

## DOCUMENTS D'ÉVALUATION ET D'ACCREDITATION

### Master Ingénierie de la valorisation des déchets

Centre d'excellence africain : Valorisation des déchets en produits à haute valeur ajoutée (CEA ValoPro)

Institut national polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB)

Yamoussoukro

Côte d'Ivoire

**Novembre 2023**

Rapport publié le 16/11/2023

# SOMMAIRE

Rapport d'évaluation  
Décision d'accréditation

pages 1 à 15  
pages 16 à 20

## RAPPORT D'ÉVALUATION

### Master Ingénierie de la valorisation des déchets

Centre d'excellence africain : Valorisation des déchets en produits à haute valeur ajoutée (CEA ValoPro)

Institut national polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB)

Yamoussoukro

Côte d'Ivoire

**Septembre 2023**

L'Institut national polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB) a demandé l'évaluation par le Hcéres de formations supérieures soutenues par le CEA ValoPro. La formation évaluée ici est le Master Ingénierie de la valorisation des déchets. Le référentiel d'évaluation utilisé est le référentiel d'évaluation des formations à l'étranger hors doctorat/PhD, adopté par le Conseil du Hcéres le 31 janvier 2022. Il est disponible sur le site internet du Hcéres [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr).

Au nom du comité d'experts<sup>1</sup> :

Rémy Gourdon, président du comité

Pour le Hcéres<sup>2</sup> :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En vertu du décret n°2021-1536 du 29 novembre 2021 :

<sup>1</sup> Les rapports d'évaluation « sont signés par le président du comité ». (Article 13) ;

<sup>2</sup> Le président du Hcéres « contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts ». (Article 8, alinéa 8).

# SOMMAIRE

<b>I.</b>	<b>FICHE D'IDENTITÉ DE LA FORMATION</b> .....	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>COMPOSITION DU COMITÉ D'EXPERTS</b> .....	<b>6</b>
<b>III.</b>	<b>DESCRIPTION DE LA VISITE SUR SITE</b> .....	<b>6</b>
<b>IV.</b>	<b>PRÉSENTATION DE LA FORMATION</b> .....	<b>9</b>
<b>V.</b>	<b>SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION</b> .....	<b>10</b>
	DOMAINE 1. LA POLITIQUE ET LA CARACTÉRISATION DE LA FORMATION .....	10
	DOMAINE 2. L'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE DE LA FORMATION .....	11
	DOMAINE 3. L'ATTRACTIVITÉ, LA PERFORMANCE ET LA PERTINENCE DE LA FORMATION .....	11
	DOMAINE 4. LE PILOTAGE ET L'AMÉLIORATION CONTINUE DE LA FORMATION .....	12
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>13</b>
<b>VII.</b>	<b>OBSERVATIONS DE L'ÉTABLISSEMENT</b> .....	<b>15</b>

## I. FICHE D'IDENTITÉ DE LA FORMATION

- Université/établissement : Institut national polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB).
- Composante, faculté ou département concerné : Centre d'excellence africain valorisation des déchets en Produits à haute valeur ajoutée (CEA ValoPro)
- Nom de la formation : Master Ingénierie de la valorisation des déchets
- Filière spécialisée ou spécialité : trois spécialités sont proposées en deuxième année : Déchets solides, Déchets liquides et Déchets solides non biodégradables (électriques et électronique). La dernière spécialité n'est pas ouverte et n'a pas fait l'objet d'une évaluation.
- Année de création et contexte : Le master a ouvert en 2019 avec pour objectif de former des cadres dans le domaine du traitement et de la valorisation des déchets, au sein du Centre d'excellence africain pour la valorisation des déchets en produits à haute valeur ajoutée (CEA ValoPro).
- Lieu où la formation est dispensée : Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.

### RESPONSABLE DE LA FORMATION

- Nom, prénom : Kouassi Benjamin YAO
- Corps et grade : Professeur
- Discipline principale enseignée : Génie des procédés.

### RÉSULTATS DES ACCRÉDITATIONS ANTÉRIEURES ET SYSTÈME QUALITÉ MIS EN PLACE

#### Résultats des accréditations antérieures

Le master est accrédité par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique de Côte d'Ivoire selon le référentiel d'évaluation des offres de formations. L'accréditation est valide de juin 2022 à juin 2026 (MESRS/DGQE).

Il a également été accrédité par le Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur (CAMES) en décembre 2022.

Il s'agit de la première demande d'accréditation internationale soumise au Hcéres.

#### Système qualité mis en place

Le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique (MESRS) de la Côte d'Ivoire a mis en place une direction en charge de la qualité. Dans cette dynamique, l'INP-HB s'est lancé en 2018 dans la mise en place d'un système d'assurance qualité fondé principalement sur les référentiels ISO 21001 et sur le référentiel qualité du Conseil africain et malgache de l'enseignement supérieur (CAMES).

Le projet est conduit par la cellule centrale d'assurance qualité (CCAQ) de l'INP-HB qui s'appuie sur des cellules internes (CIAQ) propres à chaque école et centre de formation. La direction générale de l'INP-HB à travers la CCAQ a souscrit à une reconnaissance nationale avec le référentiel MESRS et à une reconnaissance régionale avec le référentiel CAMES d'accréditation de l'offre de formation.

### MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS MIS À DISPOSITION DE LA FORMATION

#### Moyens humains mis à disposition de la formation

L'équipe enseignante du master est constituée d'enseignants permanents de l'INP-HB (7 professeurs, 15 maîtres de conférences, 20 assistants) et d'enseignants exerçant dans des universités étrangères (2 professeurs, 4 maîtres de conférences).

L'équipe de direction et administrative comprend un directeur des études, un assistant, une secrétaire, un responsable financier, un comptable.

## Moyens matériels

La formation dispose des infrastructures et des équipements suivants :

- deux salles de cours, une salle de production audiovisuelle, quatre laboratoires de langue, des salles informatiques, une salle de visioconférence ;
- un hall de génie chimique, des salles de travaux pratiques (chimie, sciences agronomiques et génie des procédés) ;
- du matériel d'analyse (spectrophotomètre UV/visible, oxymètre de paillasse, turbidimètre, etc.) ;
- une bibliothèque comprenant plus de mille ouvrages scientifiques. Les étudiants ont également accès à des ressources en ligne par l'intermédiaire de la plateforme *Research4Life*.

Les étudiants peuvent également bénéficier des équipements de recherche des laboratoires associés à la formation (appareils de mesures de la qualité des eaux, sols et aliments, mesures physico-chimiques comme une chromatographie en phase gazeuse (CPG), une chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC) et un microscope électronique à balayage (MEB). Les étudiants ont également accès à un FabLab leur permettant de développer et réaliser en groupe des innovations issues de leur réflexion. L'INP-HB mets également à disposition deux complexes sportifs (gymnase, piscine, etc.).

## EFFECTIFS ÉTUDIANTS ET LEUR TYPOLOGIE SUR LES 4 DERNIÈRES ANNÉES

Le recrutement des étudiants en master se fait par voie de concours. Les effectifs doivent comporter au minimum 30% de femmes et 30% d'étudiants non nationaux en référence aux exigences fixées par la Banque mondiale.

Le nombre de candidatures pour le master a évolué de façon favorable, passant de 31 en 2020 à 88 en 2021, puis 91 en 2022. Le tableau 1 présente les effectifs étudiants ainsi que leur typologie par année de 2019 jusqu'à 2023.

Tableau 1. Effectifs étudiants et leur typologie sur les 4 dernières années

Année	Recruté en M1	Nationaux	Etrangers *	Femme	Homme	Issus INP-HB	Diplomés / recrutés en M1
<b>2019-2020</b>	15	10	5	7	8	10	
<b>2020-2021</b>	21	13	8	9	12	12	12/15
<b>2021-2022</b>	27	18	9	14	13	20	21/21
<b>2022-2023</b>	25	17	8	13	12	14	-
<b>Total (%)</b>	100	66	34	49	51	64	92

\* Bénin, Centrafrique, Congo, Guinée, Togo, Sénégal, Niger.

## II. COMPOSITION DU COMITÉ D'EXPERTS

Président : **Rémy GOURDON**, Professeur des universités, Institut national des sciences appliquées de Lyon, Université de Lyon, Laboratoire Déchets Eaux Environnement Pollutions (DEEP), spécialité bio-physico-chimie des déchets et milieux pollués, traitements biologiques.

Experts académiques :

- **Patricia ARLABOSSE**, Professeur de l'Institut Mines Telecom (IMT Mines Albi), Centre de recherche d'Albi en Génie des procédés des solides divisés, de l'énergie et de l'environnement (Centre RAPSODEE), spécialité génie des procédés, énergétique et environnement
- **Olivier BOUTIN**, Professeur des universités, Aix-Marseille Université, Laboratoire de Mécanique, Modélisation & Procédés Propres (M2P2), spécialité génie des procédés, traitement des eaux et des déchets
- **Carole MOLINA-JOUVE**, Professeur des universités, Institut national des sciences appliquées de Toulouse, *Toulouse Biotechnology Institute*, spécialité biotechnologie.

Expert étudiant :

- **Maya AIMEUR**, Docteur de l'Université de Limoges, post-doctorante à l'Université de Poitiers, Ecole nationale supérieure d'ingénierie de Poitiers ENSI-Poitiers, Institut de chimie des milieux et matériaux de Poitiers (IC2MP).

Le Hcéres était représenté par **Evelyne LANDE**, conseillère scientifique au département Europe et International.

## III. DESCRIPTION DE LA VISITE SUR SITE

- Dates de la visite : du 26 au 28 juin 2023.
- Résumé du déroulement : la visite de trois jours sur site, effectuée par un comité d'experts unique, a permis de rencontrer les représentants des trois formations soumises simultanément à l'évaluation externe (doctorat en Sciences agronomiques et génie rural, doctorat en Sciences des procédés chimiques, alimentaires et environnementaux, master Ingénierie de la valorisation des déchets). La première matinée a été consacrée aux aspects transversaux communs aux trois formations supérieures soutenues par le CEA ValoPro et à la visite des installations.

Lundi 26 juin	Participants
08.15 - 9.30 <b>Rencontre institutionnelle</b> (directeur CEA ValoPro, directeur des études) - présentation de ValoPro, de ses formations, de son auto-évaluation	Prof. YAO Kouassi Benjamin Dr SEKA Ossey Clovis Dr ABRO Koutouan Désiré Martial
9.30 - 10.00 <b>Assurance qualité</b> (personnel impliqué dans l'assurance qualité et le pilotage : CIAQ, comité pilotage de l'auto-évaluation).	Prof. AKAKI Koffi David Dr ABRO Koutouan Désiré Martial Mme VIEYRA Joëlle (en ligne)
10.10 - 11.10 <b>Panel représentatif d'alumni et d'employeurs non enseignants</b>	KABA Muminatou N'GUESSAN Christie Vanessa KOFFI Kouamé Romain KONE Karnon Jean-Jaurès KOFFI Yao Guy Landry AMOA Jésus
11.10 - 13.00 <b>Visite du campus</b> (fonds documentaire, équipement informatique, salle de travail en groupe, salles de cours et amphi, salles de TP, laboratoires de recherche, salles pour la vie étudiante, bureaux enseignants, bureaux des doctorants)	Prof. BROU Yao Casimir Prof. YAO Kouassi Benjamin Dr KOUASSI Esäie Appiah Dr SEKA Ossey Clovis
14.00 - 15.00 <b>Rencontre avec les responsables du master</b>	Prof. YAO Kouassi Benjamin Prof. SORO Yaya Prof ADAMA Koné Dr SEKA Ossey Clovis Dr ABRO Koutouan Désiré Martial

15.10 – 16.10 <b>Enseignants du master</b> (panel représentatif d'enseignants et enseignants-chercheurs de la formation : professeurs titulaires, contractuels, vacataires, de différentes disciplines sans les responsables du diplôme)	Dr GUEU Soumahoro Dr KOUASSI Esäïe Appiah Dr FOSSOU Kouakou Romain, Dr ADOU Kouakou Eric (Vacataire) Dr KOUAME Kouakou Benoît Dr GANON Ardjouma Dr KAKOU Kouassi Ernest
16.10 – 17.10 <b>Étudiants du master</b>	KOUAKOUA Bafouka Gemsy KOUASSI Konan Hermann Hénoc TOCHOEDO Fèmi Ginette KOFFI Kouamé Francis KONAN Amino Dorcas KASSI Flora Adjoua TRA Bi Emmanuel MONTCHO Rosine

Mardi 27 juin	Participants
08.15 - 9.15 <b>Rencontre responsable du doctorat Sciences agronomiques et génie rural et de l'école doctorale</b>	BROU Yao Casimir NANDJUI Jacob
09.25 – 10.20 <b>Panel représentatif enseignants-chercheurs du doctorat Sciences agronomiques et génie rural</b>	ABO Kouabenan KOUADIO Kouakou Théodore YAPI Yapi Magloire ZEZE Adolphe DANHO Mathias ZO BI Irié Casimir
10.30 – 11.30 <b>Panel représentatif d'étudiants du doctorat Sciences agronomiques et génie rural</b>	KOUADJA Adjoa Marie Joséphine KOUADIO Kouakou Serge YBOUET Inès AMON Chiguié Raissa KOUAKOU N'Da Franck QUENUM Crespine Luc
11.40 – 12.40 <b>Partenaires académiques</b>	Prof TRAORE Mamadou, Université Sorbonne Paris Nord (USPN) ARLO Anne, Chargée de mission USPN Prof OUEDRAOGO Wend Kouni Igor, 2IE Ouagadougou
13.55 – 14.50 <b>Rencontre responsable du doctorat Sciences des procédés chimiques, alimentaires et environnementaux et de l'école doctorale</b>	Prof. YAO Kouassi Benjamin
14.50 – 15.50 <b>Panel représentatif d'enseignants du doctorat en Sciences des procédés chimiques, alimentaires et environnementaux</b>	AKMEL Djedjro GUEU Soumahoro AKAKI Koffi David NIAMKE Bobelé Florence SIAKA Sorho
16.00 – 17.00 <b>Panel représentatif d'étudiants du doctorat en Sciences des procédés chimiques, alimentaires et environnementaux</b>	ANIEN Marcelle Ghislaine MOUMOUNI Noëlie Pétronille YAO Charlene Emmanuella BAKABOU Pascale Chi Esdras ACHIEPO Gaetan AMADOU KIARI Mahamane Nassirou

Mercredi 28 juin	Participants
11.00 – 12.00 <b>Session de clôture</b>	Prof. YOUROUGOU Pierre, DG Adjoint chargé du développement du Technopole Prof YAO Kouassi Benjamin Prof BROU Yao Casimir Dr ABRO Koutouan Désiré Martial

– **Organisation de la visite et coopération de la formation et de l'établissement à accréditer**

Les entretiens se sont déroulés dans une salle dédiée.

L'organisation de l'ensemble a été excellente malgré quelques problèmes de connexion au système de visioconférence avec certains intervenants à distance, indépendants de la volonté des organisateurs. Les équipes évaluées ont été particulièrement coopératives et interactives, fournissant tous les éléments de réponse aux questions du comité. Les entretiens se sont déroulés dans un esprit très constructif. La visite des locaux a été conduite avec transparence sans chercher à occulter les manques d'équipements de certains laboratoires.

Problèmes éventuels : aucun problème n'est à relever.

## IV. PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master Ingénierie de la valorisation des déchets est porté par le centre d'excellence africain pour la valorisation des déchets en produits à haute valeur ajoutée (CEA ValoPro) au sein de l'Institut national polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB, créé en 1996). Le CEA ValoPro, financé par l'Agence française de développement (AFD), a été créé en 2019 dans l'objectif de développer au sein de l'INP-HB un pôle d'expertise et d'innovation sur le traitement et la valorisation des déchets.

Le CEA ValoPro est une structure de formation au sein de l'INP-HB. Le CEA ValoPro est complémentaire des formations d'ingénieurs et de techniciens présentes sur le site, en particulier dans les domaines de l'agronomie et de l'industrie. Le CEA ValoPro cherche à étendre son recrutement sur tout le bassin régional, et plus largement sur tout le continent africain.

Le master forme des étudiants dans le domaine des déchets, dans l'objectif d'acquérir des compétences qui vont de l'analyse des polluants jusqu'aux procédés de traitement et de valorisation. Il dispense aux étudiants les connaissances et les compétences permettant de sélectionner les procédés en fonction de la source du déchet, de dimensionner les équipements et d'analyser les rejets pour les limiter. Les diplômés pourront travailler en tant qu'ingénieurs dans des entreprises nécessitant de mettre en œuvre ces procédés dans différents secteurs : agriculture, agro-industries, déchets ménagers, plastiques, etc. Le master est également une porte d'entrée vers le doctorat, en particulier vers les deux dispensés sur le site (Sciences des procédés chimiques, alimentaires et environnementaux et Sciences agronomiques et génie rural) mais également d'autres doctorats à l'étranger.

Le master s'adresse à des étudiants titulaires d'une licence datant de moins de trois ans et issus de formations initiales de l'INP-HB ou de formations dispensées dans d'autres établissements africains. Du fait de son rattachement au CEA ValoPro le master recrute un minimum de 30% de femmes et 30% d'étudiants venant d'un pays étranger.

Le master propose actuellement deux spécialités : déchets liquides et déchets solides. Il est organisé avec un tronc commun complet au premier semestre, puis intègre de premiers éléments de spécialisation au second semestre, pour conduire à une différenciation totale des deux spécialités en deuxième année de master. Il est à noter que la spécialité déchets liquides est également appelée master Maestro dont 40% des enseignements sont réalisés par des enseignants de l'Université Sorbonne Paris Nord (à distance ou en présentiel). Les effectifs de cette spécialité sont constitués des cinq premiers étudiants de la première année du master et d'étudiants recrutés à l'extérieur de l'INP-HB. Cette spécialité conduit à une double diplomation dans le cadre d'un accord signé entre l'INP-HB et l'Université Sorbonne Paris Nord.

Le CEA ValoPro attribue une bourse d'étude de deux ans à chaque étudiant admis dans ses programmes à l'exception des étudiants de master 2 recrutés à l'extérieur de l'INP-HB et qui intégreront la spécialité Maestro. Le montant annuel de la bourse est de 1 351 500 FCFA (un peu plus de 2 000 euros/an). Elle est répartie sur dix mois d'une année. Cette bourse permet de prendre en charge le logement, la restauration et les autres frais de l'étudiant au cours de ses études.

### Présentation de la démarche d'autoévaluation de la formation

Un questionnaire a été établi par l'équipe en charge de l'autoévaluation à partir du référentiel d'évaluation du Hcéres puis envoyé à un nombre indéterminé de membres de l'administration du centre, à des enseignants et à des étudiants. Chaque personne contactée a donné un score entre 0 et 3 pour chaque référence (0= non réalisé, 1= non formalisé avec preuves, 2 = formalisé sans preuve, 3 = formalisé avec preuves). Ces notes ont été collectées et compilées dans un fichier Excel.

Une moyenne a été ensuite calculée et exprimée en pourcentage. Ce processus a conduit aux scores globaux suivants :

Domaine 1	94%
Domaine 2	64%
Domaine 3	75%
Domaine 4	82%

Pour gérer l'opération, un comité d'évaluation a été mis en place. Il s'est réuni à chaque étape du processus (appropriation du référentiel, validation du fichier, collecte des preuves, rédaction et validation du rapport). Une codification a été établie pour les éléments de preuve.

## V. SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION

### DOMAINE 1. LA POLITIQUE ET LA CARACTÉRISATION DE LA FORMATION

Le master s'inscrit parfaitement dans les priorités de l'INP-HB, en particulier le développement de formations et d'expertises dans le domaine de l'agronomie et de l'industrie. De ce fait, il assure la continuité avec les formations de premier cycle proposées par l'INP-HB dans le domaine des sciences et techniques et du génie des procédés et ouvre, pour ses diplômés, des perspectives en doctorat, en particulier vers l'un des deux doctorats soutenus par le CEA ValoPro : Sciences des procédés chimiques, alimentaires et environnementaux d'une part, et Sciences agronomiques et génie rural, d'autre part.

Le positionnement de la formation est original par rapport aux formations d'ingénieurs de l'INP-HB dans le domaine du traitement et de la valorisation des déchets. Il bénéficie en outre du label Centre d'excellence africain (CEA), qui lui assure une très bonne visibilité au niveau de l'Afrique de l'Ouest.

Le master bénéficie de partenariats internationaux se traduisant par la participation d'enseignants provenant d'autres universités, en particulier en master 2 : Université Sorbonne Paris Nord et l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) au Canada. Un accord de double diplôme avec le master Génie des procédés de l'Université Sorbonne Paris Nord a été mis en place avec la spécialité déchets liquides du M2 conduisant à l'obtention du master dit Maestro, double diplômant, très attractif. Le consortium soutenant le double diplôme a reçu un financement de 70k€ dans le cadre d'un appel à projet « hub franco-ivoirien ». Pour ces aspects internationaux, la formation s'est dotée d'un Conseil consultatif scientifique international (2CSI) dont les membres appartiennent aux pays suivants : Bénin, Burkina, Canada, Côte d'Ivoire, Sénégal et Togo.

Des éléments d'interdisciplinarité sont présents dans la formation. Ils pourraient être mis en avant et analysés de façon plus détaillée afin de souligner la synergie qu'ils apportent. La formation se positionnant sur le domaine du traitement et de la valorisation des déchets, elle est en parfaite adéquation avec les enjeux du développement durable. Ces derniers sont intégrés dans de nombreuses unités d'enseignements et sont abordés dans certains cours spécifiques (réglementation, normes, procédés durables, éco-conscience, et analyse de cycle de vie).

La formation est adossée à la recherche au travers des enseignants-chercheurs qui y interviennent. Ils sont issus de différents laboratoires de l'INP-HB, et majoritairement des deux unités mixtes de recherche et d'innovation (UMRI) auxquelles sont rattachés deux doctorats en lien avec les thématiques du CEA ValoPro (Sciences des procédés chimiques, alimentaires et environnementaux d'une part, et Sciences agronomiques et génie rural d'autre part).

La formation est professionnalisante et répond aux attendus du secteur industriel. Cependant, durant les deux années d'étude, les étudiants sont largement incités à découvrir et à participer aux activités de recherche et, en particulier, à effectuer un stage entre le M1 et le M2 au sein d'un laboratoire de recherche de l'INP-HB, en lien direct avec un doctorant et son sujet de recherche. Les thèmes sont proposés par les enseignants-chercheurs ou des étudiants du master. Un projet de recherche, avec un tuteur académique et un tuteur industriel, est également mis en place dans le cursus. Enfin, sur la base du volontariat, les étudiants du master peuvent s'intégrer et participer à des projets dans le FabLab, chaque projet étant coordonné par un doctorant.

Un service de documentation est mis à la disposition des étudiants. Ils ont accès à une ressource documentaire en ligne *Research4Life* (base documentaire scientifique dédiée aux pays en voie de développement, comprenant une base de 200 000 documents).

Les besoins du monde socioéconomique sont parfaitement pris en compte dans le contenu et le suivi de la formation. En attestent la signature d'accords-cadres entre l'INP-HB, l'Agence nationale de gestion des déchets (ANAGED) et LONO, une entreprise d'ingénierie œuvrant dans le domaine de la valorisation de déchets organiques, ainsi que la présence d'acteurs issus du monde socioéconomique dans les conseils du CEA ValoPro. Les partenariats prennent la forme de stages, de gestion de projets communs, d'expertises. De même, un conseil consultatif sectoriel (CCS) se réunit une fois par an. Il comprend des acteurs du monde socioéconomique, que ce soit du monde institutionnel (ANAGED, Laboratoire central de l'environnement du centre ivoirien antipollution) ou du monde industriel (Nestlé, Lasire déchet service, Coliba, Sania). Ce conseil a pour mission d'accompagner le CEA ValoPro sur les questions liées au domaine des déchets. Enfin, il existe un comité de pilotage comprenant des personnes du monde académique et du monde socioprofessionnel, qui a pour objectif de contribuer aux orientations du centre et d'intégrer de nouveaux partenaires.

**Le master Ingénierie de la valorisation des déchets est parfaitement cohérent et complémentaire avec, d'une part, les besoins de formation de haut niveau sur le traitement et la valorisation des déchets et, d'autre part, les autres formations présentes à l'INP-HB, en Côte d'Ivoire et dans le bassin régional Ouest africain. Il s'intègre ainsi parfaitement dans les orientations stratégiques de l'INP-HB. Les partenariats recherche, académique,**

**institutionnel et socio-économique sont tout à fait satisfaisants et se traduisent par de véritables échanges. Le recrutement est diversifié, transparent et ouvert significativement aux pays voisins de l'Afrique de l'Ouest.**

## DOMAINE 2. L'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE DE LA FORMATION

Le programme pédagogique répond aux objectifs de former des étudiants dans le domaine du traitement et de la valorisation des déchets. La formation est construite de façon à proposer une spécialisation progressive sur deux ans avec un début de spécialisation au semestre 2 puis une différenciation sous la forme de deux spécialités en master 2. Les connaissances à acquérir sont clairement exposées et diffusées.

Les approches pédagogiques sont traditionnelles sous la forme de cours, travaux dirigés et travaux pratiques, même si certains enseignants ont parfois développé quelques pratiques plus innovantes. L'approche par compétence n'est pas proposée actuellement, ce qui serait un apport significatif compte tenu des objectifs d'insertion professionnelle affichés, mais elle est en cours de réflexion au niveau de l'INP-HB et sera déclinée au sein du master. A cette fin, trois enseignants-chercheurs ont été formés à l'approche par compétences dont un du CEA ValoPro. La préparation à la poursuite d'études et à l'insertion professionnelle existe mais elle est jugée insuffisante par les étudiants.

Afin de s'assurer de la réussite des étudiants et d'homogénéiser le niveau initial des étudiants (qui peuvent venir de formations très variées), des enseignements de base, comme les mathématiques, sont positionnés au premier semestre. Cette organisation semble efficace au vu des taux de réussite.

Les différents espaces d'enseignement sont adaptés à la formation avec, en particulier, des salles de travaux pratiques et du matériel d'analyse. Les travaux pratiques visent la maîtrise des opérations unitaires de base du génie des procédés (distillation, absorption, etc.) et des applications dans le domaine de l'agroalimentaire et du traitement des eaux.

L'apprentissage d'une langue étrangère, en l'occurrence l'anglais, est prévue dans le cursus des étudiants (25 heures par an) et les étudiants ont accès à des salles de langue et à une structure d'apprentissage de la langue anglaise (*American corner*). Les étudiants passent le *Test of English for international communication* (TOEIC, niveaux visés B1 ou B2).

Les étudiants sont sensibilisés à l'entrepreneuriat (cours de 20 heures) et le FabLab les incite à développer des produits innovants dans le cadre d'une démarche entrepreneuriale. De même, en master 2, 130 heures sont animées par quatre intervenants du monde socioprofessionnel de différentes sociétés ivoiriennes, portant sur l'entrepreneuriat et le traitement des déchets. Bien que les contributions des intervenants professionnels soient de qualité, elles correspondent à un volume horaire compris entre 5 et 10% du volume global, ce qui est en deçà de l'objectif fixé à 30% par l'INP-HB. Des projets techniques sont proposés aux étudiants en master 2 mettant les étudiants en situation professionnelle. D'autre part, au semestre 10, les étudiants effectuent un stage de minimum quatre mois, obligatoirement en entreprise. Le réseau des entreprises connaissant le master permet de proposer des stages à tous les étudiants.

**En conclusion, le master Ingénierie de la valorisation des déchets propose une formation structurée et cohérente avec ses objectifs, que ce soit en termes de contenus ou de débouchés professionnels. Cependant, l'approche par compétences doit être développée, permettant à la fois une meilleure appropriation de la formation par les étudiants et une meilleure visibilité envers les employeurs.**

**Les activités pédagogiques sont nombreuses, pertinentes et répondent aux objectifs de la formation mais pourraient s'ouvrir sur des modules liés à l'usage des nouvelles technologies et l'aide à la recherche d'emploi. Il serait également opportun d'inciter les enseignants à développer davantage de méthodes et d'approches pédagogiques innovantes. Il importerait également de renforcer le volume des heures d'enseignement effectuées par les intervenants professionnels.**

## DOMAINE 3. L'ATTRACTIVITÉ, LA PERFORMANCE ET LA PERTINENCE DE LA FORMATION

L'attractivité de la formation est de très grande qualité avec un nombre élevé de candidatures (autour de 90, pour des promotions de 25 à 30 étudiants). La majeure partie des recrutés (66%) sont issus de l'INP-HB, l'autre partie provenant d'autres universités ivoiriennes et de pays étrangers de l'Afrique de l'Ouest (Bénin, Centre Afrique, Congo, Guinée, Sénégal, Togo). Ces étudiants internationaux représentent environ un tiers de la promotion. En M2, le master Maestro recrute également à l'international. Cette attractivité s'appuie sur différents dispositifs d'information dont le site internet du CEA ValoPro qui présente clairement la formation, les prérequis, les conditions de recrutement, la maquette non détaillée des enseignements et un lien pour candidater en ligne.

Le taux de réussite en M1 comme en M2 est de 100%. Ce taux s'explique par un recrutement très sélectif en amont et la mise en place d'un système d'accompagnement à la réussite pour les étudiants étrangers rencontrant des difficultés sur certains enseignements ou en langue française.

La formation analyse la qualité de l'insertion professionnelle de ces diplômés, au regard du marché de l'emploi dans cette filière qui est en forte évolution dans la région. Les diplômés s'orientent vers le travail en entreprise ou la poursuite d'études : masters spécialisés à l'étranger ou thèses de doctorat à l'étranger ou à l'INP-HB. D'après les statistiques disponibles pour la première promotion de 2021, 53 % des diplômés travaillent en entreprise et 47% se sont orientés vers la poursuite d'études.

**La formation est très attractive à l'échelle nationale et internationale, au vu du nombre de candidatures en constante évolution. Cette attractivité est due aussi à la réputation d'excellence dont jouit cette formation au sein de l'INP-HB et à l'obtention du label centre d'excellence africain qui permettent une reconnaissance internationale et la garantie de conditions favorables pour les étudiants, en termes d'infrastructures et d'accompagnement.**

**Les taux de réussite, du fait de la sélection à l'entrée, sont excellents. Les diplômés s'orientent vers des postes en entreprise ou poursuivent leurs études en doctorat, démontrant ainsi la polyvalence du diplôme obtenu. L'insertion professionnelle des diplômés est suivie et un réseau d'alumni est en cours de formalisation.**

## DOMAINE 4. LE PILOTAGE ET L'AMÉLIORATION CONTINUE DE LA FORMATION

La formation est pilotée au niveau du CEA ValoPro par la direction des études et des responsables thématiques sur les différents domaines liés au traitement et à la valorisation des déchets. Les fonctions sont clairement identifiées.

Les intervenants sont choisis en fonction de leurs thématiques et des compétences visées, conduisant à la participation d'enseignants provenant de différents départements de l'INP-HB, et d'intervenants extérieurs (enseignants-chercheurs d'université étrangères, intervenants d'entreprises situées en Côte d'Ivoire). La formation est très bien encadrée, avec une trentaine de chercheurs, d'enseignants-chercheurs et d'intervenants extérieurs du monde socioéconomique.

La formation dispose de moyens administratifs et des infrastructures pédagogiques suffisants pour lui permettre de remplir sa mission. De même, un programme de formation très complet sur la didactique et l'ingénierie de la pédagogie a été suivi par plusieurs enseignants du master. Les enseignants-chercheurs bénéficient aussi de mobilités sortantes pour des séjours scientifiques dans le cadre de collaborations de recherche.

Les outils et les indicateurs de mesure du coût des formations reprennent les nombreux indicateurs que le CEA ValoPro doit transmettre régulièrement à la Banque mondiale.

L'évaluation des enseignements est effectuée par les étudiants par une fiche d'évaluation, avec des questions fermées sur la qualité des enseignements et leur évaluation, suivies par un commentaire libre. Par ailleurs, les étudiants peuvent exprimer leurs remarques lors du conseil pédagogique qui se réunit semestriellement. Enfin, le Conseil consultatif sectoriel comprenant notamment des personnalités extérieures du monde socioéconomique est régulièrement consulté sur les contenus et objectifs de la formation. L'ensemble du dispositif permet au master de s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue.

D'une manière générale, les procédures encadrant la formation (recrutement des étudiants, modalités d'évaluation des connaissances) sont parfaitement détaillées et transparentes.

La formation a défini et mis en place des mesures pour favoriser l'intégrité scientifique (lutte contre le plagiat avec l'acquisition d'un logiciel, charte contre le plagiat et la corruption) et favoriser le bien-être des étudiants (politique de lutte contre les violences à caractère sexuel). Une référente est identifiée permettant de prendre en charge rapidement les plaintes éventuelles et d'en assurer un suivi auprès des victimes. Les étudiants sont clairement sensibilisés sur ces thématiques.

**Le master est piloté par une équipe pédagogique dynamique et engagée dont la structuration permet de garantir la cohérence du cadre de la formation. En plus des moyens humains, celle-ci dispose de moyens matériels suffisants qui lui permettent d'assurer son bon fonctionnement.**

**Dans une démarche d'amélioration continue, la formation s'appuie sur des indicateurs de performance imposés par la Banque mondiale, l'évaluation en continu de ses enseignements par les étudiants, ainsi que des contrôles continus pour ses étudiants. Les étudiants sont également sensibilisés à l'éthique et l'intégrité scientifique ainsi qu'à la lutte contre les violences à caractère sexuel.**

## VI. CONCLUSION

Le master Ingénierie de la valorisation des déchets répond parfaitement aux besoins de formation sur la thématique du traitement et de la valorisation des déchets, que ce soit pour des débouchés industriels ou de recherche et développement. Les besoins du marché de l'emploi dans ce domaine sont importants et favorables, au niveau des catégories de cadre et de cadre supérieur, à l'échelle nationale, continentale et internationale. Ce master a été créé récemment à l'INP-HB avec le soutien de la Banque mondiale (la première promotion a été diplômée en 2021) et bénéficie d'ores et déjà d'une forte notoriété due à la réputation de l'INP-HB, mais aussi grâce à la reconnaissance du CEA ValoPro auquel il est rattaché et qui a été créé de façon concomitante.

La formation est très pertinente dans sa globalité, bien structurée et a très bien fonctionné sur les quatre premières années de son existence. Quelques points peuvent être améliorés ou développés, mais l'appréciation sur l'évaluation du niveau atteint par ce master est positive. L'équipe de direction et l'équipe enseignante sont fortement impliquées dans le fonctionnement de la formation et le suivi des étudiants, et les interactions entre eux apparaissent fluides et très satisfaisantes.

En termes de contenu, la formation est très bien construite et structurée. Les connaissances, qu'elles soient techniques, scientifiques ou en lien avec le monde socioéconomique, sont bien réparties dans les unités d'enseignement, sans manque flagrant. En revanche, l'approche par compétences n'est pas encore mise en oeuvre. Cette approche est importante à mettre en avant à la fois pour la prise de conscience des étudiants et pour leur employabilité. En outre, cela permettrait de renforcer le lien avec le monde socioprofessionnel. Sa mise en place est prévue dans les cinq prochaines années et sera coordonnée au niveau de l'INP-HB.

Le processus de sélection des candidatures semble tout à fait adéquat et l'on peut relever le nombre significatif d'étrangers candidatant puis intégrant la formation, démontrant l'attractivité de la formation à l'étranger. Un réseau d'*alumni* est actif sur les réseaux sociaux ; sa formalisation est en cours de construction. L'organisation administrative, l'encadrement et le suivi des étudiants semblent tout à fait corrects. Le livret des étudiants, sur de nombreux points pratiques et de déroulement de l'année, est complet.

Cette formation de master est fortement orientée vers le monde industriel du traitement des déchets. En ce sens, elle est bien équilibrée, avec des interventions significatives d'intervenants extérieurs et en particulier du monde socioprofessionnel. Le lien avec la recherche est également important au travers des différents dispositifs comme les stages ou le FabLab, permettant de créer un lien significatif entre les étudiants de master, les doctorants et les laboratoires.

### POINTS FORTS

- Une bonne structuration des enseignements et organisation de la formation.
- Des compétences visées en lien avec les besoins du marché de l'emploi et de l'industrie.
- Une très bonne attractivité se mesurant par le nombre d'étudiants étrangers inscrits.
- Un cadre d'études favorable (infrastructures pédagogiques, laboratoires, équipements sportifs et de restauration, résidences).
- De nombreux liens actifs avec le monde socioéconomique.
- Un accord de double diplomation avec l'Université Sorbonne Paris Nord (première promotion diplômée en juillet 2023).
- De nombreux liens avec les laboratoires de recherche et les doctorants.

### POINTS FAIBLES

- Une approche par compétences non encore déployée (mais en cours de réflexion).
- Une contribution d'intervenants issus du monde socioéconomique encore en deçà des objectifs fixés.
- Une préparation à la poursuite d'études et à l'insertion professionnelle (formations à la recherche d'emploi, rédaction CV, préparation aux entretiens d'embauche) jugée insuffisante par les étudiants malgré les mesures mises en place par la formation.
- Peu de développement et de propositions de pratiques pédagogiques innovantes.

## RECOMMANDATIONS POUR L'ÉTABLISSEMENT

Le master a ouvert récemment (quatre promotions en comptant celle recrutée cette année) et son fonctionnement comme sa structuration sont tout à fait satisfaisants et prometteurs pour l'avenir de la formation. Certains points seraient intéressants à développer pour améliorer l'attractivité, le positionnement et la reconnaissance de cette formation, sans qu'aucun de ces points ne soit rédhibitoire.

Il pourrait tout d'abord être pertinent de poursuivre le développement de la communication vers l'extérieur de l'INP-HB pour accroître encore le nombre de candidatures et la diversité de l'origine des étudiants.

Le livret de l'étudiant, déjà conséquent, gagnerait encore en utilité s'il offrait davantage d'informations sur les modalités de contrôle des connaissances, le contenu détaillé des enseignements ainsi que les possibilités de poursuite d'études et d'emploi. Concernant ce dernier point, il serait également intéressant de programmer des sessions de formation et d'aide à l'insertion professionnelle, sur la rédaction de CV et la préparation aux entretiens d'embauche. Par ailleurs, l'approche par compétences est nécessaire à mettre en place, en se basant sur les référentiels internationaux.

Concernant le monde socioprofessionnel, particulièrement industriel, son implication est déjà positive et significative. Cependant, compte tenu de la thématique du traitement des déchets, il serait opportun de favoriser une implication encore plus grande d'intervenants professionnels. En ce qui concerne le lien formation/recherche, il faudrait afficher les compétences en recherche des enseignants et leurs laboratoires de rattachement.

Enfin, des formations supplémentaires destinées à l'équipe pédagogique pourraient être mises en place sur des méthodes pédagogiques innovantes (apprentissage par projet, classes inversées, etc.).

## VII. OBSERVATIONS DE L'ÉTABLISSEMENT

L'établissement n'a pas formulé d'observations.

## DÉCISION D'ACCRÉDITATION

### **Master Ingénierie de la valorisation des déchets**

Centre d'excellence africain : Valorisation des déchets en produits à haute valeur ajoutée (CEA ValoPro)

Institut national polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INP-HB)

Yamoussoukro

Côte d'Ivoire

**Novembre 2023**

## PORTÉE DE LA DÉCISION D'ACCREDITATION ÉMISE PAR LE HCÉRES

Le Hcéres a fondé son processus d'évaluation sur un ensemble d'objectifs que les formations supérieures doivent poursuivre pour assurer la qualité reconnue en France et en Europe. Ces objectifs sont répartis en quatre domaines communs au référentiel de l'évaluation et aux critères d'accréditation.

La Commission d'accréditation émet un avis relatif à l'accréditation de la formation après instruction du dossier. Le Président du Hcéres prend la décision en s'appuyant sur celui-ci et sur le rapport définitif de l'évaluation de la formation. Cette décision d'accréditation, prise en séance plénière, est le résultat d'un processus collégial et motivé.

La décision prise par le Hcéres relative à l'accréditation des formations correspond à l'attribution, au nom du Hcéres, d'un label à l'entité évaluée.

Cette décision est indépendante des accréditations réalisées par l'Etat français et n'emporte pas reconnaissance en France des diplômes délivrés par l'établissement.

## **Décision n° 2023\_31 portant accréditation du Master en Ingénierie de la valorisation des déchets délivré par l'Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire**

### **Le Président du Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur,**

Vu le code de la recherche, notamment ses articles L. 114-3-1 à L. 114-3-6 ;

Vu le décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 relatif à l'organisation et au fonctionnement du Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur ;

Vu la délibération du Collège du 29 septembre 2022 relative aux critères d'accréditation à l'international pour les formations à l'étranger (hors doctorat/PhD) ;

Vu la décision n° 2023-9 du 16 mars 2023 relative à la procédure d'accréditation à l'international par le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur ;

Vu la convention n° 20220421 – Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny – CEA Valopro du 12 juillet 2022 passée avec l'Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny - Centre d'excellence pour la valorisation des déchets en produits à Haute valeur ajoutée (CEA-VALOPRO) en vue de l'évaluation du Master en Ingénierie de la valorisation des déchets, du Doctorat en Sciences Agronomiques et Génie Rural et du Doctorat en Sciences des Procédés Chimiques, Alimentaires et Environnementaux ;

Vu l'avis de la Commission d'accréditation du 23 octobre 2023,

### **Décide :**

#### **Article 1<sup>er</sup>**

Après avoir constaté que le Master en Ingénierie de la valorisation des déchets, délivré par l'Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny et le Centre d'excellence pour la valorisation des déchets en produits à Haute valeur ajoutée (CEA-VALOPRO), répond aux quatre critères d'accréditation, adoptés par le collège du Haut Conseil le 29 septembre 2022, de la manière suivante :

#### **CRITÈRE 1 : LA POLITIQUE ET LA CARACTÉRISATION DE LA FORMATION**

Le master Ingénierie de la valorisation des déchets est parfaitement cohérent et complémentaire avec, d'une part, les besoins de formation de haut niveau sur le traitement et la valorisation des déchets et, d'autre part, les autres formations présentes à l'INP-HB, en Côte d'Ivoire et dans le bassin régional Ouest africain. Il s'intègre ainsi parfaitement dans les orientations stratégiques de l'INP-HB. Les partenariats recherche, académique, institutionnel et socio-économique sont tout à fait satisfaisants et se traduisent par de véritables échanges. Le recrutement est diversifié, transparent et ouvert significativement aux pays voisins de l'Afrique de l'Ouest.

#### **CRITÈRE 2 : L'ORGANISATION PÉDAGOGIQUE DE LA FORMATION**

Le master Ingénierie de la valorisation des déchets propose une formation structurée et cohérente avec ses objectifs, que ce soit en termes de contenus ou de débouchés professionnels. Cependant, l'approche par compétences doit être développée, permettant à la fois une meilleure appropriation de la formation par les étudiants, et une meilleure visibilité envers les employeurs.

Les activités pédagogiques sont nombreuses, pertinentes et répondent aux objectifs de la formation mais pourraient s'ouvrir sur des modules liés à l'usage des nouvelles technologies et l'aide à la recherche d'emploi. Il serait également opportun d'inciter les enseignants à

développer davantage de méthodes et d'approches pédagogiques innovantes. Il importerait également de renforcer le volume des heures d'enseignement effectuées par les intervenants professionnels.

### CRITÈRE 3 : L'ATTRACTIVITÉ, LA PERFORMANCE ET LA PERTINENCE DE LA FORMATION

La formation est très attractive à l'échelle nationale et internationale, au vu du nombre de candidatures en constante évolution. Cette attractivité est due aussi à la réputation d'excellence dont jouit cette formation au sein de l'INP-HB et à l'obtention du label centre d'excellence africain qui permettent une reconnaissance internationale et la garantie de conditions favorables pour les étudiants, en termes d'infrastructures et d'accompagnement.

Les taux de réussite, du fait de la sélection à l'entrée, sont excellents. Les diplômés s'orientent vers des postes en entreprise ou poursuivent leurs études en doctorat, démontrant ainsi la polyvalence du diplôme obtenu. L'insertion professionnelle des diplômés est suivie et un réseau d'*alumni* est en cours de formalisation.

### CRITÈRE 4 : LE PILOTAGE ET L'AMÉLIORATION CONTINUE DE LA FORMATION

Le master est piloté par une équipe pédagogique dynamique et engagée dont la structuration permet de garantir la cohérence du cadre de la formation. En plus des moyens humains, celle-ci dispose de moyens matériels suffisants qui lui permettent d'assurer son bon fonctionnement.

Dans une démarche d'amélioration continue, la formation s'appuie sur des indicateurs de performance imposés par la Banque mondiale, l'évaluation en continu de ses enseignements par les étudiants, ainsi que des contrôles continus pour ses étudiants. Les étudiants sont également sensibilisés à l'éthique et l'intégrité scientifique ainsi qu'à la lutte contre les violences à caractère sexuel.

#### Article 2

Le Master en Ingénierie de la valorisation des déchets, délivré par l'Institut National Polytechnique Houphouët-Boigny et le Centre d'excellence pour la valorisation des déchets en produits à Haute valeur ajoutée (CEA-VALOPRO) est accrédité pour une durée de cinq ans à compter de la date de la présente décision.

#### Article 3

Cette décision est assortie des recommandations suivantes :

- poursuivre les efforts mis en œuvre en insertion professionnelle vers le monde industriel du traitement des déchets en consolidant l'approche par les compétences et en favorisant l'intervention de professionnels dans le master ;
- favoriser des formations sur des méthodes pédagogiques innovantes à destination de l'équipe pédagogique (apprentissage par projet, classes inversées, etc.) ;
- renforcer la communication du master en Ingénierie de la valorisation des déchets du CEA VALOPRO vers l'extérieur de l'INP-HB pour accroître le nombre de candidatures et la diversité de l'origine des étudiants.

#### Article 4

La directrice du département Europe et international est chargée de l'exécution de la présente décision, qui sera publiée sur le site internet du Hcéres.

Fait à Paris, le 7 novembre 2023.



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T.33 (0)1 55 55 60 10

Le président par intérim



Stéphane Le Bouler



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T. 33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

[@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

