

Avis n° 2020/01-05
relatif à l'accréditation de l'Ecole nationale
de la météorologie (ENM)
à délivrer des titres d'ingénieur diplômé

Ecole

Ecole nationale de la météorologie

Etablissement public sous tutelle du ministère en charge de la transition écologique et solidaire

Nom d'usage : ENM

Académie : Toulouse

Site de l'école : Toulouse

Données certifiées

Le détail des données décrivant l'école (conditions d'admissions, droits d'inscription, etc...) est consultable sur la fiche des données certifiées par l'école mise à jour annuellement sur le site de la CTI : <https://www.cti-commission.fr/accréditation>

Suivi des accréditations précédentes

Avis n° 2017/04-07

Objet de la demande d'accréditation

Catégorie PE : Renouvellement périodique de l'accréditation de l'école à délivrer le titre d'ingénieur diplômé de l'Ecole nationale de la Météorologie, en formation initiale sous statut d'étudiant

- Vu le code de l'éducation et notamment les articles L642-1 et R642-09,
- Vu la demande présentée par l'Ecole nationale de la météorologie,
- Vu le rapport établi par Patricia SOURLIER (membre de la CTI, rapporteure principale) ; Xavier OLAGNE (membre de la CTI) ; Francis ALLARD (expert auprès de la CTI) ; Endika BENGOTXEA (expert international auprès de la CTI) ; et présenté lors de la séance plénière du 14 janvier 2020,

La Commission des titres d'ingénieur a adopté le présent avis :

Basée à Toulouse, au sein de la Météopole, l'Ecole nationale de la météorologie (ENM) est le service formation de Météo-France qui en détient la personnalité morale. C'est une école publique, dont la tutelle est exercée par le Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES). L'ENM est membre de Toulouse-Institut national polytechnique et de la Conférence des grandes écoles. Elle a été créée en 1948.

L'ENM forme des spécialistes dans le domaine des sciences de l'atmosphère et du climat, à vocation aussi bien opérationnelle que scientifique, et répond en cela à l'une des missions fondatrices de l'Etablissement public Météo-France : « Définir, assurer et contrôler la formation des personnels civils et militaires spécialistes en météorologie ainsi que leur perfectionnement et concourir, de manière générale, à l'enseignement de la météorologie ».

L'ENM assure ainsi la formation initiale d'ingénieurs et de techniciens supérieurs, français ou étrangers, destinés à travailler dans tout organisme du secteur public ou du secteur privé, pour lequel la compréhension des phénomènes météorologiques ou climatiques présente un enjeu. Le besoin dans ces domaines est important dans le secteur public, tant au niveau des services

météorologiques nationaux qu'au niveau des armées. Depuis 2007, l'école forme des spécialistes, non fonctionnaires, au profit des entreprises privées ou parapubliques dont les besoins ne cessent de croître.

L'ENM collabore étroitement avec le Centre national de recherches météorologiques (CNRM), laboratoire mixte CNRS-Météo-France, implanté sur le même site, et qui constitue son laboratoire de recherche. L'ENM collabore également avec des laboratoires français ou étrangers intervenant dans le domaine du climat et des sciences de l'atmosphère, des services météorologiques étrangers (Allemagne, Luxembourg, Maroc, Canada...).

A l'échelle internationale, l'ENM est reconnue comme centre de formation météo de référence pour le monde francophone, ce qui se traduit par :

- la coopération régulière de l'ENM avec l'Organisation météorologique mondiale (OMM), à travers la contribution à différents projets, réseaux d'experts et groupes de travail ;
- des contacts fréquents avec les autres centres de formation météo européens, en particulier par la participation à un groupe de coordination établi dans le cadre d'Eumetnet, réseau des services météo européens.

Sur le plan pédagogique, l'ENM collabore étroitement avec Toulouse-INP et ses cinq autres écoles d'ingénieurs, et a noué des partenariats avec :

- le réseau des écoles supérieures du développement durable constitué d'une vingtaine d'écoles d'ingénieurs, toutes sous tutelle du Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES), et dans lequel les différents domaines d'intervention du ministère sont représentés ;
- le bureau formation de l'OMM, qui vise à faciliter et développer l'accueil d'étudiants et de stagiaires étrangers à l'ENM ;
- d'autres établissements de formation (accord de double diplôme avec l'Ecole Hassania des travaux publics de Casablanca (EHTP), interventions croisées avec l'IHFR d'Oran ou l'Ecole africaine de météorologie et d'aviation civile de Niamey),

Son ouverture aux besoins du secteur privé a amené l'ENM à développer un réseau de contacts entreprises, aussi bien avec des services de production qu'avec des services d'études ou de recherche. Cette collaboration se traduit par l'accueil de stagiaires, l'identification de sujets d'étude ou de projet, voire des interventions d'experts dans ses enseignements. On y trouve des grands groupes comme EDF, Airbus, des sociétés de services dans le domaine des risques naturels, des compagnies d'assurances (AXA) ou de réassurance, des acteurs du monde de l'énergie renouvelable.

Formation

L'offre de formation initiale de l'ENM s'articule autour de 5 cursus :

- le cycle **ingénieur de l'ENM**, en trois ans, refondu en 2016 afin de répondre au mieux aux attentes des organismes privés ou publics. Le recrutement est effectué au niveau bac+2 et offre des places en tant que fonctionnaires (futurs agents de Météo-France) et non fonctionnaires (sans contrat avec l'établissement public). Des admissions parallèles sont possibles en 2^{ème} année du cycle pour les élèves titulaires d'un M1. Un concours interne est également ouvert chaque année aux agents de la fonction publique, pour un recrutement avec le statut fonctionnaire. Les promotions récentes comportent une cinquantaine d'étudiants. Un accord avec l'EHTP de Casablanca permet de former en double diplôme des jeunes ingénieurs d'Afrique francophone. Le cycle accueille 150 élèves sur l'année scolaire 2019/2020, dont 55 femmes (37 %). Les effectifs en formation connaissent une hausse de 21 % par rapport à l'année précédente et de 82 % depuis 2015.

Les élèves en formation sont soit fonctionnaires (75 %), soit étudiants (25 %). Le cycle accueille 4 % d'élèves étrangers. Le taux de réussite s'élève à 97 % pour les élèves sortis en 2018.

- le cycle **Technicien supérieur de la météorologie**, en deux ans. Ce cycle recrute au niveau baccalauréat scientifique, avec une filière Exploitation (bac S) et une filière Instruments (bac STI2D). Sont ouvertes chaque année entre 5 et 10 places au total pour ces deux filières. Les étudiants intégrant cette formation ont tous le statut de fonctionnaire, et sont amenés à travailler dans les services de Météo-France à la suite de leur scolarité. Le cycle TSE est à l'arrêt en 2019 (pas de recrutement).
- le cycle **Technicien des métiers de la météorologie**, en dix-huit mois. Ouvert en 2012 afin de répondre aux exigences internationales en termes de formation en météorologie et climat, il accueille, dans des promotions mutualisées, les spécialistes en météorologie des armées et les techniciens supérieurs de la météorologie en filière exploitation, pour lesquels il constitue les dix-huit premiers mois de formation. 30 à 40 étudiants sont accueillis chaque année dans ce cycle.
- le **Master 2ème année SOAC**, Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat (1 an), co-habilité par l'INP de Toulouse et l'Université Paul Sabatier (30 à 40 étudiants).
- le **Mastère spécialisé éco-ingénierie**, formation en un an, co-habilité par Toulouse-INPT et les six écoles qui le composent, ouvert sur une approche transversale et multidisciplinaire des processus d'ingénierie et de management (20 étudiants environ).

L'effectif total formé s'élève chaque année à environ 250 étudiants, dont 5 à 10 % d'étudiants étrangers.

Moyens mis en œuvre

Les moyens mis en œuvre par l'école sont les suivants :

Personnel : en juin 2019, l'école recense 47 permanents, essentiellement centrés sur des activités de formation (ingénierie de formation, enseignement, ressources pédagogiques, support technique). Le support administratif, financier et logistique est mutualisé entre les services présents sur la Météopole, et rattaché directement au Secrétariat général de Météo-France.

Le corps enseignant de l'ENM est composé de 22 enseignants permanents, répartis en quatre départements thématiques : C3M (Climat, Météorologie, Modélisation, Méthodes), IMO (Instruments, Mesures et Observation), PAM (Prévision et Applications de la Météo) et LET (Langues Etrangères), qui correspondent aux principaux domaines enseignés à l'ENM.

Il est complété par environ 400 vacataires, issus du Centre de Recherches et des services opérationnels de Météo-France pour les domaines cœurs de métier, et de l'extérieur de l'établissement pour les autres enseignements.

Les équipes dirigeantes et enseignantes de l'ENM sont dans leur grande majorité titulaires d'un titre d'ingénieur et disposent d'une expérience opérationnelle, leur permettant ainsi d'être particulièrement sensibles aux problématiques de ce type de métier. Les étudiants apprécient la disponibilité des enseignants de l'Ecole.

Locaux : la Météopole regroupe sur un site de 50 hectares les services de Météo-France, le Centre National de Recherche Météorologique (CNRM), le Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique (CERFACS), le Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévention des Inondations (SCHAPI) et le Centre Interarmées de Soutien météorologique aux Forces (CISMF).

L'ENM dispose de 4 200 m² de surface utile, dont 2 500 m² environ sont consacrés à l'enseignement. Ces surfaces sont réparties en 28 salles de cours et de TD.

Son implantation, à proximité immédiate des services centraux opérationnels de Météo-France et de son centre de recherche, lui permet de mettre à disposition de son public en formation les infrastructures nécessaires (résidences, restaurant, installations sportives...).

Matériels : l'école dispose des moyens informatiques habituels et particuliers à son activité (salles informatiques dédiées, dont une en accès libre 24/24). Certaines salles sont équipées spécifiquement pour les cours de prévision météorologique et un centre de prévision est accessible en libre-service pendant les heures de bureau, doté de quatre stations de production météorologique et d'un mur d'images, utilisé pour différentes présentations et en particulier pour les briefings météo hebdomadaires réalisés par les élèves. Un laboratoire de langues est disponible. Il existe également deux salles « mesures et capteurs » dédiées aux activités du département IMO.

Par ailleurs, l'ENM est dotée d'une école numérique, basée sur une plate-forme Moodle, accessible tant en interne qu'en externe pour les utilisateurs ayant un compte dans l'annuaire de Météo-France.

Finances : le budget de l'ENM vient intégralement de l'Etablissement public Météo-France. L'ENM n'a pas de ressources propres : les recettes (inscription élèves civils, quelques formations initiales vendues à des services météo étrangers par exemple) sont directement versées au budget de l'établissement. Le budget 2019 de l'Ecole s'élève à 439 K€, dont 270 k€ de frais de personnels externes auxquels le cycle IENM contribue pour 184 k€.

Pour 2018, le coût annuel de revient de la formation d'ingénieur s'élève à 18 177 €.

Evolution de l'institution

Compte tenu de l'effort de formation nécessaire pour mettre en place la nouvelle organisation de Météo-France, la Direction de la formation permanente a été transférée le 1er janvier 2019 de l'ENM à la Direction des ressources humaines de l'Etablissement public Météo-France.

Les locaux de l'ENM accueillent toutefois toujours l'équipe et les stages de la formation permanente, et les enseignants de l'ENM contribuent toujours à la réalisation de ces formations. Le pilotage et la conception ont simplement été rattachés à la DRH.

La nouvelle organisation entraîne également une fusion des équipes support informatique de l'ENM et de la Direction de la recherche (DR). Le pilotage en sera unique, assuré par l'actuel responsable de l'informatique à la DR, et le responsable du département informatique de l'ENM (ENM/TTI) n'a pas été remplacé lors de son départ à la retraite, en juillet 2019.

Le responsable d'ENM/TTI était cependant également responsable du département d'enseignement GCI (Génie logiciel, Calcul scientifique et Informatique en réseau), fonction qui ne peut pas être assurée par le responsable informatique de la DR. La fusion du département GCI avec MCS (Météo, Climat et Statistiques), département thématique qui supervise en particulier l'enseignement en statistiques et en prévision numérique, a alors été décidée, pour créer le département C3M, Climat, Météo, Modélisation et Méthodes (informatiques), ramenant ainsi à quatre le nombre des départements thématiques de l'ENM.

L'école a par ailleurs renforcé ses relations avec ses partenaires entreprises, ce qui a abouti à l'organisation d'un forum Entreprises chaque année. L'association des Alumni, qui s'est créée en 2016, y est invitée chaque année.

La mise en place du contrat d'objectifs et de performance (COP) 2017-2021, signé entre l'État et Météo-France, conduit Météo-France à se réorganiser en profondeur. Une nouvelle Présidente directrice générale a été nommée en septembre 2019. La principale conséquence sur l'ENM de cette réorganisation est la fusion prévue début 2020 entre la Direction de la

Recherche de Météo-France, à laquelle est rattaché le CNRM, et l'ENM, pour créer une direction de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. L'ENM constituera la composante Enseignement Supérieur de cette nouvelle Direction. Le précédent Directeur de l'ENM a de ce fait été amené à occuper de nouvelles fonctions et un nouveau Directeur par intérim a été nommé dans l'attente de la fusion officielle.

Formation

Mots clés de la formation définis par l'école

Météorologie, Climat, Changement climatique, Atmosphère, Big data, Statistiques, Calcul scientifique, Modélisation, Océanographie, Surfaces continentales, Hydrologie

Suivi des recommandations

L'ENM a largement pris en compte les recommandations émises par la CTI suite à son audit de 2017, puisque six d'entre elles sont soldées.

En ce qui concerne les cinq autres :

- Même si le travail effectué jusqu'ici est indéniable et conséquent, il reste à faire aboutir la démarche compétences et la partager avec toutes les parties prenantes.
- Le Conseil de perfectionnement a été ouvert aux entreprises publiques et privées conformément à la recommandation de la CTI mais il reste à conférer à cet organe de gouvernance le rôle stratégique qui lui appartient.
- L'intégration d'une période minimale de 14 semaines de stage hors entreprise dans le cursus est presque réalisée. On peut s'interroger sur la pertinence de la flexibilité de la durée du stage de 1A, qui va de 4 à 6 semaines. Le rendre obligatoire sur 6 semaines permettrait de solder la recommandation.
- Le développement de l'international s'est poursuivi mais il ressort un manque de stratégie claire en termes de partenariats académiques et une absence d'obligation pour la mobilité sortante des élèves-ingénieurs.
- La démarche qualité a été intégrée au syllabus mais il reste à mettre en pratique ses principes à la gestion de la formation, les résultats des enquêtes qualité n'étant pas systématiquement partagés avec les parties prenantes.

Analyse synthétique globale

La stratégie de l'ENM est clairement énoncée, elle a pour mission essentielle d'assurer la formation initiale et le perfectionnement des personnels techniques de Météo-France et d'étudiants ou stagiaires français ou étrangers engagés ou non dans la vie professionnelle. Son offre de formation est claire et permet de couvrir les besoins des différents métiers de la météorologie.

L'ENM dispose d'une gouvernance et des moyens nécessaires à son activité. Sa fusion avec la Direction de la recherche de Météo-France ainsi que l'ouverture récente de son Conseil de perfectionnement aux entreprises publiques et privées doivent lui permettre à moyen terme d'engager une analyse prospective des besoins en compétences de ses partenaires.

La démarche qualité entreprise est claire et a permis la certification ISO 9001 mais il reste à faire boucler le processus en formalisant et partageant le résultat de ses enquêtes qualité. Les recommandations précédentes de la CTI n'ont par ailleurs pas toutes abouties.

L'ancrage de l'ENM avec les entreprises a été développé de manière significative. Sa reconnaissance au sein de la francophonie est indéniable mais il lui reste à clarifier sa stratégie pour le reste du monde. Le partenariat avec Toulouse-INP a été développé mais des synergies

sont encore à travailler (incubateur, forum, partenariats académiques internationaux).

Le cycle Ingénieur a fait l'objet d'une refonte selon une approche compétences afin qu'il réponde aux besoins des différentes typologies d'employeurs. Le travail réalisé depuis le précédent audit est conséquent mais il subsiste des axes d'amélioration à travailler, tant sur le plan documentaire qu'au niveau du partage de la démarche avec les parties prenantes qui n'est pas complet. Malgré les avancées opérées, la mobilité sortante et la durée des stages restent des axes prioritaires de travail.

Les modalités de recrutement mises en œuvre sont efficaces et ont permis un accroissement significatif des effectifs.

L'employabilité des élèves civils ne pose pas de problème mais l'hyperspécialisation de la formation pourrait ne pas faciliter les évolutions des ingénieurs en poste vers des postes transverses. L'écoute des besoins qui reste à initier devra permettre d'asseoir l'analyse prospective des compétences.

Points forts :

- Adossement à Météo-France qui est reconnu mondialement
- Enseignants motivés, dynamique pédagogique présente
- Environnement très favorable
- Petites promotions permettant une proximité élèves/enseignants

Points faibles :

- Conseil de perfectionnement présenté comme un organe de gouvernance stratégique mais qui semble peu répondre à ses attributions
- Démarche qualité qui manque de formalisation et de partage avec les parties prenantes.
- Système documentaire incomplet (règlement des études) et qui ne permet pas une actualisation facile et réactive
- Démarche compétences non aboutie
- Internationalisation du cursus non conforme aux exigences de R&O (mobilité sortante non systématique, LV2 facultative et limitée principalement à l'espagnol)
- Pas de stratégie claire de développement de l'ouverture internationale en-dehors de la francophonie (stages, mobilité entrante et sortante, partenariats académiques)
- Recommandation sur la durée des stages en entreprise partiellement respectée. Manque de cohérence dans la valorisation des ECTS et leur attribution sur le semestre concerné
- Prospective sur les nouveaux métiers non effectuée

Risques :

- Position dominante sur un segment de niche qui ne favorise pas l'ouverture et la remise en question
- Concurrence potentielle qui pourrait survenir en raison d'une thématique très porteuse
- Hyperspécialisation qui peut réduire l'employabilité à long terme

Opportunités :

- Création de la Direction de l'enseignement supérieur et de la recherche qui va permettre de consolider l'ancrage avec la recherche, de favoriser l'analyse prospective des besoins en compétences, de développer le réseau de partenaires internationaux et de partenaires entreprises et de créer de nouvelles formations (par exemple en formation continue)
- Renforcement des synergies avec Toulouse-INP sur les aspects entrepreneuriat (incubateur), ouverture sur l'entreprise (forum), vie étudiante
- Réflexion sur les doubles compétences permettant d'accroître l'employabilité

En conséquence

Avis favorable de la Commission des titres d'ingénieur

Renouvellement de l'accréditation de l'école pour délivrer le titre suivant :	Type de formation	À compter de la rentrée universitaire	Jusqu'à la fin de l'année universitaire	Accréditation
Ingénieur diplômé de l'Ecole nationale de la météorologie	Formation initiale sous statut d'étudiant	2020	2024-2025	maximale

Cet avis s'accompagne des **recommandations** suivantes :

Pour l'École

- Revoir les instances de pilotage de l'école lors de la création de la Direction de l'enseignement supérieur et de la recherche (DESR) pour les rendre plus lisibles et plus efficaces, notamment dans l'implication des parties prenantes et la conduite des plans d'actions d'amélioration.
- Etablir et mettre en œuvre une stratégie de développement de l'ouverture internationale en dehors de la francophonie (stages, mobilité entrante et sortante, partenariats académiques).

Pour le cycle ingénieur

- Finaliser la mise en œuvre de la démarche compétences, veiller à son appropriation par tous les enseignants et les élèves sur l'ensemble du processus et notamment sur l'évaluation.
- Revoir la structure et la gestion des documents de référence, compléter les informations manquantes (règlement des études, syllabus), mettre à jour le supplément au diplôme.
- Mettre en conformité l'organisation des stages (durée, crédits ECTS, syllabus).
- Mener à terme l'internationalisation de la formation : rendre obligatoire la mobilité sortante et développer fortement l'apprentissage d'une 2ème langue vivante.
- S'appuyer sur la nouvelle organisation de la DESR pour mener une écoute et une analyse prospective des besoins en compétences.
- Développer les synergies avec Toulouse-INP sur les aspects entrepreneuriat (incubateur), ouverture sur l'entreprise (forum) et vie étudiante.

La Commission des titres d'ingénieur prononce **une injonction** sur la mise en conformité de l'organisation des stages (durée, crédits ECTS, syllabus) et sur la structure et la gestion des documents de référence. L'école devra également compléter les informations manquantes du règlement des études et du syllabus. Le plan d'actions résultant de l'injonction ainsi que le règlement des études et le syllabus complétés devront être transmis à la CTI **avant le 15 mai 2020**.

L'école fournira un **rapport de suivi des recommandations** (Cf. R&O Procédures Livre 3 Chap III.5). Ce document est à transmettre le **15 décembre 2022**, au département des écoles supérieures et de l'enseignement supérieur privé de la DGESIP, en charge du greffe de la CTI.

Le label européen pour les formations d'ingénieur **EUR-ACE Master**® est attribué au diplôme suivant :

Ingénieur diplômé de l'Ecole nationale de la météorologie	2020	2024-2025
---	------	-----------

Délibéré en séance plénière à Paris, le 14 janvier 2020.

Approuvé en séance plénière à Talence, le 12 février 2020.

La présidente
Elisabeth CRÉPON

