

Rapport de mission d'audit

Tianjin International Engineering Institute de l'université de Tianjin
TIEI

Composition de l'équipe d'audit

Marie-Annick GALLAND (membre de la CTI, rapporteure principale)

Gildas GAUTIER (expert auprès de la CTI, co-rapporteur)

Philippe GALLION (expert auprès de la CTI)

Jan CORNELIS (expert international auprès de la CTI)

Leopold TERPEREAU (expert élève-ingénieur auprès de la CTI)

Dossier présenté en séance plénière du 11 juillet 2023

Pour information :

*Les textes des rapports de mission de la CTI ne sont pas justifiés pour faciliter la lecture par les personnes dyslexiques.

*Un glossaire des acronymes les plus utilisés dans les écoles d'ingénieurs est disponible à la fin de ce document.

Nom de l'école : Tianjin International Engineering Institute de l'université de Tianjin
Acronyme : TIEI
Établissement d'enseignement supérieur public
Siège de l'école : Tianjin, Chine

Campagne d'accréditation de la CTI : 2022-2023 **Demande d'accréditation dans le cadre de la campagne périodique**

I. Périmètre de la mission d'audit

Demande de renouvellement de l'admission par l'État des formations suivantes :

Catégorie de dossier	Diplôme	Voie
Renouvellement de l'admission par l'État (RAD)	Master en sciences de l'ingénieur de l'école d'ingénieurs TIEI de l'université de Tianjin – spécialité ingénierie électronique <i>Master of Science in Electronics engineering of TIEI - Tianjin University</i>	Formation initiale sous statut d'étudiant
Renouvellement de l'admission par l'État (RAD)	Master en sciences de l'ingénieur de l'école d'ingénieurs TIEI de l'université de Tianjin - spécialité ingénierie informatique <i>Master of Science in Computer Sciences engineering of TIEI - Tianjin University</i>	Formation initiale sous statut d'étudiant
Renouvellement de l'admission par l'État (RAD)	Master en sciences de l'ingénieur de l'école d'ingénieurs TIEI de l'université de Tianjin - spécialité ingénierie en bâtiment <i>Master of Science in Building engineering of TIEI - Tianjin University</i>	Formation initiale sous statut d'étudiant

Attribution du Label Eur-Ace® : demandé

Fiches de données certifiées par l'école

Les données certifiées par l'école des années antérieures sont publiées sur le site web de la CTI : [www.cti-commission.fr / espace accréditations](http://www.cti-commission.fr / espace_accréditations)

II. Présentation de l'école

Description générale de l'école

L'université de Tianjin (TJU) a été fondée en 1895 et est reconnue comme la première université moderne du pays. Elle compte environ 40 000 étudiants de tous niveaux. C'est une université majeure en Chine, sous la tutelle directe du ministère de l'éducation. Elle fait partie du « Double First Class University Plan » et est leader dans le programme « Emerging Engineering Education » (3E), établi par ce ministère pour répondre aux défis de la 4^{ème} révolution industrielle. TJU est une université qui privilégie la recherche et les coopérations avec les entreprises. Elle affiche en outre une forte ouverture à l'international avec 260 partenaires dans 50 pays ou régions du monde.

Tianjin International Engineering Institute (TIEI) a été fondé en 2014 au sein de l'université de Tianjin avec l'ambition de former des ingénieurs capables de devenir des leaders internationaux, pour répondre au besoin de la Chine et du monde en termes de développement socio-économique. La création de l'institut et de ses formations a été réalisée en étroite collaboration avec l'École polytechnique de l'université de Nice (Polytech Nice Sophia) afin de développer un modèle d'ingénieur « à la française ».

TIEI constitue au sein de l'université le pôle pilote du programme 3E au niveau « postgraduate ». C'est également l'élément clé de la « Future Technology School » de TJU dont les objectifs sont de créer des ponts entre différentes structures de l'université (collèges, TIEI, plateformes technologiques, entreprises, etc.) pour développer dans les formations l'esprit d'innovation et l'entrepreneuriat.

Depuis sa création en 2014 autour de 3 spécialités de Master en 3 ans (Building, Computer Science et Electronics) comportant chacune une trentaine d'étudiants par année, TIEI a évolué en créant 2 nouvelles spécialités en 2019 (Intelligent Medicine et Smart Water) sur le même modèle d'ingénieur à la française. Deux autres programmes multidisciplinaires ont également débuté en 2021. Le nombre total d'étudiants est de 426 en 2022, dont 37% de femmes.

TIEI est implanté actuellement sur deux campus de l'université : Weiling Campus proche du centre-ville et investit actuellement le nouveau campus Peiyang Park dans un bâtiment dédié à l'innovation qui abritera ses activités d'enseignement et des plateformes technologiques.

Le nombre d'enseignants-chercheurs de TJU intervenant dans TIEI a augmenté de 31 en 2017 à 61 actuellement. La part de ceux qui ont eu une expérience à l'étranger s'est accrue de 23% à 71%. Ils sont également très impliqués dans des contrats de recherche en lien avec l'industrie. S'ajoutent à ce corps enseignants 6 enseignants-chercheurs de Polytech Nice-Sophia, 38 intervenants industriels, 3 enseignants-chercheurs d'autres universités.

Le budget de TIEI s'appuie principalement sur la dotation de l'université, d'environ 350 k€ par an. Des financements nationaux directs ont également été attribués en 2022 pour développer les nouvelles infrastructures de TIEI (138 k€). Les salaires des personnels sont pris en charge par l'université (2113 k€ par an). TIEI rémunère les interventions des vacataires industriels et des enseignants hors TJU.

Formation

Les 3 spécialités accréditées en 2017 ont été construites sur la base du modèle français de Polytech Nice Sophia. Ce sont des cursus en 3 ans qui recrutent après le bachelor des élèves de grande qualité, avec une forte sélection (de 10 à 18% des candidats selon la spécialité). Les élèves sont recrutés suivant le nouveau schéma national selon deux procédures différenciées selon qu'ils ont obtenu ou non l'exemption par la qualité de leurs résultats en cycle bachelor. Les formations ont été construites en réponse à la demande de

l'industrie, avec le concours des entreprises, notamment celles qui font partie du club des entreprises lié à TIEI (une vingtaine). L'objectif est de former des ingénieurs de haut-niveau directement opérationnels, avec une bonne connaissance des pratiques de l'industrie et de ses enjeux et une ouverture sur l'international. En 2022, le nombre de diplômés a été de 33 pour la spécialité Building, 32 pour Electronics, 30 pour Computer Sciences. Ces diplômés ont tous trouvé un emploi très rapidement.

Depuis 2017, TIEI a restructuré ses maquettes pour redéfinir la base (modules obligatoires) et augmenter la part des enseignements optionnels, des enseignements interdisciplinaires et des projets, de manière à renforcer l'autonomie des étudiants. Ils comportent environ 2000 heures de face à face, avec un minimum de 145 crédits, avec des enseignements réalisés en Chinois ou en Anglais. 3 stages sont obligatoires dans le cursus, un par an, pour une durée totale d'au minimum 10 mois. Un mémoire de master est également demandé, associé à un travail de recherche en laboratoire qui commence dès la 1^{ère} année. Les objectifs de formation sont exprimés en termes de compétences techniques partagées par l'ensemble des spécialités et de compétences spécifiques à chacune.

Évolution de l'institution

La réussite de TIEI en termes d'attractivité, d'insertion des diplômés, de satisfaction des employeurs, a amené l'institut à entamer une croissance par l'ouverture de spécialités nouvelles. Les échanges internationaux (mobilités entrantes et sortantes) ont été stoppés par la pandémie de Covid. C'est une priorité pour TIEI de relancer ces partenariats en particulier avec la France, Polytech Nice-Sophia et à plus grande échelle l'ensemble du réseau Polytech pour multiplier les possibilités de mobilité au niveau master mais aussi des doctorants.

III. Suivi des recommandations précédentes de la CTI

Recommandations précédentes	Avis de l'équipe d'audit
Avis n°2017/07-05 pour l'école	
Reconnaître le temps passé en stages par les compétences acquises et par des crédits correspondants	Réalisée
Equilibrer les crédits par semestre sur tout le cursus	En cours de réalisation
Démontrer par un test externe le niveau de français acquis	En cours de réalisation
Organiser un plan de formation auprès des personnels à la culture française et au français	En cours de réalisation
Assurer que chaque élève passe 3 mois à l'étranger	Non réalisée
Déployer un système qualité concret et interactif	En cours de réalisation
Décliner le système qualité pour que les élèves soient formés à la qualité	Réalisée
Mettre en place un suivi de l'emploi des diplômés	Réalisée

Conclusion

TIEI s'est emparé de toutes les recommandations de la CTI et a mis en place des évolutions, confirmées d'ailleurs par le rapport intermédiaire rendu en juillet 2020 qui avait été analysé positivement par la CTI. Les actions ont été pleinement menées pour ce qui concerne la cartographie des processus, la déclinaison de la qualité dans la formation, le suivi des diplômés. Sur ce dernier point il serait certainement intéressant et utile pour l'école de mettre en place un suivi à long terme des diplômés. Il manque au système qualité une vision top-down, permettant de suivre la mise en œuvre de la stratégie de l'institut par des plans d'action au moyen d'un tableau de bord général et d'indicateurs de pilotage. Sur le système des crédits et de leur répartition suivant les semestres, on note que les formations ont évolué laissant plus de place aux cours optionnels et aux activités pratiques. Les actions d'équilibrage entre semestres entreprises sont limitées selon TIEI par le choix des cours faits individuellement par chaque élève. Par ailleurs, il existe un double système de crédits, le système de l'université, qui est présent dans le règlement des études, avec un minimum de 145 crédits, et le système de crédits ECTS, un peu artificiellement plaqué, et qui n'aboutit pas à 180 crédits sur 3 ans.

Les recommandations partiellement ou non suivies concernent le domaine de l'international, certes fortement impacté par le COVID. Même si TIEI déclare vouloir inciter fortement ses étudiants à une mobilité d'au moins 3 mois, l'institut apparaît cependant réservé sur une obligation à ce sujet. Par ailleurs, la culture française semble assez peu présente. La collaboration avec Polytech Nice-Sophia qui a été à l'origine de la création de l'institut semble affaiblie et apparaît aujourd'hui plus comme celle d'un partenariat international classique, même si quelques professeurs français dispensent des enseignements mais en anglais. Il n'y a aucun cours technique ou scientifique en français, et aucun personnel ne parle français. Le niveau des élèves en français est très inégal, et il n'y a pas d'obligation de certification au niveau A2 visé. TIEI déclare cependant vouloir renforcer le partenariat avec les écoles françaises au moyen du réseau Polytech.

IV. Description, analyse et évaluation de l'équipe d'audit

Mission et organisation

Tianjin International Engineering Institute (TIEI) est un institut interne de Tianjin University (TJU). Il a été créé en 2014 en partenariat avec Polytech Nice-Sophia. Ce n'est pas un institut franco-chinois, il résulte d'un partenariat bilatéral académique fondé à l'origine sur une collaboration de recherche et la volonté de l'université et du ministère de l'éducation en Chine de développer des formations d'ingénieurs « à la française ». Depuis, TIEI a évolué et affirmé son identité, avec le fort soutien de TJU et en accord avec la stratégie de l'État chinois. Cette évolution s'inscrit dans le projet « School of Future Technology », selon les axes suivants :

- Développer les partenariats internationaux ;
- Proposer une formation intégrée (undergraduate-postgraduate) multidisciplinaire ;
- Renforcer les collaborations recherche-industrie ;
- Développer l'innovation et l'entrepreneuriat notamment par des plateformes technologiques collaboratives (Smart Machine and System and energy storage).

Si TIEI est un institut interne à l'université et peut s'appuyer sur ses structures pour les services et la recherche, il a l'autonomie de sélection des élèves, de définition des programmes et de gestion de son budget.

TIEI n'a semble-t-il pas de politique spécifique formalisée en termes de responsabilité sociale et environnementale, mais ses actions, son fonctionnement et son offre de formation s'inscrivent dans le cadre de la politique nationale en la matière, notamment à travers le projet « School of Future Technology ». Par ailleurs, il est expressément inscrit dans les missions du directeur exécutif de TIEI d'assurer le bien-être au travail des personnels.

TIEI a été créé avec 3 spécialités de Master accréditées par la CTI en 2017 : Building, Electronics et Computer Science. Deux nouvelles ont été créées en 2019 : Intelligent Medecine et Smart Water. Son offre de formation s'inscrit donc dans le champ très actuel de l'informatique et de ses applications, en réponse au besoin exprimé par le monde socio-économique et l'État chinois. Elle s'appuie sur deux plateformes multidisciplinaires financées par le plan « Emerging Engineering Education » autour des thèmes « Smart Machine & System » et « Energy Storage ». Les effectifs sont d'environ 30 élèves par spécialité et par année pour ces cursus de 3 ans. L'effectif global était de 426 étudiants en 2022. Il est prévu par TIEI d'augmenter progressivement le nombre d'élèves, tout en conservant la qualité du recrutement, qui reste la première priorité. Un autre objectif est de renforcer et élargir les partenariats à l'international.

Les instances de TIEI sont organisées autour :

- d'un conseil d'administration (« Board of directors ») comprenant toutes les parties prenantes, avec une représentation équilibrée entre TJU et membres externes ;
- d'un comité exécutif pour assurer le fonctionnement de l'institut ;
- d'un club des entreprises qui joue un rôle de conseil pour le développement de TIEI.

La gouvernance de TIEI est opérée par l'équipe de direction comprenant le directeur, le secrétaire du parti pour TIEI, le directeur administratif, le directeur adjoint et le secrétaire adjoint du parti pour TIEI. Les rôles de chacun sont bien définis. Si le « directeur français » de TIEI apparaît encore dans certains organigrammes, il est, dans les faits, impliqué uniquement dans les affaires concernant le partenariat.

Le fonctionnement est ensuite décliné au sein de 3 services (vie étudiante, scolarité et administration), dont les missions sont bien définies. TIEI bénéficie par ailleurs du soutien des services de l'université. TJU bénéficie d'une excellente réputation, au niveau national et international. TIEI malgré sa création récente a su se créer une identité propre et rayonner en Chine. En 2020, TIEI a été nommé dans la catégorie « International Strategy of the

Year », des Times Higher Education Awards Asia. En 2022, TIEI a été intégré au projet « School of future technology » de TJU, l'un des 12 projets retenus au plan national. Son attractivité est en croissance forte, confirmée par la sélectivité à l'entrée. TIEI a son propre site web, en chinois et anglais, et utilise les réseaux sociaux et Wechat pour communiquer. L'institut organise également des manifestations autour de la formation et communique à ce sujet.

Les enseignants permanents intervenant dans les 3 spécialités auditées sont tous des enseignants-chercheurs de l'université. Leur nombre a fortement évolué de 31 en 2017 à 61 en 2023. Ils ont pour 71% d'entre eux une expérience à l'international (contre 21% en 2017). Il n'y a cependant pas de professeurs étrangers permanents, seulement des interventions ponctuelles de 6 enseignants-chercheurs de Polytech Nice-Sophia, alors que ces formations sont à vocation internationale.

Les enseignants-chercheurs permanents enseignent dans d'autres formations de l'université, qui leur assure par ailleurs un temps de recherche suffisant, avec un maximum de 200h. Un critère important est qu'ils participent à des activités de recherche contractuelle avec les entreprises. On note la contribution de 38 experts des entreprises aux formations. Il y a 18 personnes en charge de la gestion administrative des formations, du fonctionnement de TIEI, de la vie étudiante, de la communication, des relations entreprise. L'institut s'appuie également sur les services de l'université (relations internationales, système d'information, services techniques).

TIEI implanté initialement sur le campus historique de TJU, Weiling Campus, est en phase de migration vers le nouveau campus Peiyang Park. Il occupera une partie du bâtiment de 8000 m² alloué à la « School of future technology » sur ce campus. La mutualisation des installations des partenaires de ce projet permettra aux élèves de TIEI d'évoluer sur un espace de 16 000 m² entre locaux d'enseignement, de recherche et plateformes technologiques et d'innovation. Les élèves ont également accès dans le cadre de leur cursus à certaines installations de laboratoires pour leur projet de recherche tutoré par un enseignant-chercheur. Le nouveau campus à campus Peiyang Park est très bien équipé, avec la possibilité pour les étudiants de se loger, se restaurer, pratiquer des activités sportives et de loisirs sur place.

Le budget TIEI est en 2022 de 363 k€ (avec une moyenne de 345 k€ ces 5 dernières années). Etant un institut interne de TJU, il ne couvre que des dépenses limitées, principalement de fonctionnement, spécifiques à l'institut. Il est alimenté par la dotation de l'université et par des subventions de l'État et des collectivités. La masse salariale est assurée par TJU. Des financements spécifiques ont été obtenus pour les nouveaux bâtiments. Les frais de scolarité demandés à l'élève sont d'environ 1 080€ par an comme pour les autres programmes master de TJU.

Analyse synthétique - Mission et organisation

Points forts :

- Le soutien de TJU. TIEI constitue un projet stratégique de l'université ;
- L'organisation générale de la gouvernance de TIEI ;
- La qualité du corps des enseignants-chercheurs ;
- L'environnement matériel (bâtiments, plateformes, campus, laboratoires) ;
- La renommée de l'université et de l'institut.

Points faibles :

- Une présence internationale faible dans les formations ;
- L'absence d'une stratégie générale de TIEI en matière de responsabilité environnementale.

Risques :

- La concurrence d'autres universités chinoises.

Opportunités :

- La dynamique actuelle autour des thématiques de TIEI.

Démarche qualité et amélioration continue

La politique de mise en œuvre d'une démarche et d'un système qualité par TIEI s'inscrit dans un axe propre au plan d'action de l'université TJU dont l'institut fait partie et elle est conçue comme un élément clef de la stratégie de ce dernier. Cette politique est explicite, finalisée autour d'objectifs clairs et structurés, à travers le SMQ et le mode de management interne de la qualité.

Elle est placée sous la responsabilité du comité exécutif (executive committee) et se traduit par un schéma de SMQ classique et des procédures précises décrites dans le manuel qualité. Ses 3 axes stratégiques visent l'efficacité de l'organisation interne, la coopération active avec les instituts, les entreprises ainsi que la coopération et les échanges internationaux et enfin le développement des innovations pédagogiques. Diverses échéances de réalisation sur la période 2021-2023 ainsi que quelques indicateurs de réalisation y sont mentionnés. Il n'a pas été identifié de tableau de bord d'indicateurs agrégés de dimension stratégique, à l'usage du comité exécutif, ni de pratique formalisée à ce niveau d'un plan annuel d'actions correctives, pour l'amélioration continue.

Les 16 processus du SMQ y sont décrits dans leur objectifs, leurs pilotes, les activités principales et les indicateurs relatifs à leur fonctionnement et leurs résultats attendus. Les personnels concernés par les divers processus sont effectivement impliqués dans ceux-ci et outillés (avec la « carte » du processus).

Le dispositif de management interne de la qualité (IQMM) est organisé autour de 7 axes de qualité (inscriptions, management de la faculté, curriculums, stages, productions académiques (dissertations), évaluation certificative (délivrance du diplôme) et amélioration continue). Au demeurant, l'articulation entre le SMQ et les axes du management qualité interne paraît incomplète, et certains éléments considérés comme axe stratégique de la politique qualité, tels que la coopération internationale, objet d'un processus spécifique du SMQ, ne sont pas explicitement concernés par le dispositif de management interne.

On relève positivement l'existence d'un groupe de supervision des enseignements (Teaching supervision group) pour assurer la qualité des enseignements, qui s'appuie notamment sur les enquêtes de satisfaction auprès des étudiants et sur des pratiques d'observation de cours par les superviseurs, dont les résultats conjoints de ces deux dispositifs sont restitués aux enseignants à la fin de chaque semestre.

Les 2 modes d'évaluation externe nationale, de l'enseignement supérieur chinois portent distinctement sur les programmes et sur les établissements.

Les recommandations du précédent audit de la CTI ont été en partie réalisées. Les recommandations relatives à la mesure des compétences linguistiques en français, à la définition d'un plan de formation du personnel et à la mobilité internationale restent à mener, après la période du COVID qui a contrarié leur pleine réalisation.

Analyse synthétique - Démarche qualité et amélioration continue

Points forts :

- La politique qualité explicite, finalisée et structurée ;
- Le SMQ classique, aux processus précisément documentés (pilotes, objectifs, activités) ;
- Un groupe de supervision des enseignements pour le contrôle de la qualité des curriculums.

Points faibles :

- L'absence de tableau de bord d'indicateurs agrégés pour le pilotage stratégique qualité et de plan annuel d'actions correctives pour l'amélioration continue, formellement identifiés ;
- La coopération et les échanges internationaux non considérés comme un axe spécifique du management interne de la qualité.

Risques :

- Pas d'observation.

Opportunités :

- La politique qualité de TIEI relevant d'un axe propre au plan d'action de l'université de Tianjin.

Ouvertures et partenariats

L'objectif principal de l'école est la formation de nouveaux talents pour le développement économique et sociétal. Le rôle de pilote (attribué à TIEI par l'université TJU) s'exprime dans le plan 3E (Emerging Engineering Education plan), qui se base sur les apports innovants des partenaires industriels, notamment en termes d'ingénierie pédagogique. Le partenariat soutenu avec l'industrie est formalisé par une structure « Entreprise Club », présente dans l'organigramme. Il s'agit surtout de collaborations avec des grandes entreprises iconiques chinoises et internationales en Chine, avec une renommée exceptionnelle en technologies innovantes. Ces entreprises jouent un rôle primordial dans les trois niveaux de stage du curriculum. L'école fait appel à de multiples intervenants industriels dans la formation. Le curriculum lui-même est composé de cours avec un contenu à jour d'ingénierie classique qui permet aux étudiants de s'exprimer d'une manière très innovante dans les projets R&D et les stages en industrie. L'école fait appel à des structures intermédiaires de TJU, comme le centre de transfert technologique, le bureau de la gestion de la propriété intellectuelle, le collège de gestion et d'économie. Dans le courant de la formation, les étudiants sont appelés à élaborer des brevets conjointement avec l'industrie. Nous n'avons cependant pas pu constater l'étendue des liens avec les PME, TPE, startups et spin-offs, bien qu'ils soient mentionnés sans détails dans les ambitions de TIEI. Néanmoins, les partenariats avec les industries, leur participation active, dans l'élaboration des curricula et l'interaction en recherche et innovation, leur rôle actif dans la formation, sont des points forts de TIEI.

100% des enseignants ont un doctorat. Ils sont tous enseignants-chercheurs actifs et appartiennent à des laboratoires de l'université. Les types de projets R&D de l'institut sont très diversifiés : citons la National Natural Science Foundation of China (NSFC) qui finance des projets de recherche fondamentale, divers ministères, programmes nationaux clés de recherche et développement, projets soutenus par la municipalité et projets conjoints avec l'industrie, ce qui illustre un bon brassage de la recherche fondamentale, appliquée, stratégique et d'innovation, avec une prédominance dans les problèmes complexes d'ingénierie. Nous n'avons pas d'indications du nombre de projets internationaux. TIEI joue aussi un rôle prédominant dans la structuration de plateformes technologiques et thématiques et l'élaboration de normes.

TJU incite fortement ses chercheurs à trouver des financements pour leurs travaux et à les valoriser. La possibilité de développer des relations avec les entreprises est un critère de recrutement important. TIEI bénéficie des structures de l'université en ce qui concerne les opérations de transfert et de valorisation, dont un centre de transfert de technologies reconnu au niveau international et un service pour le dépôt des brevets.

TJU est une université qui a obtenu le label « double first class », visant à développer une université de première classe mondiale et à construire des disciplines académiques de première classe. Le nombre d'enseignants avec une expérience internationale de TIEI a évolué de 27% en 2017 (précédant audit CTI) jusqu'à 71% en 2023.

La formation en ingénierie s'est fortement inspirée du modèle français avec des caractéristiques chinoises. Une alliance forte avec le groupe Polytech était en pleine croissance avant 2019 et est maintenant ravivée après la pandémie COVID.

Les langues véhiculées sont principalement l'Anglais (>90%) et le Chinois avec un repli sur le Chinois pendant le COVID, dans au moins une des spécialisations (Smart Buildings). Les

évaluations se font principalement en Chinois. Le très bas niveau, A2, en Français requis pour les diplômés ne va certainement pas aider à la reprise de la mobilité des étudiants. Une palette de partenariats, diversifiée géographiquement, a pourtant été élaborée. Nous avons constaté une grande envie des étudiants de participer à la mobilité sortante, surtout grâce aux activités de culture française et aux cours de langue Française. Cependant ces cours ne sont pas du tout exploités en pratique dans la formation technologique.

Les nombreux accords de collaboration de TJU ne se traduisent pas pour l'instant par une participation suffisante à la mobilité sortante et entrante d'étudiants (112 étudiants en échange entre 2017 et 2019, pour des séjours majoritairement courts de 1 mois). Il n'y a pas de structure apparente dans le curriculum, qui permettrait de proposer un semestre cohérent en Anglais et de développer l'attractivité internationale faible jusqu'à présent (17 étudiants internationaux entrants dans la période 2018-2022). Une école d'été est en construction. Des modèles du type N+N ont été élaborés au niveau de TJU pour les étudiants en recherche d'un (double) diplôme, mais ne sont pas utilisés par TIEI. Des systèmes de bourses pour la mobilité internationale existent dans TJU et au niveau national (CSC). Les contacts et la mobilité du personnel administratif et enseignant avec Polytech Nice-Sophia ont été réguliers avant 2020. TIEI a l'ambition d'augmenter le nombre d'enseignants internationaux sur place. La vocation de produire des talents pour des rôles de leadership internationaux ne se traduit pas en chiffres (2 diplômés seulement travaillent à l'étranger). Particulièrement intéressante est l'élaboration en Asie d'un trépied d'écoles ayant une mission de pilote semblable à celle de TIEI (Singapour, Corée, TIEI).

TJU fait partie du groupe Excellence 9, le top des universités complètes, collaborant dans le domaine du recrutement d'excellents étudiants (responsabilité de TJU) qui ont un potentiel pour contribuer aux domaines suivants : innovation (responsabilité de TIEI), organisation, efficacité de la gouvernance et des services administratifs et académiques. Un lien historique avec les universités sino-françaises et soutenu par des réunions périodiques.

TIEI collabore avec plusieurs autorités locales de la région et participe aux plans de développement ambitieux d'une zone d'innovation de production et de R&D. Par ses programmes de post-graduate en électronique (orienté systèmes de télécommunication), en génie de l'informatique (très orienté vers les techniques proches de l'intelligence artificielle), bâtiments intelligents (une formation thématique) et soins de santé, TIEI collabore étroitement avec les autorités de différents districts et participe en particulier au développement de la zone de croissance Binhai New Area.

Analyse synthétique - Ouvertures et partenariats

Points forts :

- Le soutien en ressources et politique stratégique apporté par TJU à TIEI, dans l'établissement et la continuité des liens forts avec l'industrie et les partenaires internationaux ;
- Les bonnes pratiques en collaboration industrie-université dans les formations, la recherche et l'innovation ;
- Les nouveaux modes d'enseignement en collaboration avec l'industrie ;
- L'expérience internationale de 70% des enseignants ;
- La diversification des partenariats internationaux dans plusieurs régions du monde ;
- Le principe de maintenir le multilinguisme, Chinois, Anglais, Français.

Points faibles :

- La mobilité étudiante entrante et sortante insuffisante pour TIEI (école pilote dans une université, TJU, qui a pour mission d'avoir un impact au niveau mondial) ;
- L'absence de structuration de l'offre de formation dans l'approche d'internationalisation@home ;
- Le faible taux de diplômés travaillant à l'étranger ;
- Le niveau de Français visé très bas (A2) et manque de pratique du français dans les activités du curriculum.

Risques :

- La dominance des grandes multinationales et industries de l'État dans la communication de l'école qui risque de nuire au développement des liens avec les SME, TPE startups et spin-offs.

Opportunités :

- La réactivation de la mobilité internationale, post-COVID ;
- Le soutien affirmé de TJU pour développer la mobilité étudiante ;
- L'enthousiasme des étudiants pour le semestre à l'étranger.

Formation des élèves-ingénieurs

Master en sciences de l'ingénieur de l'école d'ingénieurs TIEI en ingénierie électronique (« electronics ») ; ingénierie informatique (« computer science ») ; ingénierie en bâtiment (« buildings »).

Les 3 spécialités se déroulent selon la même architecture par un cursus en 3 ans, 6 semestres post-bachelor, avec comme base les programmes de Polytech Nice. Ils incluent les activités attendues dans une formation d'ingénieur : enseignements scientifiques, techniques, sciences économiques humaines et sociales, activités de recherche, activités de projet, connaissance de l'entreprise, cours de langue (français), stages en entreprise. Les cursus comprennent environ 2000h, avec une part de cours obligatoire, une part d'activités professionnelles ou d'ouverture obligatoires (37% en moyenne, stages compris), et une part de cours optionnels qui varie suivant les spécialités. Un équilibre est également recherché entre cours magistraux, travaux dirigés et activités pratiques.

Chaque spécialité a un effectif de 30 étudiants par promotion et assure un suivi individuel par un professeur superviseur depuis l'intégration de l'élève. Cet accompagnement a pour objectif en particulier d'aider l'élève dans ses choix de cours optionnels, en vue de son projet professionnel. Cet accompagnement est indispensable car il n'y pas de trajectoires cohérentes structurées dans le curriculum, mais seulement un ensemble de cours individuels par ailleurs très bien décrits dans le syllabus. L'identification, dans la maquette fournie, du caractère obligatoire ou optionnel n'est pas toujours évidente mais la part de cours électifs a augmenté depuis le dernier audit. Ces derniers se répartissent en plusieurs catégories avec un choix à faire parmi chacune. Le bilan exprimé par spécialité en termes de crédits TJU hors activités professionnelles montre des clés de répartition très différentes, qui ne sont pas toujours exprimées dans les mêmes termes suivant les documents et que nous n'avons pas pu déchiffrer complètement notamment pour la spécialité ingénierie électronique.

	Electronique	Informatique	Bâtiment
Obligatoire	8/98	54,5/96,5	29/90
Optionnel	90/98	42/96,5	61/90
Ouverture/activités professionnelles	55	55	55

Si les cursus initiaux étaient calqués sur ceux de Polytech Nice, ils ont largement évolué depuis, à la fois sur leur structuration, leur contenu et les méthodes pédagogiques. Le processus d'optimisation des formations est dicté par les besoins des entreprises et en réponse à la stratégie nationale, et prend en compte les critères de la CTI. Le conseil d'administration fixe les objectifs, le comité exécutif construit les formations. Le club des entreprises intervient auprès de ces deux instances pour porter la voix des entreprises. Des enquêtes sont également menées par TIEI auprès d'autres partenaires pour préciser les besoins du monde socio-économique. Bien que les champs professionnels visés soient souvent liés à des activités impliquant l'international, il y a très peu d'albumis à l'étranger. Pour l'amélioration continue des formations, un cycle PDCA est en place et les différents acteurs y sont inclus. Les responsabilités des participants sont bien décrites. Il manque des indicateurs quantifiés (un tableau de bord) pour pouvoir s'assurer de l'effectivité de l'amélioration continue des mesures prises.

La spécialité « Electronics » est orientée vers l'industrie de la communication, et plus spécifiquement l'ingénierie des systèmes de communication et d'information. Elle a pour objectif de répondre aux attentes du 14^{ème} plan quinquennal chinois ayant pour ambition de fournir services et réseaux d'information pour lesquels une très forte augmentation du marché est attendue. Les deux grandes forces motrices sont l'augmentation de l'implantation des stations de base, la 5G et la construction du réseau « double gigabit », pour les applications en temps réel comme l'IoT et les véhicules intelligents. Un besoin très important d'ingénieurs de haut-niveau pour concevoir, développer et réaliser ces systèmes et

infrastructures électroniques numériques est donc recensé. Contrairement aux autres spécialités, il n'y a pas ici de structuration en directions thématiques majeures, mais les sujets des travaux de fin d'étude peuvent être regroupés autour de 4 thèmes : « communication », « information processing », « circuit system design », « artificial intelligence ».

Concernant la spécialité « Computer Science » le besoin en ingénieurs est considérable dans le domaine des sciences de l'information, en particulier avec le développement de l'IA, des data et de leurs utilisations et traitements. Le besoin en emplois de haut-niveau a été estimé en Chine à 30 millions en 2025. Quatre directions sont prévues pour les étudiants de cette spécialité : « intelligent information processing », « big data technology and machine learning », « network security technology », et « human-computer interaction technology ».

Pour la spécialité « Buildings », l'orientation vers les « smart buildings » a été prise dès sa création, pour répondre aux évolutions de la demande en termes d'économie d'énergie et de sécurité. Une étude de marché nationale montre les besoins énormes en Chine en termes de construction « intelligente » : architecture, conception, performances, fiabilité, contrôle, etc. TIEI a défini 3 directions pour cette spécialité : « smart design of green buildings », « smart operation of green buildings » et « smart monitoring and evaluation of building safety ».

Cursus de formation

Une démarche compétences a été entreprise par TIEI et déclinée en une partie commune aux 3 spécialités et des compétences professionnelles propres à chacune. Les cours sont organisés en 4 grandes catégories (langues et sciences sociales, management, sciences, cours de spécialité). Il est vérifié que toutes les compétences visées sont bien couvertes. Le programme de chaque spécialité précise ensuite globalement les acquis d'apprentissage pour chacune des catégories. Comme indiqué précédemment, chaque spécialité comporte plusieurs axes ou directions, mais il n'y a pas d'expression des compétences visées qui soient spécifiques à un axe, ni d'affichage des cours suivant les axes, ce qui rend la lisibilité du cursus difficile pour quelqu'un de l'extérieur, qu'il soit étudiant ou employeur. Les superviseurs guident l'étudiant dans le choix de ses options, pour le mener à un programme d'études cohérent. Nous n'avons pas constaté de critiques négatives de ce système, ni des étudiants, ni des superviseurs.

Pour la spécialité « Electronics » la répartition suivant les disciplines montre des chiffres différents suivant les documents. La part des cours scientifiques et techniques est importante (75% environ) autour des systèmes électroniques, microprocesseurs, théorie de l'information, mathématiques et IA. Le libellé et le contenu des cours obligatoires de spécialité est très classique. Ils confèrent la pérennité de la formation et l'adaptabilité des étudiants aux évolutions rapides du domaine au long de leur carrière professionnelle. Dans les parcours électifs se dessinent les orientations liées aux axes. Les langues et sciences sociales occupent 13% et le management 6%. Il n'y a pas de part de projet obligatoire dans cette spécialité, ce qui est regrettable, même si c'est une activité choisie par la plupart des étudiants.

La base commune obligatoire pour « Computer Science » est importante et comporte essentiellement des bases d'informatique et de mathématiques (35%). Les langues et sciences sociales occupent 15% du cursus. L'activité de projet identifiée spécifiquement correspond à 8% seulement du cursus, compensée par la pédagogie active utilisée dans les cours.

Pour la spécialité « Buildings » la base obligatoire est orientée vers l'architecture et la conception assistée par ordinateur en architecture. La répartition selon les disciplines met en avant l'architecture (30%) et les projets (17%), ce qui est approprié pour une telle spécialité.

Ensuite viennent les langues et sciences sociales (14%), puis un ensemble de disciplines scientifiques, techniques, de management qui sont réparties de manière équilibrée à hauteur de 39%. Dans tous les cas, les activités pratiques sont nombreuses et se déroulent sur des plateformes bien équipées.

Les cursus sont composés de cours et des crédits associés à 2 systèmes (TJU et ECTS), qui sont attribués à chaque cours (UE). Cependant, cela s'est fait en tenant compte de certaines contraintes génériques imposées par la réglementation chinoise. Ce mélange est par conséquent souvent peu rationnel (exemple : de nombreux cours et activités, comme la thèse de master, à seulement 1 crédit ECTS). Un système de conversion un peu arbitraire indique qu'un crédit TJU est égal à 1,2 crédits ECTS, sauf pour les stages (égalité des crédits). Le système de crédits ECTS n'est pas utilisé en pratique. Il n'est pas conforme aux standards habituels (cursus total à plus de 180 crédits, semestres à nombre variable de crédits). Il n'y a pas de compensation inter-UE des scores. Un système de reprise en cas d'échec (retake) est mis en place mais - vu l'excellence des étudiants - quasiment inutilisé. La durée effective des études est de 3 ans comme prévu, à quelques exceptions près. Il nécessite l'obtention de 145 crédits TJU.

L'estimation du travail personnel n'est pas prise en compte dans l'attribution des crédits ECTS. Cependant il n'y a pas de plaintes de surcharge de la part des étudiants et ils s'expriment positivement sur le temps libre pour les loisirs. La semestrialisation est réelle, mais le curriculum manque de structure explicitée. Le système actuel est donc peu lisible par un étudiant international qui voudrait passer un ou plusieurs semestres à TIEI.

Le syllabus comprend bien tous les attendus pour un cours (UE) : modalités, crédits, objectifs d'apprentissage, prérequis, évaluation, etc. Il est disponible en anglais. Peu de crédits (2 ou 3 en général) sont attribués à un cours, il n'existe pas d'échelon en dessous qui correspondrait à des éléments constitutifs d'UE. Etant donné le large choix de cours optionnels, la description des prérequis pour chaque cours est un élément structurant.

Éléments de mise en œuvre des programmes

Le règlement de l'école et le règlement des études sont décrits dans un seul document, très élaboré et détaillé.

Formation en entreprise

La formation en entreprise est bien structurée en trois stages crédités (même nombre de crédits TJU-ECTS), un par année : stage ouvrier (1 mois, 5 crédits), stage assistant ingénieur (3 mois, 15 crédits), stage ingénieur (6 mois, 30 crédits). Le rapport de stage est délivré selon un modèle préétabli. L'évaluation se fait aussi sur base d'une présentation du rapport, des acquis et des résultats de stage, avec la participation du superviseur industriel.

Activité de recherche

Outre l'environnement de recherche très présent (enseignants-chercheurs, laboratoires), les élèves sont exposés à la recherche dès le début de leur formation, par les projets qui s'enchainent parfois avec les stages, et le travail spécifique lié à la thèse de master, qui conduit à l'écriture d'un article ou au dépôt d'un brevet. Le contexte est plutôt celui de la recherche appliquée, étant donné le lien très fort entre la recherche et les départements R&D des entreprises à TIEI. Toutes les spécialités sont appuyées par des laboratoires de recherche de l'université et disposent de plateformes techniques et expérimentales d'envergure, co-financées par des entreprises pour développer des activités de recherche et/ou d'innovation. La R&D, ainsi que l'entraînement à la pratique sont intégrés dans les cours, l'apprentissage immersif est favorisé par l'usage de ces plateformes. Citons par exemple, la plateforme NXP autour des systèmes embarqués, le bâtiment instrumenté R-cells, ou encore une plateforme de véhicule autonome.

Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat

La formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat n'est pas déclinée de manière explicite dans des cours. Elle se fait par la pratique, sur les plateformes de la « School of Future Technology », et en lien avec les activités de recherche. Les élèves participent régulièrement à des concours d'innovation au niveau régional ou national, souvent avec succès.

Si l'affichage principal pour les emplois des diplômés concerne les industries multinationales innovantes en technologie, les spin-offs et les PME sont présentes dans le contexte des stages. On constate cependant que les compétences visées par les formations ne mentionnent pas de compétence entrepreneuriale, bien qu'existent des activités visant à développer une attitude entrepreneuriale.

Formation au contexte international et multiculturel

La mobilité internationale est pour l'instant très insuffisante, surtout pour des cursus qui font de l'ouverture à l'international un objectif majeur. Depuis 2017, on constate même une certaine régression : il n'y a pas de mobilité obligatoire, et seulement une petite fraction des étudiants participe aux échanges internationaux, bien qu'une offre de partenariat soit disponible. Au mieux, avant la période d'interruption due au COVID, la mobilité a concerné le tiers des étudiants. En outre, les séjours à Polytech Nice, partenaire privilégié, étaient surtout de courte durée sous forme d'école d'hiver ou de stage ouvrier d'un mois. Quelques étudiants sont venus à Nice pour un semestre essentiellement dans la spécialité « Buildings ». Ce type de mobilité va reprendre en 2024. Le coût de ces mobilités apparaît également comme un frein pour les étudiants ; les bourses sont insuffisantes selon les représentants du champ professionnel et des anciens élèves.

TIEI dit accorder une grande importance à la culture française (exemple de la création en 2021 d'un centre franco-chinois de la ville et du patrimoine), mais les cours de Français visent un niveau nettement insuffisant (A2) pour une communication du type académique et technique. Ce niveau n'est pas exigé pour l'obtention du diplôme et la certification externe a été interrompue en 2019 et ne sera reprise qu'à partir de 2023. Le multilinguisme se limite donc en pratique à l'Anglais, avec un niveau B2 demandé. La très grande majorité des cours pourraient être faits en Anglais mais le COVID a stoppé la dynamique, avec le développement de MOOC en Chinois. Comme il n'existe pas d'offre structurée de semestre pour les étudiants étrangers, leur venue et par conséquent l'internationalisation « at home » sont limitées. Des projets sont actuellement en cours d'élaboration pour impulser une nouvelle dynamique. Les étudiants expriment une volonté ferme d'établir un esprit multiculturel dans le Campus.

Développement durable, responsabilité sociétale, éthique et déontologique

La formation en matière de développement durable est inscrite dans la politique du ministère. Elle est ici directement appliquée aux thématiques des spécialités et ne constitue pas en soi un axe majeur affiché avec des compétences spécifiques et une approche systémique. L'étendue de la catégorie des cours dédiés au développement durable, à la déontologie, la responsabilité sociale et l'éthique est très difficile à chiffrer, vu les le grand nombre de cours optionnels.

Notons toutefois que la spécialité « Buildings » est très orientée vers le développement durable, avec des activités dédiées aux thèmes d'économie d'énergie, de recyclabilité, de diagnostic énergétique. Pour les autres spécialités, les impacts du numérique sont très présents dans les activités de projet et de stage.

Concernant les domaines de la responsabilité sociétale, l'éthique et la déontologie, tous les étudiants reçoivent une formation de 74h fortement orientée vers les requis d'une république socialiste avec caractéristiques chinoises.

Ingénierie pédagogique

TIEI a mis en place pour les 3 spécialités des méthodes pédagogiques favorisant l'apprentissage immersif, de type « project-based learning ». Les programmes sont fondés sur des interactions entre cours, acquisition des bases par exercices lors des TD et activités pratiques (TP et projets) nécessitant la participation active des étudiants, avec un équilibre entre modalités (1/3 pour chaque). Les projets sont souvent posés par des industriels ou inspirés de cas industriels et se déroulent en groupe. Ils comportent un accompagnement par tuteur académique et un travail en autonomie. Les moyens numériques sont également très présents (cours à distance, logiciels de simulation, etc.).

La spécialité « Electronics » s'appuie sur une équipe de 30 enseignants-chercheurs et de 24 intervenants de l'industrie.

Pour la spécialité « Buildings », l'équipe enseignante est composée de 20 enseignants-chercheurs. De nombreux ingénieurs interviennent avec un total d'environ 400h/an/

Pour « Computer Sciences » il y a 20 enseignants-chercheurs de TJU et 3 de Polytech Nice.

Dans toutes les spécialités on note un temps important (environ 1/3) réservé aux activités pratiques et de projets souvent directement intégrés aux cours.

Les projets spécifiques se déroulent suivant les spécialités sur 2 semestres ou 4 semestres pour « Buildings ». Notons également la bonne pratique permettant à des étudiants de spécialités différentes de travailler ensemble sur certains projets dans une approche pluridisciplinaire.

Le temps de travail personnel a été estimé globalement par TIEI à un temps équivalent au nombre d'heures du cours. Toutes les spécialités présentent un total supérieur à 2000h mais avec une part importante d'activités pratiques (TP ou projets). Les étudiants ont estimé lors de l'audit avoir une charge de travail raisonnable. La place du travail collectif n'est pas décrite quantitativement, mais l'enseignant- superviseur veille à l'équilibre du travail individuel/ travail en équipe (parfois avec auto-organisation par les étudiants).

	Electronics	Computer Science	Buildings
Total heures en face à face	2018	2058	2202
CM (%)	41	39	38
TD (%)	28	20	32
TP-Projets (%)	31	41	30

L'évaluation du projet se fait davantage au niveau individuel qu'au niveau de l'équipe d'étudiants par un partage des tâches laissant parfois peu de place à l'évaluation de l'aptitude au travail en équipe.

Vie étudiante

La dimension de la vie étudiante est généralement assurée par l'Université de Tianjin plutôt que par TIEI. Les activités sportives, artistiques et culturelles (notamment en lien avec la France) sont mises en avant, mais la notion d'associations d'étudiants (comme un bureau des élèves) à l'échelle de TIEI semble absente. C'est en ce sens que l'organisation même de la vie étudiante à TIEI se rapproche du modèle nord-américain : la grande majorité des étudiants vit sur le campus de TJU, construit comme un parc-village qui leur est destiné. Cette organisation ne semble pas entraver l'épanouissement des étudiants dans leur vie quotidienne : ils ont accès à des restaurants universitaires, de nombreux espaces de travail et bibliothèques, des installations sportives, et quelques espaces de loisirs. Dans ce cadre, l'initiative collective semble assez limitée, ce qui est probablement liée à la culture d'activités individuelles ou en groupe à petite échelle. En revanche, la collectivisation des logements (d'où le terme « *dormitories* » utilisé, littéralement « dortoirs ») développe probablement chez les étudiants d'importantes capacités de respect et tolérance envers les autres. En effet, les étudiants sont logés jusqu'à 4 dans la même chambre, avec une disposition efficace : un lit superposé par étudiant avec leurs bureau et étagère en dessous. Concernant la relation entre les étudiants des différents diplômes, elle semble se

faire au sein des salles de travail communes à TIEI. Comme dans le système universitaire, il semble qu'ils ne sont pas obligés d'aller à tous leurs cours tant qu'ils sont capables de suivre l'avancement global. Leur temps de travail s'estime aux alentours de 10 heures par jour du lundi au vendredi. Les étudiants semblent dédier plusieurs heures par semaine au sport.

De manière plus générale, les étudiants semblent apprécier vivre et étudier à TJU. Les coûts sont relativement alignés avec les niveaux de revenus en Chine. Pour ne citer qu'un exemple, les droits de scolarité sont de 8000 RMB = 1000€ environ, à comparer à leur salaire d'embauche qui est de 27 500€ en moyenne. Selon les étudiants, TIEI est une bonne école orientée sur les nouvelles technologies mais ils souhaitent une relation renforcée avec la France (plus d'échanges académiques sortants, éventuellement travailler en France).

Suivi des élèves / gestion des échecs

TIEI opère un suivi constant des étudiants, individuel et collectif, notamment par le service des affaires scolaires lors de discussions régulières avec les représentants étudiants. Les problèmes individuels sont détectés et traités (alerte, communication avec les parents, accompagnement). Les échecs sont extrêmement rares, mais leur gestion est décrite en détails dans le règlement de scolarité par un plan qui obéit à des principes très stricts et ne donne pas lieu à une prolongation des études. L'excellente qualité du recrutement est également à l'origine de ce taux élevé.

Évaluation des résultats. Attribution du titre d'ingénieur diplômé

Pour chaque cours, le syllabus précise la nature de l'évaluation et le poids des contributions. L'évaluation comporte des tests, des évaluations de rapport. Les contrôles des connaissances ont lieu à la fin de chaque semestre. Les conditions d'attribution du diplôme sont précisées dans le règlement intérieur de TIEI en accord avec les règles de TJU.

Analyse synthétique - Formation des élèves-ingénieurs

Points forts :

- L'architecture du cursus permettant la construction de parcours individualisés ;
- Des cursus bien équilibrés entre cours et activités pratiques. Un enseignement immersif, intégrateur, participatif ;
- Des formations solides avec des spécialisations de pointe bien choisies ;
- L'engagement substantiel des entreprises (privées et d'État) dans la formation ;
- La confrontation effective des étudiants avec les environnements de recherche ;
- Les projets multidisciplinaires réunissant des étudiants de différentes spécialités ;
- Les labos de recherche et les plateformes technologiques et thématiques bien équipées ;
- L'accompagnement par le superviseur ;
- Les stages bien structurés, avec un suivi de qualité ;
- Un taux de réussite quasi parfait sans prolongation des études ;
- La vie étudiante favorisée au sein de TJU sur un campus attractif et bien équipé.

Points faibles :

- Des données chiffrées parfois peu claires ou incohérentes entre elles sur des éléments des cursus ;
- Un modèle d'attribution de crédits ECTS peu cohérent et non conforme au processus de Bologne ;
- Le niveau de Français visé (A2) insuffisant, sans certification externe actuellement, et l'absence de pratique du Français dans la formation ;
- Une mobilité étudiante sortante insuffisante, et absence de formules attractives pour la mobilité entrante ;
- L'absence d'indicateurs (tableau de bord) pour évaluer le processus d'amélioration continue ;
- Les clés de répartition et le modèle sous-jacent entre cours optionnels, obligatoires et d'ouverture ou d'activités professionnelles n'est pas clair (élément important du système de qualité).

Risques :

- L'augmentation planifiée du nombre d'étudiants, facteur de risque pour sauvegarder l'encadrement de qualité actuel.

Opportunités :

- Les besoins du monde socio-économique en croissance dans les 3 domaines de spécialité proposés ;
- Les modèles d'internationalisation développés par TJU ;
- La « School of Future Technology » et le rapprochement entre les études « undergraduate » et « graduate », ainsi que la plateforme de technologie de stockage d'énergie ;
- La diversification des partenariats internationaux dans diverses régions du monde ;
- Le partenariat entre écoles avec une mission de pilote similaire à celle de TIEI ;
- Le nouveau bâtiment qui regroupera les spécialités de TIEI.

Recrutement des élèves-ingénieurs

La stratégie de recrutement de l'école, alignée sur les demandes du ministère de l'Éducation, se base sur des programmes nationaux donc règlementés et se voulant "équitable". La procédure d'admission des étudiants exemptés de concours peut être discutée mais il semble que ces étudiants réussissent aussi bien leur cursus, ce qui pourrait signifier que ce programme national est bien adapté.

Les objectifs de recrutement sont clairs : il s'agit de recruter 30 étudiants de haut-niveau par spécialité. Dans les années futures, TIEI compte augmenter ces effectifs, à 45 puis à 60. Le besoin en ingénieurs dans les domaines concernés et les conditions d'embauche actuelles justifient cet accroissement. Par ailleurs, TIEI assure un suivi de la qualité du recrutement, avec un indicateur basé sur le rang des universités d'origine.

L'institut prend en compte un certain nombre de compétences dans son processus de recrutement : le domaine d'études de l'étudiant, ses performances académiques, son expérience pratique sans oublier ses capacités linguistiques en anglais (niveau 6 du College English Test). Pour les étudiants de bachelor il y a deux modes d'admission : sur concours, ou avec exemption. En effet, les étudiants classés parmi les meilleurs 20% de leur programme ou département peuvent demander à être exemptés de passer l'examen national unifié d'admission aux études supérieures.

Le nombre d'étudiants admis à chaque cursus ingénieur de TIEI est d'environ 30 chaque année. Ce nombre est très stable depuis 2021 ; pour les années 2019 et 2020 le nombre total d'étudiants inscrits en cursus ingénieur a dépassé 135, en raison de l'ouverture de 2 nouvelles spécialités.

Pour chacune des spécialités de diplômes, les candidats sont sélectionnés à partir de filières de bachelor adaptées. Il n'y a pas d'autre filière d'admission que post-bachelor, ni au niveau national, ni au niveau international. Les taux de provenance de chaque voie d'accès (exemptés ou non, TJU ou non) ne sont pas fournis. Pour les étudiants exemptés de concours, tout domaine fondé sur des sciences ou des mathématiques peut qualifier un candidat. Le niveau d'anglais demandé pour l'admission est équivalent à B2, mais le niveau effectif des étudiants semble varier fortement.

Le haut niveau de recrutement de TIEI semble rendre inutile la nécessité de remise à niveau. Les échecs sont rares et les étudiants peuvent reprendre les cours non validés lorsque cela est nécessaire. Les tuteurs jouent un rôle important dans l'orientation et l'accompagnement des étudiants.

Environ la moitié des étudiants recrutés proviennent de la région proche de Tianjin (dont Hebei et Beijing), et 15% de Tianjin (majoritairement de TJU). Dans chaque filière, on observe entre 30 et 37% d'étudiantes ingénieures, ce qui est supérieur à la moyenne française (28% environ).

Analyse synthétique - Recrutement des élèves-ingénieurs

Points forts :

- La haute qualité des étudiants recrutés.

Points faibles :

- L'affichage peu clair des provenances par les différentes voies d'accès et des taux ou quotas associés ;
- L'absence de recrutement à l'international en simple ou double diplôme.

Risques :

- Un recrutement trop uniforme qui pourrait être sensible à des effets de mode.

Opportunités :

- L'appui de TJU pour le développement à l'international ;
- La diversification des profils recrutés entraînée par l'ouverture de nouvelles spécialités.

Emploi des ingénieurs diplômés

L'école dispose d'une connaissance globale des besoins quantitatifs d'emploi d'ingénieurs dans les filières de spécialité de TIEI, fondée sur les sources nationales officielles de l'Académie Chinoise pour les Technologies d'Information et de Communication (CAICT). Cette connaissance s'appuie sur l'évolution des grands secteurs industriels et chantiers nationaux correspondant aux filières de spécialité de TIEI.

Cependant, l'information fournie ne permet pas de produire une vision plus fine des types de métiers concernés ((R&D, études techniques, conception, management, etc.) et des besoins d'emplois spécifiques dans ces différentes catégories. Cette analyse des métiers est également absente de la définition des compétences visées par les formations. Si cette limite ne présente pas d'inconvénient pour l'insertion professionnelle actuelle de tous les diplômés, elle sous-tend le risque d'une insuffisance pour l'avenir, d'analyse prospective des évolutions possibles pour les différents métiers dans les différentes spécialités.

TJU dispose d'un centre de soutien pour la préparation des élèves à la recherche d'emploi (Employment Guidance Center of TJU) qui bénéficie aux étudiants de TIEI. Un cours de 38h pour ces étudiants est consacré à cette préparation : « employment guidance courses » et 5 activités pratiques extra curriculaires leur sont proposées pour les aider à « développer leur compétitivité pour l'emploi »).

TJU et TIEI prospectent auprès des entreprises et reçoivent directement des offres d'emploi qu'elles communiquent aux étudiants. Un système d'information en ligne sur les emplois fournit aux étudiants de multiples données et informations utiles. L'essentiel des emplois dans lesquels exercent les diplômés de TIEI est situé dans des grandes compagnies nationales des secteurs industriels concernés par les filières de l'école. Ce type d'insertion dans les grands groupes est valorisé par l'école elle-même. En contrepartie, l'incitation à la création d'activité et d'entreprises de type « start up » n'entre pas dans les préoccupations affichées par TIEI et ne donne pas lieu à des modalités d'accompagnement et d'encouragement spécifiques.

TIEI déploie un système performant d'analyse de l'insertion professionnelle de ses diplômés à travers des enquêtes annuelles systématiques aux très forts taux de réponse. Ces enquêtes permettent de connaître notamment le taux d'insertion à l'issue du diplôme, de 100% dans les 3 spécialités, et selon des délais rapides, pour 304 diplômés depuis 2017, dont 81 à 93 % en emploi d'ingénieur. Le taux de corrélation de ces emplois avec la spécialité de formation est évalué à 75%. L'équilibre hommes/ femmes, effectivement mesuré, reste relatif (191 hommes pour 117 femmes) et résulte directement (du fait des taux de réussite proches de 100%) des proportions en genre du recrutement initial de l'école.

L'analyse géographique précise des emplois montre que la totalité de ceux-ci sont situés en Chine, avec une absence notable d'insertion professionnelle internationale. Ces emplois se distribuent largement sur différentes régions de Chine, la région de Tianjin ne représentant que 20% des insertions. L'analyse des diplômés produite par ethnies montre une part dominante de 287 Han (93%).

Enfin la connaissance précise des salaires d'embauche montre que la moyenne des salaires perçus par les ingénieurs issus de TIEI est très largement supérieure à ceux issus d'autres formations universitaires en Chine.

Les enquêtes annuelles par questionnaire auprès des anciens diplômés donnent lieu à un rapport annuel sur la qualité de l'emploi à TIEI, qui fournit des informations également qualitatives sur la vie professionnelle de ces ingénieurs. Cette pratique favorise la connaissance par les étudiants en cours d'études du marché du travail et de la réalité

professionnelle des alumnis. Cette connaissance est enrichie par le système d'information sur les emplois et carrières développé par TIEI.

L'implication directe des alumnis auprès des étudiants est encouragée par diverses initiatives (conférences, rencontres, etc.) et par la participation à l'association des alumnis de l'école. Une plateforme de communication entre les alumnis diplômés depuis 2 ans et les étudiants a notamment été développée pour favoriser ces échanges dans le cadre d'une initiative sino -française de « passage de la torche » (« Sino-French Torch Passing »).

Analyse synthétique - Emploi des ingénieurs diplômés

Points forts :

- Un suivi très précis des insertions professionnelles ;
- Une employabilité forte et insertion rapide de tous les diplômés (100%) ;
- Une structure interne à TJU d'appui à la préparation à et à la recherche d'emploi ;
- De nombreux moyens et initiatives de relations aux alumnis et avec les étudiants.

Points faibles :

- Une insertion dans les emplois à l'étranger inexistante ;
- Une absence de préoccupation de formation à la création d'entreprise.

Risques :

- Des freins divers à l'insertion professionnelle internationale (motivation étudiante, contexte géopolitique, etc.).

Opportunités :

- Thématiques porteuses actuellement.

Synthèse globale de l'évaluation

L'institut TIEI a défini des axes stratégiques qui s'inscrivent pleinement dans la politique nationale chinoise. Il bénéficie d'un fort soutien de l'université TJU. C'est un institut en pleine expansion qui jouit d'une excellente réputation au plan national. Son identité est affichée clairement autour de la recherche et l'innovation en lien étroit avec les grandes entreprises. Son organisation est efficace et vise à développer l'offre de formation, en augmentant les effectifs des 3 spécialités accréditées mais en ouvrant également d'autres spécialités toujours en regard des besoins du monde socio-économique. TIEI bénéficie de moyens humains et matériels très importants. Le système de management de la qualité mis en place est partagé par toutes les parties prenantes. Il n'existe cependant pas de tableau de bord général pour le pilotage stratégique. Les recommandations de la CTI sont prises en compte mais partiellement réalisées.

Le point fort majeur de TIEI est l'excellence des interactions entreprises-recherche-formation. Elles génèrent une dynamique d'innovation très efficace, qui s'appuie également sur un soutien fort de l'État, de la région et de l'université. Si les partenariats nationaux sont bien ancrés, il n'en est pas de même pour les partenariats internationaux encore peu actifs.

Les 3 spécialités auditées sont définies en regard des besoins du monde socio-économique et des compétences associées ; les cursus sont adaptés pour les atteindre. L'individualisation forte des parcours nuit cependant à la lisibilité des cursus valorisés avec un système de crédits ECTS peu cohérent et non conforme. L'enseignement immersif fait appel à des méthodes de pédagogie active avec beaucoup d'interactions entre théorie et pratiques, avec des projets multidisciplinaires proches des cas industriels propices au développement de l'esprit d'innovation.

L'environnement multiculturel et international est insuffisant : le niveau de Français visé reste trop bas, sans certification externe actuelle. Il n'y a pas de cours en Français, pas de mobilité entrante, pas de mobilité sortante obligatoire. Les thématiques de développement durable sont abordées dans les cours techniques, mais sans approche globale.

La vie étudiante est agréable, avec du temps disponible pour des activités sportives ou culturelles sur le campus. Le taux de réussite quasiment parfait est principalement dû à la grande qualité d'un recrutement sélectif exclusivement national.

L'employabilité est excellente, avec un niveau de salaire élevé pour des emplois uniquement en Chine. TIEI bénéficie d'un réseau d'alumni actif et au contact des étudiants.

Analyse synthétique globale

Pour l'école

Points forts :

- Le soutien fort de l'État, de l'université, des entreprises ;
- L'environnement matériel : nouveau bâtiment regroupant l'ensemble des formations, plateformes techniques et d'innovation d'envergure, au service des formations ;
- L'environnement humain : enseignants-chercheurs nombreux, avec une activité équilibrée entre enseignement et recherche ;
- La richesse et la dynamique apportées par les liens privilégiés entre les entreprises, très présentes sur le campus, la recherche et les étudiants au sein des 3 spécialités ;
- Une organisation et un management efficaces de l'institut, qui s'appuie sur les services de TJU ;
- Des cursus avec de nombreux cours optionnels permettant à chaque étudiant, grâce à un accompagnement constant du corps enseignant, de construire son projet professionnel et son parcours de formation ;
- Des méthodes pédagogiques favorisant les interactions entre théorie et pratique, les projets multidisciplinaires ;
- Des taux de réussite parfaits dans les 3 spécialités ;
- Une vie étudiante agréable, laissant du temps pour des activités sportives ou culturelles sur un campus bien équipé ;
- Une insertion remarquable des diplômés.

Points faibles :

- L'insuffisance dans tous les domaines de l'ouverture à l'international, et en particulier à la culture française ;
- Le manque de formalisme, d'indicateurs chiffrés pour piloter la mise en œuvre de la stratégie ou quantifier les progrès dans l'atteinte des objectifs ;
- Le manque de lisibilité des cursus de formation, de formalisation pour la construction des parcours individualisés ou de semestres thématiques pour les mobilités entrantes ;
- En matière de responsabilité environnementale, l'absence d'une politique générale de l'institut et l'absence d'une approche systémique dans la formation.

Risques :

- Un développement de TIEI, actuellement de petite taille, qui pourrait être pas assez ou trop rapide ;
- Une baisse de l'attractivité par manque d'ouverture internationale face à la concurrence.

Opportunités :

- Les besoins du monde socio-économique en croissance relatifs aux 3 spécialités ;
- La relance des partenariats internationaux après leur interruption, le soutien de TJU par ses modèles d'internationalisation et ses services d'appui. La volonté du réseau Polytech de renforcer le partenariat avec TIEI ;
- L'enthousiasme des étudiants pour une mobilité sortante.

Glossaire général

A

ATER – Attaché temporaire d'enseignement et de recherche
ATS (Prépa) – Adaptation technicien supérieur

B

BCPST (classe préparatoire) – Biologie, chimie, physique et sciences de la terre
BDE – BDS – Bureau des élèves – Bureau des sports
BIATSS – Personnels de bibliothèques, ingénieurs, administratifs, techniciens, sociaux et de santé
BTS – Brevet de technicien supérieur

C

CCI – Chambre de commerce et d'industrie
Cdefi – Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs
CFA – Centre de formation d'apprenti
CGE - Conférence des grandes écoles
CHSCT – Comité hygiène sécurité et conditions de travail
CM – Cours magistral
CNESER – Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche
CNRS – Centre national de la recherche scientifique
COMUE – Communauté d'universités et établissements
CPGE – Classes préparatoires aux grandes écoles
CPI – Cycle préparatoire intégré
C(P)OM – Contrat (pluriannuel) d'objectifs et de moyens
CR(N)OUS – Centre régional (national) des œuvres universitaires et scolaires
CSP – catégorie socio-professionnelle
CVEC – Contribution vie étudiante et de campus
Cycle ingénieur – 3 dernières années d'études sur les 5 ans après le baccalauréat

D

DD&RS – Développement durable et responsabilité sociétale
DGESIP – Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle
DUT – Diplôme universitaire de technologie (bac + 2) obtenu dans un IUT

E

EC – Enseignant chercheur
ECTS – European Credit Transfer System
ECUE – Eléments constitutifs d'unités d'enseignement
ED - École doctorale
EESPIG – Établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général
EP(C)SCP – Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel
EPU – École polytechnique universitaire
ESG – Standards and guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area
ETI – Entreprise de taille intermédiaire
ETP – Équivalent temps plein
EUR-ACE® – label "European Accredited Engineer"

F

FC – Formation continue
FISA – Formation initiale sous statut d'apprenti
FISE – Formation initiale sous statut d'étudiant
FISEA – Formation initiale sous statut d'étudiant puis d'apprenti
FLE – Français langue étrangère

H

Hcéres – Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
HDR – Habilitation à diriger des recherches

I

IATSS – Ingénieurs, administratifs, techniciens, personnels sociaux et de santé
IDEX – Initiative d'excellence dans le cadre des programmes d'investissement d'avenir de l'État français
IDPE – Ingénieur diplômé par l'État
IRT – Instituts de recherche technologique
I-SITE – Initiative science / innovation / territoires / économie dans le cadre des programmes d'investissement d'avenir de

l'État français

ITII – Institut des techniques d'ingénieur de l'industrie
ITRF – Personnels ingénieurs, techniques, de recherche et formation
IUT – Institut universitaire de technologie

L

LV – Langue vivante
L1/L2/L3 – Niveau licence 1, 2 ou 3

M

MCF – Maître de conférences
MESRI – Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation
MP2I (classe préparatoire) – Mathématiques, physique, ingénierie et informatique
MP (classe préparatoire) – Mathématiques et physique
MPSI (classe préparatoire) – Mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur
M1/M2 – Niveau master 1 ou master 2

P

PACES – première année commune aux études de santé
ParcourSup – Plateforme nationale de préinscription en première année de l'enseignement supérieur en France.
PAST – Professeur associé en service temporaire
PC (classe préparatoire) – Physique et chimie
PCSI (classe préparatoire) – Physique, chimie et sciences de l'ingénieur
PeiP – Cycle préparatoire des écoles d'ingénieurs Polytech
PEPITE – pôle étudiant pour l'innovation, le transfert et l'entrepreneuriat
PIA – Programme d'Investissements d'avenir de l'État français
PME – Petites et moyennes entreprises
PU – Professeur des universités
PRAG – Professeur agrégé
PSI (classe préparatoire) – Physique et sciences de l'ingénieur
PT (classe préparatoire) – Physique et technologie
PTSI (classe préparatoire) – Physique, technologie et sciences de l'ingénieur

R

RH – Ressources humaines
R&O – Référentiel de la CTI : Références et orientations
RNCP – Répertoire national des certifications professionnelles

S

S5 à S10 – semestres 5 à 10 dans l'enseignement supérieur (= cycle ingénieur)
SATT – Société d'accélération du transfert de technologies
SHS – Sciences humaines et sociales
SHEJS – Sciences humaines, économiques juridiques et sociales
SYLLABUS – Document qui reprend les acquis d'apprentissage visés et leurs modalités d'évaluation, un résumé succinct des contenus, les éventuels prérequis de la formation d'ingénieur, les modalités d'enseignement.

T

TB (classe préparatoire) – Technologie, et biologie
TC – Tronc commun
TD – Travaux dirigés
TOEIC – Test of English for International Communication
TOEFL – Test of English as a Foreign Language
TOS – Techniciens, ouvriers et de service
TP – Travaux pratiques
TPC (classe préparatoire) – Classe préparatoire, technologie, physique et chimie
TSI (classe préparatoire) – Technologie et sciences industrielles

U

UE – Unité(s) d'enseignement
UFR – Unité de formation et de recherche.
UMR – Unité mixte de recherche
UPR – Unité propre de recherche

V

VAE – Validation des acquis de l'expérience