niveau et le taux d'embauche des étudiants sont particulièrement bons. On note aussi trois poursuites en doctorat sur la période, ce qui est en nette progression par rapport à la période précédente où il n'y en avait aucune.

Sur le futur contrat quinquennal, la spécialité *Ingénierie statistique et numérique* prévoit un ajout de compétences en algorithmique pour le web, ce qui est en cohérence avec le contenu de la formation et la demande du monde socioprofessionnel.

- Points forts :

- Excellente insertion professionnelle des diplômés.
- Très bon appui de l'association des anciens élèves.
- Excellente professionnalisation de la formation.
- Excellent pilotage de la spécialité par une équipe mixte (académiques et professionnels).

- Point faible :

- Flux d'étudiants un peu faible.

- Recommandations pour l'établissement :

Il faudrait essayer d'améliorer le flux d'étudiants en faisant de la publicité pour cette très bonne formation et de développer l'enseignement à distance et/ou la formation continue.



Calcul scientifique

- Périmètre de la spécialité :

Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômés délocalisés) :

Université Lille 1 - Sciences et technologies - Commune : Villeneuve d'Ascq.

Etablissement(s) en co-habilitation(s) au niveau de la spécialité : /

Délocalisation(s) : /

Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Calcul scientifique* dispense une formation appliquée à plusieurs disciplines scientifiques transversales. La deuxième année se veut internationale (les enseignements étant dispensés en anglais) et multidisciplinaire. La cible est le calcul haute performance. Les milieux professionnels visés sont ceux de la modélisation et du calcul numérique, au sein d'entreprises ou d'organismes exerçant des activités de recherche et développement (R&D) dans le domaine.

- Appréciation :

L'adossement à la recherche est particulièrement conséquent avec sept laboratoires transdisciplinaires en support. Sur la base des indicateurs fournis qui s'appuient sur des effectifs très faibles (6, 5 et 15 étudiants), un étudiant sur deux poursuit en doctorat, l'autre moitié s'insérant directement dans le monde du travail. L'aspect professionnalisation de la formation est pour le moment en deçà de l'autre spécialité, mais il devrait être renforcé pour le prochain quinquennal.

La cible visée du calcul haute performance semble porteuse sur le marché du travail. De plus, de gros efforts d'ouverture de la spécialité ont été accomplis, tant à l'international avec les cours de deuxième année entièrement en anglais, qu'au niveau du public visé, avec les cours multidisciplinaires de remise à niveau. Malgré cela et malgré la haute qualité de la formation, sa visibilité reste un peu faible et les effectifs, bien qu'en augmentation, restent à consolider. On peut se demander si l'ouverture louable à la multidisciplinarité ne nuit finalement pas à l'identifiabilité de la formation, un étudiant de chimie ne songeant pas nécessairement à poursuivre ses études dans le domaine du calcul intensif par exemple. A contrario, on peut aussi se demander si la demande des milieux professionnels est aussi spécialisée.

- Points forts :

- Progression sensible du nombre d'étudiants.
- Très bon environnement recherche.
- Ouverture de la deuxième année à l'international.
- Interdisciplinarité.

- Points faibles :

- Effectifs un peu faibles.
- Professionnalisation insuffisante.

- Recommandations pour l'établissement :

Il serait souhaitable de trouver des pistes pour améliorer l'attractivité de la formation, tant au niveau national qu'international. Il conviendrait d'améliorer les liens avec les milieux professionnels.



Observations de l'établissement

13 mars 2014

Observations suite aux rapports d'évaluation de l'AERES

DOMAINE SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTE

MASTER INGENIERIE MATHEMATIQUE

Demande n° S3 MA150008242

Remarques sur les deux spécialités ISN et CS

* Concernant les flux d'étudiants en Master 2, l'effectif est de l'ordre de 16 étudiants en spécialité ISN sur les trois dernières années, et de 15 en spécialité CS sur la dernière année. Il est vrai qu'une augmentation légère des flux est possible. Cependant, nous avons en tête, comme nous l'avons écrit dans la maquette, un effectif maximal en régime de croisière de l'ordre de 20 étudiants pour chaque spécialité de Master 2, et ne pensons pas pertinent d'aller au delà. En effet, de notre point de vue il s'agit là du seuil optimal permettant d'assurer un recrutement de grande qualité ainsi qu'une excellente insertion professionnelle. Concernant l'attractivité de la spécialité CS, nous disposons en outre de bourses de Master 2 via le Labex CEMPI, permettant de faire venir des étudiants étrangers de très haut niveau.

* Concernant les relations et échanges internationaux, ceux-ci s'effectuent essentiellement à travers les stages de longue durée que nos étudiants effectuent à l'étranger. Nous avons comme objectif d'inciter toujours plus nos étudiants à partir à l'étranger dans ce cadre, mais aussi de promouvoir les dispositifs de type ERASMUS pour envoyer et/ou accueillir des étudiants à/de l'étranger pour un semestre ou une année de formation.

* Concernant l'Annexe Descriptive au Diplôme, ce document n'était effectivement pas disponible pour l'habilitation 2010-2014. Il sera mis en place pour l'habilitation 2015-

2019. De même, la fiche RNCP de la spécialité ISN sera revue et étoffée en ce qui concerne la liste d'activités visées par le diplôme.

Remarques sur la spécialité ISN

* Concernant les dispositifs de formation continue et de formation par alternance, nous désirons poursuivre leur développement. Ceux-ci ont déjà débuté dans cette spécialité (Deux étudiants en formation continue sur les quatre dernières années et deux étudiants en formation par alternance en 2013/2014). Nous sommes conscients du fait qu'il s'agit là d'un mode de formation de plus en plus apprécié par les étudiants ainsi que par leurs futurs recruteurs, et qu'il s'agit là d'un défi à relever pour toute l'équipe pédagogique.

Remarques sur la spécialité CS

* Concernant les interventions de professionnels en Master 2 CS, nous avons pour objectif de les intensifier, par la mise en place en particulier d'une UE « Seminars » au cours du premier semestre. Cette disposition sera partiellement effective à la rentrée 2014, et pleinement effective à la rentrée 2015.

* Concernant la multidisciplinarité propre à la spécialité CS, qui est effectivement une spécificité de la formation, nous la considérons davantage comme une force, qui n'a, jusque maintenant, pas posé de problème en termes de lisibilité de la formation. Les retours que nous avons, aussi bien de la part des entreprises que des Directeurs de thèse qui accueillent nos étudiants, sont enthousiastes au sujet du spectre disciplinaire maîtrisé par ces derniers. Cependant, pour améliorer cette lisibilité, le Master 2 CS élargera dans la prochaine habilitation sous la mention « Calcul Haute Performance, Simulation », qui nous semble plus en adéquation avec ses objectifs, et qui permettra une entrée plus naturelle depuis un Master 1 scientifique, non nécessairement mathématique.

Le Président de l'Université

Ph. ROULET

