



**Comité d'accréditation  
pour les formations du brevet de technicien supérieur  
Évaluation du BTS Cloud computing  
2017- 2018**

**RAPPORT D'ÉVALUATION  
adressé au Lycée Technique d'Esch-sur-Alzette, Luxembourg**

Commission spéciale :  
D. Ries et R. Heusser, membres du comité d'accréditation  
M. Honvault, M. Ackerman, T. Gordyjan, experts,  
F. Hénard secrétaire  
Version du 14 juin 2018

## **INTRODUCTION**

**Le comité d'accréditation pour les formations du brevet de technicien supérieur** (ci-après le comité d'accréditation) a procédé en 2017-2018 à l'évaluation du BTS Cloud computing. Dans ce cadre, la commission spéciale composée des experts susmentionnés, mandaté par le comité d'accréditation et accompagné par le secrétaire général du comité d'accréditation, s'est rendue le 23 Mars 2018 au Lycée Technique d'Esch-sur-Alzette. Le présent rapport rend compte des conclusions auxquelles est parvenue la commission après la lecture du dossier d'autoévaluation de l'établissement et à l'issue des entretiens et des observations *in situ*.

Tout d'abord, la commission spéciale tient à souligner la coopération du lycée et de ses équipes concernées par l'évaluation externe. Elle désire aussi remercier les personnes rencontrées au cours de la visite.

### **La commission spéciale**

La commission spéciale est constituée pour l'occasion afin d'évaluer la conformité du projet de formation au regard des critères demandés par le ministère. Cette commission était composée :

- d'un expert du domaine concerné, **Michel Ackerman**, consultant en business pour ERBC depuis 2010 (Luxembourg) ;
- d'un expert disciplinaire, **Mickaël Honvault**, enseignant au BTS SIO (Services Informatiques aux Organisations)
- d'un expert étudiant, **Théo Gordyjan**;
- de deux membres du comité d'accréditation : **Diane Ries** et **Rolf Heusser**;
- et du Secrétaire général du comité, **Fabrice Hénard**.

### **La collecte de données**

Les experts de la commission ont pu s'appuyer sur le dossier d'accréditation fourni par le lycée ainsi que des recherches documentaires sur l'établissement. Pour compléter cette base, la commission spéciale s'est entretenue avec la direction du lycée, le groupe curriculaire et les employeurs.

### **La rédaction du rapport**

Le rapport a été débattu par le comité d'accréditation réuni le 6 juin 2018.

Le rapport traite successivement des constats, analyses et recommandations relatifs aux cinq domaines du référentiel d'évaluation du comité d'accréditation (sur lequel s'est basé l'établissement pour conduire son autoévaluation) :

- Domaine 1 : Opportunité du programme de formation
- Domaine 2 : Pertinence du programme de formation
- Domaine 3 : Modalités d'évaluation et de certification des étudiants
- Domaine 4 : Mise en œuvre du programme de formation
- Domaine 5 : Mesures de garantie de la qualité

Enfin, le rapport se termine par une synthèse portant sur chaque critère ministériel et les recommandations.

## 1. PRÉSENTATION DE L'ÉTABLISSEMENT

### Présentation du Lycée Technique d'Esch-sur-Alzette (LTE)

Le lycée Technique d'Esch-sur-Alzette (LTE) a été créé en 1924, et a connu depuis une évolution constante, tant en termes d'offre de formation qu'en ressources pédagogiques. Le Lycée s'adapte aussi à son cadre national Luxembourgeois, en tenant compte des exigences renouvelées du cadre économique, et en encourageant un contact indispensable avec les acteurs pertinents.

Le LTE a obtenu du Ministère l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse (MENJE), le label de qualité « Future Hub » en 2016. Ce label reconnaît les engagements du LTE dans la promotion de nouvelles technologies, de pédagogies numérisées dans les classes, ou encore de formations innovantes dans le domaine technologique.

Le LTE développe de nombreuses autres perspectives pour l'année 2018. Par exemple, suivant l'initiative 2008-2012 « e-LTE », des enseignants du lycée se sont engagés dans le projet pédagogique « iPad@LTE: apprentissage autonome et différencié » basé sur l'utilisation d'iPads et de ressources numériques. De même, les enseignants du LTE participent aux travaux des équipes curriculaires dans le cadre de la réforme de la Formation Professionnelle, et ont contribué à la création de la nouvelle section « Informatique et communication » de l'enseignement secondaire classique.

### Développement de l'offre de formation en BTS :

Le développement du lycée se mesure aussi en regard de l'offre de formation. Elle s'est particulièrement enrichie au cours des années dans les domaines de l'informatique, d'électronique/électrotechnique et de mécatronique.

En 2011, le LTE a élargi son offre scolaire avec l'introduction de sa première formation de niveau post-secondaire, le Brevet de Technicien Supérieur (BTS) en « réseaux de télécommunication ». Depuis 2014, le Luxembourg a lancé une stratégie nationale visant à construire une « IT Nation ». C'est en ce sens que, par la loi 19 juin 2009 portant organisation de l'enseignement supérieur et au règlement ministériel modifié du 15 mars 2010 organisant l'accréditation des BTS au Luxembourg, le BTS « Cloud computing » est mis au point, avec l'objectif d'accueillir les premiers étudiants en Septembre 2018.

## 2. PRÉSENTATION DU BTS CLOUD COMPUTING

Intitulé : Brevet de Technicien Supérieur en Cloud computing (BTS CC)

Objectifs du BTS : Le programme de formation BTS vise à transmettre des compétences multiples liées au Cloud computing, dont les technologies de l'information et de la communication (TIC), avec un lien constant au monde de l'entreprise.

Destination professionnelle : Le futur diplômé du BTS-CC sera un « opérateur cloud » assistant l'ingénieur « cloud architect ». Il pourra aussi entrer en contact avec les clients pour leur proposer et expliquer différentes solutions d'infrastructures et différents services cloud.

## Domaine 1- Opportunité du programme de formation

### 1.1 Le programme de formation vise des objectifs économiques pertinents en termes d'emploi et d'insertion professionnelle. L'établissement/l'entité a formulé, met en œuvre et actualise une politique pour soutenir la qualité de ses programmes

#### CRITERES DU DOMAINE 1.1

1. Un niveau de certification est défini sur la base de la législation nationale appropriée et les cadres de certification existants (au niveau européen, national, sectoriel ou des établissements).
2. Le profil du programme indique le ou les domaines d'études, le niveau du programme, le sujet principal, les principaux résultats d'apprentissage visés à terme, l'environnement d'apprentissage et les principaux modes d'apprentissage, d'enseignement et d'évaluation.
3. Le profil montre clairement aux étudiants et parties intéressées quelles compétences génériques et spécifiques au sujet seront visées et le potentiel d'employabilité du programme.

#### CONSTATS ET ANALYSE

La commission spéciale considère que l'initiative de créer un BTS Cloud computing est en accord avec l'étiquette de qualité *Future Hub* délivrée par le MENJE aux écoles engagées dans l'éducation aux médias et les formations en Informatique. Le LTE est une école considérée modèle au Luxembourg quant à la promotion des métiers du secteur technologique et de la mise en pratique des stratégies « Digital Lëtzebuerg » et « Digital (4) Éducation ». De même, l'initiative de créer un BTS Cloud computing résulte d'une concertation avec plus de 18 entreprises du domaine concerné, dont Microsoft et Luxconnect,

La formation du BTS CC tient compte des 3 catégories de descripteurs du niveau 5 du cadre européen de certification : connaissances, aptitudes et attitudes. Il y a de nombreuses conformités entre le détail de ces descripteurs et la planification de l'enseignement du BTS-Cloud computing ce stade.

La commission spéciale souligne que le BTS devrait permettre de conduire les diplômés à exercer des métiers dans un domaine en quête de profil qualifié. Le marché du travail luxembourgeois et de la Grande Région ne proposerait que très peu de candidats compétents dans le Cloud computing. Le peu de candidats a en général un profil bac+5 et se désintéressent des métiers de techniciens supérieurs. Or il existe un créneau non pourvu pour ces postes de techniciens, au sein de *provider* de cloud public et d'entreprises luxembourgeoises constituant leur cloud privé. Il existe également un potentiel de recrutement sur des missions d'intérim ou en ESN (Entreprise de Services du Numérique) pour des projets de migration cloud.

Par ailleurs, les profils de ce domaine sont recherchés dans l'ensemble de l'Europe, ce qui représente des débouchés prometteurs d'autant qu'aucune formation n'est proposée en France. Toute proche d'Esch-sur-Alzette- sur ce domaine d'expertise. Les étudiants frontaliers avec la France devraient pouvoir trouver un emploi relativement facilement.

La commission spéciale considère que ce programme de formation innovant et attractif pour les jeunes férus de nouvelles technologies est pertinent dans le paysage de l'enseignement supérieur luxembourgeois et de la Grande Région.

La commission spéciale estime que les contenus proposés et l'enchaînement des modules de formation sont en cohérence avec les métiers ciblés et les profils des candidats identifiés.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont satisfaites.**

## 1.2. Le programme de formation dispose d'une analyse de faisabilité argumentée

### **CRITERES DU DOMAINE 1.2**

1. Le lycée a mené ou commandé une étude de faisabilité sur l'état des besoins des milieux professionnels dans des domaines spécifiques, l'offre de formation existante au Luxembourg et dans la Grande Région.
2. Les milieux économiques ont été associés à la collecte des données
3. L'étude de faisabilité identifie les compétences clef et transversales qu'il conviendrait de mobiliser pour répondre à des besoins professionnels spécifiques.
4. Les résultats de l'étude ont été débattus au lycée et au sein du groupe curriculaire et présenté aux milieux économiques.

### **CONSTATS ET ANALYSE**

La commission spéciale estime que le LTE a conduit les études de faisabilité qui convenait pour apprécier le lien entre la formation et un domaine en plein développement, ne disposant pas encore de référentiel métiers, mais qui commence à profiler des métiers selon les niveaux de compétences (niveau technicien supérieur, niveau ingénieur).

De multiples réunions ont été conduites avec les entreprises du monde économique pour assurer la pertinence du développement d'un BTS Cloud computing. Plus de 20 entreprises ont été sollicités, telles que Microsoft et Luxconnect. De même, le catalogue des cours, approuvé par les entreprises, indique les compétences visées par le programme pour que les étudiants puissent s'informer sur quelles compétences génériques et spécifiques au sujet seront visées et le potentiel d'employabilité du programme.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont satisfaites.**

## Domaine 2 : Pertinence du programme de formation

### 2. 1 Le programme de formation dispose d'un plan d'études structuré

#### **CRITERES DU DOMAINE 2.1**

1. La structure globale du programme est définie, et mentionne les crédits attribués à chaque unité sur la base des résultats d'apprentissage correspondants et de la charge de travail relative.
2. Le niveau de certification est défini sur la base de la législation nationale appropriée et les cadres de certification existants (au niveau européen, national, sectoriel ou des établissements).
3. Le profil du programme indique le ou les domaines d'études, le niveau du programme, le sujet principal, les principaux résultats d'apprentissage visés à terme, l'environnement d'apprentissage et les principaux modes d'apprentissage, d'enseignement et d'évaluation.
4. Le profil du programme se compose d'unités d'enseignement qui peuvent être composées d'un module unique ou de plusieurs modules, d'autres types d'unités d'enseignement, stages en milieu clinique et en entreprise, projets de recherche, travail en laboratoire et autres activités d'apprentissage pertinentes.
5. Un nombre de crédits ECTS minimum pour les unités d'enseignement est défini au niveau institutionnel, afin de faciliter la collaboration et les échanges interdisciplinaires ou entre les facultés.

#### **CONSTATS ET ANALYSE :**

La commission spéciale considère que le plan d'études, le contenu et l'organisation de la formation sont de bonne qualité.

Le plan de formation est structuré, compréhensible pour les étudiants et les enseignants qui ne feraient pas partie du groupe curriculaire. Le profil de la formation (niveau 5 sur le Cadre européen des certifications) et les contenus comme les résultats d'apprentissage ont été définis et approuvés en collaboration avec les enseignants et le monde économique.

La grille de formation du BTS Cloud computing est disponible et détaillée, avec une version allégée reprise dans le catalogue des cours affichant uniquement la charge de travail de l'étudiant pour

chaque cours. Ces grilles sont accessibles aux étudiants, et tout autre nom, code et crédits ECTS correspondent à la notion de module tel que définie dans le chapitre II du « règlement grand-ducal du 23 février 2010 relatif à l'organisation des études...modifié par le règlement grand-ducal du 12 mai 2017... Mémorial A n°493 du 17 mai 2017 ».

Le choix de la période du stage a été correctement pensé. Ce stage en fin de deuxième année peut potentiellement permettre d'anticiper une embauche après la fin du BTS. La période de douze semaines est un minimum afin d'acquérir une certaine expérience et se former sur les technologies qui n'ont pas forcément été étudiées en cours.

Les contenus des cours sont progressifs sur les deux années, et permettent une bonne adaptation d'étudiants n'ayant pas de bases solides en informatique. La première année permet une remise à plat de toutes les compétences nécessaires à la formation Cloud qui sera abordée puis approfondie au fur et à mesure.

La mixité linguistique des cours permettant à des étudiants d'horizons différents d'intégrer la formation.

Les ECTS sont clairement définis et correspondent à la réalité des résultats d'apprentissage.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont satisfaites.**

**2.2 Le programme de formation couvre les aspects principaux de la spécialisation. Il permet l'acquisition de méthodes de travail adéquates et garantit l'intégration de connaissances spécifiques à la spécialisation.**

#### **CRITERES DU DOMAINE 2.2**

1. La structure globale du programme est définie, et mentionne les crédits attribués à chaque unité sur la base des résultats d'apprentissage correspondants et de la charge de travail relative.
2. Le profil du programme indique le ou les domaines d'études, le niveau du programme, le sujet principal, les principaux résultats d'apprentissage visés à terme, l'environnement d'apprentissage et les principaux modes d'apprentissage, d'enseignement et d'évaluation.
3. Les unités d'enseignement sont exprimées en termes de résultats d'apprentissage appropriés et des informations claires sont disponibles concernant leur niveau, les crédits associés, leur mise en œuvre et leur évaluation.
4. Le profil montre clairement aux étudiants et parties intéressées quelles compétences génériques et spécifiques au sujet seront visées et le potentiel d'employabilité du programme.
5. Le profil est défini en consultation avec les intéressés.

#### **CONSTATS ET ANALYSE :**

L'intégralité des fiches de cours publiées dans le catalogue des cours reprend de manière harmonisée toutes les informations requises par ce critère, et le niveau d'évaluation est fixé par la formulation des résultats d'apprentissage.

La pédagogie par projet et l'auto-apprentissage devraient permettre aux étudiants d'obtenir l'autonomie recherchée par les employeurs, et donc d'être directement recrutés et efficaces après la diplomation. Le LTE s'assurera de la capacité des étudiants à l'auto-apprentissage, à travers un contrôle rigoureux en début de semaine. Une demi-matinée par semaine sera affectée à l'état des travaux en cours, et les prévisions pour la semaine à venir dans le cadre du module traitant la gestion de projets.

Les plateformes collaboratives Teams d'Office 365, Moodle et les nombreux cours en ligne des différentes académies virtuelles (Microsoft, VMware, AWS et CISCO) permettront aux étudiants de bénéficier d'une aide rapide lors de leur travail en autonomie pendant les projets. Il a par ailleurs été mentionné par les étudiants que les professeurs répondent rapidement aux mails lorsque ceux-ci rencontrent des difficultés.

Les plateformes offrent au corps d'enseignants la possibilité d'appliquer la pédagogie différenciée et la classe inversée, laissant davantage de temps pour les exercices et le questionnement des étudiants.

La commission spéciale salue la possibilité aux étudiants de passer des certifications Cisco (ou d'autres) selon leurs souhaits durant leur BTS. Elles seront remboursées par Chambre des salariés du Luxembourg (CSL) en cas de. Ces certifications étant recherchées dans le monde du travail, et facilitent l'insertion professionnelle

Le volume horaire dispensé quotidiennement et hebdomadairement est en adéquation avec les objectifs visés. De plus, il permet aux étudiants de concilier aisément vie scolaire et vie privée. En effet, les horaires hebdomadaires sont correctement répartis et permettent d'offrir un enseignement de qualité sans pour autant surcharger les étudiants.

La commission spéciale considère que les travaux pratiques proposés et leur volume projeté, sont pertinents. Toutefois, elle questionne la faisabilité de leur mise en œuvre effective. Celle-ci semble dépendre du matériel dont dispose (et disposera) le LTE. Il faut noter que le LTE a déjà commandé pour la rentrée 2018 le matériel nécessaire auprès du partenaire Dimension Data.

La commission spéciale souligne les objectifs ambitieux de ce BTS pour former des techniciens en Cloud computing en seulement 2 ans. Surtout, elle estime que les étudiants disposent d'une forte autonomie, ce qui exigera d'eux une capacité à se prendre en main, ils ne pourront pas dépendre uniquement des enseignants. Se pose incidemment le mode de recrutement des étudiants, qui devra privilégier les personnalités idoines alors que les étudiants cherchent souvent un encadrement plus fort dans ce type de formation.

La commission spéciale rappelle que le BTS accueillera des étudiants ne possédant en principe au point de départ d'aucun bagage spécifique. Un risque peut venir du décalage entre le souhait des étudiants d'étudier dans le Cloud, sans connaître forcément les dimensions techniques de base. Bien qu'organisé de manière progressive pour faciliter l'acquisition de compétences techniques pointues, ce BTS indique seulement les « admission requirements » nécessaires, qui ne couvrent pas forcément les bases préalables que tout étudiant en Cloud devrait posséder. Cette formation est courte et aux objectifs pédagogiques ambitieux, elle ne peut être suivie avec succès que par des étudiants disposant de bonnes techniques de base en informatique.

La commission spéciale souligne les faiblesses suivantes :

- La formation n'incorpore pas de cours de développement, ce qui peut représenter un frein dans les démarches d'automatisation des processus, puisque les étudiants n'auront pas à leur disposition les cours et outils nécessaires à l'automatisation de tâches, permettant de gagner du temps dans leur tâche quotidienne.
- En fin de seconde année (semestre 4), le dernier module de Cloud semble tourner autour des phénomènes de conteneurisation, phénomènes innovants et émergents dans les domaines du Cloud. Cependant le module paraît survoler ces thématiques. La commission spéciale est consciente qu'une formation en deux ans ne permet pas de traiter tous les domaines. Néanmoins, d'un point de vue du domaine du Cloud il s'agit d'un élément incontournable d'une formation. Si certains étudiants passionnés l'apprenaient par eux-mêmes, d'autres auraient besoin d'appui pédagogique pour comprendre et apprendre des concepts complexes.
- Sur l'axe technologique, les choix du LTE ne sont pas toujours entièrement justifiés et mériteraient d'être éclaircis sur le poids du « volet réseau » dans la formation. Si le réseau est une composante de l'accès au Cloud, le BTS devrait accorder un enseignement tout aussi important en intensité sur des aspects fondamentaux en Cloud (la sécurité, la protection des données notamment).
- La formation n'inclut pas une partie juridique. Or la question de la gestion des droits, de la protection des données et de leur confidentialité devient essentielle pour les organisations utilisant le Cloud. Elles seront néanmoins abordées par le biais des intervenants externes, comme par exemple lorsque Computerland (partenaire du BTS) viendra présenter son projet de migration de services dans le cloud sur base de cas réel.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont partiellement satisfaites.**

**RECOMMANDATION :**

- Envisager une mise à niveau et/ou une harmonisation des principes de base du Cloud, en début de 1<sup>ère</sup> année. Pour cela, il serait pertinent d'introduire une initiation aux composants et typologies d'architectures. Cette approche permettrait de faciliter ultérieurement les distinctions entre les techniques, les équipements, les processus.
- Développer un module sur le droit relatif aux données (sécurité et protection des données, etc).
- Proposer un cours de développement, et plus spécialement, une approche méthodologique intégrée comme DevOps, spécialement inhérente au monde du cloud.
- Proposer un cours sur la conteneurisation (un conteneur est un environnement avec des logiciels installés dessus pouvant être utilisé partout sur n'importe quel système d'exploitation), en diminuant par exemple les cours d'IT Network. Les cours IT Network représentent la partie réseau, en lien avec la certification Cisco. Certaines parties de ces cours ne sont en effet pas essentielles à un technicien Cloud Computing et pourraient être remplacés par des cours de conteneurisation.

**2.3 Le programme de formation est défini en termes d'objectifs d'apprentissage et il est décliné en connaissances, compétences et compétences transversales.**

**CRITERES DU DOMAINE 2.3**

1. Les unités d'enseignement sont exprimées en termes de résultats d'apprentissage appropriés et des informations claires sont disponibles concernant leur niveau, les crédits associés, leur mise en œuvre et leur évaluation.
2. Le profil montre clairement aux étudiants et parties intéressées quelles compétences génériques et spécifiques au sujet seront visées et le potentiel d'employabilité du programme.
3. Les résultats d'apprentissage, ainsi que les stratégies et critères d'évaluation correspondants sont définis pour chaque unité d'enseignement.
4. Les résultats d'apprentissage sont aisément compréhensibles et vérifiables au regard de ce que l'étudiant a réellement accompli à la fin du programme.
5. Les exigences de progressions sont explicites pour l'étudiant.
6. Les résultats d'apprentissage peuvent être atteints dans les limites de la charge de travail spécifiée.
7. Les résultats d'apprentissage sont liés aux activités d'apprentissage, aux méthodes et aux critères d'évaluation appropriés.
8. Les études sont suivies dans la durée qui leur est officiellement allouée (ce qui signifie que la charge de travail associée à une année universitaire, un semestre, un trimestre ou un seul cours est réaliste).
9. La structure des programmes est flexible afin de permettre aux étudiants d'opter pour des enseignements intégrant de nouveaux modes d'apprentissage
10. Les technologies numériques sont intégrées dans l'enseignement et l'apprentissage.
11. Les résultats d'apprentissage sont formulés par le personnel universitaire avec la participation des étudiants et d'autres parties intéressées.
12. Les crédits octroyés pour toutes les formes d'enseignement supérieur comprenant des éléments de formation continue et professionnelle sont reconnus et accumulés en vue de l'acquisition d'une certification ou non, suivant le souhait de l'étudiant et/ou les exigences de la certification.

**CONSTATS ET ANALYSE :**

Le catalogue des cours a été rédigé en respectant les consignes du « guide d'utilisation ECTS 2015 » et celles du document « Writing and Using Learning Outcomes – A Practical Guide »<sup>18</sup>. Le respect de ces consignes a été vérifié par les enseignants en faisant un contrôle par recoupement (angl. : cross-check) des fiches de cours. Ceci devrait permettre d'assurer la compréhension des résultats d'apprentissage, ainsi que le contrôle si les résultats d'apprentissage sont aussi vérifiables lors des cours.

De nombreux experts professionnels ont été consultés lors de l'élaboration des cours et des résultats d'apprentissage associés pour que ceux-ci soient compatibles avec les méthodes d'apprentissage/d'enseignement et avec les méthodes d'évaluation.

Le programme est centré sur le Cloud computing et les disciplines gravitant autour. Le programme ne s'alourdit pas de matière générale, telle que les Mathématiques ou la Culture Générale, motivant davantage les étudiants dans leurs études.

Les compétences transversales sont proposées notamment à travers des enseignements de langue étrangère (français, anglais), en économie et en sécurité.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont satisfaites.**

### **Domaine 3 : Modalités d'évaluation et de certification des étudiants**

#### **3.1 Les qualifications requises pour l'admission sont réglementées et vérifiées**

##### **CONSTATS ET ANALYSE :**

L'admission à la formation se fait en remplissant les conditions d'admission définies dans le règlement grand-ducal y afférant et en se classant parmi les 14 premiers de l'examen concours. Le catalogue des cours comprend les conditions d'accès au programme de formation et les conditions de réussite de l'examen concours à l'admission au BTS Cloud computing.

Les modalités de progression et de certification de la formation sont explicitées dans l'offre de formation, et plus précisément dans le catalogue des cours se trouvent les conditions d'accès au programme de formation et les conditions de réussite de l'examen concours à l'admission au BTS Cloud computing.

L'admission des étudiants se fait au travers d'évaluations basiques, et d'un entretien oral, permettant ainsi aux personnes n'ayant pas un fort bagage en informatique de s'y inscrire et de développer leurs compétences par la suite.

Une bonne partie des étudiants proviendront de l'établissement lui-même. Les candidats rencontrés par la commission spéciale semblent avoir une réelle attirance pour cette matière et ont montré leurs aptitudes linguistiques en français et en anglais, gage de réussite dans ce type de formation.

Les candidats semblent s'être renseignés au préalable sur la notion de Cloud computing et possèdent des bases leur permettant de suivre le parcours proposé par ce BTS. Néanmoins, le LTE doit considérer que ces connaissances ne recouvrent peut-être pas la réalité du Cloud et qu'une mise à niveau en début de parcours pourrait être nécessaire.

La sélection des candidats se fera à l'aide d'entretiens afin de s'assurer de leur motivation. La capacité à travailler en autonomie sera continuellement vérifiée par le biais du module « project management », évalué en fonction de la capacité des élèves à travailler en autonomie.

**AVIS : la commission spéciale que considère les exigences du critère sont satisfaites.**

##### **RECOMMANDATION :**

- Affirmer plus explicitement les prérequis qu'exige cette formation pour réussir, incluant la capacité à l'auto-apprentissage.

#### **3.2. Les méthodes d'évaluation sont définies en fonction des objectifs de formation.**

### CRITERES DU DOMAINE 3.2

1. Le profil du programme indique le ou les domaines d'études, le niveau du programme, le sujet principal, les principaux résultats d'apprentissage visés à terme, l'environnement d'apprentissage et les principaux modes d'apprentissage, d'enseignement et d'évaluation.
2. Les résultats d'apprentissage, ainsi que les stratégies et critères d'évaluation correspondants sont définis pour chaque unité d'enseignement.
3. Les résultats d'apprentissage sont liés aux activités d'apprentissage, aux méthodes et aux critères d'évaluation appropriés.
4. Des contrôles pratiqués annuellement portent sur toute la gamme des tests d'évaluation et sur les résultats.
5. Les étudiants sont informés de leurs résultats sans délai.
6. Les crédits octroyés pour toutes les formes d'enseignement supérieur comprenant des éléments de formation continue et professionnelle sont reconnus et accumulés en vue de l'acquisition d'une certification ou non, suivant le souhait de l'étudiant et/ou les exigences de la certification.
7. Les instruments de validation et de reconnaissance doivent s'adapter au développement d'un environnement de formation diversifié et flexible ; ils doivent reconnaître de nouvelles formes d'apprentissage en ligne rendues possibles par la technologie.

### CONSTATS ET ANALYSE

Tous les résultats d'évaluations (contrôles continus et examens) seront publiés dans le système de gestion des apprentissages. De cette manière les étudiants pourront à tout moment suivre leur progression et la transparence des résultats d'évaluations est garantie.

La commission spéciale considère que les évaluations en contrôle en cours de formation et les évaluations différenciées selon les compétences de chacun devraient permettre la réussite des étudiants et leur progression. Il s'agit d'une combinaison pertinente entre évaluation formative et sommative.

En revanche, la commission spéciale estime que la mise en place de note sans autoévaluation ne permet pas une évaluation positive aux yeux des étudiants. Celle-ci peut néanmoins s'effectuer par les contrôles en cours de formation (CCF) qui permettent à l'étudiant de se rendre compte, à titre indicatif, de sa progression.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont satisfaites.**

### RECOMMANDATION :

- Approfondir les modalités d'autoévaluation par les étudiants, pour constituer un outil de progression individuelle.

## **Domaine 4 : Mise en œuvre du programme de formation**

**4.1. Le programme de formation dispose des ressources matérielles suffisantes pour réaliser ses objectifs. Ces ressources sont disponibles pour la durée totale du programme de formation.**

### CRITERES DU DOMAINE 4.1

1. Les résultats d'apprentissage peuvent être atteints dans les limites de la charge de travail spécifiée.
2. Le lycée dispose des ressources nécessaires pour mettre en œuvre le programme de formation

### CONSTATS ET ANALYSE

Le LTE dispose des ressources matérielles (salle, équipement mobilier et technique) nécessaires pour

organiser la formation du BTS Cloud computing.

La commission spéciale considère que les équipements programmés et existant en partie, sont d'excellente qualité pour cette formation. De nombreuses plateformes seront être mises en place ou le sont déjà afin d'avoir un suivi des cours dispensés par les professeurs et de pouvoir s'y replonger ou approfondir (Netacad, Office365, Moodle, Sandbox...).

L'organisation des salles de classe pour le BTS Cloud computing a été entièrement repensée. Des îlots de quatre élèves vont être mis en place avec des téléviseurs facilitant le travail en mode collaboratif.

Deux salles sont déjà réservées et les premières modifications sont planifiées pour changer au moins une salle en salle de classe dédiée à la première promotion du BTS Cloud computing, prête pour la rentrée 2018. La deuxième salle de classe, réservée pour la deuxième promotion avec une rentrée en 2019, se trouve directement à côté pour faciliter les échanges entre étudiants et enseignants. La taille des salles devrait favoriser l'émergence d'innovation et de recherche de la part des étudiants.

Les étudiants possèdent un espace de travail et des outils pédagogiques permettant de favoriser l'innovation des étudiants ainsi que leur bien-être. Les bureaux sont équipés de double écran, ce qui est un véritable plus pour ce type de métier.

Le LTE mettra à disposition des ordinateurs type tablet-PC au moins en début d'année scolaire pour éviter des pertes de temps inutiles à cause de l'absence de matériel privé de l'étudiant.

Une bibliothèque électronique devrait être créée avec un accès à toutes les ressources qu'Internet peut mettre à disposition. Celle-ci pourra ainsi constamment être à jour sur les dernières technologies et les étudiants pourront approfondir leurs connaissances.

Cependant, la commission spéciale souligne plusieurs faiblesses sur les équipements et locaux :

- Les étudiants n'ont pas d'accès direct au serveur. Or les étudiants ayant peu de compétences en abstraction, au niveau du Cloud, risquent de rencontrer des difficultés dans la configuration du matériel. Cette situation pourrait nécessiter de déplacements dans les locaux.
- L'établissement dispose de nombreux serveurs (50), cependant leur obsolescence va imposer au corps enseignant de fusionner au moins la moitié d'entre eux.
- L'établissement propose que les étudiants s'équiper eux même de matériel. La commission spéciale estime que cette option semble relativement limitée pour suivre une formation de ce niveau. LTE propose un module de formation autour de cloud public, celui représente un élément phare de la formation. Ce module est très dépendant des partenaires et dans leur capacité de négociation avec les providers finaux (Microsoft Azure et Aws). Effectivement, si les partenaires ne parviennent pas à obtenir des offres avantageuses de la part des providers, les étudiants seront amenés à participer à des frais supplémentaires dans leur formation (semestre 3).

Enfin, la commission spéciale note que les prestataires de cloud public sont bien identifiés par le LTE. Cependant, la nature de leur prestation reste floue et ne permet pas de garantir la bonne mise en œuvre de certains modules. Par ailleurs il semble discutable d'envisager une participation financière – coûteuse – des étudiants à pour accéder à ces services.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont partiellement satisfaites.**

**RECOMMANDATIONS :**

- Renforcer la gestion prévisionnelle des équipements et matériels, pour plusieurs cohortes d'étudiants, incluant la maintenance.
- Clarifier et anticiper par des partenariats concrets, les services qui seront offerts par les prestataires de cloud public.

## **4.2 L'enseignement est dispensé par un corps enseignant compétent du point de vue didactique, scientifique et professionnel.**

### CRITERES DU DOMAINE 4.2

1. Le personnel responsable de la mise en œuvre du programme et de ses unités garantit la cohérence entre les résultats d'apprentissage définis pour le programme, les activités d'apprentissage et d'enseignement et les procédures d'évaluation.
2. La pédagogie favorise un dialogue ouvert et l'échange entre étudiants, enseignants et administrateurs concernés, afin d'exprimer et de discuter des besoins et aspirations de chacun.

### CONSTATS ET ANALYSE

La commission spéciale considère que le BTS dispose d'un corps d'enseignants, avec de fortes capacités, scientifique, professionnelle et humaine. La diversité des compétences de cette équipe devrait être en mesure de proposer une formation d'une grande qualité.

Les enseignants concernés par la formation BTS Cloud computing ont entamé un processus d'auto-formation en participant à des cours en ligne, des workshops pour s'assurer de leurs compétences professionnelles en matière didactique et scientifique.

La commission spéciale est confiante sur l'implication des enseignants pour assurer un tutorat obligatoire, le suivi des travaux hebdomadaires imposé dans le cadre des cours gestion de projets.

La majorité des visites ou cours donnés par les intervenants seront également suivis par un professeur, pouvant ainsi juger de la pertinence de cette intervention, afin de ne pas pénaliser l'étudiant. La commission spéciale estime qu'il s'agit d'une bonne pratique.

Le corps enseignant sera accompagné par des instructeurs ayant suivi une formation Cisco, ce qui représente une plus-value pour les étudiants.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont satisfaites.**

## **4.3 Il est pourvu à un encadrement adéquat des étudiants**

### CRITERES DU DOMAINE 4.3

1. La pédagogie favorise un dialogue ouvert et l'échange de commentaires réfléchis entre étudiants, enseignants et administrateurs concernés, afin d'exprimer et de discuter des besoins et aspirations de chacun.
2. Les apprenants qui s'inscrivent à titre individuel dans un programme formel bénéficient d'un accompagnement ou de conseils susceptibles de les aider à satisfaire les exigences de progression. Ces conseils incluent, le cas échéant, la validation des savoirs et des acquis d'expérience antérieurs (VAE – Validation des Acquis d'Expérience).
3. Les étudiants reçoivent des informations détaillées et des conseils afin de suivre les règles de progression, exploiter les différentes possibilités de parcours et choisir les unités d'enseignement du niveau approprié à la certification visée.
4. Les apprenants bénéficient d'un accompagnement ou de conseils susceptibles de les aider à satisfaire les exigences de progression. Ces conseils incluent, le cas échéant, la validation des savoirs et des acquis d'expérience antérieurs (VAE – Validation des Acquis d'Expérience).

### CONSTATS ET ANALYSE

L'effectif maximum par classe pour ce BTS CC est de 14 élèves. Cet effectif restreint va permettre d'instaurer une excellente dynamique de groupe et un suivi plus poussé par les enseignants.

Le redoublement est possible pour les étudiants motivés. Il a déjà été prouvé dans des filières similaires que celui-ci est bénéfique et permet l'obtention du diplôme.

Les étudiants seront encadrés par un tuteur individuel tout au long de leur formation ainsi que par le service de l'orientation professionnelle et le SePAS du lycée. La commission spéciale considère que ce tutorat est bien pensé, il reste à la mettre en œuvre effectivement.

Au-delà des tutorats, le titulaire des cours gestion de projets effectuera un encadrement hebdomadaire des étudiants selon les critères fournis dans les fiche de cours respectives. Le sujet principal sera la planification des tâches hebdomadaires et la vérification du respect des planifications de la semaine passée pour assurer l'encadrement des étudiants.

La salle des professeurs d'informatique est relativement éloignée peut rendre plus l'encadrement des projets et des phases d'autonomie.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont satisfaites.**

**RECOMMANDATION :**

- Réfléchir à un aménagement de la salle des enseignants en informatique, pour faciliter les échanges et le suivi des travaux pratiques et projets avec les étudiants.

## **Domaine 5 : Mesures de garantie de la qualité**

### **5.1. Le programme de formation fait l'objet de mesures de garantie de la qualité.**

#### **CRITERES DU DOMAINE 5.1**

1. L'assurance qualité interne porte sur l'ensemble des procédures entreprises par les établissements d'enseignement supérieur pour s'assurer que la qualité de leurs programmes et certifications répond à leurs propres spécifications et à celles d'autres organismes compétents tels que les agences d'assurance qualité
2. L'utilisation du système ECTS doit faire l'objet d'une garantie de la qualité assurée par un processus d'évaluation approprié (contrôle, audits internes et externes de la qualité et commentaires des étudiants) et d'une amélioration continue de la qualité.
3. Les institutions appliquent de manière cohérente et constante des règles prédéfinies et publiées couvrant toutes les phases du cycle d'études, c'est-à-dire l'admission et la progression des étudiants, la reconnaissance et la certification de leurs acquis (ESG 1.4).

#### **CONSTATS ET ANALYSE**

Plusieurs processus d'assurance qualité sont utilisés et la commission spéciale salue les progrès du LTE dans ce domaine. L'auto-évaluation a été complète et portée par l'ensemble des enseignants, en associant des partenaires externes. D'autre part, le catalogue des cours respecte les consignes ECTS et ESG, que les enseignants connaissent, y compris les intervenants professionnels.

Enfin, les étudiants vont évaluer chaque cours par le biais d'un questionnaire.

Au-delà des mécanismes européens d'assurance qualité, dont les objectifs et la mise en œuvre sont mieux maîtrisés par le LTE, ce dernier dispose de leviers importants pour la qualité propre à ce BTS : les plateformes Cisco Academy et Microsoft Learning devraient lui permettre de proposer des supports de cours de qualité aussi bien pour les enseignants que pour les étudiants. Par ailleurs les enseignants pourront suivre attentivement les résultats des étudiants et donc proposer des supports et aides individualisés.

La commission spéciale considère que le BTS prend correctement en compte les besoins jusqu'aux contrôles professionnels de type dits « certifiant » utilisés en monde professionnel. Cette approche qualité est intéressante et performante, car intégrant ainsi les synergies avec le monde professionnel au sein d'un BTS. L'intérêt de l'alliance entre *validation scolaire* et *certification professionnelle* apporte le pragmatisme au sein du BTS et par-là même, pour le bénéfice des étudiants en les reliant ainsi au monde professionnel.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont satisfaites.**

**RECOMMANDATION :**

- Étudier la possibilité d'une labellisation, idéalement par un standard international reconnu, type ISO, ou européen ESCLOUD (European Secure Cloud).

**5.2 Les responsabilités, les compétences et les processus décisionnels sont définies de manière à garantir la qualité de l'activité du lycée concerné.**

**CRITERE DU DOMAINE 5.2**

1. Les représentants des étudiants devraient participer activement au processus d'assurance qualité pour le système ECTS. En matière d'assurance qualité externe, les étudiants sont membres des commissions d'examen externes des établissements et/ou programmes d'enseignement supérieur.
2. Le système de suivi du programme est formalisé : les responsables du programme, la direction de l'établissement, les enseignants et les autres parties prenante se réunissent régulièrement pour veiller au bon fonctionnement du programme et à son amélioration continue.

**CONSTATS ET ANALYSE**

Le LTE est organisé pour piloter avec efficacité ce BTS. Il s'est par exemple doté de grilles d'appréciation des correspondances entre les acquis d'apprentissage / compétences visée et emploi le système de gestion de l'apprentissage MOODLE.

De nombreux outils sont en préparation, comme décrits dans les annexes au rapport d'auto-évaluation. Il s'agira de contrôler leur mise en œuvre effective.

Un délégué de chaque promotion sera élu par les étudiants. Les étudiants pourront lui soumettre des propositions qui seront transférées au groupe curriculaire par le biais du coordinateur. Aussi, lors des discussions informelles les étudiants auront la possibilité de soumettre leurs critiques/améliorations aux enseignants.

De plus, la coopération avec le BTS Réseaux de télécommunication du LTE permettra d'ajouter un contrôle sur les procédures (échanges entre coordinateurs) et créera des synergies comme p.ex. l'intégration de visites ou séminaires d'experts externes.

**AVIS : la commission spéciale considère que les exigences du critère sont satisfaites.**

**RECOMMANDATION :**

- Assurer la mise en œuvre des outils et démarches d'assurance qualité (les « fiches » prévues), et envisager leur mutualisation avec les autres BTS.

## Tableau récapitulatif

Domaines d'examen	Référence	Appréciation du degré de satisfaction des exigences du critère ministériel	Recommandations par critère ministériel		
			Recommandations	Recommandations à vérifier pour la campagne de ré-accréditation	Recommandations conditionnant l'accréditation pour la rentrée 2018
Domaine d'examen 1 : Opportunité du programme de formation	1.1 : le programme de formation vise des objectifs économiques pertinents en termes d'emploi et d'insertion professionnelle	Satisfaites			
	1.2 : le programme de formation dispose d'une analyse de faisabilité argumentée	Satisfaites			
Domaine d'examen 2 : Pertinence du programme de formation	2.1 : le programme de formation dispose d'un plan d'études structuré	Satisfaites			
	2.2 : le programme de formation couvre les aspects principaux de la spécialisation. Il permet l'acquisition de méthodes de travail adéquates et garantit l'intégration de connaissances spécifiques à la spécialisation.	Partiellement satisfaites		Envisager une mise à niveau et/ou une harmonisation des principes de base du Cloud, en début de 1ère année. Pour cela, il serait pertinent d'introduire une initiation aux composants et typologies d'architectures. Cette approche permettrait de faciliter ultérieurement les distinctions entre les techniques, les équipements, les processus.	

				<p>Développer un module sur le droit relatif aux données (sécurité et protection des données, etc).</p> <p>Proposer un cours de développement, et plus spécialement, une approche méthodologique intégrée comme DevOps, spécialement inhérente au monde du cloud.</p> <p>Proposer un cours sur la conteneurisation, en diminuant par exemple les cours d'IT Network.</p>	
	2.3 : le programme de formation est défini en termes d'objectifs d'apprentissage et il est en décliné en connaissances, compétences et compétences transversales.	<b>Satisfaites</b>			
Domaine d'examen 3 : Modalité d'évaluation et de certification des étudiants	Critère 3.1 : les qualifications requises pour l'admission sont réglementées et vérifiées.	<b>Satisfaites</b>	Affirmer plus explicitement les prérequis qu'exige cette formation pour réussir, incluant la capacité à l'auto-apprentissage.		
	Critère 3.2 : les méthodes d'évaluation sont définies en fonction des objectifs de formation.	<b>Satisfaites</b>	Approfondir les modalités d'autoévaluation par les étudiants, pour constituer un outil de progression individuelle.		
Domaine d'examen 4 : Mise en œuvre du programme de formation	Critère 4.1 : le programme de formation dispose des ressources matérielles suffisantes pour réaliser ses objectifs. Ces ressources sont disponibles pour la durée totale	<b>Partiellement satisfaites</b>		Renforcer la gestion prévisionnelle des équipements et matériels, pour plusieurs cohortes d'étudiants, incluant la maintenance.	

	du programme de formation.			Clarifier et anticiper par des partenariats concrets, les services qui seront offerts par les prestataires de cloud public.	
	Critère 4.2 : l'enseignement est dispensé par un corps enseignant compétent du point de vue didactique, scientifique et professionnel.	<b>Satisfaites</b>			
	Critère 4.3: il est pourvu à un encadrement adéquat des étudiants	<b>Satisfaites</b>	Réfléchir à un aménagement de la salle des enseignants en informatique, pour faciliter les échanges et le suivi des travaux pratiques et projets avec les étudiants.		
Domaine d'examen 5 : mesures de garantie de la qualité	Critère 5.1 : le programme de formation fait l'objet de mesures de garantie de la qualité.	<b>Satisfaites</b>	Étudier la possibilité d'une labellisation, idéalement par un standard international reconnu, type ISO, ou européen ESCLOUD (European Secure Cloud).		
	Critère 5.2 : les responsabilités, les compétences et les processus décisionnels sont définis de manière à garantir la qualité de l'activité du lycée concerné.	<b>Satisfaites</b>	Assurer la mise en œuvre des outils et démarches d'assurance qualité (les « fiches » prévues), et envisager leur mutualisation avec les autres BTS.		