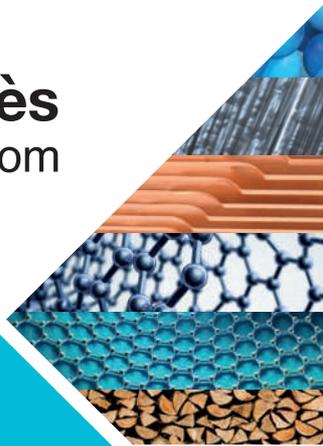




**IMT Mines Alès**  
École Mines-Télécom



**IMT MINES ALÈS**

RA 2021



LA SCIENCE ET LA CRÉATIVITÉ  
POUR INVENTER UN MONDE DURABLE

**DEV ÉCO****RESSOURCES****RAYONNEMENT**

# SOMMAIRE

<b>Édito</b> .....	<b>3</b>
<b>Chiffres clé</b> .....	<b>4</b>
<b>IMT MINES ALÈS : une excellence reconnue par les grands classements français et mondiaux</b> .....	<b>5</b>
<b>Stratégie</b> .....	<b>6</b>
<b>Responsabilité sociétale et environnementale</b> .....	<b>7</b>
<b>Plan d'action</b> .....	<b>8 - 9</b>
<b>Essentiel</b> .....	<b>10 - 17</b>
<b>Centres d'enseignement et de recherche</b> .....	<b>18 - 21</b>
<b>Formation</b> .....	<b>22 - 79</b>
Effectifs d'élèves .....	24
Recrutements d'élèves ingénieurs .....	26
Formation d'ingénieurs généralistes .....	30
Formation d'ingénieurs par apprentissage .....	32
Placement des ingénieurs généralistes .....	36
Placement des ingénieurs formés par apprentissage .....	37
Profils des diplômés .....	38
Formation à la créativité et l'innovation .....	40
Pédagogie avec les entreprises .....	41
Formation à l'international .....	42
Formation à la recherche des élèves ingénieurs .....	44
Formations spécialisées (BAC + 5 et BAC + 6) .....	48
Formations doctorales (BAC + 8) .....	50
<b>Recherche</b> .....	<b>54 - 79</b>
Les unités de recherche • LSR .....	60
Les unités de recherche • PCH .....	64
Les unités de recherche • EUROMOV-DHM .....	68
Les unités de recherche • HSM (équipe IMT) .....	72
Les unités de recherche • IPREM (équipe IMT) .....	76
Les unités de recherche • LMGC (équipe IMT) .....	78
<b>Incubateur technologique</b> .....	<b>80 - 81</b>
<b>Appui aux entreprises</b> .....	<b>82 - 84</b>
<b>Forum entreprises</b> .....	<b>85</b>
<b>Ressources</b> .....	<b>86 - 89</b>
<b>Rayonnement</b> .....	<b>90 - 95</b>
<b>Communication digitale</b> .....	<b>96 - 97</b>
<b>Le mécénat en soutien à l'école</b> .....	<b>98 - 99</b>
<b>Une école de l'IMT • Chiffres clé de l'IMT</b> .....	<b>100 - 101</b>



PILOTAGE



RECHERCHE



FORMATION

# ÉDITO



Résilience ! Résilience, tel est indéniablement le maître mot de l'année 2021 à IMT Alès.

Face aux différentes crises, professeurs, étudiants et administration ont fait preuve non seulement de leurs compétences

habituelles, mais bien plus : d'une extraordinaire capacité d'adaptation, montrant par la même qu'IMT Mines Alès n'est pas uniquement une grande école réputée, mais bien un collectif aux multiples capacités actives et toujours en évolution.

Dès le premier trimestre 2021, une feuille de route définissant les objectifs prioritaires a été établie. Axée sur le triptyque « apaiser le collectif, clarifier l'organisation, rebondir ensemble ! » cette feuille de route a guidé l'action collective de l'école à partir du mois de mars. Une attention particulière a été apportée aux entités de l'école qui avaient commencé à déployer les règles de fonctionnement expérimentales.

Notre école a ainsi poursuivi sans écueil la stratégie 2018-2022 : transformations pédagogiques, création de nouveaux programmes internationaux, restructuration de la recherche, projets immobiliers, nouveaux programmes d'accompagnement des entreprises, nouvelle ambition environnementale et sociétale...

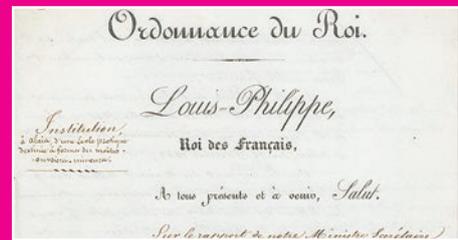
C'est dans ce contexte que j'ai pris mes fonctions au 1er décembre 2021 ; constatant immédiatement que ces succès sont le résultat de l'investissement sans faille de tous - qu'ils en soient chaleureusement remerciés !

C'est sur l'appui de ces forces, savoir-faire, compétences et capacités que nous savons que nous pouvons débiter sereinement le nouveau chantier stratégique pour 2023-2027

Assia TRIA  
directrice IMT Mines Alès

## NOTRE RAISON D'ÊTRE

Forte de son appartenance à l'IMT et de son ancrage territorial, IMT Mines Alès donne à ses élèves les meilleures chances de s'accomplir professionnellement pour être des acteurs responsables du développement de la Nation en préservant les richesses de la Planète.



une école fondée en 1843

LES VALEURS QUI NOUS ANIMENT

L'AUDACE !

L'ENGAGEMENT

LE PARTAGE

L'EXCELLENCE



IMT Mines Alès  
École Mines-Télécom

# CHIFFRES CLÉ

## L'école

<b>1 324</b> élèves au total, dont	<b>3</b> centres de recherche et d'enseignement
<b>1 193</b> (17 en échange) en formation d'ingénieur (bac +5),	<b>6</b> domaines d'excellence
<b>48</b> en formation spécialisée (bac +5 et +6)	<b>67</b> parcours de formation
<b>83</b> en formation doctorale (bac +8)	
<b>487</b> stagiaires en formation professionnelle	

## Formations d'ingénieurs

<b>1 176</b> élèves ingénieurs, dont	<b>432</b> diplômés d'ingénieurs diplômés, dont <b>112</b> filles (26 %)
<b>30</b> % de femmes	<b>41,1</b> k€ de salaire annuel brut moyen en début de carrière pour les ingénieurs diplômés <i>avec</i> primes France + étranger
<b>32</b> % d'élèves sous statut d'apprenti	<b>39</b> k€ de salaire annuel brut moyen en début de carrière pour les ingénieurs diplômés <i>hors</i> primes France + étranger
<b>36</b> % d'élèves boursiers	<b>88</b> % des diplômés ayant un emploi en moins de quatre mois
<b>388</b> nouveaux élèves ingénieurs recrutés :	<b>42</b> % des élèves embauchés avant leur sortie de l'école
<b>200</b> sur concours après classes préparatoires, dont	<b>15</b> % des diplômés embauchés à l'international,
<b>93</b> % de mentions TB ou B au bac	<b>63</b> % en province et <b>22</b> % en Île-de-France
<b>62</b> admis sur titre	
<b>126</b> par la voie de l'apprentissage	

## Recherche et doctorat

<b>93</b> enseignants-chercheurs, dont <b>48</b> HDR	<b>3,4</b> M€ d'activité de recherche partenariale
<b>6</b> unités de recherche, dont <b>3</b> UMR en partenariat avec le CNRS	<b>183</b> publications internationales de <b>rang A</b>
<b>5</b> écoles doctorales coaccréditées	<b>100</b> % des publications scientifiques référencées dans HAL, dont <b>37</b> % en texte intégral
<b>112</b> doctorants formés	<b>1/3</b> de la recherche de l'école menée en partenariat avec les entreprises
<b>19</b> thèses soutenues	
<b>51</b> % des docteurs travaillant en entreprises	

## Développement économique et ancrage territorial

<b>1 833</b> partenariats avec les entreprises	<b>350</b> visiteurs accueillis
<b>42</b> créateurs soutenus pour <b>28</b> projets incubés	<b>168</b> élèves de l'école sont impliqués dans des actions solidaires de réussite éducative pour les jeunes du territoire (Arobases de la Fraternité, monitorat Réussite éducative, Cordée de la réussite...)
<b>6</b> start-up créées sur le territoire régional, <b>219</b> depuis 1984	
<b>88</b> % de taux de survie à <b>5</b> ans	

## Ouverture internationale

<b>2</b> parcours de formation enseignés tout en anglais, dont	<b>26</b> accords de doubles diplômes internationaux
<b>1</b> master international en 2 ans	<b>192</b> étudiants internationaux accueillis représentant <b>45</b> nationalités
<b>8</b> langues enseignées ( <b>japonais, chinois, russe, portugais...</b> )	<b>137</b> élèves de l'école à l'international
<b>87</b> établissements internationaux partenaires	

## Ressources

<b>400</b> personnels tous statuts confondus, dont <b>45</b> % de femmes,	<b>34,7</b> M€ de budget total consolidé, dont
<b>67</b> % de CDI (hors doctorants),	<b>3,1</b> M€ de subvention de l'État
<b>2</b> campus et <b>1</b> antenne représentant <b>32 260</b> m <sup>2</sup>	<b>11,6</b> % de ressources propres

Chiffres au 31/01/2021



DEV ÉCO



RESSOURCES



RAYONNEMENT

# UNE EXCELLENCE RECONNUE PAR LES GRANDS CLASSEMENTS FRANÇAIS ET MONDIAUX



## LES CLASSEMENTS FRANÇAIS



**l'Étudiant**

France

IMT Mines Alès appartient au prestigieux « groupe A » réservé au top 15 % des meilleures écoles d'ingénieur dans le palmarès 2021 de *l'Étudiant*.



**LE FIGARO étudiant**  
Catégorie Écoles généralistes

France

Classée 6<sup>e</sup> école en France dans la catégorie « Écoles généralistes » du palmarès 2021 du *Figaro Étudiant*.



**LE FIGARO étudiant**  
Catégorie Génie civil et construction

France

Médaille d'argent pour IMT Mines Alès, classée 2<sup>e</sup> meilleure école en France dans la catégorie « Génie civil et construction » du palmarès 2021 du *Figaro Étudiant*.



**LE FIGARO étudiant**  
Catégorie Numérique et informatique

France

Classée 16<sup>e</sup> dans la catégorie « Numérique et informatique » du palmarès 2021 du *Figaro Étudiant*.



## LE CLASSEMENT DES ÉLÈVES



**Happy at School**

Enfin, IMT Mines Alès est classée 16<sup>e</sup> école en France dans le palmarès *HappyAtSchool*® 2021. Ce palmarès repose sur une enquête directement faite par l'organisme ChooseMyCompany auprès des élèves des écoles et porte notamment sur la qualité de vie.



## LES CLASSEMENTS MONDIAUX



**THE IMPACT RANKINGS**  
2021 TOP 400

Monde

Classement dans le top 400 mondial du prestigieux palmarès 2021 du *Times Higher Education Impact* (classement général).

L'école figure également dans le top 200 mondial de 7 classements thématiques de ce palmarès dédiés aux objectifs de développement durable (ODD) des Nations-unies :



EDUCATION DE QUALITÉ



GESTION PROPRE ET DURABLE DE L'EAU



RÉDUCTION DES INÉGALITÉS



CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE



VIE AQUATIQUE



PARTENARIATS POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

IMT Mines Alès obtient deux médailles d'or sur les ODD « Gestion propre et durable de l'eau » (ODD n° 6) et « Partenariats pour le développement durable » (ODD n° 17), et une médaille de bronze sur l'ODD « Réduction des inégalités » (ODD n° 10).



Monde



L'école obtient 9 fois la note « très bien » dans le palmarès mondial *U-Multirank* 2020. Elle figure dans le top 5 des établissements français dans la catégorie « Enseignement et apprentissage ».



Monde

**Webometrics**  
RANKING WEB OF UNIVERSITIES

Classée dans le top 10 % des meilleurs établissements mondiaux évalués dans le palmarès 2020 de *Webometrics*.

# STRATÉGIE DEVELOPPEMENT DURABLE ET RESPONSABILITE SOCIETALE

IMT Mines Alès est engagée dans une démarche de développement durable et de responsabilité sociétale depuis de nombreuses années ; en témoignent notamment le positionnement scientifique et technologique de ses trois centres de recherche et d'enseignement ou encore sa politique sociale et d'ancrage territorial.

La planète est aujourd'hui confrontée à des situations écologiques qui peuvent avoir des conséquences vitales sur l'homme. L'humanité doit accepter de regarder ce risque en face et lui apporter, rapidement, les réponses appropriées. En tant qu'école de la République, IMT Mines Alès a une responsabilité particulière dans l'apport de ces réponses car elle joue un rôle dans la construction de la pensée de ses élèves, décideurs de demain. Elle doit de plus agir et exercer ses responsabilités pour le progrès sociétal en général et la protection de l'environnement en particulier tant auprès de ses collaborateurs qu'auprès des entreprises, du territoire et de ses partenaires.

Pour agir plus efficacement dans ce sens, IMT Mines Alès a décidé d'une part de mieux structurer sa démarche en faveur du développement durable et l'exercice de sa responsabilité sociétale, d'autre part de veiller à leur amélioration continue au quotidien, dans tous ses processus. L'école entend utiliser tout son potentiel pour répondre aux défis sociétaux qui se présentent non seulement à elle mais aussi au monde. Au-delà des atouts de sa recherche et de l'engagement de ses collaborateurs, elle bénéficie aussi de la fougue et des convictions de ses élèves, qui constituent un puissant moteur pour relever ces défis et imaginer de nouvelles solutions. IMT Mines Alès s'engage à contribuer aux différents ODD à travers ses politiques, ses partenariats et ses pratiques au quotidien. Mais aussi au niveau de l'enseignement, de la recherche et du développement économique.

- L'enseignement, car notre premier devoir est de former des ingénieurs profondément conscients de leur responsabilité sociétale,
- La recherche, car elle génère de la connaissance et des innovations qui peuvent apporter des solutions pour répondre à ces défis.

## 2<sup>e</sup> fresque du climat organisée en septembre

L'exercice pédagogique et ludique de la Fresque du Climat a pour enjeu de mettre la transition écologique au cœur des préoccupations des élèves. Ils doivent prendre conscience qu'ils peuvent agir dès maintenant en devenant des acteurs responsables du développement de la Nation en préservant les richesses de la planète.

Cette deuxième édition a vu la première participation des élèves des formations d'ingénieurs par apprentissage qui se sont lancé le défi de réaliser une fresque, avec l'aide d'enseignants-chercheurs, élèves et intervenants extérieurs.





# RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE ET ENVIRONNEMENTALE

Par ses actions, IMT Mines Alès contribue aux 17 objectifs de développement durable des Nations unies.



## OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



# PLAN D'ACTION

## A.2. Plan d'action annuel

En application de cette ambition pluriannuelle, un plan d'action opérationnel est décliné annuellement. En voici les principales orientations pour 2021 (les lignes sont structurées conformément au référentiel Plan vert, et les colonnes conformément aux ODD de l'ONU) :

Si je mets en Œuvre...	Je contribue à...																
Action	1 PAIX ET JUSTICE	2 ÉNERGIE PROPRE ET PRODIGE	3 SANTÉ BIEN-ÊTRE ET ÉQUILIBRE	4 ÉDUCATION DE QUALITÉ	5 ÉGALITÉ ENTRE LES SEXES	6 LE PAYSAN ET L'AGRICULTURE	7 ÉNERGIE PROPRE ET PRODIGE	8 TRAVAIL DÉCENT ET ÉCONOMIE ÉCLAIRÉE	9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE	10 ÉGALITÉ FINANCIÈRE	11 VILLES ET COMMUNITÉS DURABLES	12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES	13 CLIMAT, ÉNERGIE PROPRE ET PRODIGE	14 VIE AQUATIQUE	15 VIE TERRESTRE	17 PARTENARIAT POUR LA RÉUSSITE	
<b>Stratégie-gouvernance</b> (y compris le pilotage)																	
Renforcer l'inclusion de la responsabilité sociétale et du développement durable dans le système de management de l'école ; examiner les articulations possibles avec les autres normes ISO																	
Intégrer les actions phare du Plan vert au plan d'action annuel de l'école présenté au conseil d'école																	
Développer les actions de communication interne et externe sur la responsabilité sociétale de l'école et sur les progrès régulièrement accomplis en la matière																	
Coordonner l'autoévaluation DDRS de l'établissement et Candidater à la labellisation DDRS de la CGE-CPU																	
Asseoir notre présence dans les palmarès nationaux et internationaux : via notamment le THE Impact																	
Poursuivre la sensibilisation des parties prenantes internes et externes (conférences, fresques du climat etc...)																	
Valoriser les différentes démarches par des cations de communication																	
Mener une réflexion sur les déplacements à l'international (personnel et élèves)																	
<b>Formation</b>																	
Développer de nouveaux enseignements, voire un module d'enseignements sur la responsabilité sociétale couvrant le plus grand nombre d'élèves et de formations de l'école qui contribue au bloc N°4 des compétences « Anticiper et évaluer la portée environnementale et sociétale de ses actions »																	
Intégrer et renforcer les notions de responsabilité sociétale et de développement durable dans les enseignements (ex : cartographier les enseignements qui contribuent au bloc de compétences N° 4, se positionner par rapport au référentiel DDRS de la CGE)																	
Insérer des notions de responsabilité sociétale et de développement durable de manière transverse au sein de la découverte du monde professionnel (pour les étudiants : stages, projets de fin d'études, pour les apprentis : missions confiées en entreprise, observation et analyse des démarches de l'entreprise d'accueil , rentrée climat pour les FIG et les FIA...).																	
Mettre en œuvre un volet responsabilité sociétale dans le plan de formation du personnel (notamment à destination du personnel enseignant).																	



DEV ÉCO

RESSOURCES

RAYONNEMENT

Si je mets en Œuvre...	Je contribue à...																
Action																	
<b>Recherche et innovation</b> (y compris le développement économique)																	
Se baser sur le référentiel DRS de la CGE pour identifier des actions à mener.																	
Rendre plus visibles les contributions des travaux de recherche à la responsabilité sociale et au développement durable																	
Envisager un événement dédié permettant de valoriser et de diffuser les travaux de recherche en la matière.																	
S'appuyer sur les travaux de recherche en responsabilité sociale et développement durable dans les centres pour réaliser les actions prioritaires de l'axe formation																	
Finaliser et mettre en place les programmes TechTheFutur de l'année scolaire 2021-2022 (TTF sur le thème de la santé ; TTF « parité » ; TTF développement durable)																	
Consolider la démarche d'Incubateur étudiant" avec notamment l'organisation d'un week-end « BOOTCAMP AU FÉMININ »																	
Déployer l'offre de parcours transformation numérique et transformation écologique pour l'accompagnement des entreprises																	
Déployer l'offre de parcours transformation digitale et l'intégrer dans les TTF																	
<b>Gestion environnementale du campus</b>																	
Poursuivre la mise en œuvre des politiques de gestion environnementale du campus (réduction de l'empreinte carbone, mobilité durable, économies d'énergies, réduction de l'impact environnemental des bâtiments, achats responsables, prévention des risques environnementaux, gestion durable de l'eau, gestion durable des espaces verts, gestion durable des déchets).																	
Déployer et généraliser le tri sélectif des déchets courants (fonction spécifique, missions élèves).																	
Faire évoluer le prochain bilan carbone pour prendre en compte les nouveaux enjeux identifiés (ex : évolution de l'usage des locaux en lien avec le télétravail, évolution des espaces verts, consommation énergétique des bâtiments...)																	
Étendre les actions de lutte contre le gaspillage alimentaire																	
Renforcer les actions de sensibilisation générale aux comportements écoresponsables auprès du personnel et l'étendre aux élèves et Mettre en œuvre un volet responsabilité sociale dans le plan de formation du personnel (notamment à destination du personnel enseignant).																	
Introduction des aspects DD, et RSE dans nos achats, des plus petits au plus gros investissements par exemple immobiliers, en visant d'aller au-delà des standards type RT2012.																	
<b>Politique sociale et ancrage territorial</b>																	
Continuité des aides sociales vers les élèves																	
Poursuivre et renforcer la politique sociale concernant le personnel avec un accent sur le bien être (actions du GT bien vivre au travail)																	
Réduction des inégalités : Plan d'action VSS et à toutes formes de discrimination. Faire un appel à candidature pour des référents égalité F/H et référents diversité. Poursuivre les actions sur le Handicap																	

# ESSENTIEL

## L'ESSENTIEL DU PILOTAGE

La raison d'être du pilotage général de l'école est de « produire un cadre et des orientations générales et coordonner les actions transverses, au service de la raison d'être de l'école. Notamment, s'assurer de la mise en œuvre d'une dynamique d'amélioration continue au service de la performance de l'école et de l'atteinte de son ambition et prémunir l'école des risques auxquels elle est exposée ».

Cette année 2021, fortement perturbée par des changements managériaux et organisationnels majeurs, et marquée par différentes crises génératrices de risques pour le personnel et les élèves, a montré toute l'importance de cette raison d'être pour garantir le bon fonctionnement et la performance de l'école, ainsi qu'un environnement de travail bienveillant et efficace pour ses collaborateurs.

Cela s'est notamment traduit au terme de nombreuses réunions d'écoute et d'échanges, par l'établissement d'une feuille de route définissant les objectifs prioritaires, qui ont guidé l'action de l'école durant l'année 2021. En fin d'année 2021, un bilan précis a été réalisé avec une mesure de l'atteinte des objectifs fixés.

La préservation des 6 principes de management a été au cœur de la feuille de route 2021. Ces principes ont été des repères dans l'arrêt de l'expérimentation des nouvelles règles managériales et dans la mise en place d'une organisation réconciliée. De nouvelles notes d'organisation et de délégation ont été élaborées avec l'actualisation des organigrammes. Dans le cas des centres de recherche, une attention particulière a été accordée à la question de l'articulation avec les UMR.

Un plan d'action complet et volontariste en matière de prévention des violences sexuelles et sexistes (VSS) a été établi, portant sur 3 volets : prévention, accompagnement, sanction. Les actions programmées en 2021 ont été réalisées et se sont traduites en actions et décisions concrètes, que ce soit dans la structuration du dispositif ou dans la gestion de dossiers individuels réels.

La reprise du travail sur site a permis de recréer des liens et des moments de partage, qui avaient été stoppés avec la crise. L'école a continué de veiller à la mise en œuvre de mesures de prévention à la fois organisationnelles et sanitaires pour diminuer le risque de transmission de la Covid-19 et individuelles avec deux campagnes de vaccination organisées. Il est également à noter que le Plan de continuité d'activité (PCA) du secrétariat général a été finalisé.

L'école dispose désormais d'un plan d'action Développement Durable et Responsabilité Sociétale (DDRS) décliné par domaine. Un comité de pilotage constitué de référents identifiés dans chaque domaine et processus a été constitué. Des actions concrètes ont été mises en place en 2021, comme l'organisation de la « fresque du climat », pour tous les élèves entrants. C'est un événement très mobilisateur qui vise à leur faire comprendre en profondeur les enjeux du règlement climatique et à les questionner sur le rôle qu'ils peuvent jouer en tant que futurs ingénieurs et citoyens face à l'urgence climatique.

Un rapport DDRS ainsi qu'une brochure très vivante ont été élaborés, mettant en avant les contributions de l'école pour chaque ODD de l'ONU et lui permettant de se préparer à la labellisation DDRS CGE-CPU. L'école a de plus été très impliquée dans l'élaboration de la feuille de route nationale transition écologique de l'IMT.

De façon plus générale, l'école participe activement à de nombreuses actions collectives de l'IMT, elle est positionnée comme (co)pilote de plusieurs chantiers : apprentissage, développement économique, co-animation de 2 thématiques-phare, coordination de pays, campagne de communication digitale groupe, participation à de nombreux GT touchant au fonctionnement de l'IMT et de ses écoles.





Par ailleurs, plusieurs prises de parole publiques ont été réalisées permettant d'améliorer l'image de l'école à la suite des événements l'ayant touchée, et pour valoriser son dynamisme et ses projets. Un effort particulier a été mené pour développer les relations avec les grands partenaires institutionnels de l'école, notamment dans le cadre du Contrat de Plan Etat-Région (CPER). Cela a permis l'aboutissement de la négociation finale des cofinancements pour le CPER 2022-2027 pour 4 projets structurants (2 projets immobiliers et 2 équipements scientifiques) représentant un total de 14M€ et illustrant la qualité des relations de confiance avec ces acteurs du territoire.

Des financements de la Fondation ont également été sécurisés permettant de soutenir l'achat des équipements du Hub Créativité. L'ouverture du Hub, bâtiment totem de l'école au cœur du campus scientifique, dont la vocation est de développer les projets de créativité et d'innovation dans toutes les activités de l'école, a nécessité une forte mobilisation collective et a suscité beaucoup d'enthousiasme et de fierté d'appartenance en interne. Plusieurs événements, internes et externes, y ont été organisés.

L'école a également obtenu de très bons classements dans le prestigieux palmarès mondial Times Higher Education (THE) Impact : 400<sup>e</sup> au niveau mondial et 10<sup>e</sup> en France ; ainsi que dans les palmarès nationaux : entrée dans la catégorie « Ecoles d'ingénieur d'excellence » dans le Figaro Etudiant, et gain de 3 places supplémentaires (24<sup>e</sup>) dans L'Etudiant.

Elle a été également classée 1<sup>ère</sup> en France dans la catégorie « enseignement et apprentissage » du palmarès mondial U-Multirank et a réussi avec brio l'audit de certification ISO 9001, sans aucune non-conformité, même mineure, et 12 points forts relevés.

Elle a également fortement développé sa communication numérique (réseaux sociaux...) et préparé une version anglophone de son nouveau site web.

L'école s'est donnée pour ambition de continuer à progresser en collaborant avec tous les acteurs qui participent à son rayonnement, elle a ainsi approfondi ses relations partenariales dans les politiques sites malgré la sortie de l'ISITE de Montpellier et renforcé ses relations avec le réseau des diplômés. Les diplômés collaborent étroitement aux différentes missions de l'école sous des formes variées, durant l'année 2021, la participation n'a pas pu malheureusement être aussi importante compte tenu de la situation sanitaire.

Enfin, la fin de l'année 2021 a vu l'arrivée de la nouvelle directrice et le lancement des travaux visant à élaborer la nouvelle stratégie 2023-2027 de l'école en lien avec la démarche nationale.



# ESSENTIEL

## FORMATION



Les différentes évolutions de la situation sanitaire ont sollicité les facultés d'adaptation des enseignants. De janvier à juillet, la modalité était l'usage principal avec une alternance de présentiel et de distanciel par demi-promotion de manière hebdomadaire pour les formations d'ingénieur généraliste. Le mot d'ordre pour toutes les formations était de favoriser le présentiel et de ne laisser aucun élève sans soutien pédagogique, tout en respectant les directives gouvernementales.

Le projet de numérisation de la pédagogie a franchi une étape supplémentaire consistant à équiper tous les élèves de formations d'ingénieur et de formations spécialisées. Cette technologie nous a grandement aidé pour assurer la continuité des formations dans la période. Les pratiques mises en œuvre sont mobilisées également en 2022 et le seront bien au-delà pour répondre au besoin de continuité de formation pour des élèves ne pouvant assister aux enseignements, pour différentes raisons.

Pour sa 16<sup>e</sup> édition, le séminaire créativité n'a pu se dérouler en présentiel. Grâce à une forte mobilisation interne et de certains animateurs externes souhaitant relever le défi de le tenir à distance, nous avons pu le maintenir. Il a rassemblé les élèves de formation d'ingénieur généraliste de première année et une trentaine d'animateurs créativité et innovation du monde de l'entreprise. Ce séminaire est destiné à révéler le potentiel créatif de nos élèves et à les sensibiliser à l'intelligence collective.

Contrairement à 2020, nous avons pu organiser la remise des diplômes des formations d'ingénieurs et des formations spécialisées. Cela a représenté **432** ingénieurs diplômés, **321** en formation généraliste (dont **1** FCD et **1** par la V.A.E) et **111** formations par apprentissage.

**18** élèves de formations spécialisées ont été diplômés en mastère « Exploitation et environnement miniers » et « Sécurité industrielle et environnement ». **23** élèves ont été diplômés en master, **10** en master international DAMAGE et **13** en master CTN.

Pour les diplômés 2020 qui n'avaient pas pu bénéficier d'une cérémonie de remise des diplômes suite à la crise sanitaire, une cérémonie a été organisée pour eux, en après-midi, le même jour que la cérémonie des diplômés 2021.

### Formation d'ingénieurs de spécialité par apprentissage

Dans une année 2021 encore fortement touchée par les effets et rebonds de la pandémie, nous avons été amenés pour la seconde fois à annuler le séjour étranger des promotions d'apprentis 1A. Le fonctionnement au quotidien pour l'ensemble des spécialités et des promotions s'est adapté aux conditions rencontrées, aussi bien sur 2020/2021 que sur 2021/2022, favorisant au maximum le présentiel des élèves lors des périodes école.

Nous avons entrepris courant 2021, afin de proposer une mobilité académique à l'été 2022 au sein de l'UE, des discussions avec l'université technique de Prague. Les échanges ont permis de définir les contours d'une organisation pédagogique permettant l'accueil des trois spécialités.

Le recrutement de septembre 2021 est de qualité, avec une progression notable du nombre de candidatures présentées à nos trois spécialités (+ 25 % cette année alors que les effectifs des promotions restent stables). Comme l'an dernier, les recherches des entreprises d'accueil ont été très dynamiques, nous amenant à atteindre la constitution des promotions durant l'été.

### Étudiants recrutés en mastères :

- 2EM · Exploitation et environnement miniers : **13**,
- SIE · Sécurité industrielle et environnement : **8**.

### Étudiants recrutés en masters en partenariat avec les universités et hébergés à l'école :

- CTN · Communication et technologies numériques, en partenariat avec le CELSA : **14** (dont **1** VAE),
- DAMAGE (Disaster Management and Environmental Impact), en partenariat avec l'université de Nîmes · Les diplômés de cette promotion sont au nombre de **11**. À la rentrée, il accueille **5** élèves en M1 et **8** en M2.

### Pour la formation d'ingénieurs généralistes :

Les conséquences de la crise sanitaire issues du contexte en entreprise et du contexte international nous ont amené à effectuer des aménagements de scolarité (séjours en entreprise et échanges internationaux).

Suite aux observations de l'audit CTI, et afin d'améliorer la qualité et la lisibilité de la formation généraliste, deux projets ont été initiés :

- amélioration de l'intégration des problématiques de développement durable et de responsabilité sociétale et environnementale dans la formation généraliste ;
- mise en place d'une démarche compétence allant de la définition d'un référentiel de compétences jusqu'à l'évaluation, certification de ces compétences (la première étape a permis de synthétiser le profil des ingénieurs formés en quatre compétences qui ont été présentées au comité de l'enseignement de novembre 2020).

**C1** : analyser et résoudre des problèmes en s'appuyant sur la connaissance éclairée, critique et actualisée des sciences et des techniques ;

**C2** : animer l'intelligence collective dans la conduite de projets et dans les prises de décision ;

**C3** : imaginer, concevoir et mettre en œuvre les changements et les transitions nécessaires en mobilisant la créativité et l'innovation ;

**C4** : anticiper et évaluer la portée environnementale et sociétale de ses actions par une approche globale des enjeux locaux et planétaires.

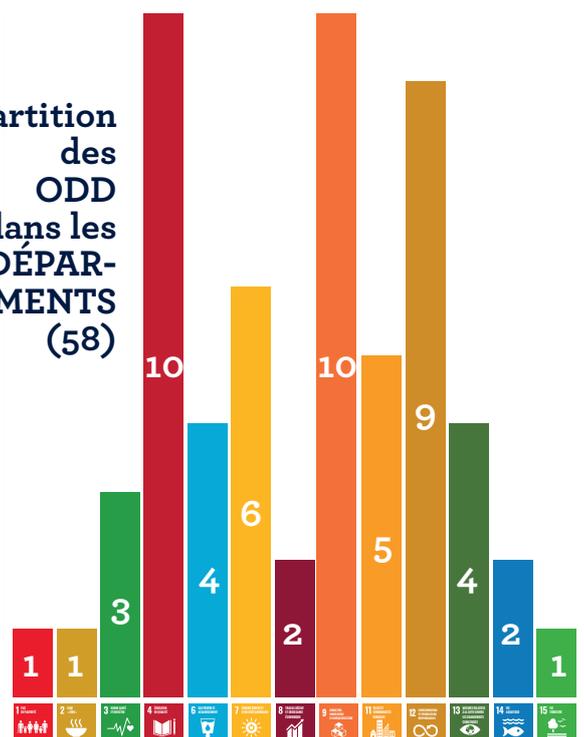
Le recrutement en première année de la formation d'ingénieurs généralistes s'est effectué sur le **concours Mines-Télécom** regroupant **17** écoles pour **1 728** places offertes. Ce concours est organisé par IMT Mines Alès et Télécom Sud Paris. **18 047** candidats inscrits à l'écrit, **9 768** classés pour les écoles. **200** places offertes à IMT Mines Alès pour **200** entrants.

De manière générale, **388** nouveaux élèves et apprentis ont été recrutés dont **200** sur concours Spé et **52** en admission sur titre (dont **32** recrutements internationaux), **126** en formation de spécialité en apprentissage.

### Étudiants recrutés en masters en partenariat avec les universités et hébergés dans ces universités :

- BIOTIN · Management de projets et innovation en biotechnologie : **28** en M1.

### Répartition des ODD dans les DÉPARTEMENTS (58)





Rentrée de septembre,  
fresque du climat

## 2021 : Temps forts

- *rentrée septembre* : fresque du climat pour tous les entrants 1A ;
- *décembre* : remise des diplômes sur l'ensemble du site (diffusion simultanée dans 5 salles) qui a permis d'accueillir tous nos sortants et leurs accompagnateurs.

Remise des diplômes,  
en décembre



# ESSENTIEL

## RECHERCHE ET DOCTORAT

### Lancement des nouvelles unités de recherche

Le premier axe de la stratégie recherche 2018-2022 de l'école prévoit de **Structurer nos forces de recherche pour gagner en visibilité et en excellence scientifique et contribuer au projet collectif de l'IMT**. L'année 2021 a été charnière pour cette stratégie, car elle a vu la concrétisation complète d'une restructuration scientifique d'ampleur en vue de l'adhésion ou la création de nouvelles unités de recherche en partenariat avec des universités et le CNRS notamment. Préparée depuis 2018, cette restructuration a été évaluée très favorablement par le Haut comité de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES) en 2020 et lancée officiellement le 1<sup>er</sup> janvier 2021, dans le cadre de la période d'évaluation 2021-2026.

La nouvelle structuration de la recherche de l'école repose sur les six unités de recherche : deux unités propres à IMT Mines Alès et quatre unités mixtes, c'est-à-dire partagées avec d'autres acteurs.

### Rayonnement et publications scientifiques

Malgré la très forte mobilisation collective autour de la restructuration de la recherche et de la pandémie, la production scientifique de l'école a très fortement progressé. Le nombre annuel d'**articles de rang A** (c'est-à-dire référencés dans les grandes bases internationales) a atteint le chiffre **183**.

L'école a également poursuivi très activement son engagement en faveur de la **science ouverte**. Son portail institutionnel **Hyper article en ligne** (HAL IMT Mines Alès) donne accès à l'intégralité des publications 2021 de l'école, dont près de 40 % sont déjà intégralement accessibles librement.

### Diffusion des savoirs

La **Fête de la science** a été un immense succès. **1 000** personnes ont été touchées, via **6** ateliers et séances scolaires auprès de collèges et lycées, ainsi que lors de la **Journée de la recherche** coorganisée avec l'ATHEMA, l'association des doctorants de l'école.

Au-delà de ces événements, l'école a déployé d'importants efforts dans le domaine de la vulgarisation et de la diffusion des savoirs au plus grand nombre. Le nombre d'actualités scientifiques présentées sur le site web et les réseaux sociaux de l'école est en très forte augmentation.



### Doctorat

Conformément à sa stratégie, l'école s'est également employée à développer la formation doctorale (bac+8), en partenariat avec les écoles doctorales au sein desquelles elle est coaccréditée. En 2021, l'école a obtenu la coaccréditation dans l'école doctorale **Sciences exactes et leurs applications** (SEA) de l'université de Pau et des pays de l'Adour, portant à **5** le nombre d'ED coaccréditées, en couvrant ainsi l'ensemble de son périmètre scientifique.

Le nombre de doctorants formés est cette année encore en très forte augmentation, avec **112** doctorants accueillis : un nouveau record et le seuil symbolique des 100 doctorants largement franchi.

**19** docteurs ont été diplômés. L'enquête annuelle de placement réalisée par l'école montre que plus de la moitié des docteurs diplômés jusqu'à présent travaille en entreprise, ce qui constitue un véritable levier pour soutenir le transfert technologique et la compétitivité des entreprises.

### Recherche partenariale et transfert technologique

L'école développe une recherche dite « partenariale », résolument orientée vers les besoins de la société et des entreprises. Elle bénéficie pour cela du **label Carnot**. Ces partenariats de recherche ont représenté un montant de **3,4 M€**, en forte croissance malgré le contexte économique et sanitaire.

Par ailleurs, l'école s'est insérée dans le dispositif généré au niveau national de séparation entre l'IMT et Armines (association qui gère historiquement les contrats de recherche des écoles des mines) et a préparé le recrutement des personnels permanents Armines.

2021  
est une année de  
**résultats exceptionnels**  
pour la recherche et le doctorat à  
l'école et ce, malgré les difficultés liées  
au contexte sanitaire et économique. Tout  
en lançant ses nouvelles unités de recherche  
issues d'une restructuration d'ampleur,  
l'école a dépassé toutes ses performances :  
publications scientifiques, doctorants  
formés, activité contractuelle...  
Des résultats dont toute la  
communauté scientifique de  
l'école peut se féliciter !

## 2021 : Temps forts

### ACAPS

L'UMR **Euromov DHM** a activement participé à l'organisation de la 19<sup>e</sup> édition de la **conférence ACAPS** (Association des chercheurs en activités physiques et sportives) les 27-29 octobre à Montpellier.

<https://acaps2021.sciencesconf.org>

Cette édition (**648** participants) a mis à l'honneur la thématique de l'apport des technologies et du numérique dans les activités physiques et sportives à des fins de santé et de performance qui est au cœur des travaux scientifiques développés par l'unité.



### MANIFESTS

Le Laboratoire des sciences des risques participe au projet européen **MANIFESTS** (Managing risks and impacts from evaporating and gaseous substances to population safety), débuté au 1<sup>er</sup> janvier 2021 pour une durée de deux ans. Son objectif est d'augmenter les connaissances sur les pollutions maritimes par substances dangereuses et d'améliorer les capacités de réponse grâce à la création d'outils d'aide à la décision et la création de guides opérationnels.

### Prix FIEEC Carnot

Destiné à apporter des solutions pour le tri et le recyclage des déchets plastiques d'équipements électriques et électroniques (DEEE), le projet de recherche « Mélanie », porté par **Didier Perrin**, s'est vu récompensé du **1<sup>er</sup> prix FIEEC Carnot**, qui récompense chaque année un projet de recherche ayant mené à un réel impact économique.

Les résultats sont le fruit d'un travail ayant réuni Jacky Montmain, Abdelhak Imoussaten, François Troussat et Lucie Jacquin de l'UMR Euromov-DHM, Patrick Ienny et Anne-Sophie Caro de l'UMR LMGC, ainsi que José-Marie Lopez-Cuesta, Didier Perrin et Charles Signoret de l'UPR PCH.

### Hydr. IA

Face à la multiplication des crues, l'intelligence artificielle apparaît aujourd'hui comme un outil clé dans l'anticipation de ces phénomènes. C'est dans cette optique qu'IMT Mines Alès, leader français de l'utilisation de l'intelligence artificielle en hydrologie, s'allie à l'entreprise **SYNAPSE**, une PME spécialisée dans les services de concentration et de mise à disposition des données hydrologiques en ligne, pour créer la chaire **Hydr. IA**, sous la forme d'un laboratoire commun reconnu par l'Agence nationale de la recherche (ANR).

L'équipe d'IMT Mines Alès concernée par cette chaire effectue ses travaux de recherche en partenariat avec l'université de Montpellier, le CNRS et l'IRD, dans le cadre d'Hydrosciences Montpellier (HSM), une des plus importantes unités de recherche françaises dans le domaine de l'eau.

### Prix du Geste d'or • Santé (« Care d'Or ») 2021

Le **prix du Geste d'or • Santé** (« Care d'Or ») 2021 a été remis à l'équipe **RIME** pour ses recherches sur les matériaux et qualité de l'air intérieur des bâtiments.

Geste d'Or est une association transversale des métiers du bâtiment qui garantit la qualification du geste bâtisseur, la durabilité de l'œuvre et sa compatibilité avec l'éco-planète.



Par ses actions recherche, IMT Mines Alès contribue à 11 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

# ESSENTIEL

## DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Le programme d'accompagnement et d'accélération des porteurs de projets, start-up et PME innovantes, lancé en 2017 a vu 5 nouvelles sessions en 2021.

Cette action permet d'utiliser la créativité et les compétences des élèves ingénieurs d'IMT Mines Alès pour aider les entreprises à accélérer le développement de leurs produits et services innovants.

Depuis 2017, cela représente plus de **831** étudiants mobilisés et **172** projets d'entreprises. L'action collective TTF se déploie au niveau national avec **3** éditions digitales : **TTF Carcassonne** (6 et 7 février), **TTF national** (27 et 28 février) et **TTF Made in France** (11 et 12 décembre) et 2 éditions présentiels : une édition à **Saint-Dié-des-Vosges** (13 et 14 novembre) et une édition **TTF santé Hérault** (25 et 26 septembre).

Cela représente **347** élèves, **52** projets et **52** coaches mobilisés.



TTF « Made In France » à Alès – hybride présentiel-distanciel · 11-12 décembre

### 2021 : Temps forts

- **septembre** : lancement de la formation Fabnum Occitanie dans le tout nouveau Fablab de l'école avec la première promotion de demandeurs d'emplois ;
- **octobre** : ouverture du HUB Créativité au public ;
- **novembre** : reprise en présentiel du forum entreprises avec la participation d'IMT Mines Albi. Il a gagné en taille avec 170 entreprises présentes et plus de 1 000 étudiants et en rayonnement, devenant le plus gros forum d'école d'ingénieurs en dehors de la région parisienne.

### Territoire d'industrie

Alès Agglomération est labellisée **territoire d'industrie** depuis le 9 décembre 2019. Dans ce cadre, en coopération avec l'agence Myriapolis et l'appui de la Banque des territoires, IMT Mines Alès a porté une étude visant au recensement des besoins des entreprises relatives aux prestations des plateformes technologiques du bassin alsésien, avec un accent mis sur les capacités de la plateforme mécatronique d'IMT Mines Alès et la plateforme technologique 3D Innov. Plus précisément, elle a consisté à l'évaluation des besoins, des capacités existantes et des scénarios d'évolution nécessaires. Elle s'est déroulée de juin à octobre 2020 et a mis en lumière un souhait des entreprises pour une offre structurée sur le territoire permettant, en complément des offres proposées par les entreprises privées, de bénéficier des savoirs et des capacités des plateformes académiques notamment en matière de recherche et développement, prototypage.

### Rayonnement

IMT Mines Alès a engagé de nombreux partenariats dans le cadre de ses activités d'accompagnement des entreprises.

- 4 écoles ont participé au Forum des Entreprises du 9 novembre. C'est ainsi que cette année, les élèves d'IMT Mines Albi ont rejoint leurs pairs des 3 autres écoles et ont arpenté les allées virtuelles à la rencontre du monde économique. Il est le plus gros forum d'école d'ingénieurs en dehors de la région parisienne.
- Suite au partenariat a signé en 2020 avec l'ordre des experts comptable et Montpellier Business School, des membres ont participé, en tant que coach, lors des événements d'accélération TechTheFutur.
- Poursuite du déploiement national du programme TechTheFutur.
- Finalisation du contenu du programme « 10 jours pour réussir sa reprise » et dépôt de la formation sur EDOf (parcours d'accompagnement à la création ou reprise d'entreprise), en partenariat avec Montpellier Business School.

Cette formation, sur une durée de 10 jours et 67 h, cible les professionnels, cadres ou dirigeants désireux de reprendre une entreprise. Elle est éligible au compte personnel de formation (CPF).

Au programme :

- dimensions personnelles et managériales de la reprise,
- stratégie de reprise,
- développement économique et financier,
- aspects techniques, juridiques et sociaux, réussir ses 90 premiers jours de reprise,
- accompagnement individualisé du repreneur.

Au vu du contexte de 2021, une première session sera mise en place au cours du dernier trimestre 2022.



TTF « Santé-bien être » projets Hérault à Alès · 25-26 septembre

Perspectives 2022 et au-delà : ce travail a permis à IMT Mines Alès d'être retenue sur l'appel à projet « plan de relance ». Ainsi une subvention d'investissement de 250 k€ a été obtenue pour réaliser une usine école dont l'étude du déploiement a été mûri en 2021. Le projet usine école de production industrie du futur permettra la création de modules de formation à destination des entreprises, des salariés, des demandeurs d'emplois et des étudiants sur des thématiques, jumeau numérique, robotique et cobotique, réalité virtuelle et augmentée, etc., pour accompagner les entreprises dans leur transformation vers l'industrie du futur.





Par ses actions développement économique, IMT Mines Alès contribue à 7 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

- Organisation d'un week-end « BOOTCAMP AU FÉMININ » et échanges sur la mixité au sein de l'Incubateur étudiant
- Événements accélération TechTheFutur de l'année scolaire 2020-2021 : 5 TTF dont 1 « santé / bien être » et un « Made in France »
- Formation sur le thème de la fabrication numérique et au prototypage rapide élaborée par IMT Atlantique a été déployée notamment sur Alès
- Formation continue
- Conception et mise en œuvre des enseignements en matière de responsabilité environnementale et sociétale ou de DDRS



### Répartition des actions DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE suivant les ODD (17)

Formation Fabnum Occitanie



Forum entreprises



# CENTRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

## Organisation

IMT Mines Alès est structurée en trois centres d'enseignement et de recherche :

- le Centre de recherche et d'enseignement des matériaux des mines d'Alès (C2MA),
- le Centre de recherche et d'enseignement en environnement et risques (CREER),
- le Centre d'enseignement et de recherche en informatique et systèmes (CERIS).

## Rôle

Chacun des trois centres d'enseignement et de recherche d'IMT Mines Alès assure, dans son domaine scientifique et technologique, le lien stratégique entre les activités de formation, recherche et de développement économique. À ce titre, chaque centre assure en synergie les missions suivantes :

- faire progresser la science et ses applications au service des entreprises et de la société ;
- former les élèves de l'école au meilleur niveau, grâce au haut degré d'expertise de son corps professoral ;
- favoriser le transfert de cette expertise vers les entreprises et la société.

## Structure

Pour assurer ses missions, chacun des centres d'enseignement et de recherche dispose de trois types de structures :

- des équipes de recherche,
- des départements d'enseignement,
- des plateformes technologiques.



## LE CENTRE DES MATÉRIAUX DES MINES D'ALÈS (C2MA)

Le **Centre des matériaux des mines d'Alès (C2MA)** est l'un des trois centres de recherche et d'enseignement d'IMT Mines Alès. Il est spécialisé dans le domaine des matériaux et des structures à faible impact environnemental. Il assure dans ce domaine le lien stratégique entre les activités de formation, recherche et de développement économique. À ce titre, ses missions sont triples :

- faire progresser la science et ses applications au service des entreprises et de la société ;
- former les élèves de l'école au meilleur niveau, grâce au haut degré d'expertise de son corps professoral ;
- favoriser le transfert de cette expertise vers les entreprises et la société.

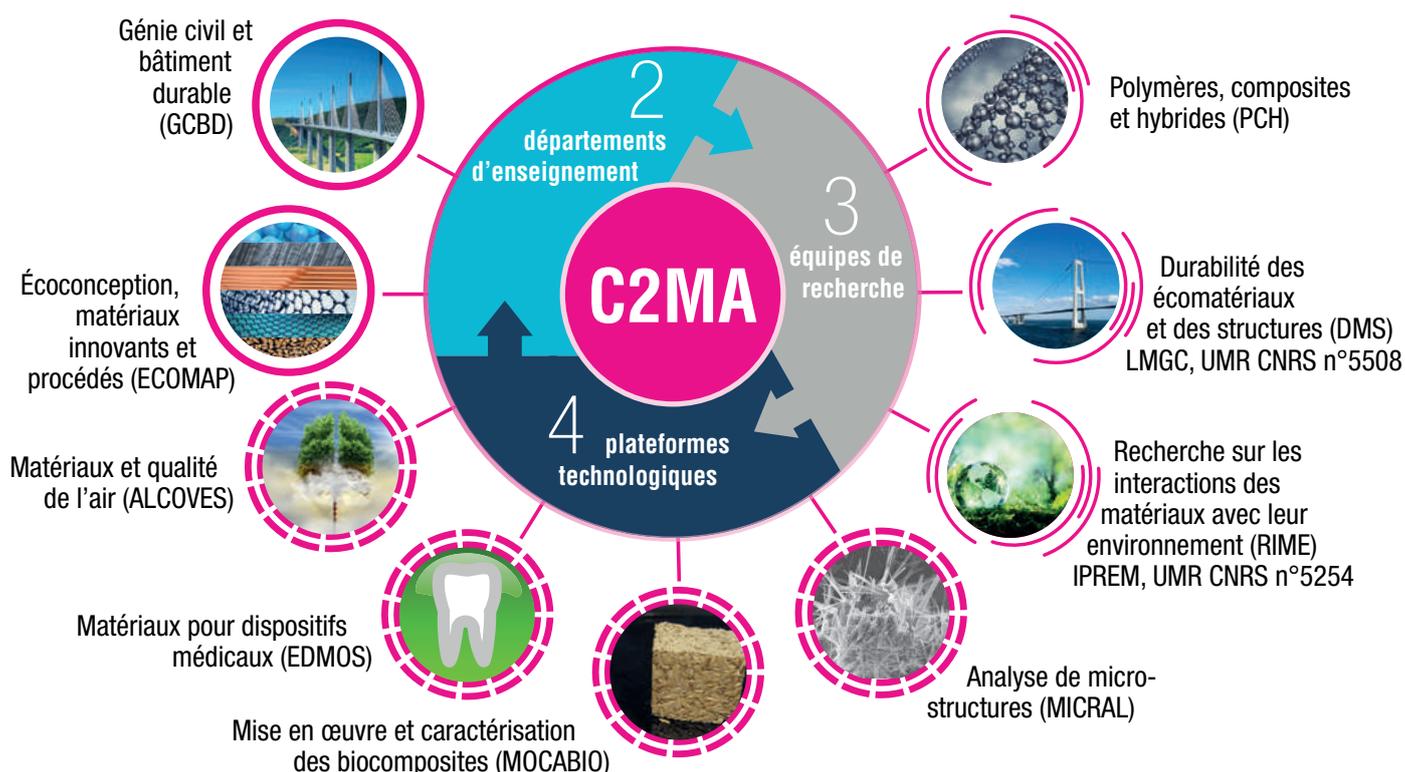
Comme illustré sur l'image ci-dessous, le **C2MA** comporte

- 3 équipes de recherche : PCH, DMS et RIME,
- 2 départements d'enseignement : GCBD et ECOMAP,
- 4 plateformes technologiques : MOCABIO, MICRAL, EDMOS et ALCOVES.

Le développement d'écomatériaux, qu'ils soient biosourcés ou recyclables, dans un objectif d'écologisation durable des filières industrielles, est au cœur des projets scientifiques des trois équipes de recherche du C2MA.

Les actions de recherche du C2MA se positionnent dans un modèle bio-économique global mettant en relation des acteurs allant des producteurs de biomasse, aux écoorganismes gestionnaires des filières de recyclage, aux transformateurs et fabricants de matériaux pour des champs d'application vastes comme le bâtiment, le transport, l'énergie, la santé, l'environnement, les sports et loisirs, l'emballage... Qu'il s'agisse de matériaux polymères et composites ou bien de matériaux cimentaires, les travaux de recherche du C2MA portent sur l'étude des relations entre la formulation, la microstructure, la mise en œuvre/forme, les propriétés des matériaux. Il s'agit de mettre en place des concepts et des outils pour caractériser, mesurer, comprendre, modéliser et proposer des solutions innovantes. L'activité des trois équipes de recherche est donc fondée sur une approche pluridisciplinaire favorisée par la diversité des compétences des personnels issus de champs disciplinaires très variés, allant des sciences pour l'ingénieur (génie des matériaux et des procédés), à la chimie, la physicochimie et la mécanique des matériaux.

Les compétences scientifiques et technologiques développées au travers de ces activités de pointe sont également mises à profit pour les activités de formation. La formation d'élèves ingénieurs se concrétise au travers de deux départements d'enseignement **Génie civil et bâtiment durable (GCBD)** et **Écoconception, matériaux innovants et procédés (ECOMAP)** en intégrant un rôle significatif de formation par la recherche. Celui-ci se traduit par la réalisation de missions R&D qui sont l'accomplissement d'un projet de recherche par groupe d'étudiants avec utilisation des moyens techniques du C2MA. Plusieurs parcours biduals, notamment d'ingénieur-architecte, sont également proposés.



# CENTRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

## LE CENTRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE ET SYSTÈMES (CERIS)

Le **Centre d'enseignement et de recherche en informatique et systèmes (CERIS)** est l'un des trois centres de recherche et d'enseignement d'IMT Mines Alès. Il est spécialisé dans le domaine de l'informatique, de l'intelligence artificielle et de l'industrie du futur. Il assure dans ce domaine le lien stratégique entre les activités de formation, de recherche et de développement économique. À ce titre, ses missions sont triples :

- faire progresser la science et ses applications au service des entreprises et de la société,
- former les élèves de l'école au meilleur niveau, grâce au haut degré d'expertise de son corps professoral,
- favoriser le transfert de cette expertise vers les entreprises et la société.

Comme illustré sur l'image ci-dessous, le **CERIS** comporte

- 2 équipes de recherche : I3A et ISOAR,
- 2 départements d'enseignement : 2IA et PRISM,
- 2 plateformes technologiques : plateforme mécatronique (PFM) et plateforme Alès Imaging and Human Metrology (AIHM).

L'automatisation cognitive a été, de 2009 à 2020, le projet scientifique des personnels qui composent aujourd'hui le CERIS. Elle s'est révélée être un projet scientifique consensuel et fédérateur, bien adapté au mélange culturel d'informaticiens et d'automaticiens en poste, dans la continuité des thèmes scientifiques portés par l'unité autour de la relation entre l'Homme et les systèmes complexes, tout en réaffirmant son ancrage dans le domaine des sciences et technologies de l'information. Nombre des problématiques abordées sur cette décennie ont bénéficié d'un éclairage nouveau par la médiatisation récente de l'Intelligence artificielle ou de l'Industrie 4.0. Aujourd'hui la recherche du centre a choisi de décliner cette notion de complexité des systèmes selon deux grands domaines d'investigation : santé et risque. Le CERIS est donc créé au 1<sup>er</sup> janvier 2021.

Pour ce qui concerne leurs recherches, les enseignants-chercheurs se répartissent en deux équipes, au sens organisationnel du terme, qui rejoignent deux nouvelles unités de recherche pour le contrat 2021-2026 :

- l'équipe **Ingénierie des systèmes et des organisations pour les activités à risque (ISOAR)** opère dans le **Laboratoire des sciences des risques (LSR)** et propose une vision transverse et systémique du management de situations complexes pour développer une science du risque interdisciplinaire.
- l'équipe **Informatique image et intelligence artificielle (I3A)** s'associe au Centre européen de recherche sur le mouvement humain pour s'intéresser à l'étiologie du mouvement humain dans l'unité mixte de recherche Euromov Digital Health in Motion en cotutelle IMT Mines Alès et université de Montpellier.

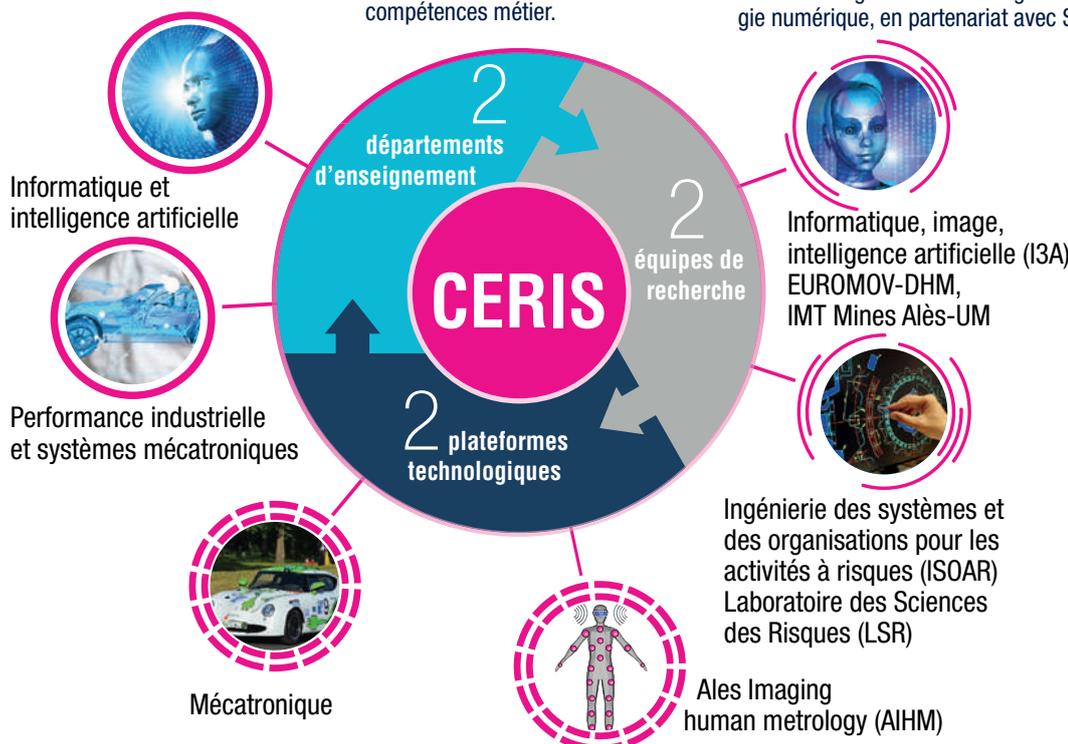
Si les équipes de recherche sont positionnées sur des domaines d'application du numérique, les départements d'enseignement **Performance industrielle et systèmes mécatroniques (PRISM)** et **Informatique et intelligence artificielle (2IA)**, dont le CERIS assure la coordination et les enseignements, restent disciplinaires et forgent la cohésion du centre par les domaines de compétences métier.

Le domaine d'excellence **Industrie du futur** est une nouvelle façon de penser et d'organiser l'entreprise en s'appuyant fortement sur des principes, des moyens et des technologies clés, dont l'impact est aussi bien organisationnel que méthodologique et technologique. Le département **PRISM** propose aux étudiants de se spécialiser dans l'ingénierie des systèmes industriels et mécatroniques pour relever les défis de la transition numérique au service de la performance. Il s'articule autour de compétences fortes en ingénierie des systèmes complexes.

En pleine mutation technologique, nos organisations (industrielles, scolaires, médicales, gouvernementales, administratives ou financières) sont de plus en plus connectées et font appel à des outils et solutions informatiques laissant une part de plus en plus importante à l'intelligence artificielle. Le département **2IA** propose aux étudiants de se spécialiser dans le développement d'applications logicielles pour relever les défis suscités par cette mutation.

Le CERIS a également en charge le master 2 Communication et technologie numérique, en partenariat avec Sorbonne Université (CELSA) et le master Sciences et numérique pour la santé avec l'université de Montpellier.

Enfin, la **plateforme mécatronique (PFM)** IMT Mines Alès regroupe des compétences et des équipements en conception mécanique, électronique, automatique, robotique, informatique industrielle pour soutenir un enseignement de qualité dans les domaines de la mécatronique, accompagner les créateurs d'entreprises de l'incubateur IMT Mines Alès et contribuer à l'action de l'école et des partenaires régionaux en matière de développement économique. La nouvelle plateforme technologique **AIHM** doit conférer au centre la maîtrise complète de l'acquisition du signal à sa diffusion, de son analyse à son interprétation, concernant la perception humaine en mouvement et la synchronisation homme-environnement.





## LE CENTRE DE RECHERCHE ET D'ENSEIGNEMENT EN ENVIRONNEMENT ET RISQUES (CREER)

Le **Centre de recherche et d'enseignement en environnement et en risques (CREER)** est l'un des trois centres de recherche et d'enseignement d'IMT Mines Alès. Il est spécialisé dans le domaine de l'environnement : eau, air et risques. Il assure dans ce domaine le lien entre les activités de formation, de recherche et de développement économique. À ce titre, ses missions sont triples :

- faire progresser la science et ses applications au service des entreprises et de la société,
- former les élèves de l'école au meilleur niveau, grâce au haut degré d'expertise de son corps professoral,
- favoriser le transfert de cette expertise vers les entreprises et la société.

Comme illustré sur l'image ci-dessus, le **CREER** comporte

- 2 équipes de recherche : EUREQUA et ERT,
- 2 départements d'enseignement et 2 mastères spécialisés : 2ER et ISERM ; mastère spécialisé® **sécurité industrielle et environnement (SIE) et exploitation et environnement miniers (2EM)**
- 4 plateformes technologiques : ECOTECH, PAQMAN , SIMULCRISE et SPARK.

Le CREER est un centre interdisciplinaire au cœur du développement durable. Il développe ses activités scientifiques à l'interface entre l'environnement et l'activité humaine, en étudiant les moyens de diminuer les impacts environnementaux négatifs et les risques liés à ces activités.

Il a été créé en 1974 pour satisfaire une demande analytique industrielle dans le domaine de l'eau. Depuis 1997, il est situé sur le site Louis Leprince-Ringuet d'IMT Mines Alès, dans trois bâtiments de

- 3 385 m<sup>2</sup> (construits en 1997),
- 1 200 m<sup>2</sup> (Institut des sciences des risques, construit en 2011)
- et un autre ensemble de locaux de 500 m<sup>2</sup>, comprenant des salles de cours, des bureaux, des laboratoires de recherche et des halles techniques.

L'activité de recherche du CREER est organisée en deux équipes en fonction de cibles de recherches :

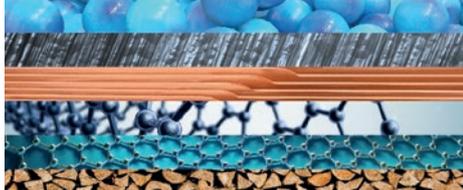
- l'eau, équipe **ERT** (Eau, ressources, territoires),
- les risques et la qualité de l'air, équipe **EUREQUA** (Étude des risques et de la qualité de l'air).



# FORMATION

**NOTRE DÉFI AU QUOTIDIEN : « DONNER À NOS ÉLÈVES LES MEILLEURES CHANCES DE S'ACCOMPLIR PROFESSIONNELLEMENT POUR ÊTRE DES ACTEURS RESPONSABLES DU DÉVELOPPEMENT DE LA NATION EN PRÉSERVANT LES RICHESSES DE LA PLANÈTE ».**

## Domaines d'excellence

<p><b>GÉNIE CIVIL ET BÂTIMENT DURABLE</b></p> 	<p><b>ENVIRONNEMENT, ÉNERGIE ET RISQUES</b></p> 	<p><b>INFORMATIQUE ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE</b></p> 
<p><b>MATÉRIAUX INNOVANTS ET ÉCOLOGIQUES</b></p> 	<p><b>RESSOURCES MINÉRALES ET AMÉNAGEMENT DU SOUS-SOL</b></p> 	<p><b>INDUSTRIE DU FUTUR</b></p> 



Par ses actions formation, IMT Mines Alès contribue à 13 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

	1 PAS DE PAUVRETE	2 FAIM « ZÉRO »	3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE	4 ÉDUCATION DE QUALITÉ	5 ÉGALITÉ ENTRE LES SEXES	6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT	7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE	8 TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE	9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE	10 INÉGALITÉS RÉDUITES	11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES	12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES	13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	14 VIE AQUATIQUE	15 VIE TERRESTRE	16 PAIX, JUSTICE ET INSTITUTIONS EFFICACES	17 PARTENARIATS POUR LA RÉALISATION DES OBJECTIFS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Département génie civil bâtiment durable (GCBD)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Option infrastructures et grands ouvrages (IGO)</li> <li>Option bâtiment et énergie</li> <li>Ingénieur par apprentissage spécialité Bâtiment</li> </ul> </li> </ul>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Département environnement, énergie, risques (2ER)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Option énergie et environnement (EE)</li> <li>Option risques naturels et industriels (RISK)</li> </ul> </li> </ul>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Département ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales (ISERM)</li> </ul>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Département écoconception matériaux et procédés (ECOMAP)</li> </ul>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Département performance industrielle et systèmes mécatronique (PRISM)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Département informatique et intelligence artificielle (2IA)</li> <li>Option systèmes industriels et transition numérique (SITN)</li> <li>Ingénieur par apprentissage spécialité Mécatronique</li> <li>Option intelligence artificielle et sciences des données (IASD)</li> </ul> </li> </ul>																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Département informatique et intelligence artificielle (2IA)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Option ingénierie logiciel (IL)</li> <li>Ingénieur par apprentissage spécialité Informatique et Réseaux</li> </ul> </li> </ul>																	

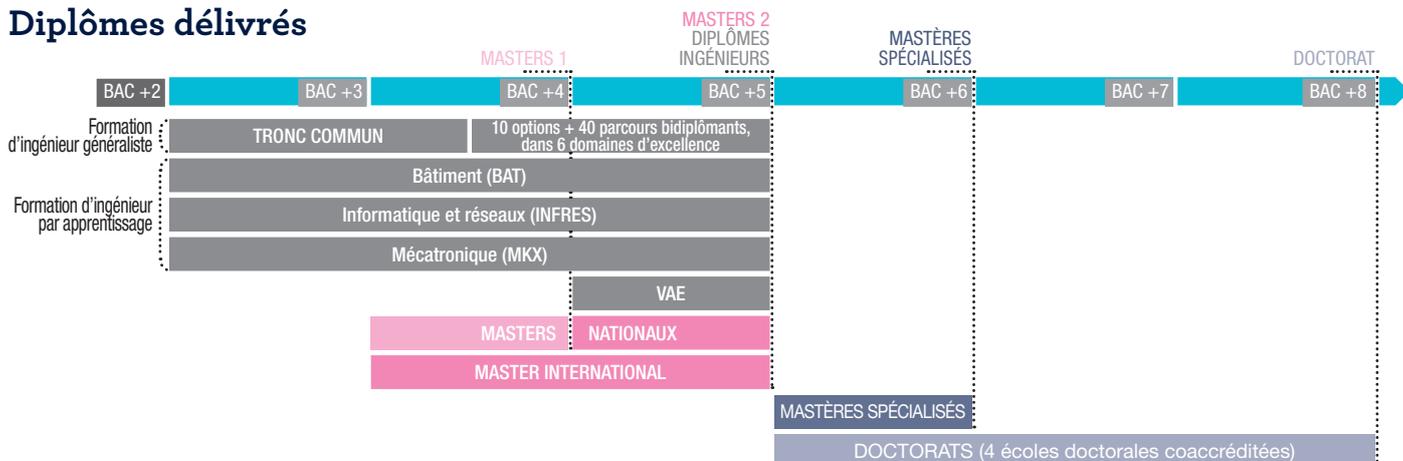


DEV ÉCO

RESSOURCES

RAYONNEMENT

## Diplômes délivrés



## 67 parcours de formation proposés au total :

- 38 parcours proposés dans nos 6 domaines d'excellence, • +26 accords de double diplôme internationaux couvrant l'ensemble des disciplines,
- +3 parcours spécifiquement dédiés au management et à l'entrepreneuriat (2 parcours bidiplômants ingénieur-manager : ingénieur généraliste + diplôme d'une grande école de commerce [Audencia, IMT Business School], ingénieur-entrepreneur [statut d'étudiant-entrepreneur, dispositif PEPITE]).

Thèses en cotutelle internationale possibles dans nos 6 domaines d'excellence.



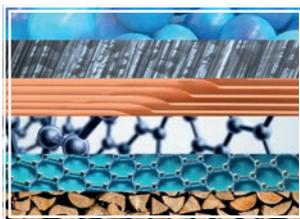
### Génie civil et bâtiment durable · 7 parcours :

- ingénieur généraliste, option Infrastructures et grands ouvrages.
- ingénieur généraliste, option Bâtiment et énergie.
- ingénieur de spécialité en Bâtiment (par apprentissage).

- 3 parcours bidiplômants ingénieur-architecte : ingénieur généraliste + diplôme d'architecte (avec 3 établissements partenaires au choix).
- doctorat dans l'équipe de recherche Durabilité des écomatériaux et des structures.

### Matériaux innovants et écologiques · 4 parcours :

- ingénieur généraliste, option Éco-conception, matériaux et procédés.
- parcours bidiplômant : ingénieur généraliste + master en Modélisation en mécanique (université de Montpellier).
- doctorat dans l'équipe de recherche Polymères, composites et hybrides.
- doctorat dans l'équipe de recherche Interactions des matériaux avec leur environnement.



### Environnement, énergie et risques · 11 parcours :

- ingénieur généraliste, option énergie et environnement,
- ingénieur généraliste, option risques naturels et industriels,
- master International Disaster Management & Environmental Impact (DAMAGE)



- master Biotechnologies et innovation (BIOTIN),
- mastère spécialisé® Sécurité industrielle et environnement,
- parcours bidiplômant : ingénieur généraliste + master Eau (université de Montpellier),
- parcours bidiplômant : ingénieur généraliste + ingénieur chimiste (école nationale supérieure de chimie de Montpellier),
- parcours bidiplômant : ingénieur généraliste + master en Biotechnologies et innovation,
- parcours bidiplômant : ingénieur généraliste + master international en Disaster Management & Environmental Impact,
- doctorat dans l'équipe de recherche Eau, ressources, territoires,
- doctorat dans l'équipe de recherche Étude des risques et de la qualité de l'air.

### Ressources minérales et aménagement du sous-sol · 4 parcours :

- ingénieur généraliste, Option ingénierie du sous-sol et exploitation minière,
- mastère spécialisé® Environnement et extraction minière,
- parcours bidiplômant : ingénieur généraliste + master en Géosciences (université de Montpellier),
- doctorat dans l'équipe de recherche Eau, ressources, territoires.



### Informatique et intelligence artificielle · 7 parcours :

- ingénieur généraliste, option intelligence artificielle et science des données,
- ingénieur généraliste, option ingénierie logicielle,
- ingénieur de Spécialité en informatique et réseaux, voie développement logiciel (par apprentissage),
- ingénieur de Spécialité en informatique et réseaux, voie systèmes et réseaux (par apprentissage),
- master en Communication et technologie numérique (en partenariat avec Sorbonne université),
- parcours bidiplômant : ingénieur généraliste + master en Sciences et numérique pour la santé (université de Montpellier),
- doctorat dans l'équipe de recherche Informatique, image, intelligence artificielle.



### Industrie du futur · 5 parcours :

- ingénieur généraliste, option systèmes mécatroniques,
- ingénieur généraliste, option génie industriel et transition numérique,
- ingénieur de Spécialité en mécatronique (par apprentissage),
- master Design, innovation, société (porté par l'université de Nîmes),
- doctorat dans l'équipe de recherche ingénierie des systèmes et des organisations pour les activités à risques.



Diplômes habilités par la



CONFÉRENCE DES GRANDES ÉCOLES

# EFFECTIFS D'ÉLÈVES

## Formation d'ingénieurs généralistes (y compris étudiants en échange et hors formation continue diplômante) 811

1A	218
2A	313
3 A	246
Finalisation de cursus	34

## Formation continue diplômante (ingénieurs généralistes et par apprentissage) 1

1A	—
2A	—
3A	1

## Formations d'ingénieurs par apprentissage 381

BAT 1A	42
CMC -BAT 2A	41
CMC - BAT 3A	52
INFRES 1A	43
INFRES 2A	45
INFRES 3A	41
Mécatronique 1A	40
Mécatronique 2A	39
Mécatronique 3A	38

## Formations spécialisées 112

Mastère spécialisé® Sécurité industrielle et environnement (SIE)	8
Mastère spécialisé® Exploitation et environnement miniers (2EM)	13
Master Communication et technologie numérique (CTN)	14
Master BIOTIN	
M1.....	28
M2.....	32
Master Damage	
M1.....	5
M2.....	8
Diplôme étudiant-entrepreneur (D2E)	4

## Doctorants formés dans l'année 112

## Total 1417





# RECRUTEMENTS D'ÉLÈVES INGÉNIEURS

## Recrutement des généralistes

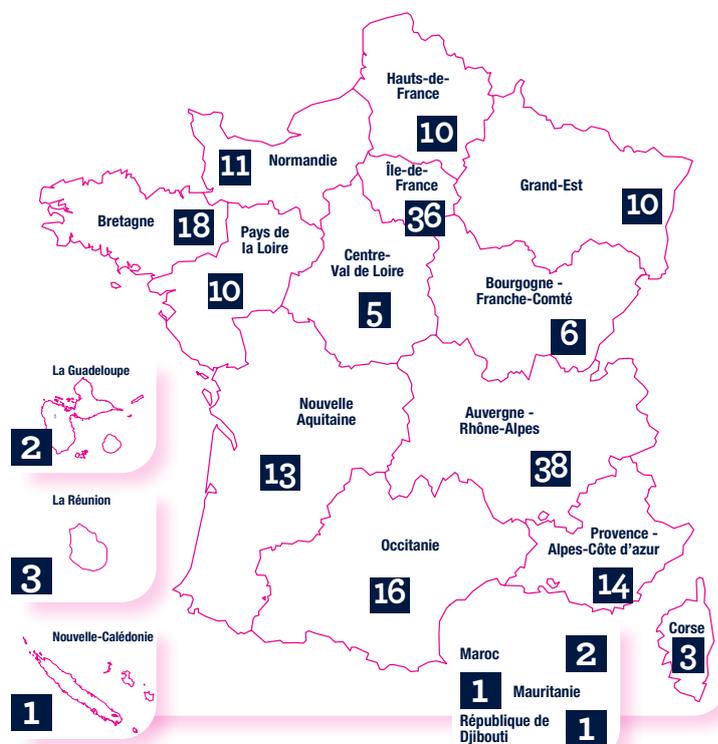
Filière MP-PC-PSI-PT-TSI	Nombre de candidats
Inscrits	16 007
Classés	7 753
<b>Nombre d'entrants Alès</b>	<b>192</b> <i>dont 62 filles</i>

Filière spé ATS via Concours ENSEA	Nombre de candidats
Inscrits	479
Classés	134
<b>Nombre d'entrants Alès</b>	<b>3</b>

Filière BCPST via Concours G2E	Nombre de candidats
Inscrits	1 658
Classés	620
<b>Nombre d'entrants Alès</b>	<b>5</b> <i>dont 4 filles</i>

## Répartition des entrants par région d'origine selon le domicile familial (issus du concours Mines-Télécom)

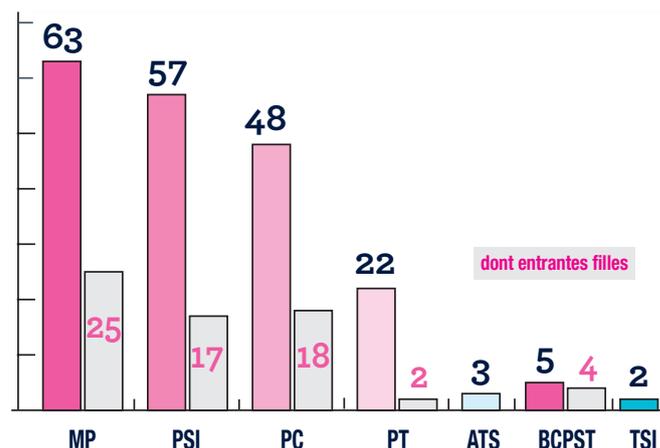
13 régions sont représentées ainsi que 3 territoires d'outre-mer et 3 pays étrangers.



Répartition des mentions au bac  
199 mentions, soient 99,5 % des entrants, dont 186 mentions TB et B, soient 93 % des entrants.

Pourcentage de jeunes filles : 33 %

## Répartition des entrants par filière



## Recrutement des généralistes

### Admissions sur titres communes à IMT Mines Albi, IMT Mines Alès, IMT Lille-Douai et Télécom-SudParis

<b>INSCRITS</b>		<b>dont Alès 1<sup>er</sup> choix</b>
DUT	139	103
LICENCE	70	29
MASTER	11	4
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>136</b>
<b>ADMISSIBLES</b>		
DUT	93	71
LICENCE	55	24
MASTER	8	4
<b>Total</b>	<b>156</b>	<b>99</b>
<b>CLASSÉS</b>		
DUT	65	49
LICENCE	39	19
MASTER	5	3
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>71</b>
<b>ENTRANTS ALÈS</b>		<b>dont entrantes filles</b>
DUT en 1A	8	1
LICENCE en 1A	5	2
MASTER en 1A	1	-

### Admissions spécifiques en 2A

		<b>dont entrantes filles</b>
DIPEQUI recrutement international	32	16
ARCHITECTURE Montpellier	7	5
MASTER SNS Montpellier	4	2
MASTER MECANIQUE Montpellier	2	-
MASTERGEOSCIENCES Montpellier	1	-
CHIMIE Montpellier	1	1
EIVP Paris	1	-
<b>Total des entrants</b>	<b>48</b>	<b>24</b>
	<b>1<sup>re</sup> année</b>	<b>2<sup>e</sup> année</b>
<b>Total des entrants admis sur titres ou en double-diplômes</b>	<b>13</b>	<b>49</b>
<b>dont entrantes filles</b>	<b>2</b>	<b>24</b>

# RECRUTEMENTS D'ÉLÈVES INGÉNIEURS

## Recrutement des apprentis

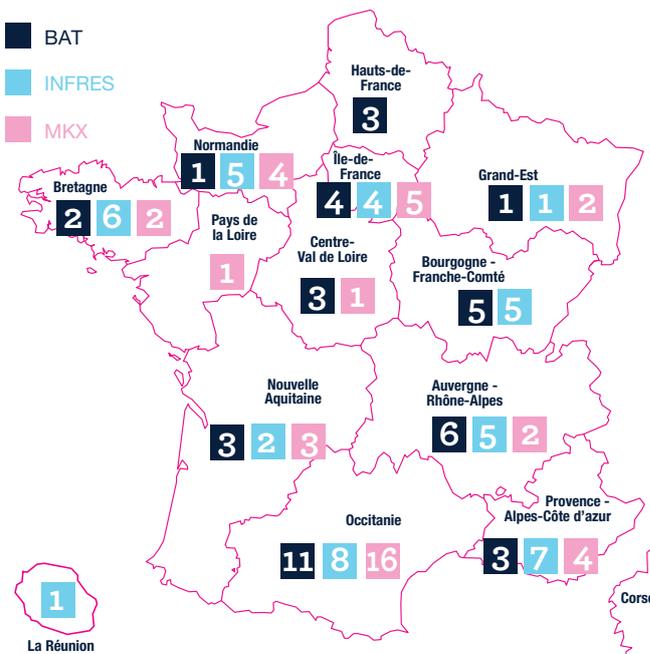
L'école forme des ingénieurs par apprentissage dans trois spécialités : **bâtiment** (construction durable, énergétique des bâtiments), **informatique et réseaux** (parcours développement logiciel ou systèmes et réseaux) et **mécatronique** (ingénierie système, performance industrielle).

La sélection des candidats à l'entrée de nos formations par apprentissage est basée sur l'utilisation d'une plateforme commune à 20 formations de l'IMT. Cette plateforme, opérée au sein de l'école pour le collectif IMT, a rencontré à nouveau un beau succès cette année, confirmant ainsi l'attractivité des formations proposées auprès des étudiants.

L'intérêt des entreprises s'est lui aussi manifesté de manière remarquable pour nos trois spécialités puisque nous avons dépassé nos objectifs de recrutement d'apprentis au global malgré la crise de la Covid19 et ses répercussions sur le marché de l'emploi.

Recrutement	BAT	INFRES	MKX
Dossiers de candidature	353	304	329
<b>Admis</b>	<b>42</b>	<b>44</b>	<b>40</b>
<i>Nombre de filles</i>	<i>11</i>	<i>1</i>	<i>2</i>

## Origine géographique



## Évolution du nombre de dossiers déposés par campagne et répartition des dossiers à candidature(s) unique/multiples

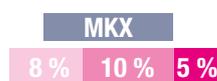
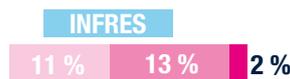
2 825 dossiers déposés (+ 27 %)



## Répartition des genres déposés global et Alès par phases (apprenties)



Progression du % de filles : + 3 %



déposés

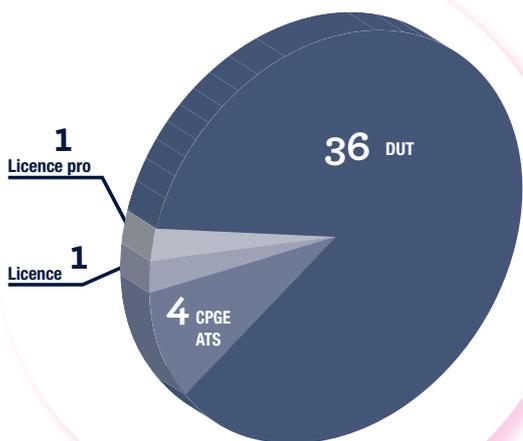
retenus

admis

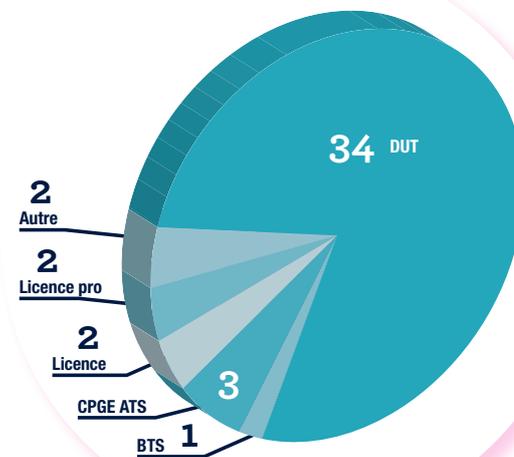


## Répartition des entrants par filière

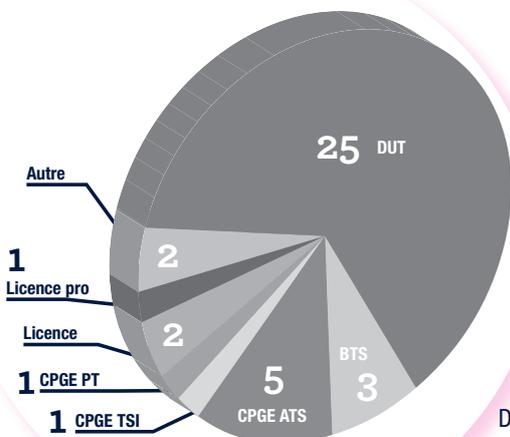
Spécialité	DUT	BTS	CPGE ATS	CPGE TSI	CPGE PT	Licence	Licence pro	Autre	Total
BAT	36	-	4	1	-	-	1	-	42
INFRES	34	1	3	-	-	2	2	2	44
MKX	25	3	5	1	1	2	1	2	40
<b>Global</b>	<b>95</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>126</b>



DUT Génie civil - construction durable (GCCD)	30
DUT Génie thermique et énergie (GTE)	3
DUT Mesures physiques (MP)	3



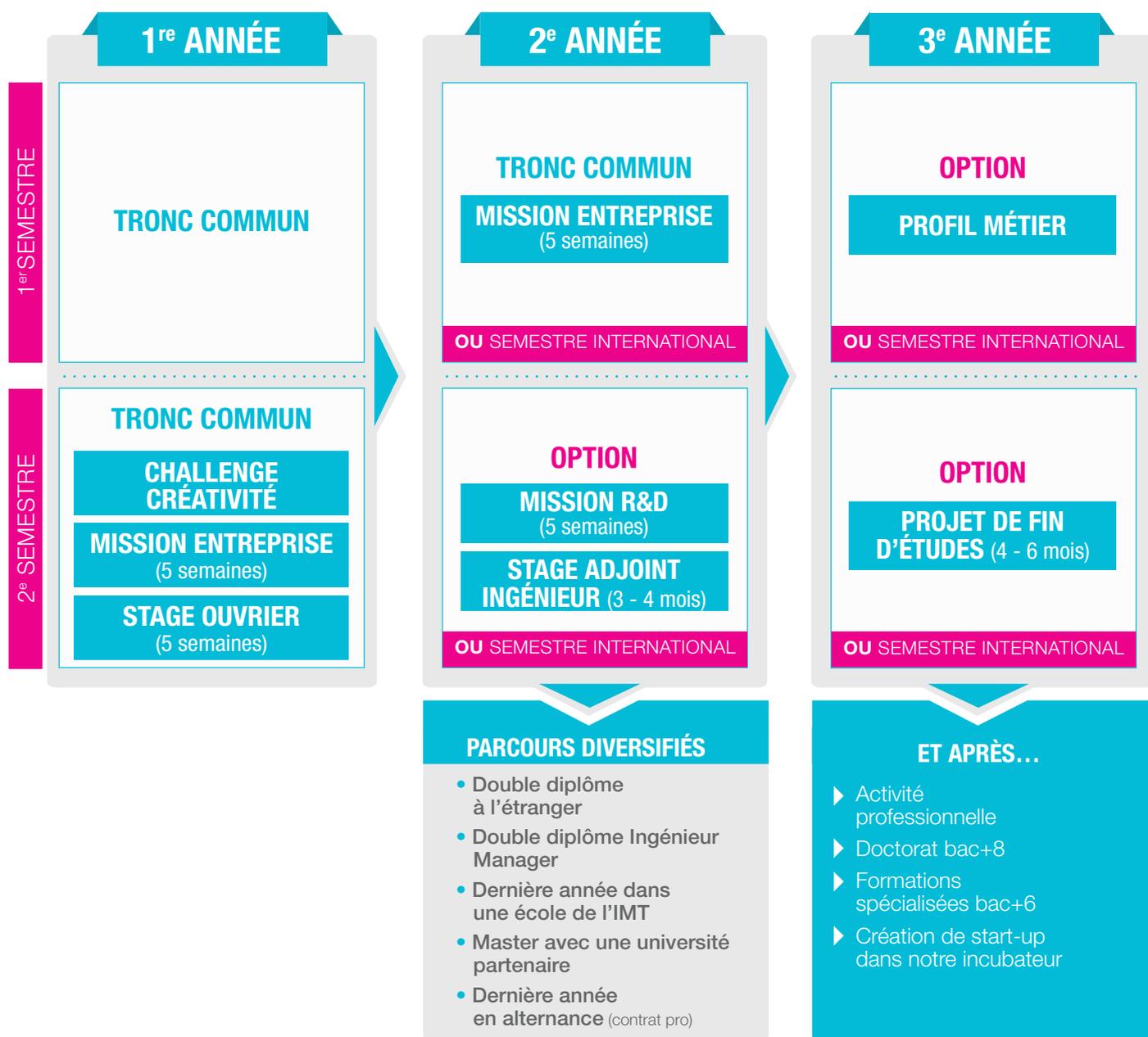
DUT Informatique	13
DUT Réseaux et télécommunications (RT)	15
DUT Génie électrique et informatique industrielle (GEII)	6



DUT Génie électrique et informatique industrielle (GEII)	9
DUT Génie mécanique et productique (GMP)	6
DUT Mesures physiques (MP)	9
DUT Génie industriel et maintenance (GIM)	1

# FORMATION D'INGÉNIEURS GÉNÉRALISTES

## Organisation de la scolarité



1/3 DE LA FORMATION EST CONSTITUÉ D'EXPÉRIENCES RÉELLES EN ENTREPRISES



SCOLARITÉ AMENAGÉE POUR ARTISTES ET SPORTIFS DE HAUT NIVEAU



IMT MINES ALÈS DELIVRE DES DIPLÔMES DE DOCTORAT · DES POURSUITES D'ÉTUDES EN THÈSES SONT POSSIBLES



DEV ÉCO

RESSOURCES

RAYONNEMENT

## Répartition des élèves présents à l'école par département et options rattachées

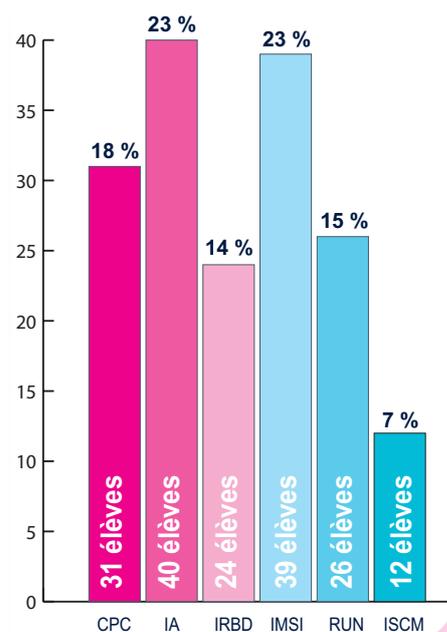
	193	%
<b>Génie civil et bâtiments durables (GCBD)</b>		
Infrastructures et grands ouvrages	46	24
Bâtiment et énergie	14	7
<b>Écoconception matériaux et procédés (ECOMAP)</b>		
Écoconception matériaux et procédés	21	11
<b>Environnement, énergie, risques (EER)</b>		
Environnement, énergie, risques	23	12
Risques naturels et industriels (RISK)	9	5
<b>Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales (ISERM)</b>		
Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales	24	12
<b>Performance industrielle et systèmes mécatroniques (PRISM)</b>		
Systèmes mécatroniques (SYM)	20	10
Génie industriel et transition numérique (GITN)	13	7
<b>Informatique et intelligence artificielle (2IA)</b>		
Intelligence artificielle et sciences des données (IASD)	18	9
Intelligence artificielle et ingénierie logicielle (IL)	16	7

## Effectifs par département

	Élèves 2A	dont élèves en parcours spécifique, en césure et double diplôme	Élèves 3A	dont élèves à l'échange entrants en 2A et 3A
	312	55	246	13
GCBD	98	24	71	3
	dont 42 filles	dont 12 filles	dont 30 filles	dont 1 fille
ECOMAP	33	3	28	1
	dont 11 filles	dont 1 fille	dont 18 filles	filles
EER	54	9	45	4
	dont 26 filles	dont 6 filles	dont 22 filles	dont 3 filles
ISERM	23	4	28	1
	dont 3 filles	garçons	dont 5 filles	garçon
PRISM	39	7	41	3
	dont 15 filles	dont 3 filles	dont 11 filles	filles
2IA	65	8	33	1
	dont 18 filles	dont 3 filles	dont 8 filles	filles

## Répartition des élèves de 3e année par profils métiers

Effectif total avec formations spécialisées, mastères et échanges entrants.



CPC : chef de projets complexes.

IA : ingénieur d'affaires.

IRBD : International Responsible Business Developer

IMSI : ingénieur manager stratégie innovation.

RUN : responsable d'unité.

ISCM : Ingénieur Supply Chain Manager.







DEV ÉCO

RESSOURCES

RAYONNEMENT

IMT Mines Ales  
Ecole Mines Métiers

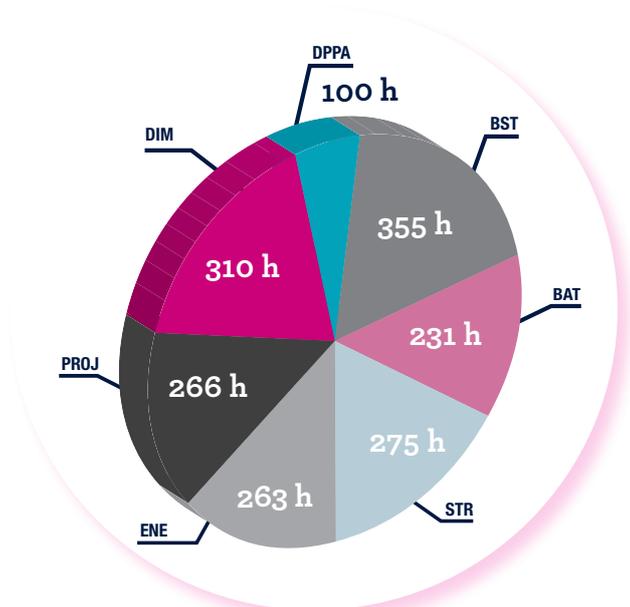
# FORMATION D'INGÉNIEURS PAR APPRENTISSAGE SPÉCIALITÉ BÂTIMENT

L'école forme par apprentissage des ingénieurs spécialistes du bâtiment durable, tous corps d'état, avec de fortes compétences développées en ossature des bâtiments, en énergétique des bâtiments et autour de l'usage de matériaux naturels.



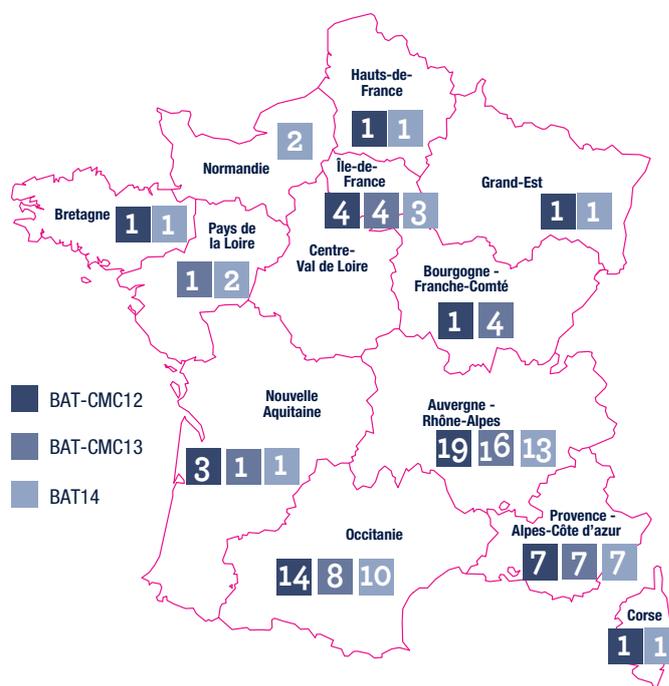
Formation Bâtiment

## Répartition des enseignements



## Localisation des entreprises d'accueil

Nombre total d'apprentis.



BST : bases scientifiques ou technologiques.  
 DIM : développement de l'ingénieur-manager.  
 DPPA : développement personnel et professionnel de l'apprenti.  
 ENE : énergie  
 BAT : bâtiment  
 STR : structure  
 PROJ : approfondissement et projet

## Quelques entreprises d'accueil



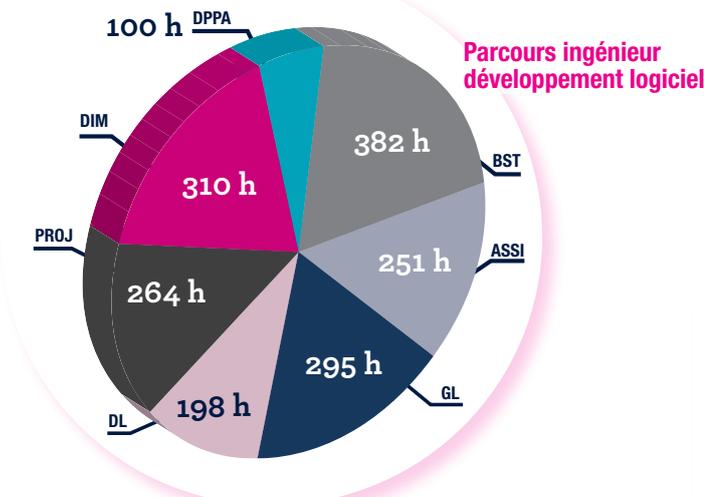
# FORMATION D'INGÉNIEURS PAR APPRENTISSAGE SPÉCIALITÉ INFORMATIQUE ET RÉSEAUX

La formation INFRES propose deux parcours différenciés à l'issue de la première année : *ingénieur développement logiciel* ou *ingénieur systèmes et réseaux*.



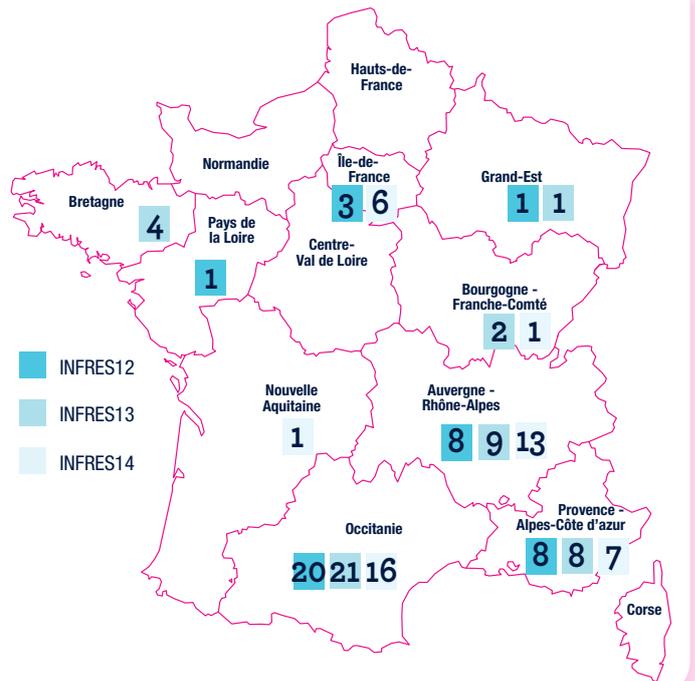
Formation INFRES

## Répartition des enseignements

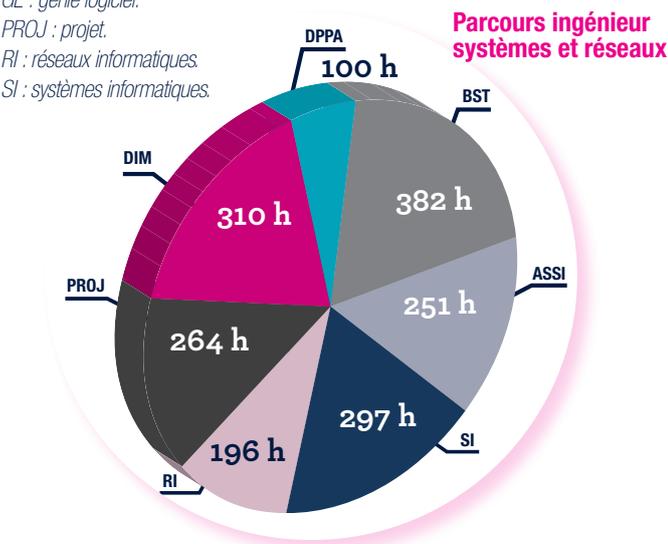


## Localisation des entreprises d'accueil

Nombre total d'apprentis.



ASSI : architecture et sécurité du système d'information.  
 BST : bases scientifiques ou technologiques.  
 DIM : développement de l'ingénieur-manager.  
 DL : développement logiciel.  
 DPPA : développement personnel et professionnel de l'apprenti.  
 GL : génie logiciel.  
 PROJ : projet.  
 RI : réseaux informatiques.  
 SI : systèmes informatiques.



## Quelques entreprises d'accueil



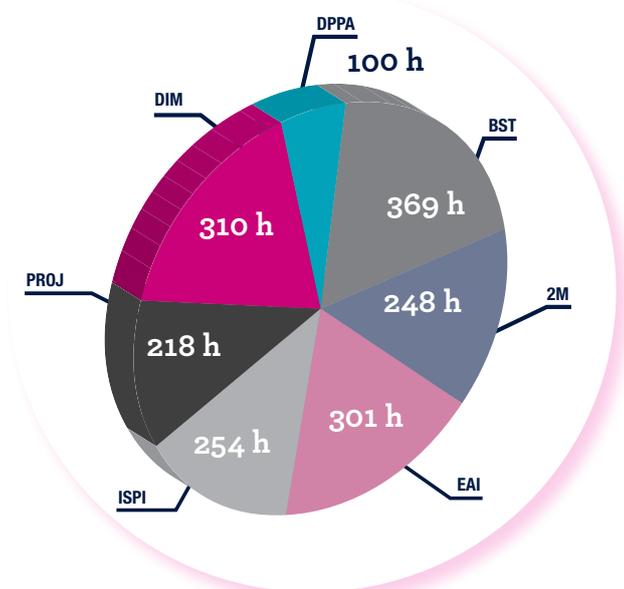
# FORMATION D'INGÉNIEURS PAR APPRENTISSAGE SPÉCIALITÉ MÉCATRONIQUE

L'ingénieur mécatronique met en place une approche « système » et une résolution interdisciplinaire des problèmes techniques, managériaux ou organisationnels pour concevoir, produire, faire évoluer ou exploiter des systèmes mécatroniques complexes.



Formation mécatronique

## Répartition des enseignements



2M : mécanique — matériaux.

BST : bases scientifiques ou technologiques.

DIM : développement de l'ingénieur-manager.

DPPA : développement personnel et professionnel de l'apprenti.

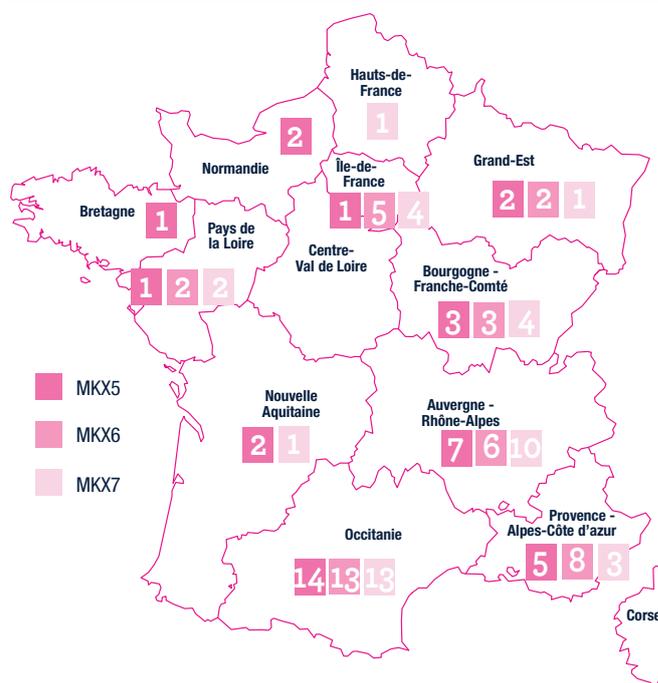
ISPI : ingénierie système et performance industrielle.

EAI : électronique — automatique — informatique.

PROJ : projet.

## Localisation des entreprises d'accueil

Nombre total d'apprentis

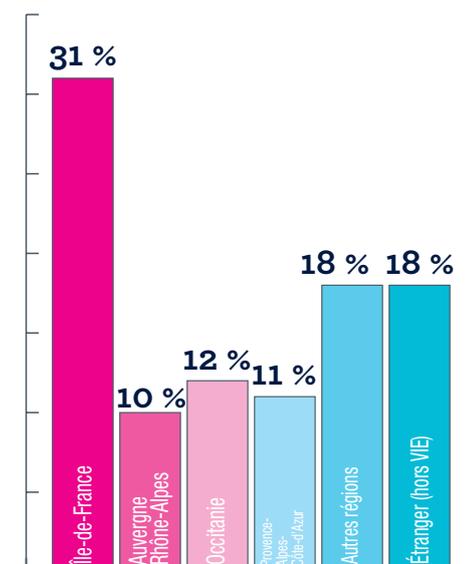


## Quelques entreprises d'accueil



# PLACEMENT DES INGÉNIEURS GÉNÉRALISTES

## Lieu de travail



## Enquête CGE de juin 2021 Diplômés 2020

- Salaire moyen brut *avec primes* (France et étranger)..... 41 540 €
- Salaire moyen brut *avec primes* (France)..... 38 603 €
- Salaire moyen brut *avec primes* (France) Médian ..... 38 050 €
- Emploi avant la sortie ..... 42 %
- Emploi en moins de 2 mois ..... 77 %
- Emploi à l'étranger (VIE compris) ..... 21 %
- Nature des entreprises :
  - TPE ..... 15 %
  - PME ..... 34 %
  - ETI ..... 28 %
  - Grands groupes ..... 23 %

### Fonctions exercées

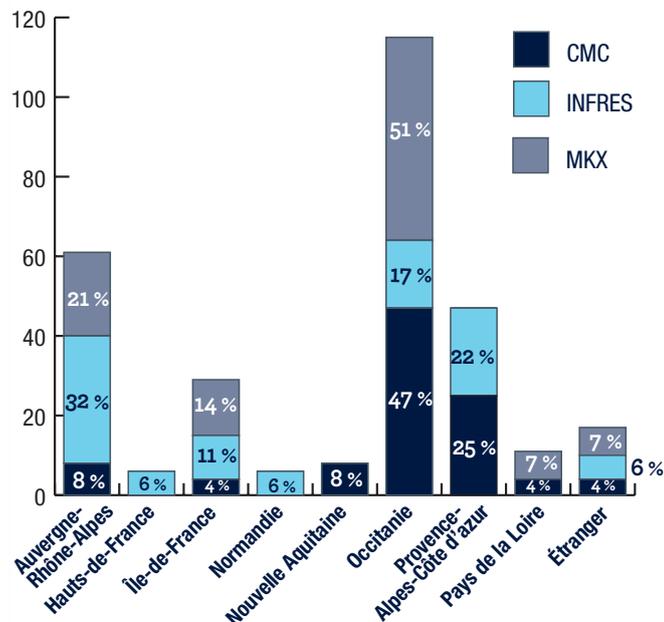
Fonctions exercées	% diplômés avec emploi
Études - Conseil et expertise	27
Production - Exploitation	16
Autre service ou département	13
Études et développement en systèmes d'information	7
Informatique industrielle et technique	7
Recherche-développement, études scientifiques et techniques (autre qu'informatique)	7
Commercial(e) (dont ingénieur(e) d'affaires)	4
Qualité, hygiène, sécurité, environnement, normalisation, certification	4
Maîtrise d'ouvrage	3
Assistance technique	2
Direction générale	2
Achats, approvisionnements, logistique	1
Administration, gestion, finance, comptabilité	1
Développement durable, RSE (Responsabilité sociétale des entreprises)	1
Enseignement - Formation	1
Innovation, transfert de technologie, propriété industrielle, brevets	1
Marketing	1
Méthodes, contrôle de production, maintenance	1

### Secteurs d'activité

Secteurs d'activité	%
Construction, travaux publics	22
Informatique et numérique	19
Énergie, environnement, ressources	19
Autres secteurs	17
Autre Industries	16
Industrie du transport	4
Finance et commerce	3

# PLACEMENT DES INGÉNIEURS FORMÉS PAR APPRENTISSAGE

## Lieu de travail



## Enquête CGE de juin 2020 Diplômés 2019

	CMC-BAT	INFRES	MKX
• Salaire moyen brut <i>avec primes</i> (France et étranger).....	40 693	€..38 425	€..39 997
• Salaire moyen brut <i>avec primes</i> (France).....	37 806	€..38 425	€..38 647
• Emploi avant la sortie .....	48 %	50 %	50 %
• Emploi en moins de 2 mois.....	85,2 %	92,9 %	50 %
• Emploi en moins de 4 mois.....	92,6 %	92,9 %	80 %
• Emploi à l'étranger (VIE compris)...	6,5 %	-	18,2 %
• Nature des entreprises pour les 3 spécialités :			
■ TPE .....	25 %		
■ PME .....	30 %		
■ ETI .....	20 %		
■ Grands groupes.....	25 %		

## Fonctions exercées

%  
diplômés  
avec emploi

CMC-BAT	
Études - Conseil et expertise	30
Production - Exploitation	27
Maîtrise d'ouvrage	15
Autre service ou département	12
Assistance technique	8
Méthodes, contrôle de production, maintenance	4
Recherche-développement, études scientifiques et techniques (autre qu'informatique)	4
INFRES	
Études et développement en systèmes d'information	64
Exploitation / maintenance informatique	18
Informatique industrielle et technique	18
MKX	
Recherche-développement, études scientifiques et techniques (autre qu'informatique)	50
Méthodes, contrôle de production, maintenance	20
Autre service ou département	10
Production - Exploitation	10
Recherche expérimentale	10

## Secteurs d'activité

%

CMC-BAT	
Construction, travaux publics	68
Finance et commerce	19
Autres secteurs	13
INFRES	
Informatique et numérique	82
Finance et commerce	9
Autres secteurs	9
MKX	
Autres secteurs	60
Autres industries	40

# PROFILS DES DIPLÔMÉS

## 432 diplômés d'ingénieurs issus de plusieurs recrutements:

### • Formation d'ingénieurs généralistes 321 diplômés

- 244 recrutés sur concours spé
- 30 recrutés sur titres (entrée en première année)
- 45 recrutés sur titres (entrée en deuxième année)
  - 1 par la voie de la formation continue diplômante
  - 1 par la voie de la validation des acquis de l'expérience (VAE)

Cette promotion d'ingénieurs généralistes comprend **96 jeunes filles** et **48 élèves étrangers** de **14 nationalités** : Allemagne (1), Anglais (1), Arménie (1), Belgique (1), Brésil (2), Cambodge (3), Chine (8), Colombie (1), Liban (1), Maroc (20), Mauritanie (4), Sénégal (1), Sri Lanka (1), Vietnam (3).

### • Formation d'ingénieurs par apprentissage 111 diplômés

- 43 dans la filière conception et management de la construction, bâtiment durable et énergies renouvelables (CMC)
- 38 dans la filière informatique et réseaux (INFRES)
- 30 dans la filière mécatronique (MKX)

Cette promotion d'ingénieurs par apprentissage comprend **16 jeunes filles** et **3 élèves étrangers**, Maroc (1), Sénégal (2).

### • Niveau mastère/master 30 diplômés

- 12 mastères spécialisés Exploitation et environnement miniers (4)
- 4 mastères spécialisés Sécurité industrielle et environnement (1)
- 13 masters 2 Communication et technologie numérique en cohabilitation avec le CELSA (École en information et communication de l'université Paris-Sorbonne) (1)
- 10 masters DAMAGE (Disaster Management and Environmental Impact) (4)

Ces promotions comprennent **10 filles**.

### • Doctorats 20 diplômés

**80** diplômés 2021 de la formation d'ingénieur généraliste ont effectué une mobilité académique ou un parcours bidiplômant avec une université

étrangère au cours de leur scolarité. Ils étaient répartis sur **4 continents**, **23 pays** et **37 établissements** d'enseignement supérieur. Tous les autres étudiants ont réalisé au moins une période de stage ou de projet de fin d'études (PFE) d'une durée minimale de **13 semaines** en continu.

## Dans la promotion d'ingénieurs généralistes diplômée le 4 décembre, 39 élèves ont obtenu un second diplôme étranger.

- 3 diplômés d'ingénieur architecte, Université de Liège, Belgique,
- 3 Cranfield University, Royaume-Uni,
- 2 diplômés d'ingénieur de l'Université fédérale de Rio Grande do Sul (UFRGS), Brésil,
- 1 diplôme d'ingénieur de Pontifica Universidade Catolica de Rio (UPC), Brésil,
- 1 diplôme d'ingénieur École polytechnique de Montréal (Québec), Canada,
- 3 diplômés d'ingénieur École de technologie supérieure de Montréal (Québec) Canada,
- 1 diplôme de master of science Nanjing University, Chine,
- 2 diplômés d'ingénieur Institut of technology of Cambodia (Phnom Penh), Cambodge,
- 2 diplômés d'ingénieur École nationale supérieure de génie civil de Hanoi, Vietnam,
- 9 diplômés d'ingénieur École Hassania des travaux publics (EHTP), Maroc,
- 8 diplômés d'ingénieur de l'ENSA Kenitra, Maroc,
- 4 diplômés d'ingénieur de l'École polytechnique de Nouakchott.

## 6 élèves ont obtenu un second diplôme français

- 1 master Grande école, Audencia (Nantes),
- 1 master Sciences et technologies numérique pour la santé, université de Montpellier,
- 1 master Eau, université de Montpellier,
- 1 master Géoscience, université de Montpellier,
- 1 diplôme de spécialisation, centre des hautes études de la construction (CHEC),
- 1 diplôme d'ingénieur de l'ENSCM (Montpellier).



# FORMATION À LA CRÉATIVITÉ ET L'INNOVATION

## Sensibilisation et formation à la créativité

Innover c'est faire autrement. Pour cela, il faut voir différemment, de manière individuelle, mais surtout collective. L'école met en œuvre une pédagogie en trois phases en faisant appel aux compétences externes à l'école constituées par les personnes et organisations du monde de l'entreprise reconnues dans le domaine de la **créativité** et de l'**innovation**.

### ■ Sensibilisation

**213** généralistes et apprentis en 1<sup>re</sup> année à IMT Mines Alès ont participé, par Web-conférence et selon les recommandations gouvernementales, au **16<sup>e</sup> Séminaire Créativité**, les 10 et 11 mars.

**46** animateurs du monde de l'entreprise sont venus partager leur passion en mettant nos élèves en situation.

Chargés de soutenir et d'insuffler la créativité dans leurs entreprises, ces animateurs, fidèles pour beaucoup, venaient de **LA POSTE, DISNEY, EDF, CRÉDIT AGRICOLE, EUROVIA, DIAMOND CONSULT...**

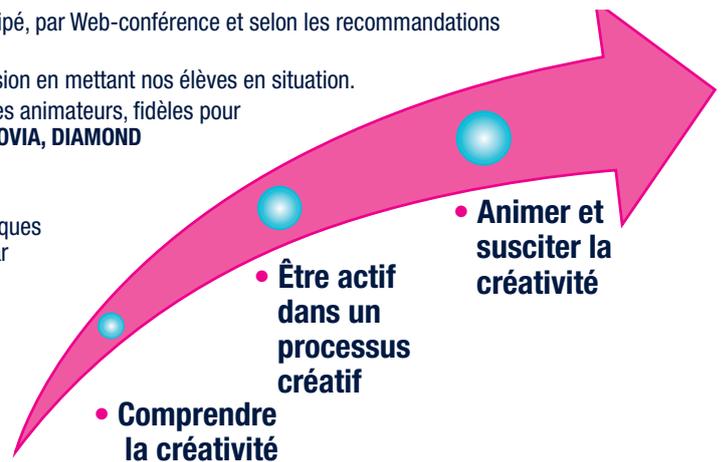
### ■ Être actif à travers le challenge créativité

Les élèves de 1<sup>re</sup> année ont découvert et mis en œuvre quelques techniques de base de créativité sur un sujet réel posé sous forme de Challenge par une entreprise qui a assuré une partie du suivi pédagogique du projet.

Cette opération, se rapprochant d'une politique d'innovation ouverte, permet à l'entreprise de bénéficier d'une approche décalée de son contexte habituel. Nos partenaires ont été **CRÉDIT AGRICOLE, DISNEYLAND PARIS, ORANO, CORA, SAFRAN AIRCRAFT ENGINES, BOUCHARENC...**

### ■ Animer et susciter la créativité

**39** élèves cette année ont eu la possibilité d'approfondir leurs compétences dans le cadre de deux unités d'enseignement élective : « Construire et animer un atelier de créativité » et « Design Thinking ».



## Des ingénieurs entrepreneurs

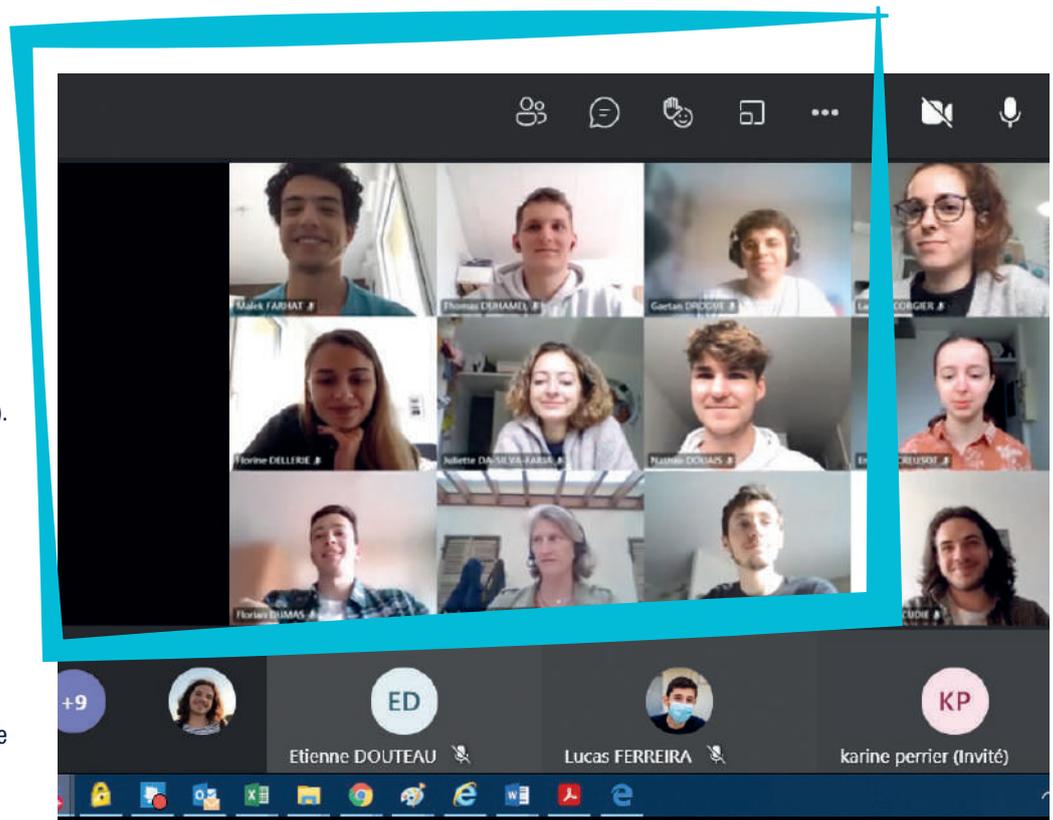
Précurseuse à son époque sur le sujet, l'école poursuit son engagement pour sensibiliser à la création de valeur, former et accompagner nos élèves dans leurs projets. L'événement majeur de 2021 a été l'organisation d'un premier week-end en faveur de l'**entrepreneuriat au féminin**, coorganisé avec IMT Mines Albi et grâce au soutien

de la **Fondation Mines-Télécom**, de **Danone**, d'**Eiffage construction**, d'**Airbus développement** et d'**Enedis**).

Nos élèves de première année ont à nouveau tous participé à un week-end **TechTheFutur** pour vivre, de nouveau en présentiel en bonne partie l'aventure entrepreneuriale aux côtés d'un(e) dirigeant(e).

**18** élèves de l'école ont obtenu le statut étudiant entrepreneur (Pepite), dont **4** sont inscrits à l'école pour l'obtention du **diplôme étudiant entrepreneur**.

La seconde promotion de l'incubateur étudiant a vu une augmentation des participations avec une dynamique collective désormais bien ancrée.

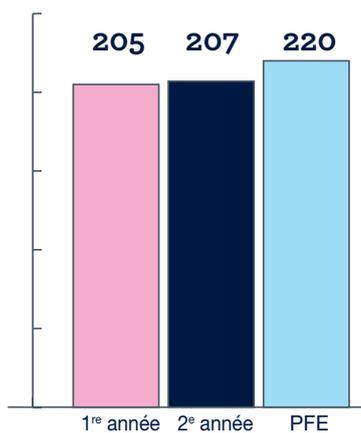


# PÉDAGOGIE AVEC LES ENTREPRISES

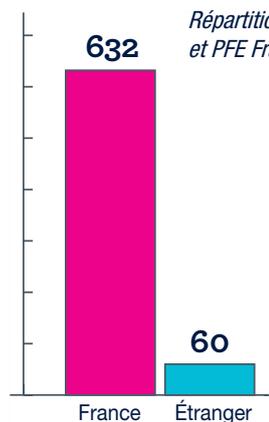
## Pédagogie au service du développement économique

### En France

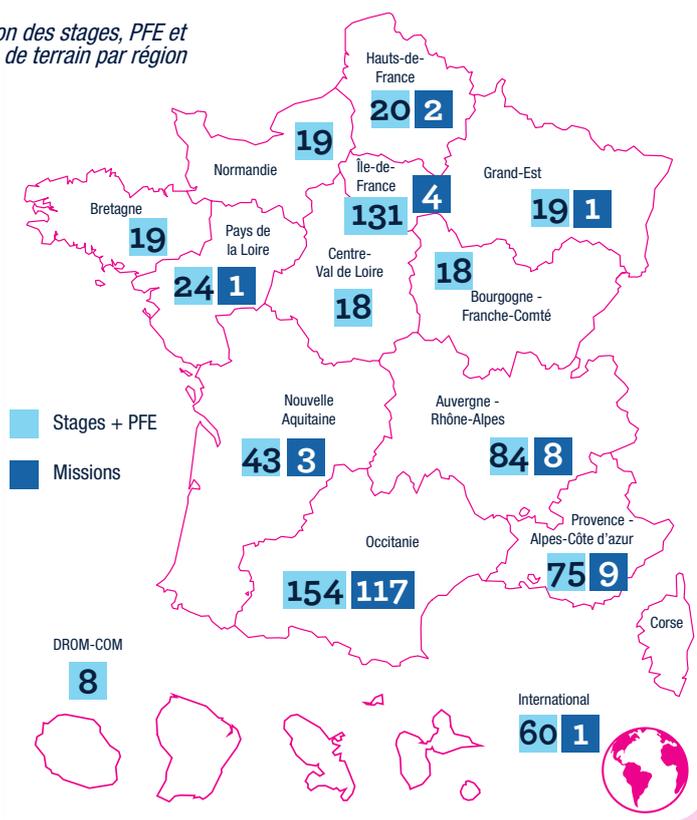
Répartition des stages et PFE par année d'études



Répartition des stages et PFE France/international



Répartition des stages, PFE et missions de terrain par région



**692** stages et projets de fin d'études (PFE) ont été réalisés par l'ensemble des promotions.

**146** missions de terrain (création d'entreprise et d'activité nouvelle, création de produits et de services innovants et conseil en organisation), dont **1** à l'international, ont été réalisées par les élèves ingénieurs. Elles mobilisent **3** élèves ingénieurs pendant **5** semaines sur un projet au sein de l'entreprise.

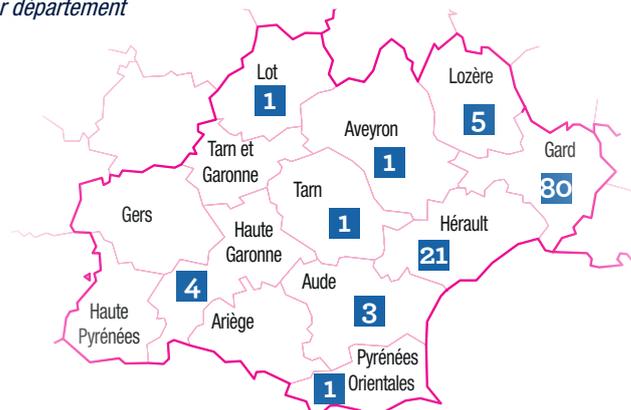
### En région Occitanie Pyrénées-Méditerranée

Les **42** projets de fin d'études réalisés par des élèves ingénieurs, en région Occitanie Pyrénées-Méditerranée, représentent **210** mois de travail d'ingénieur et participent au développement économique des entreprises.

**24 %** des stages et PFE et **79 %** des missions de terrain ont été réalisées en région Occitanie. Les missions de terrain représentent l'équivalent de **1 M€** de conseil\* aux entreprises.

\* Calcul basé sur 3 élèves ingénieurs = un consultant junior, soit 600 €/jour pendant 20 jours.

Répartition des missions de terrain par département



# FORMATION À L'INTERNATIONAL



## Essentiel 2021

L'année a également été perturbée par la crise sanitaire. Malgré les restrictions de déplacement, la fermeture de certaines zones géographiques et la perte du caractère obligatoire du séjour international (SIO), près de **150** élèves sont partis en mobilité (académique ou de stage/PFE), confirmant l'appétence de nos élèves pour acquérir une expérience internationale en dépit des difficultés liées à la pandémie. Du point de vue de l'accueil d'élèves étrangers, **49** élèves en provenance d'universités partenaires étrangères ont rejoint l'école à la rentrée de septembre, confirmant notre attractivité, en particulier au Maroc, malgré des contraintes sanitaires et des mesures d'isolement à l'arrivée en France susceptibles de décourager les candidats.

## Chiffres clé

- 2** parcours de formation enseignés tout en Anglais, dont **1** master international en 2 ans.
- 87** établissements internationaux partenaires.

### *Mobilité entrante depuis l'international*

- 77** nouveaux étudiants internationaux accueillis (plus de dix jours) dont **49** en formation d'ingénieur généraliste (contre 24 en 2020), **28** en master : **8** Damage, **3** Biotin, **5** SIE, **10** EEM et **2** CTN.
- 48** étudiants internationaux ont obtenu le diplôme de l'école en tant que double diplômé.

Globalement, l'effectif des internationaux s'élève à **192** étudiants, dont **36** doctorants/post docs. **45** nationalités sont présentes à l'école.

### Répartition géographique des internationaux :

Maghreb et Moyen Orient : **70** (68 % de marocains) ; Afrique : **32** ; Asie : **12** ; Amérique du Nord : **1** ; Europe : **12**.

- 8** langues enseignées, dont le japonais, le chinois, le russe, le portugais, l'espagnol, l'allemand, l'italien.
- 26** accords de doubles diplômes.

### *Mobilité sortante vers l'international*

- 37** établissements dans **23** pays et sur **4** continents ont accueilli nos élèves.
- 48** mobilités en stage ou PFE dans **10** pays différents.
- 89** départs d'étudiants vers l'international en mobilité académique, dont **32** pour un parcours double diplômant, **57** pour au moins un semestre académique en transfert de crédits dans une université étrangère partenaire.
- 39** étudiants ont obtenu un second diplôme international.



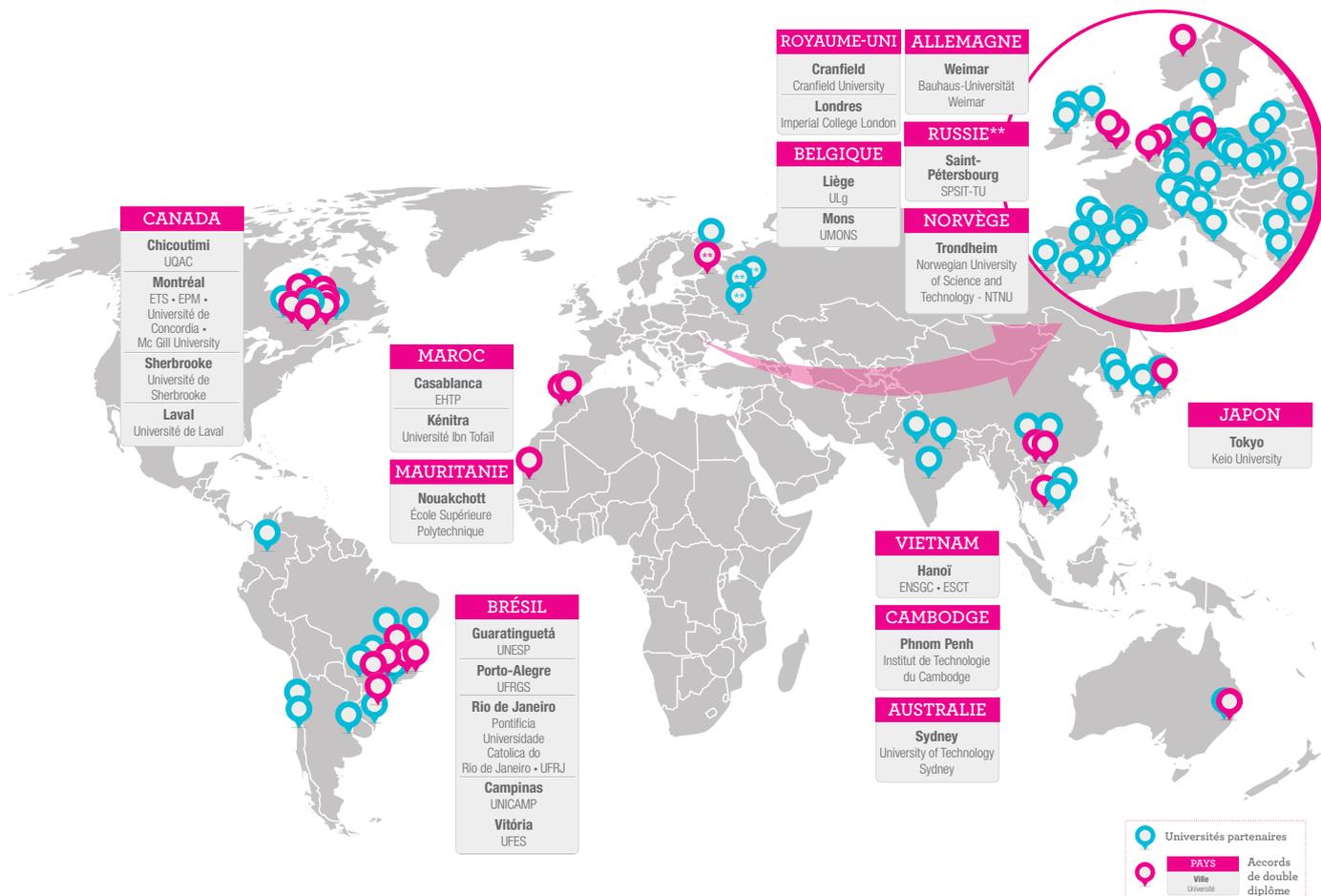
Cofinancé par le programme Erasmus+ de l'Union européenne

## 2021 : Temps forts

- **mai** : semaine d'anglais afin d'accompagner les élèves en difficulté dans l'obtention du TOEIC et organisation de la semaine interculturelle ;
- **août** : rentrée des internationaux et Welcome week ;
- **septembre** : inscriptions des 1A en LV2 - succès des langues asiatiques ;
- **octobre** : audit de l'agence Erasmus+ qui confirme l'octroi de la charte et souligne la qualité de gestion du programme ; rentrée du master Damage (**8** en M1 et **5** en M2) ; live en Chine pour promouvoir IMT Mines Alès auprès de candidats chinois au recrutement en AST (près de 500 prospects) ;
- **décembre** : retour des deux doctorants d'Afghanistan et l'accueil d'un enseignant-chercheur Afghan dans le cadre du programme Pause.



## Universités partenaires à l'international

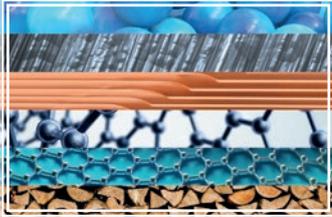


## Nos universités partenaires



Par ses actions internationales, IMT Mines Alès contribue à 5 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.





### Département ingénierie des matériaux et procédés (ECOMAP) :

- Développement d'un composite biosourcé à base de drêche
- Valorisation des sapins de Noël pour des applications biocomposites
- Influence de la composition chimique des fibres naturelles sur les propriétés physico-chimiques des biocomposites
- Matériaux granulaires noirs naturels utilisés durant le paléolithique : comparaison entre différentes techniques de caractérisation applicables à la détermination de leur composition
- Modélisation d'un tympan
- Optimisation d'une méthode d'oxydation du graphène pour l'élaboration d'un nanocomposite conducteur électrique
- Amélioration de la compréhension d'un procédé d'impression 3D : le procédé FFF
- Traitement de surface par plasma froid sur poudres polymères pour impression 3D
- Caractérisation de l'état de surface d'un implant en alliage de titane TA16V4
- Caractérisation de formulations de polymères ignifugées et quantification du mode d'action des retardateurs de flamme
- Valorisation des coproduits issus de l'extraction de l'huile d'olive
- Étude de la dispersion de pigments anticorrosion
- Développement de poudres polymères adaptées pour l'application dans le médical



### Département environnement énergie et risques (2ER)

- Récif artificiel en béton - analyses des micro organismes colonisateurs et impact
- Prévision des crues du fleuve Ouémé à Bonou (Bénin) par réseaux de neurones artificiels
- Identification des molécules responsables de l'odeur d'une atmosphère polluée
- État de l'art des comportements des acteurs de la crise en situation de crise
- Étude des circulations et de la qualité de l'air de la grotte de St-Marcel-d'Ardèche - analyse des perturbations induites par les activités anthropiques
- Modélisation de l'évaporation de produits chimiques lors d'un accident maritime - inventaire des modèles et définition des domaines d'application et des limites d'utilisation
- Modélisation de la ressource en eau de surface sur le Mont-Lozère et impact du changement climatique
- Quelles incertitudes sur la mesure du débit d'un cours d'eau ? Premières caractérisations sur un cours d'eau cévenol
- Détermination de l'impact de la végétalisation sur l'ambiance thermique des bâtiments - mesures expérimentales de la température de surface de végétaux par caméra thermique
- Application des échantillonneurs passifs pour le diagnostic des contaminants émergents et persistants dans les eaux usées traitées
- Les vulnérabilités territoriales dans le bassin versant des Gardons - Discours autour des usages de l'eau dans le secteur cévenol
- Les vulnérabilités territoriales dans le bassin versant des Gardons - Discours autour des usages de l'eau dans le secteur piémont
- Les vulnérabilités territoriales dans le bassin versant des Gardons - Discours autour des usages de l'eau dans le secteur aval
- Bilan carbone fonctionnement et amortissements
- Bilan carbone déplacements
- Bilan carbone numérique
- Nouvelles voies de recyclage des composites provenant du nautisme par dégradation exo-enzymatique issue de micro-organismes
- Transformer les exercices de simulation de crise en présentiel en exercices à distance - quels avantages, quels inconvénients, quelles modalités ?
- Transition énergétique. Oui ! Mais pas à n'importe quel prix ! - Développement d'un jeu sérieux pour retracer le parcours des métaux et minerais
- Besoins et approvisionnements en eau du haut bassin versant des Gardons (du XIX<sup>e</sup> siècle à nos jours) - Ex : un hameau en Cévennes





**Département performance industrielle et systèmes mécatroniques (PRISM) :**

• Cybersécurité et hôpital																			
• Conception d'une tourelle robotisée pour le suivi d'objet avec acquisition de caméra fisheye																			
• Modélisation du processus de commissioning																			
• Patron de conduite d'évaluation d'architecture pour la conception de petits réacteurs nucléaires modulaires																			
• Démonstration de sûreté nucléaire modélisée																			
• Analyse thermique et mécanique de systèmes désintégrables de satellite																			
• Consommation énergétique d'un VTTAE (VTT à assistance électrique)																			
• Étude d'outils de modélisation basés sur les graphes pour l'évaluation dynamique des propriétés d'un système																			
• Simulation distribuée NASA																			
• Découverte et exploration de processus métiers pour l'apiculture connectée et instrumentée																			
• Reconstruction 3D, fragmentation, impression 3D de becs d'oiseaux issus de pièces du patrimoine zoologique du musée d'histoire naturelle de Nîmes · conception du système de préhension																			
• Test de fatigue sur implant dentaire																			
• Modélisation d'un système de dépollution																			
• Système gant haptique																			
• Conception d'un nébulisateur pour fonctionnalisation de surface en ligne couplée à une activation plasma																			
• Étude d'un robot laveur de vitre																			

# FORMATIONS SPÉCIALISÉES (BAC + 5 ET BAC + 6)

## Master international DAMAGE

En octobre, le master Disaster Management and Environmental Impact (Damage) accueille **13** étudiants (M1 et M2) provenant de plusieurs nationalités (notamment Inde, Nigeria, Brésil, Émirat arabes unis, Cameroun et Allemagne). Ce master est co-accrédité avec l'université de Nîmes.

L'objectif général de la formation est de :

- fournir une **compréhension de la théorie et de la pratique** sur la gestion des urgences dans les contextes locaux, nationaux et internationaux ;
- donner aux étudiants **les connaissances et les compétences** nécessaires pour l'intervention en cas de catastrophes en Europe et dans le monde avec notamment une approche **des problématiques de l'ingénierie de l'urgence et de la médecine de catastrophe**.

Cette pluridisciplinarité permet aux étudiants **d'approfondir** leur corpus de connaissances en intégrant une **dimension internationale** sur les crises de grande ampleur (catastrophes naturelles, industrielles, pandémies, etc.).

**Les compétences** proposées permettent de préparer les étudiants afin qu'ils soient en mesure **d'évaluer les risques** et de proposer **des solutions** pour la réduction des risques (concept de **DRR Disaster Risk Reduction**).

Cette formation sur deux ans s'inscrit dans **une démarche pluridisciplinaire** et sous certains aspects transdisciplinaires. De nombreuses disciplines des **sciences de l'ingénieur** seront abordées (évaluation des risques, traitement des eaux, traitement des déchets, logistique, etc.) mais aussi des **sciences sociales** (sociologie, sciences de l'information géographique, etc.).

La formation se déroule sur deux années, M1 et M2 et conduit à l'obtention de **120 crédits ECTS**. Elle comporte 3 semestres d'enseignement et un dernier semestre est constitué par un stage mené en entreprise ou en laboratoire.



In October 2021, the Master of Disaster Management and Environmental Impact (Damage) hosts **13** students (M1 and M2) from several nationalities (for instance India, Nigeria, Brazil, Emirates, Cameroon and Germany). This master of science is co-recognized by IMT Mines Ales and University de Nîmes.

The overall objective of the training is to

- provide an understanding of the theory and practice of emergency management in local, national and international contexts ;
- give students the knowledge and skills needed for disaster response in Europe and around the world, including an approach to engineering health sciences and emergency medicine ;

This multidisciplinary approach enables students to deepen their body of knowledge by integrating an international dimension into large-scale crises (pandemic, natural disasters, etc.).

The competencies proposed make it possible to prepare students so that they are able to assess risks and propose solutions for risk reduction (concept of DRR :

Disaster Risk Reduction).

This two-year training is part of a multidisciplinary approach and, in certain aspects, transdisciplinary. Many disciplines of engineering sciences will be addressed (risk assessment, logistics, water treatment, etc.) but also social sciences (sociology, economics, geography, etc.).

The training takes place over two years, M1 and M2, and leads to 120 ECTS. It comprises 3 semesters of teaching and a last semester consists of an internship conducted in a company or laboratory.

## Master CELSA-MINES communication et technologie numérique



Ce master est une option du « Master en sciences humaines et sociales, mention information et communication, spécialité médias et communication » rattaché à la faculté des lettres de la Sorbonne

est co-accrédité CELSA Sorbonne université et IMT Mines Alès.

Pour la quatorzième promotion de cette formation, nous avons accueilli en septembre, **13** étudiants : **10** en formation initiale et **3** en formation continue.



Les diplômés des précédentes promotions (+ 200) sont aujourd'hui tous en poste dans de grandes entreprises dans les domaines du luxe, des médias ou de l'industrie ou travaillent en agence à Paris, en province ou à l'international. À noter que les principaux métiers sont :

- Web marketing,
- Data marketing,
- SEM, manager de projets digitaux, chef de projet SEO,
- SEA, social media manager,
- SMO, community manager, Webdesigner.

## Master design — innovation — société



Le master design co-accrédité avec l'université de Nîmes ancre son développement dans le domaine du service à l'innovation dans la société. Les stages et les travaux réalisés par les élèves avec des collectivités montrent l'intérêt de cette formation et son originalité dans le domaine de l'enseignement.



La collaboration de l'école s'inscrit dans l'intégration des élèves du master dans la mission « création d'entreprise ou service innovant ». Le nouveau positionnement dans la scolarité en fin de M1 permet aux élèves de master d'être encore plus efficace dans le déroulement de la mission. **11** élèves du master ont effectué cette mission.



## Master biologie santé parcours BIOTIN

Le master Biologie-santé parcours BIOTIN a pour but de former des chefs de projet en innovation dans le domaine des biotechnologies.

En juillet, **28** étudiants ont validé leur M1 :

Les 15 et 16 juillet, les étudiants de master 2 ont soutenu.

La dixième promotion du master compte **37** diplômés.



Lors de la rentrée, le nouveau programme de cours a été mis en place. **28** étudiants ont fait leur entrée en M1 et **32** en M2 dans les locaux de la fac de médecine de Montpellier.

## Mastère spécialisé® exploitation et environnement miniers (2EM)

Le mastère spécialisé "Exploitation et environnement miniers" (2EM) à finalité professionnelle, accrédité par la CGE en 2014 et renouvelé en 2018, vise à répondre à la demande croissante de cadres spécialisés en mine principalement dans les pays francophones producteurs de matières premières et cela dans un contexte où l'approvisionnement devient de plus en plus un enjeu majeur.

Le programme aborde plus particulièrement les phases « extractives » du processus minier (études minières, projets miniers et extraction). Il met en lumière, de manière très pragmatique, tous les enjeux d'une exploitation durable et responsable (environnementaux, sociétaux et économiques), cela depuis la découverte d'un gisement, jusqu'à l'abandon du site.

**13** élèves ont été diplômés du mastère 2EM.



La huitième promotion du mastère est constituée de **13** élèves, issus de **7** pays (Burundi, Cameroun, Côte d'Ivoire, France, Guinée, Mali, Maroc).

## Mastère spécialisé® sécurité industrielle et environnement (SIE)

Créé en 1988, le mastère spécialisé en « Sécurité industrielle et environnement » a permis de former plus de **269** élèves.

Cette formation d'un an (6 mois de cours et 6 mois de projet en entreprise) permet de former des experts en risques industriels. Leur présence est reconnue à la fois sur sites industriels (SANOFI, VALE, ELECTRABEL, AIR PRODUCTS, SUEZ), aux sièges de grands groupes industriels (TOTAL, ORANO, BUTAGAZ, EDF, STATOIL) ou en bureaux d'ingénierie ou d'études (TECHNIP, BUREAU VERITAS, NEODYME, ou ALTRAN) et également dans les institutions comme l'ASN, les DREAL ou l'INERIS.



La formation s'appuie sur les compétences des enseignants-chercheurs du laboratoire des Sciences des risques. Elle bénéficie également de l'expérience de spécialistes en sécurité de l'industrie chimique ou pétrochimique et d'ingénieurs-conseils des plus grands bureaux d'ingénierie ou d'études.

Le placement des **5** élèves de la promotion 2020-2021 est finalisé. Une nouvelle convention a été signée avec le ministère de la Transition écologique pour la formation d'agents des DREAL spécialisés dans le domaine des risques accidentels. La promotion en cours accueille **8** élèves.

# FORMATIONS DOCTORALES (BAC + 8)

**NOTRE DÉFI AU QUOTIDIEN : « DONNER AUX DOCTORANTS LES MEILLEURES CHANCES DE S'ACCOMPLIR PROFESSIONNELLEMENT POUR ÊTRE DES ACTEURS RESPONSABLES DU DÉVELOPPEMENT DE LA NATION EN PRÉSERVANT LES RICHESSES DE LA PLANÈTE ».**

IMT Mines Alès forme dans ses centres de recherche des élèves chercheurs (doctorants) qui préparent un doctorat en sciences. Depuis 2015, l'école est coaccréditée à délivrer, en propre, le diplôme de doctorat au sein de **5 écoles doctorales (ED)** :

- Biodiversité, agriculture, alimentation, environnement, terre, eau (GAIA, ED n° 584) en lien avec l'université de Montpellier ;
- Information, structures et systèmes (I2S, ED n° 166) en lien avec l'université de Montpellier ;
- Sciences chimiques Balard (SCB, ED n° 459) en lien avec l'université de Montpellier ;
- Risques et société (R & S, ED n° 583) en lien avec l'université de Nîmes ;
- Sciences exactes et leurs applications (ED 211 SEA) avec l'université de Pau et des Pays de l'Adour.



Écoles doctorales	Enseignants-chercheurs HDR	Doctorants formés	Thèses soutenues
ED GAIA	8	20	3
ED I2S	16	34	4
ED SCB	11	19	6
ED R&S	10	18	4
ED SEA	2	3	0
Autres ED	1	18	2
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>112</b>	<b>19</b>



L'école est également partenaire des **2 collèges doctoraux** présents sur l'est de la région Occitanie :

- Collège doctoral de l'université de Montpellier ;
- Collège doctoral de l'ancienne COMUE LR.



## Nombre de doctorats délivrés par unité de recherche

Après trois années de recherche pendant lesquelles ils participent à la vie du centre de recherche, que ce soit au niveau des projets de recherche (régionaux, nationaux ou européens) ou du travail de publication (articles présentés dans des conférences nationales ou internationales et publications dans des revues scientifiques nationales ou internationales), ces étudiants soutiennent un mémoire de haut niveau.

Durant l'année, **19 thèses IMT** ont été soutenues et couronnées de succès. Une fois diplômés, les docteurs intègrent une entreprise ou choisissent de débiter une carrière dans un établissement d'enseignement supérieur et de recherche (pour ceux qui envisagent une carrière académique).

## Placement des docteurs

IMT Mines Alès a réalisé une enquête concernant le devenir de ses docteurs. Cette étude a été menée sur **134 docteurs** ayant soutenu leur thèse de 2013 à 2020 (avec un taux de réponse de **60 %**). Les principaux résultats sont les suivants :

- **89 %** des diplômés ayant répondu sont satisfaits ou pleinement satisfaits de leur situation professionnelle actuelle (**95 %** des diplômés travaillant dans le privé sont satisfaits ou pleinement satisfaits contre **83 %** pour ceux travaillant dans le public).
- Le taux d'emploi est de **90 %**.
- **66 %** des docteurs sont des hommes, **34 %** sont des femmes.
- Environ **un tiers** d'étrangers, essentiellement hors Europe.
- **54 %** des docteurs en activité travaillent dans le privé.
- Les emplois dans le privé sont la très grande majorité des cas (**95 %**) en CDI.
- La moitié des emplois dans le public sont en CDD.
- En France, la majorité des emplois (**57 %**) est dans le privé.
- Les postes se situent en France pour l'essentiel (**79 %**). À l'étranger, les postes sont pour moitié en Europe et pour moitié hors Europe.
- À l'étranger : en Europe, les emplois sont dans le privé et hors Europe, l'essentiel des emplois est dans le secteur public.
- **94 %** considèrent que leur emploi correspond au secteur disciplinaire de leur formation et à leur niveau de qualification.
- **31 %** des docteurs travaillent dans le secteur de la chimie, du plastique et de la métallurgie ou de l'industrie du transport, **21 %** dans le domaine du numérique, **26 %** dans celui de la construction, du bâtiment, des travaux publics ou de l'énergie, **21 %** travaillent dans un autre secteur.
- **2** anciens doctorants ont créé leur entreprise (un dans le secteur de l'énergie et de l'environnement, l'autre dans le secteur de l'informatique et du numérique).

	Nombre de doctorants encadrés par des chercheurs d'IMT Mines Alès	Soutenances de thèses de doctorants encadrés par des chercheurs d'IMT Mines Alès
LSR	30	3
PCH	26	4
EUROMOV • DHM	25	5
HSM (équipe IMT)	14	4
IPREM (équipe IMT)	3	—
LMGC (équipe IMT)	14	3
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>19</b>



Par ses actions formations doctorales, IMT Mines Alès contribue à 8 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

### THÈSES SOUTENUES

- Marie Bossard** : Contribution à l'étude de la préparation des personnels hospitaliers aux situations sanitaires exceptionnelles par une approche psycho-sociale. Sous la direction de **Gilles Dusserre** et de **Karine Weiss**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/s244381>
- Franck Hervé Migne Ndjem** : Conception d'un dispositif de formation dédié à la médecine de catastrophe. Sous la direction de **Gilles Dusserre** et de **Pierre-Michel Riccio**.
- Clément Laverdet** : Relations publiques et exploitation des réseaux sociaux numériques en gestion des crises : quels rôles de Facebook pour les gestionnaires français et comment exploiter ce canal de façon pertinente ? Sous la direction de **Karine Weiss** et **Jérôme Tixier**. Accéder en ligne : <https://www.theses.fr/2021NIME0002>
- Lucie Jacquin** : Traitement de données incertaines : application au tri des matières plastiques. Sous la direction de **Jacky Montmain** et **Didier Perrin**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/2021EMAL0001>
- Léa Floch** : Développement de matériaux composites à résistance et réaction au feu améliorée pour application dans le nautisme. Sous la direction de **Didier Perrin** et de **Laurent Ferry**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/2021EMAL0003>
- Romain Meinier** : Étude expérimentale et analytique de l'inflammation et de la propagation du feu sur un chemin de câbles électriques. Sous la direction de **Laurent Ferry**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/2021EMAL0004>
- Mathieu Vangrevelinghe** : Développement de méthodologies destinées à améliorer la conception de nouvelles formulations de polymères ignifugés pour le gainage de câble. Sous la direction de **Laurent Ferry** et **Rodolphe Sonnier**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/s244363>
- Valentin Carretier** : Biocomposites élaborés par fabrication additive avec état de surface et réaction au feu contrôlés. Sous la direction de **José-Marie Lopez-Cuesta**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/s244295>

	3	4	6	9	12	13	14	16
LSR								
PCH								

### THÈSES SOUTENUES Euromov-DHM

- Lucie Jacquin** : Traitement de données incertaines : application au tri des matières plastiques. Sous la direction de **Jacky Montmain** et **Didier Perrin**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/2021EMAL0001>
- Yu Du** : Des données aux connaissances : vers des recommandations plus pertinentes, diversifiées et transparentes. Sous la direction de **Sylvie Ranwez** et de **Vincent Ranwez**, encadré par Nicolas Sutton-charani. ED I2S, IMT Mines Alès. Accéder à la thèse : <http://www.theses.fr/2021EMAL0008>
- Quentin Perez** : Gestion des contributions architecturales dans les projets logiciels : Métriques, analyses empiriques et apprentissage machine. Sous la direction de **Christelle Urtado** et de **Sylvain Vauttier**. ED I2S, IMT Mines Alès. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/2021EMAL0011>
- Charles Condevaux** : Méthodes d'apprentissage automatique pour l'analyse de corpus jurisprudentiels. Sous la direction de Stéphane Mussard, encadré par **Sébastien Harispe** et **Guillaume Zambrano**. ED Risques et société, université de Nîmes.
- Sybille Turo** : Les interruptions dans l'environnement numérique : rôle de la fluence de traitement dans la capture attentionnelle. Sous la direction de Denis Brouillet et de **Gérard Dray**, université Paul Valéry.
- Lise Aubin** : Unintentional rhythmic training and attentional processes in human-machine interaction. Sous la direction de Ludovic Marin et Ghiles Mostafaoui. ED SMH, université de Montpellier. Accéder à la thèse : <http://www.theses.fr/2021MONT4004>
- Frank Imbach** : Modelling responses to training loads to lead performance in sports. Sous la direction de Stéphane Perrey et Robin Candau. ED SMH, université de Montpellier. Accéder à la thèse : <http://www.theses.fr/2021MONT4005>
- Alexandre Coste** : Individual motor signatures: from human perception to biometric applications. Sous la direction de Ludovic Marin et Benoit Bardy. ED SMH, université de Montpellier. Accéder à la thèse : <http://www.theses.fr/s152474>
- Carmela Calabrese** : Analyse de la synchronisation et émergence du leadership au cours de l'interaction humaine de groupe. Sous la direction de Benoit Bardy et Mario Di Bernardo. ED SMH, université de Montpellier. Accéder à la thèse : <http://www.theses.fr/2021MONT4001>
- François Denquin** : Contribution optique et gravito-inertielle dans les mécanismes de perception et de contrôle du mouvement propre. Sous la direction de Benoit Bardy et Jean-Christophe Sarrazin. ED SMH, université de Montpellier.

	3	4	6	9	12	13	14	16

# FORMATIONS DOCTORALES (BAC + 8)



Par ses actions formations doctorales, IMT Mines Alès contribue à 8 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

## THÈSES SOUTENUES



HSM  
(équipe  
IMT)

- **Nicolas Akil** - Étude des incertitudes des modèles neuronaux sur la prévision hydro(géo)logique. Application à des bassins versants de typologies différentes. Sous la direction de **Anne Johannet** et **Marc Vinches**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/s244288>
- **Giselle Usanase** - Étude des principaux facteurs de mobilisation de la pollution organique dans le contexte du dragage de sédiments portuaires. Sous la direction de **Nathalie Azéma** et de **Catherine Gonzalez**. Accéder en ligne : <https://www.theses.fr/s244334>
- **Oumar El Farouk Maman Illatou** - Impacts de l'orpaillage et de l'agriculture sur la qualité des eaux du Liptako nigérien : identification des hot spots des pollutions métalliques et organiques, transferts de connaissances entre recherche et terrain. Sous la direction de **Marc Vinches** et **Moussa Konate**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/s244317>
- **Bob Saint-Fleur** - Vers une meilleure prise en compte des comportements multi-échelles des aquifères complexes (crues rapides) par les modèles à réseaux de neurones. Sous la direction de **Anne Johannet** et de **Séverin Pistre**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/s244356>
- **Maxime Gillet** - Rôle des eaux souterraines sur les étiages des rivières cévenoles - Compréhension et suivi en temps réel pour la gestion des étiages. Sous la direction de **Corinne Le Gal La Salle** et de **Pierre-Alain Ayrat**. Accéder en ligne : <https://www.theses.fr/s199732>

LMGC  
(équipe  
IMT)

- **Rachel Reiver** - Étude des principaux modes d'action de molécules accélératrices sur ciments composés. Sous la direction de **Nathalie Azéma** et de **Gwenn Le Saout**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/2021EMAL0002>
- **Giselle Usanase** - Étude des principaux facteurs de mobilisation de la pollution organique dans le contexte du dragage de sédiments portuaires. Sous la direction de **Nathalie Azéma** et de **Catherine Gonzalez**. Accéder en ligne : <https://www.theses.fr/s244334>
- **Nesrine Salah** - Modélisation du comportement mécanique des bétons avec prise en compte des propriétés interfaciales : influence du durcissement. Sous la direction de **Anne-Sophie Caro** et de **Moulay Saïd El Youssoufi**. Accéder à la thèse : <https://www.theses.fr/s244358>

Nombre de doctorants encadrés : **112** doctorants

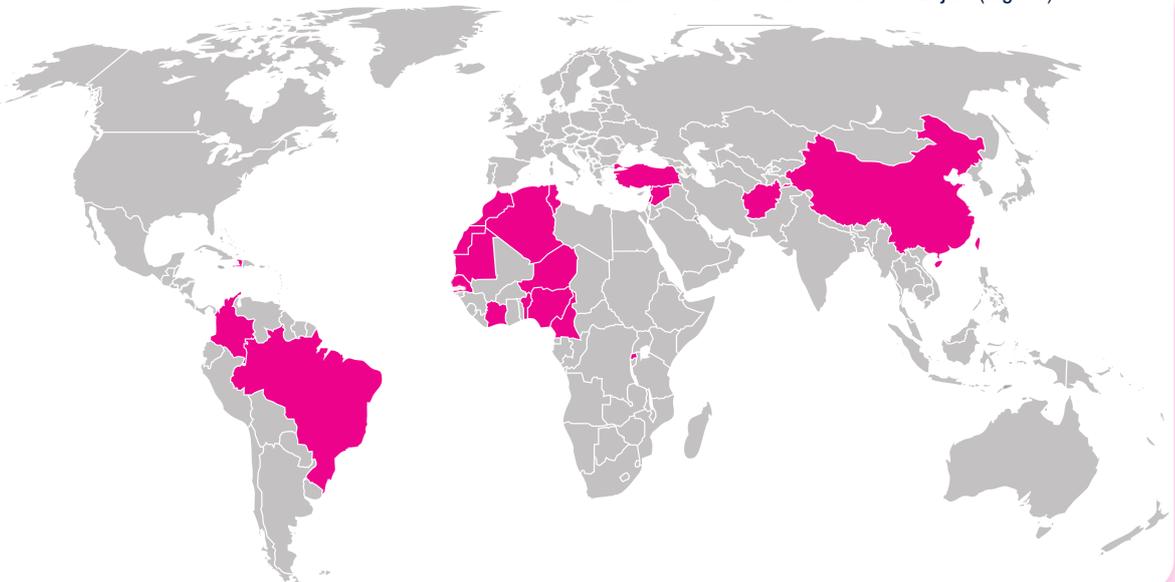
- nombre de doctorants étrangers par pays : **49**
- nombre de pays représentés : **19**

Nombre de HDR soutenues : **2**

**5** thèses en cotutelle avec un établissement étranger :

- faculté des sciences de SFAX (Tunisie),
- Mugla Sitki Kocman University (Turquie),
- institut national polytechnique Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire),
- université Abdou Moumouni (Niger),
- université Abderrahmane Mira de Béjaïa (Algérie).

Afghanistan	2
Algérie	4
Bénin	1
Brésil	1
Cameroun	3
Chine	4
Colombie	2
Haïti	1
Côte d'Ivoire	1
Liban	6
Maroc	9
Mauritanie	1
Nigéria	2
Niger	2
Rwanda	1
Sénégal	1
Syrie	1
Tunisie	5
Turquie	2



## Focus sur 6 thèses

### HSM

- **Oumar El Farouk Maman Illatou** : Impacts de l'orpillage et de l'agriculture sur la qualité des eaux du Liptako nigérien : identification des hot spots des pollutions métalliques et organiques, transferts de connaissances entre recherche et terrain. Sous la direction de **Marc Vinches** et **Moussa Konate**.

En cotutelle avec l'université Abdou Moumouni (Niamey), la thèse d'Oumar El Farouk Maman-Illatou a permis la caractérisation d'éléments traces métalliques, dont l'arsenic, dans les eaux souterraines du Liptako nigérien ; la mesure de polluants organiques persistants dans les eaux de surface (fleuve Niger, rivière Mékrou) ; la mise en place d'une recherche participative impliquant parties prenantes institutionnelles, ONG et orpailleurs, basée sur les principes de la modélisation d'accompagnement.



Photo: El Farouk

### LSR

- **Marie Bossard** : Contribution à l'étude de la préparation des personnels hospitaliers aux situations sanitaires exceptionnelles par une approche psychosociale. Sous la direction de **Gilles Dusserre** (Laboratoire des sciences des risques) et **Karine Weiss** (université de Nîmes). ED 583 Risques et société.



Marie Bossard

En réponse aux situations sanitaires exceptionnelles, la préparation de l'hôpital et de son personnel est nécessaire pour que les dispositifs de réponses à ces crises soient

efficaces. Ces travaux argumentent pour la mobilisation d'une approche psychosociale pour ne plus limiter la préparation des personnels hospitaliers à son aspect technique.

### DMS

- **Ahmed Boukar** : Modélisation numérique de l'endommagement de composites stratifiés soumis à un impact. **Stéphane Corn** et **Patrick Ienny** (UMR LMGC), **Pierre Slangen** (UMR Euromov DHM), subvention ESP de Nouakchott.

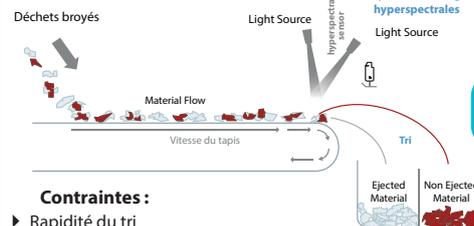
Les matériaux composites sont utilisés de façon croissante dans de nombreux secteurs industriels. Les raisons de ce développement sont liées à leur résistance mécanique, leur rigidité et leur légèreté. Toutefois, les dommages dus aux chocs en service peuvent réduire considérablement la résistance et la stabilité d'une structure en composite stratifié. L'objectif de l'étude est de caractériser le comportement dynamique de ces matériaux et de développer une modélisation prédictive de leur tenue à l'impact. L'originalité de ce travail tient en la visualisation expérimentale de la progression des dommages en temps réel via la caméra haute vitesse et la modélisation parallèle des phases de délaminage à l'aide d'un modèle de zone cohésive.

### Euromov-DHM

- **Lucie Jacquin** : Traitement de données incertaines : application au tri des matières plastiques. Sous la direction de **Jacky Montmain (EDHM)**, **Didier Perrin (PCH)**, **Abdelhak Imoussaten (EDHM)** et **François Troussat (LSR)**.

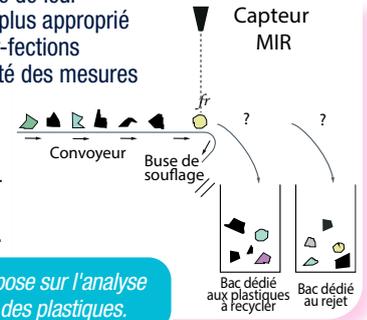
Produire des matières premières de qualité à partir de déchets nécessite un tri efficace. Les plastiques issus de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) n'échappent pas à cette règle. Lucie a proposé un algorithme de tri automatique des fragments de plastique sur la base de leur signature spectrale. L'algorithme désigne le bac le plus approprié pour chaque fragment en tenant compte des imperfections inhérentes à l'altération des matériaux et à la qualité des mesures industrielles en temps réel. L'algorithme repose

#### Fonctionnement d'une machine de tri\*



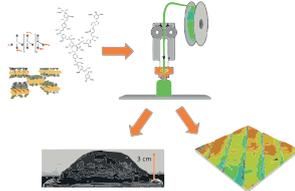
sur le concept de classification prudente.

Un tri qui repose sur l'analyse spectrale des plastiques.



### PCH

- La fabrication additive est une technique de plus en plus utilisée pour la fabrication



d'objets. Cette méthode permet de produire à coût réduit et avec précision des objets de forme complexe. Les matériaux polymères disponibles sur le marché pour l'impression 3D sont encore peu nombreux. Il y a donc nécessité de développer de nouveaux matériaux à faible impact environnemental et avec des fonctionnalités spécifiques, adaptés ce type de mise en forme. Dans ce contexte, la thèse de **Valentin Carretier** avait pour objectif « l'élaboration de biocomposites pour la fabrication additive avec comportement au feu et état de surface contrôlés ».



Valentin Carretier

### RIME

- **Abigaël Souillier** : Méthode de caractérisation sur site d'additifs semi-volatils émergents émis de matériaux · Application à l'identification des sources dans les environnements intérieurs et à l'évaluation de l'innocuité de matériaux recyclés. Dirigée par **Valérie Desauziers** et **Hervé Plaisance**.

Les composés organiques semi-volatils (COSV) entrent dans la composition de nombreux matériaux de construction, d'ameublement et de produits de consommation courante. Ils sont par exemple utilisés comme plastifiants, ignifugeants, biocides... L'objectif de cette thèse est de développer une méthode originale de mesure sur site des émissions de COSV par les matériaux (dispositif MOSEC).



# RECHERCHE

**NOTRE DÉFI AU QUOTIDIEN : « FAIRE PROGRESSER LA SCIENCE ET SES APPLICATIONS, GARDER UN HAUT DEGRÉ D'EXPERTISE POUR FORMER NOS ÉLÈVES AU MEILLEUR NIVEAU ET CONTRIBUER AU TRANSFERT DE CONNAISSANCES AUPRÈS DES ENTREPRISES ET DE LA SOCIÉTÉ ».**

## Structuration

Pour servir cet objectif, l'école est partie prenante de **6 unités de recherche**, dont 4 UMR en partenariat avec le CNRS et des universités :

- Laboratoire des sciences des risques · LSR
- Laboratoire polymères, composites, hybrides · PCH
- Euromov Digital Health in Motion · EUROMOV-DHM (IMT Mines Alès-UM)
- Hydrosiences Montpellier · HSM (UMR UM-CNRS 5569-IRD 050)
- Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux · IPREM (UMR CNRS n°5254-UPPA)
- Laboratoire de mécanique et génie civil · LMGC (UMR CNRS n°5508-UM)

La politique de la recherche de l'école est coordonnée par la Direction de la recherche et du doctorat.

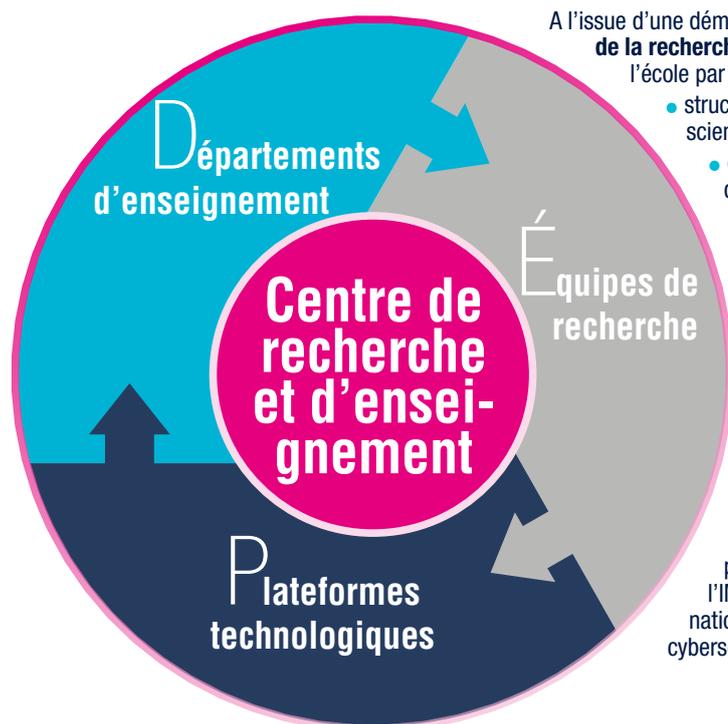


## Ambition

A l'issue d'une démarche d'intense consultation, IMT Mines Alès s'est fixée une **ambition de la recherche à 5 ans** qui guide sa stratégie. Cette stratégie est animée au sein de l'école par la direction de la recherche et du doctorat : « Nous voulons :

- structurer nos forces de recherche pour gagner en visibilité, en excellence scientifique et contribuer au projet collectif de l'IMT,
- développer notre recherche partenariale au service d'une stratégie d'excellence dans la durée,
- soutenir l'innovation et le ressourcement,
- nous nourrir d'échanges internationaux,
- mettre la formation par la recherche au cœur des missions de l'école,
- déployer un management et une organisation du travail qui facilitent l'expression de tout notre potentiel scientifique,
- communiquer pour faire rayonner notre recherche et développer notre attractivité,
- créer des liens entre doctorants et les anciens élèves pour qu'ils forment une communauté au service de la notoriété et de l'efficacité. »

L'école met en œuvre sa stratégie recherche en complète cohérence avec la **stratégie scientifique globale de l'IMT**. Il est à noter que, parmi les **12 thématiques stratégiques** scientifiques déployées par l'IMT, deux ont été confiées à IMT Mines Alès comme coanimateur national : « matériaux à haute performance et écomatériaux » et « risques et cybersécurité ».





DEV ÉCO

RESSOURCES

RAYONNEMENT

## Une recherche innovante et orientée vers les besoins de la société

L'école développe une recherche **orientée vers les besoins de la société** qui tente d'apporter des solutions originales aux difficultés rencontrées par la société ou dans la pratique industrielle en utilisant les connaissances scientifiques les plus élaborées et en effectuant des recherches fondamentales, lorsque les modèles théoriques existants s'avèrent insuffisants à résoudre les problèmes nés du concret.

Les équipes de recherche de l'école s'impliquent fortement dans les politiques de **coopération technologique territoriale** (pôles de compétitivité), dans les activités de développement économique (soutien aux PME) et dans la **création d'entreprises innovantes**.

**Plus d'un tiers de l'activité de recherche des centres se fait via des contrats industriels directs.** L'école est aussi membre du Carnot MINES (avec les autres écoles des mines et l'École polytechnique notamment). L'objectif du label Carnot est de **renforcer de façon durable le transfert des connaissances et des compétences vers l'économie dans nos domaines de recherche**, dans la perspective de la compétition mondiale, en développant l'activité de recherche partenariale directe avec l'industrie, en assurant la qualité scientifique de nos actions de recherche et en améliorant la cohérence et la complémentarité des actions par une vision stratégique au sein des départements.



Par ses actions recherche, IMT Mines Alès contribue à 11 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

UNITÉS DE RECHERCHE	2 FAIR + ZÉRO	3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE	4 ÉDUCATION DE QUALITÉ	6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT	7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN CÔTÉ ABORDABLE	9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE	11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES	12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES	13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	14 VIE AQUATIQUE	15 VIE TERRESTRE
• Unité de recherche LSR (Laboratoire des sciences des risques)	■	■	■	■		■	■	■	■	■	
• Unité de recherche PCH (Polymères, composites, hybrides)					■	■	■	■	■		
• Unité de recherche Euromov DHM (Digital Health in Motion)		■				■	■	■	■		
• Unité de recherche HSM (Hydrosciences Montpellier)				■	■	■	■	■	■		■
• Unité de recherche IPREM (Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux)		■				■	■	■	■		■
• Unité de recherche LMGC (Laboratoire de mécanique et génie civil)						■	■	■	■	■	

# RECHERCHE

## Les associations et créations de nouvelles unités de recherche

Le premier axe de la stratégie recherche 2018-2022 de l'école prévoit de « monter des partenariats d'excellence entre nos équipes de recherche et des UMR, en maintenant la cohésion au sein des centres ». Conformément à cette stratégie et en cohérence avec ses politiques de site, l'école s'est engagée dans un chantier de restructuration en profondeur de l'organisation de sa recherche en vue d'adhérer ou de créer de nouvelles unités de recherche, parmi lesquelles quatre unités mixtes de recherche (UMR) et deux unités propres de recherche (UPR).

La raison de la démarche relative aux UMR est d'enrichir le projet scientifique de nos équipes de recherche grâce au croisement de leurs capacités avec celles des autres établissements qui contribuent aux UMR respectives. Les quatre UMR reposent sur une base de plusieurs années de collaborations scientifiques (de recherche mais aussi d'enseignement) fructueuses entre les entités respectives et sur la volonté d'approfondir ces partenariats tout en leur donnant un cadre plus formalisé et pérenne.

### Unités propres de recherche d'IMT Mines Alès

- Projet de création d'une nouvelle unité de recherche par plusieurs équipes du **LGEI** et du **LGI2P** sur les sciences des risques, le **Laboratoire des sciences des risques (LSR)**.



- Création d'une nouvelle unité de recherche par une des équipes du **C2MA** sur les **matériaux Polymères, composites et hybrides (PCH)**.



### Unités mixtes de recherche (UMR) avec nos partenaires montpelliérains

- Création d'une unité mixte de recherche interdisciplinaire sur les sciences de la santé, du numérique et du mouvement entre le **LGI2P** et le « Centre européen de recherche sur le mouvement humain » (Euromov, EA 2991) de l'université de Montpellier, sous le régime de la cotutelle.



- Association d'une équipe du **C2MA** à l'UMR « Laboratoire de mécanique et génie civil » (UMR 5508, CNRS, université de Montpellier), en qualité de partenaire associé.



- Projet d'association d'une équipe du **LGEI** à l'UMR « Hydrosiences Montpellier » (UMR 5569, CNRS, IRD, université de Montpellier), en qualité de partenaire associé.



### Unité mixte de recherche (UMR) avec nos partenaires palois

- Projet d'association d'une équipe du **C2MA** à l'UMR « Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux » (UMR 5254, CNRS, UPPA), en qualité de partenaire associé.



Un travail considérable a été mené par les équipes, en lien avec les partenaires d'UMR, pour préparer les bilans sur le quinquennal passé et préparer les projets scientifiques pour le nouveau quinquennal à venir (2021-2026 pour l'Occitanie) dans le cadre de ces nouvelles unités de recherche. Tous les dossiers ont été déposés au Haut comité de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES) en 2019 et les audits se sont déroulés en 2020 (sauf Pau - IPREM - qui est décalée d'un an) très favorablement. Les rapports d'évaluation du HCERES ont été reçus et font état d'une appréciation très positive, que ce soit sur le bilan de la période passée ou sur les projets scientifiques pour la période à venir.

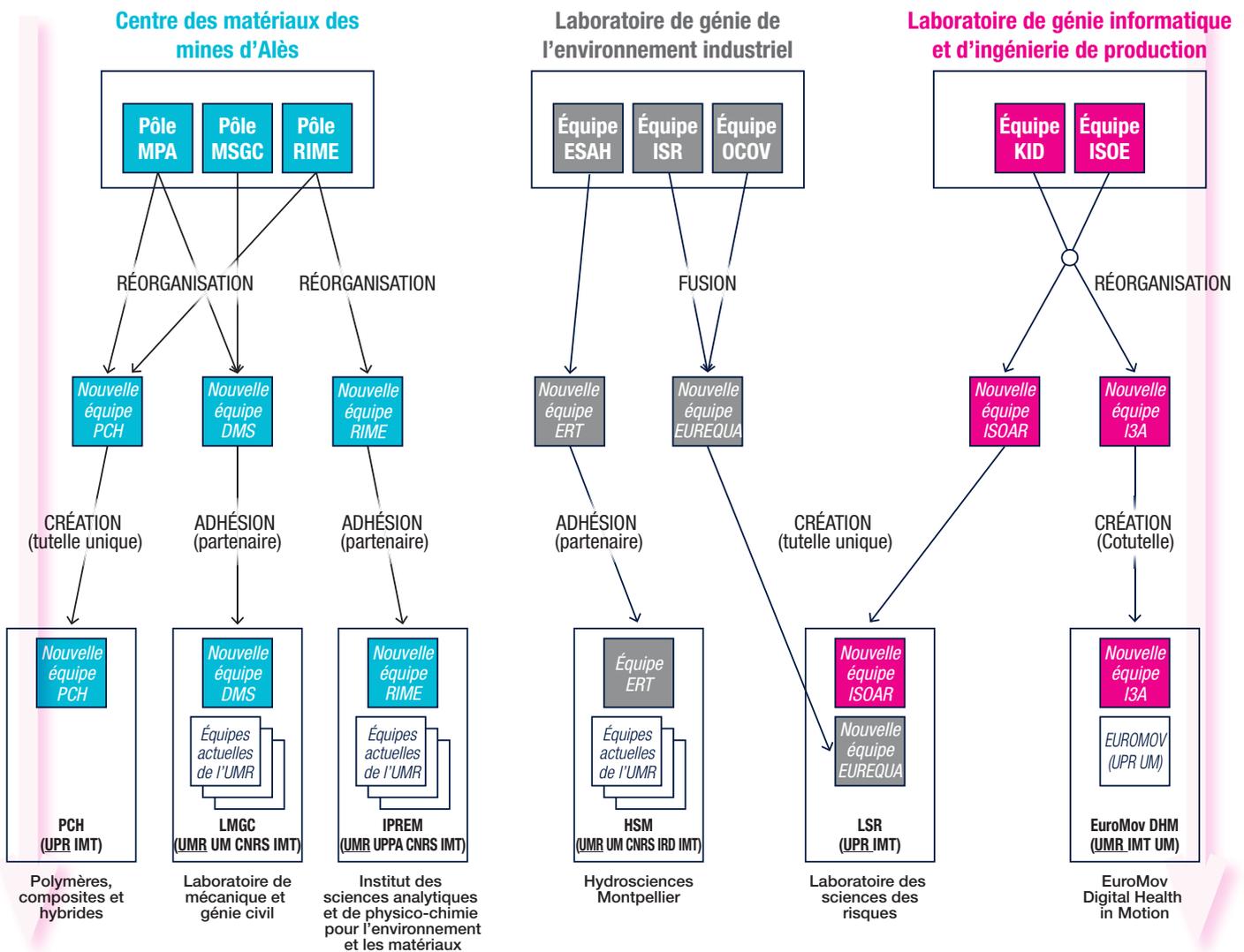
Retrouvez les synthèses publiques des rapports :

- Euromov Digital Health in Motion : <https://www.hceres.fr/fr/rechercher-une-publication/euromov-dhm-euromov-digital-health-motion-dhm>
- Laboratoire de mécanique et génie civil : <https://www.hceres.fr/fr/rechercher-une-publication/imgc-laboratoire-de-mecanique-et-genie-civil>
- Hydrosiences Montpellier : <https://www.hceres.fr/fr/rechercher-une-publication/hydrosiences-montpellier>
- Laboratoire des sciences des risques : <https://www.hceres.fr/fr/rechercher-une-publication/lr-laboratoire-des-sciences-des-risques>
- Polymères, composites, hybrides : <https://www.hceres.fr/fr/rechercher-une-publication/pch-polymeres-composites-hybrides>



## Vision schématique de la restructuration de la recherche de l'école

2019



2021



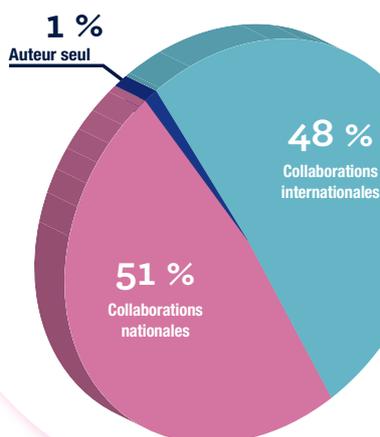
# RECHERCHE

## Une recherche ouverte sur le monde

Les équipes de l'école ont toutes noué d'importants partenariats internationaux ; elles sont membres des réseaux ou des consortiums européens ou internationaux, assistent à des congrès ou colloques à l'étranger, publient essentiellement dans des revues scientifiques internationales et accueillent de nombreux doctorants étrangers (notamment en cotutelle).

Pour renforcer l'ouverture et l'interconnexion internationales, l'école a mis en place un budget incitatif pour favoriser les séjours internationaux longs, de type « visiting professors », de ses enseignants-chercheurs dans des établissements étrangers. Les bénéfices retirés de la mise en place de ce dispositif sont importants : développement de partenariats internationaux, publications communes et projets de recherche en commun, stages pour nos élèves dans le laboratoire d'accueil, signature d'accords-cadres et d'accords de cursus bilingues. Le dispositif a récemment été étendu aux doctorants en deuxième année de thèse.

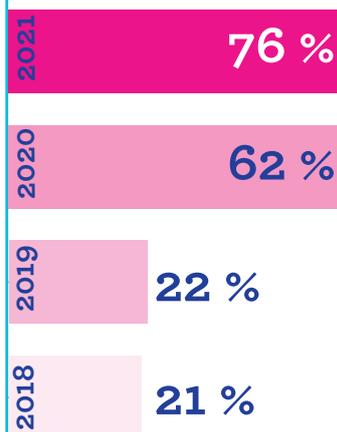
De manière réciproque, IMT Mines Alès favorise l'accueil de professeurs étrangers venant d'institutions partenaires. Ceux-ci participent à la recherche et sont au contact régulier de nos élèves. L'école peut embaucher et rémunérer des professeurs de renommée importante.



## Part des collaborations nationales et internationales dans les publications scientifiques IMT Mines Alès 2021

(Source : scopus)

**Part des publications disponibles dans une archive ouverte par année d'observation** (source : Baromètre de la science ouverte)



## Science ouverte et publications scientifiques

En 2021, les personnels scientifiques ont participé à l'écriture de **377** publications scientifiques, dont **183** de rang A.

**Le portail institutionnel « HAL IMT Mines Alès » donne accès à l'ensemble de ces publications de l'école, dont 37 % sont déjà entièrement en libre accès.**  
<https://hal.mines-ales.fr/>

Notre portail s'est par ailleurs développé en 2021 et donne désormais accès à plus de **3 000** publications, dont plus de **1 500** sont accessibles directement en PDF.

Cette année, au-delà de l'accompagnement individuel proposé à chaque coauteur de publication scientifique, 23 h de formations ont été assurées auprès de **103** personnels scientifiques de l'école, sur les aspects liés au contexte de la publication scientifique et science ouverte, l'archive HAL, l'identité numérique, les plateformes bibliométriques ou encore l'utilisation d'outils de gestion bibliographiques.

Equipes de recherche	Publications scientifiques	dont publications de rang A*	dont articles de revues de rang A*
LSR	85	21	15
PCH	88	55	54
UMR Euromov DHM (EDHM)	117	87	74
UMR HSM (équipe IMT)	65	12	12
UMR IPREM (équipe IMT)	15	6	5
UMR LMGC (équipe IMT)	46	21	20
<b>Total**</b>	<b>377</b>	<b>183</b>	<b>106</b>

\* Publication de rang A = publication scientifique recensée dans les bases de données Web of Science et/ou Scopus.

\*\* Le total ne reflète pas la somme des laboratoires car certaines publications sont cosignées par plusieurs laboratoires.

## Tableau des effectifs au 31 décembre (en ETP dans l'affectation) hors doctorants

Entités	Enseignants-chercheurs (EC)	dont maîtres de conférence (ou équivalents)	dont professeurs (ou équivalents)	Personnels de soutien à la recherche (ITA)	dont personnel technique (IT)	dont personnel administratif (A)	Post-doctorants (postdoct.)	Doctorants formés	Thèses soutenues
LSR	23	13	10	4	4	—	2	30	3
PCH	15	8	7	5	5	—	3	26	4
UMR EDHM (personnel IMT)	22	16	6	—	—	—	3	25	5
UMR EDHM (personnel hors IMT)	22	14	8	3	1	2	3	24	4
<b>Total UMR EDHM</b>	<b>44</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>49</b>	<b>9</b>
UMR HSM (équipe IMT)	11	8	3	3	3	—	1	14	4
UMR IPREM (équipe IMT)	4	2	2	1	1	—	—	3	—
UMR LMGCC (personnel IMT)	17	12	5	5	5	—	1	14	3
Mutualisés IMT Mines Alès*	1	1	—	19	7	12	—	—	—
<b>Total (personnel IMT)</b>	<b>99</b>	<b>60</b>	<b>33</b>	<b>37</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>112</b>	<b>19</b>

\* Personnels mutualisés, soit au niveau de chaque centre d'enseignement et de recherche (C2MA, CREER, CERIS), soit au niveau de la direction de la recherche et du doctorat (DRED).

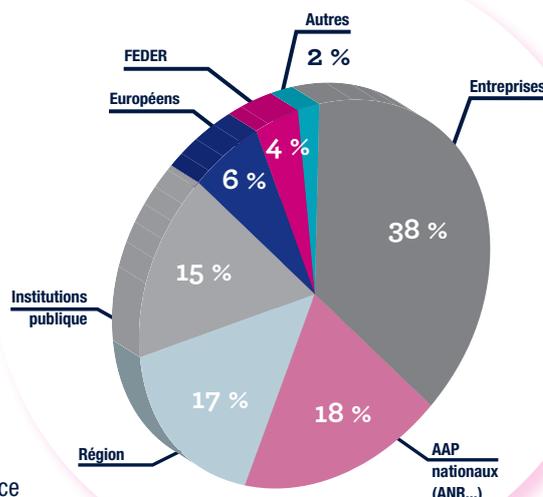
## Recherche partenariale et valorisation

Centres de recherche et d'enseignement	Activité de la recherche partenariale (k€)	dont avec les entreprises	Nombre de contrats de recherche partenariale	dont avec les entreprises	Nombre de brevets déposés*
C2MA	1 529 742	6 570 324	106	65	1
CREER	1 097 646	2 350 327	76	38	0
CERIS	756 301	146 773	55	29	0
<b>Total</b>	<b>3 383 689</b>	<b>9 067 424</b>	<b>237</b>	<b>132</b>	<b>1</b>

Chiffres au 31 janvier

\* y compris les dépôts de logiciels.

## Activité partenariale, répartition par type de financeurs (en %)



## Plateformes technologiques

IMT Mines Alès est dotée de moyens technologiques très significatifs, répartis pour l'essentiel dans ses trois centres de recherche et d'enseignement. L'école a structuré ce patrimoine sous forme de « plateformes technologiques », qui ont vocation à être mises au service de la recherche (projets de R et D), de l'enseignement (projets d'élèves) et d'entreprises partenaires (prototypage...). Ainsi, IMT Mines Alès dispose de **10** plateformes :

- AIHM Alès Imaging Human Metrology,
- ALCOVES - Analyse des composés organiques volatils et impact sur l'environnement et la santé,
- EDMOS - Évaluation des dispositifs médicaux en odontologie et stomatologie,
- ECOTECH - Écotecnologie pour les agrobioprocédés,
- MICRAL - Analyse des microstructures,
- MOCABIO - Matériaux biosourcés,
- PAQMAN - Qualité de l'air - labellisée « plateforme IMT 2022 »,
- PFM - Plateforme mécatronique,
- SIMULCRISE - Simulateur de gestion de crise,
- SPARK - Recherche sur les risques.

# LES UNITÉS DE RECHERCHE • LSR

Le **Laboratoire des sciences des risques (LSR)** est le résultat de l'union de cultures et de savoir-faire présents au sein d'IMT Mines Alès pour développer une science des risques. Nous nous trouvons, en effet, à la croisée des sciences de l'ingénieur, des sciences numériques, des sciences de l'environnement et des sciences humaines et sociales. Notre objectif est d'améliorer la sécurité, la sûreté et le bien-être des populations et des générations futures face aux risques technologiques, chroniques ou naturels.

Fort de **23** enseignants-chercheurs (dont **14** HDR), **26** doctorants et **7** personnels techniques fin 2021, le LSR se dote d'une organisation et d'une animation à la hauteur de l'enjeu que représente cette mixité de communautés au service de la société et de l'environnement.

## Compétences

Le milieu dans lequel évolue l'humanité est soumis à des perturbations d'origine anthropique comme naturelle, s'exerçant sur des échelles de temps et d'espace très variables. Ces perturbations peuvent conduire à des déséquilibres importants et à des situations difficiles à maîtriser. Les effets de ces situations s'avèrent dans tous les cas coûteux en termes humains, ou en termes de biens matériels et de ressources. Ces situations évoluent quelquefois vers des crises majeures, impactant à plus ou moins long terme les populations humaines (impact sur la santé), l'environnement (impact écologique), les infrastructures (impact sur les biens) ou encore les modes de vie (impact sur la société et l'économie). Différentes formes de risques sont alors à envisager qu'ils soient liés à des aspects technologiques, naturels, chroniques ou sanitaires.

La construction du LSR s'est faite sur la base d'une double approche scientifique, en croisant,

► d'une part, les « thèmes de recherche » suivants :

- caractérisation et réduction des aléas ;
- évaluation de la vulnérabilité et de la résilience des enjeux ;
- ingénierie des systèmes complexes face aux risques ;
- gestion de crise.

Ces thèmes constituent des questions scientifiques transverses et fédératrices qui peuvent s'appliquer aux divers types de risques ;

► et d'autre part, des « champs d'applicatifs » qui constituent des types de risques pris pour objets d'études :

- risques technologiques,
- risques chroniques,
- risques naturels et
- risques sanitaires exceptionnels.



Par ses actions LSR, IMT Mines Alès contribue à 8 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

## CONTRATS

- **MEDUSE2** - Les travaux menés dans le cadre de ce projet s'intéressent à la caractérisation des explosions de poussières d'aluminium (collaboration avec l'IRSN Cadarache).
- **CRIZ'INNOV** - Ce projet a pour but d'imaginer la gestion de crise de demain où l'équipier de crise pourra, d'un clic, avoir une vue synthétique de la situation, de son évolution ainsi qu'une aide à la décision.
- **ANR RESIIST** - Ce projet regroupe 9 partenaires (AXELLIENCE, SNCF MOBILITES, LATTS et le CEREMA) ainsi que les équipes du LSR. Il vise à proposer un modèle générique d'une infrastructure critique et de moyens pour l'évaluation de la résilience en continu sur la base de modèles et de données remontant du terrain.
- **CARNOT MINDS** (Mines Initiative for Numeric and Data Science) - Projet qui a pour objectif de développer la convergence du calcul intensif et des sciences des données pour l'étude, notamment, des risques industriels.
- **CARNOT HyTrend** - Étude de la production d'hydrogène, au captage de CO2 et à la méthanation pour la production renouvelable de chaleur par combustion et notamment l'interaction avec les différents réseaux d'énergie : POWER TO X, un projet du groupe H2 MINES.
- **DIPTERATECH** - Étude des émissions de molécules d'intérêt en fonction d'un flux d'air contrôlé et le suivi des concentrations dans le temps (collaboration avec la société DIPTERATECH).
- **STAS** - Travaux réalisés en collaboration avec la Société de Transport de l'Agglomération Stéphanoise (STAS). Transport & Covid-19 : Optimisation des dispositifs de désinfection et Réduction des impacts sur la qualité de l'air intérieur. (Projet transversal avec l'équipe IMT du laboratoire HydroSciences Montpellier).

	2	3	4	7	9	11	13	14
MEDUSE2								
CRIZ'INNOV								
ANR RESIIST								
CARNOT MINDS								
CARNOT HyTrend								
DIPTERATECH								
STAS								



DEV ÉCO

RESSOURCES

RAYONNEMENT



Par ses actions LSR, IMT Mines Alès contribue à 8 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>MINTERS</b> · Collaboration avec le CEA GRAMAT pour étudier la fragmentation d'un liquide soumis à une onde de choc.</li> </ul>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>eNOTICE</b> · Projet européen H2020 centré sur l'acquisition de compétences dans le domaine de la gestion des catastrophes.</li> </ul>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>WIBEV</b> · Projet InterCarnot (MINES et TSN) en collaboration avec IMT Atlantique.</li> </ul>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ASSYSTEM</b> · Chaire CIME (Critical Infrastructures Model based System Engineering) avec le groupe Asssystem et la Fondation IMT Mines Alès. La troisième thèse de la Chaire CIME a démarré au 1<sup>er</sup> octobre sur la « Définition d'un mode d'analyse et d'une méthodologie outillée de modélisation de la gestion des données / informations / connaissances ». <b>Mouna El Alaoui</b>, élève sortie du département PRISM option GITN, a été recrutée à cette occasion.</li> </ul>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>BEEPWAY</b> · Prédiction de la fréquentation de lieux publics (en fonction de contraintes multiples) pour la prise de décision en environnement complexe.</li> </ul>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ONE WAY</b> · Mené par Airbus, Dassault, des industriels du domaine et soutenu par la Direction générale de l'aviation civile (DGAC) et le Conseil pour la recherche aéronautique civile (CORAC), ONE WAY vise à assurer la continuité numérique tout au long d'un programme aéronautique autour de jumeaux numériques. La stratégie de ce projet est tournée vers la transition environnementale et la décarbonation du transport aérien. Nous intervenons tout particulièrement sur l'aide à la décision de lancement, puis le contrôle et le pilotage d'un plan de développement produit en interaction avec les principes d'une entreprise étendue.</li> </ul>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>PHC Cèdre</b> · Projet démarré en 2020 regroupant quatre organisations : IMT Mines Alès, Holy Spirit University of Kaslik (USEK, Liban), Atelier du miel (Liban) et Connecthive (France). Ce projet s'intéresse au développement des processus métiers et des objets connectés appliqués à la gestion des exploitations apicoles.</li> </ul>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>DG-ECHO WUIVIEW</b> (Wildland-Urban Interface Virtual Essays Workbench) · Étude des mécanismes d'impact d'un feu de forêt sur l'habitat.</li> </ul>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>IMPETUS</b> (Horizon 2020) · Projet innovant visant à renforcer la résilience des villes face aux menaces dans les espaces publics. IMPETUS fournira aux autorités compétentes de nouveaux moyens pour résoudre les problèmes de sécurité dans les espaces publics en utilisant des données recueillies à partir d'un réseau de caméras, de capteurs environnementaux et de plusieurs systèmes d'IA interconnectés qui contrôlent les infrastructures clés d'une ville intelligente (smart city).</li> </ul>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>GAM</b> · Projet en collaboration avec la métropole de Grenoble sur l'étude du sur-aléa rupture de digues en gestion de crise.</li> </ul>																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>DG-ECHO MANIFESTS</b> (MANaging risks and Impacts From Evaporating and gaseous Substances To population Safety) · Amélioration de la gestion des risques liés au transport des produits chimiques par voie maritime.</li> </ul>																				

# LES UNITÉS DE RECHERCHE • LSR

## Activités et collaborations internationales

- **DG-ECHO WUIVIEW (Wildland-Urban Interface Virtual Essays Workbench)** · Étude des mécanismes d'impact d'un feu de forêt sur l'habitat (<https://wuiview.org/>),
- **DG-ECHO MANIFESTS (MANaging risks and Impacts From Evaporating and gaseous Substances To population Safety)** · Amélioration de la gestion des risques liés au transport des produits chimiques par voie maritime. <https://manifests-project.eu/>
- **eNOTICE** · Projet collaboratif H2020 associe 13 partenaires de 9 pays européens. Piloté par l'université catholique de Louvain, il vise à mieux comprendre les processus d'acquisition de compétences et de savoirs, lors des exercices de formation dans le domaine des catastrophes. Une collaboration spécifique avec le CHU de Nîmes a été mise en place.
- **IMPETUS (Horizon 2020)** · Projet innovant visant à renforcer la résilience des villes face aux menaces dans les espaces publics. IMPETUS fournira aux autorités compétentes de nouveaux moyens pour résoudre les problèmes de sécurité dans les espaces publics en utilisant des données recueillies à partir d'un réseau de caméras, de capteurs environnementaux et de plusieurs systèmes d'IA interconnectés qui contrôlent les infrastructures clés d'une ville intelligente (smart city) <https://www.impetus-project.eu/>
- **PHC Cèdre** · Projet démarré en 2020 regroupant quatre organisations : IMT Mines Alès, Holy Spirit University of Kaslik (USEK, Liban), Atelier du miel (Liban) et Connecthive (France).  
Ce projet s'intéresse au développement des processus métiers et des objets connectés appliqués à la gestion des exploitations apicoles. Une thèse a démarré en 2020 dans le cadre de ce projet (coencadrement IMT Mines Alès - USEK)
- Collaboration avec l'université de Sherbrooke (Canada) et l'École nationale polytechnique d'Alger (Algérie) dans le cadre de la thèse de **Farouk Omar Meraouanni**.
- Collaboration avec l'université de Queen's (Canada) dans le cadre de la thèse de **El Medhi Laamarti**.
- Adhésion au réseau de recherche GADRI (Global Alliance of Disaster Research Institutes).

## Activités et collaborations nationales

- **GAM** · Projet en collaboration avec la métropole de Grenoble sur l'étude du sur-aléa rupture de digues en gestion de crise. <https://www.imt-mines-ales.fr/actualites/anticiper-le-risque-dune-rupture-de-digue-imt-mines-ales-accompagne-les-municipalites>
- Collaboration avec le **CEDRE** et la société **ES2** pour la conception et l'organisation d'une formation à la gestion de crise liées aux pollutions des ressources et des réseaux d'eaux.
- **WIBEV** est un projet InterCarnot (MINES et TSN) qui prend la suite du projet GAS mené par IMT Atlantique (équipe OCIF du département SRCD, IRISA) et IMT Mines Alès (LGI2P et PFM). L'objectif du projet GAS était de développer un dispositif de gestion de batterie (Battery Management System) doté d'une communication sans fil robuste, WIBEV vise à développer un BMS plus intégré avec des possibilités de pilotage décentralisé et de communication optimisée notamment dans le domaine des véhicules électriques.
- Montage du projet de Chaire IMT · **Jumeaux Numériques** qui associe cinq écoles de l'IMT (Alès, Albi, Douai, Atlantique et Nord-Europe) et des industriels. Le projet sera déposé dans le cadre de la fondation Mines Telecom courant juillet 2022.

## Activités et collaborations régionales

- **CEATech** (projet Criz'innov), CEA Gramat et IMT Mines Albi (thèse d'**A. Riviere**), INRAe (thèse de **M. Zardari**, thèse **Martina Garcia de Cezar**), UMR HydroSciences Montpellier (thèse de **Salma Sadkou**), université de Nîmes (thèse **A. Courtier**), Cluster COV-Occitanie, CEFE et l'UMR 1083 Sciences pour l'œnologie (INRAE, Montpellier SupAgro, UM), CIVAM-Gard (thèse de **Eliane Bou Orm**).
- Thèse cofinancée par Nîmes-Métropole, initiée en 2018, ayant permis d'investiguer la question de l'amélioration de la préparation des équipes de professionnels qui doivent intervenir sur des catastrophes internationales. La thèse a été soutenue en décembre (thèse de **Marie Bossard**).
- Thèse cofinancée par la région Occitanie, lancée en 2019, ayant pour objet d'imaginer un dispositif d'accompagnement des acteurs concernés par les troubles du sommeil au premier niveau de prévention. La soutenance de cette thèse est prévue en décembre 2022. (thèse d'**Elisa Wrembel**).
- Thèse cofinancée par la région Occitanie, lancée en 2019, sur la contribution à la formation à la gestion de crises majeures : vers un environnement de modélisation et de simulation de systèmes complexes. La soutenance de cette thèse est prévue en décembre 2022 (thèse d'**Antonin Hamon**).
- Thèse cofinancée par la région Occitanie, lancée en 2019, sur le développement d'une méthode d'élaboration et de validation de systèmes de dépollution de systèmes industriels. La soutenance de cette thèse est prévue en décembre 2022 (thèse de **Mayssa Chebbi**).
- Thèse cofinancée par l'agglomération d'Alès, lancée en 2019, ayant pour objet d'améliorer la préparation des communes de l'agglomération en cas de catastrophe ou de sinistre en particulier en cas d'inondation. La soutenance de cette thèse est prévue en décembre 2022 (thèse de **Jihane Bou-Slihim**).
- Thèse cofinancée par la région et l'IMT Mines Alès, débutée en octobre, sur l'utilisation de la simulation dans les processus métier qui permet une collaboration entre l'équipe ISOAR et la société Connecthive. Cette thèse s'inscrit dans la continuité du projet PHC Cèdre avec le Liban (thèse de **Mariane El-Kassis**).

## Manifestations scientifiques et colloques

- Participation aux **Entretiens du Risque 2021** · Activités et crises : les métiers du risque face aux enjeux de la société. Quels apports et quelles questions ? organisés par l'IMdR les 16 et 17 novembre au ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

<https://www.imt-mines-ales.fr/actualites/retour-sur-les-7e-entretiens-du-risque>



- Réalisation de la journée thématique **Observer les exercices de crise** · Rencontre entre professionnels de la gestion de crise et chercheurs, **1<sup>er</sup> décembre**.

<https://www.imt-mines-ales.fr/actualites/journee-thematique-observer-les-exercices-de-crise>

- Organisation et accueil des 13<sup>es</sup> journées sur l'Interopérabilité des applications d'entreprise (JIAE21), les 15 et 16 décembre au HUB d'IMT Mines Alès, soit une vingtaine de participants (chercheurs, industriels) pour travailler et échanger sur la thématique de l'interopérabilité.

<https://jiae21.sciencesconf.org/>



Ouverture du colloque M'2021 par le Pr. Benoit Roig, président de l'université de Nîmes.



- Organisation les 7 et 8 octobre du **colloque M'2021** centré sur le thème « Design dans la cité : nouvelles manières d'appréhender la conception ». Ce colloque, qui s'est traduit par 23 présentations scientifiques, a rassemblé un peu plus de 60 participants venus de toute la France et de l'étranger.

## Prix & distinctions

**Florian Tena-Chollet** a été lauréat du prix Engagement et pédagogie de l'IMT.

## Actions et articles de vulgarisation

### Publications

- Laurent Aprin**  
Des outils d'aide à la décision dans la gestion des accidents maritimes.  
<https://imtech.wp.imt.fr/2021/04/28/des-outils-daide-a-la-decision-dans-la-gestion-des-accidents-maritimes-manifests/>
- Gilles Dusserre**  
IMPETUS · vers une sécurité urbaine améliorée.  
<https://imtech.wp.imt.fr/2021/05/05/impetus%e2%80%af-vers-une-securite-urbaine-amelioree/>
- Satya Lancel et Cyril Orengo**  
L'intelligence artificielle pour anticiper le pire.  
<https://imtech.wp.imt.fr/2021/12/14/intelligence-artificielle-pour-anticiper-le-pire/>

### Radio

**Radio grille ouverte, émission « Sur la route des doctorants » :**  
**Cyril Orengo** • juin

Quel est le lien entre une pizza, un extincteur, et un barrage ?

<https://radiogrilleouverte.com/podcast/sur-la-route-des-doctorants-090621/>

### Événements

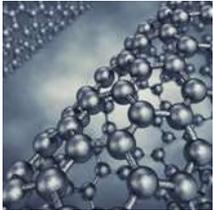
- Fête de la Science** • le 5 octobre  
**Vincent Chapurlat**  
Complexité et recherche, place du chercheur et de l'ingénieur.
- Sciences des risques Crisiscap**  
**Florian Tena-Chollet et Philippe Bouillet.**
- Participation à l'**Ocean Hackathon** • du 5 au 7 novembre à Brest, dans le cadre du projet européen MANIFESTS  
**Noémie Fréalle, Aurélie Bony-Dandrieux, Jérôme Tixier et Laurent Aprin.**

<https://www.imt-mines-ales.fr/actualites/des-membres-du-laboratoire-des-sciences-des-risques-participent-au-ocean-hackathon-2021>

## Publications scientifiques



# LES UNITÉS DE RECHERCHE • PCH



L'unité propre de recherche PCH a pour objectif général le développement de **Matériaux polymères, composites et hybrides** multifonctionnels à faible impact environnemental. Les travaux de recherche portent sur la conception d'écomatériaux, de matériaux fabriqués avec des matières biosourcées (issues de matières lignocellulosiques végétales ou d'algues

marines) ou de matières recyclées et cherchent à améliorer les propriétés de ces matériaux (mécaniques, thermiques, réaction au feu, absorption...) afin qu'ils puissent remplacer les matériaux classiques souvent issus du pétrole et ainsi réduire l'empreinte environnementale. Des travaux sont également menés sur l'amélioration de la durabilité des (éco)matériaux et le traitement des déchets plastiques et composites en fin de vie par différentes voies, parmi lesquelles la réutilisation en tant que matières premières secondaires, le compostage et la biodégradation. Ces actions de recherche se positionnent dans un modèle bio-économique global mettant en relation des acteurs allant de producteurs de biomasse, filières de recyclage, transformateurs et fabricants de matériaux.

Les champs d'application des matériaux étudiés sont multiples : bâtiment, transport, énergie, santé, environnement, mode...

## Compétences

Les compétences de l'équipe PCH se situent principalement dans le domaine de la chimie, la physico-chimie et les procédés de transformation des polymères et composites. La démarche générale adoptée est l'étude des relations entre structure, procédés de mise en œuvre et propriétés d'usage des matériaux. Dans ce cadre, les thématiques scientifiques et compétences associées s'organisent suivant quatre axes :

### Axe 1 · Biomasse et matériaux biosourcés

Développement de matériaux issus de ressources renouvelables (biopolymères, biocomposites) susceptibles de se substituer aux matériaux d'origine fossile dans le cadre d'un modèle bio-économique global.

### Axe 2 · Ingénierie des surfaces et interfaces

Compréhension et maîtrise des phénomènes aux surfaces et interfaces dans le but de développer des matériaux à surface fonctionnelle ou des matériaux hétérophasés.

### Axe 3 · Durabilité et recyclage

Étude des méthodes de tri, recyclage et valorisation des polymères et composites dans une démarche d'économie circulaire.

### Axe 4 · Dégradation thermique et comportement au feu

Développement de retardateurs de flamme à faible impact environnemental et sanitaire, étude et maîtrise du comportement au feu des polymères dans une démarche de sécurité incendie.



Par ses actions PCH, IMT Mines Alès contribue à 4 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

## CONTRATS

- **NESSIE (ADEME, Navire du futur, 2018-2022)** · Développement d'une gamme de navires scientifiques mono-coques hybrides de nouvelle génération et efficiente. Collaboration avec la société iXBlue et IMT Mines Albi.
- **Thèse CIFRE SEGULA Technologies (2019-2022)** · Durée et fin de vie maîtrisées pour des composites à matrice thermoplastique à usage structure.
- **Thèse CIFRE ARMOR (2019-2022)** · Matériaux élastomères thermoplastiques par processus réactifs pour fabrication additive FD.
- **Projet HAREDY (ADEME 2018-2022)** · Nanotubes d'Halloysite (HNTs) comme retardateurs de flamme dans des mélanges PE/EVA pour des applications en câblerie.
- **Projet NANODETOX (ADEME 2019-2022)** · Toxicité des déchets d'incinération de nanocomposites non recyclables.
- **Projet ICARE (RAPID NAVAL Group, 2020-2022)** · Ignifugation de composés amortissants et résistance en environnement.

	3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE	9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE	12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES	13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES
NESSIE (ADEME, Navire du futur, 2018-2022)				
Thèse CIFRE SEGULA Technologies (2019-2022)				
Thèse CIFRE ARMOR (2019-2022)				
Projet HAREDY (ADEME 2018-2022)				
Projet NANODETOX (ADEME 2019-2022)				
Projet ICARE (RAPID NAVAL Group, 2020-2022)				



## Activités et collaborations nationales

L'équipe PCH développe des collaborations académiques au plan national sur l'ensemble de ses thématiques de recherche.

On peut citer en particulier celles **sur l'étude de la biomasse et son utilisation dans des biomatériaux** :

- INRAe,
- CIRAD,
- ESB,
- université de Lorraine ;

**sur la fonctionnalisation des fibres naturelles et l'élaboration de biocomposites** :

- ENI Tarbes,
- Pagora,
- INRAe,
- université de Bretagne Sud,
- université de Besançon ;

**sur l'étude du recyclage et la valorisation des polymères et composites** :

- université de Bordeaux,
- Mines Albi,
- Mines Saint-Étienne,
- ENSAM,
- ISPA ;

sur la **caractérisation du comportement au feu des matériaux** :

- université de Lorraine,
- université de Rennes,
- université de Lyon,
- Mines Saint-Étienne,
- LNE.

## Activités et collaborations internationales

L'équipe PCH entretient des collaborations avec de nombreuses universités étrangères. Cela se fait,

### ● à travers des thèses en cotutelle

- université de Bejaia (Algérie),
- université Libanaise (Liban),
- université fédérale de Rio de Janeiro (Brésil),
- université de Bolton (Royaume-Uni) ;

### ● à travers des réseaux européens

- université de Gand (Belgique),
- université de Graz (Autriche),
- faculté de Novi Sad (Serbie) ;

### ● à travers des mobilités de doctorants ou chercheurs

- université de Pise (Italie),
- polytechnique Montréal (Canada),
- ENIS Sfax (Tunisie),
- université de Belgorod, de Saint-Petersbourg et École des Mines de Saint-Petersbourg (Russie) ;

### ● ou à travers la publication d'articles scientifiques

- Nuclear Materials Authority, universités de Ménoufia et de Port-Said, Egyptian Petroleum Research Institute · EPRI (Egypte),
- université de Jeddah (Arabie Saoudite),
- université de Guanajuato (Mexique),
- universités de Guangxi et de Shenzhen (Chine),
- université d'Airlangga (Indonésie).

## Activités et collaborations régionales

Au plan régional, PCH collabore principalement avec les unités de recherche montpelliéraines. L'équipe mène de longue date des travaux collaboratifs avec l'**ICGM** (UMR 5253), en particulier sur le développement de monomères ou polymères présentant des propriétés ignifugeantes, mais également sur des molécules susceptibles de conférer des propriétés d'hydrophobie ou d'oléophobie.

PCH collabore également avec **IATE** (UMR 1208) sur différents aspects en lien avec l'utilisation de la biomasse pour élaborer des matériaux à faible impact environnemental.

Enfin PCH mène des projets collaboratifs avec le **LMGC** (UMR 5508) sur des problématiques liées à la durabilité et au comportement mécanique de matériaux polymères ou composites.

PCH collabore également en région à travers des thèses en codirection avec **IMT Mines Albi** sur la fabrication additive et la mise en forme de matériaux biosourcés et avec **l'ENI** de Tarbes sur la fonctionnalisation des fibres végétales.

# LES UNITÉS DE RECHERCHE • PCH

## Brevets

2 brevets impliquant des chercheurs de l'équipe PCH ont été déposés :

- **Flame Retardant Treatment of Lignocellulosic Materials, Resulting Flame-Retarded Lignocellulosic Materials and Uses Thereof.**  
N. Brosse, R. Kapel, R. Sonnier, R. El Hage, C. Segovia, K. Antoun, M. Moussa · Patent n° WO/2021/205128. 2021, France ;
- **Generation of a formulation for a coating which matches the optical properties of a target coating comprising effect pigments,**  
A. Périsse, M. Laot, T. Kantimm, G. Bischoff, E-K. Schillinger, B. Otazaghine,  
D. Lafon-Pham · Patent n° WO/2021/083982. 2021, France.

## Expertises

- Des enseignants-chercheurs de PCH ont réalisés des expertises pour des projets européens, des projets ANR, des projets d'instituts CARNOT, des thèses CIFRE ;
- l'équipe participe à de nombreux GDR (Feux, DumBio, Bois, Mecafib, MIC, Polymères et Océans...),
- elle est impliquée dans des sociétés savantes :
  - **Laurent Ferry** est président du groupe « Dégradation et comportement au feu des matériaux organique » de la SCF,
  - **Aurélie Taguet** et **Nicolas Le Moigne** sont secrétaires de la section Méditerranée du GFP,
  - **Nicolas Le Moigne** est vice-président du réseau européen EPNOE et
  - **Khoulood Tilouche** (doctorante) est représentante junior dans ce réseau ;
- les enseignants-chercheurs de PCH ont participé aux jurys de treize thèses extérieures le plus souvent en tant que rapporteur et à un jury de recrutement de maître de conférences ;
- ils ont évalué de nombreux articles scientifiques.

## Start-up et entreprises accompagnées

- **Start-up R&D Concept**, créée par **Flora Joly** et **Céline Lapeyre**, incubée à IMT Mines Alès et portant sur le développement de montures de lunettes « Made in France » à partir de plastiques recyclés et collectés dans la nature ;
- **start-up Tiny Fungi** créée par **Pablo Marin** élève-entrepreneur (2A · département ECOMAP) et portant sur le développement de briques isolantes végétales à base de mycellium ;
- accueil de salariés d'entreprises partenaires dans le cadre de programme de recherche : **société GREENPILE** (développement de panneaux de bois pour l'écoconstruction), **société SEGULA Technologies** (recyclage chimique de composites structuraux).

## Manifestations scientifiques et colloques

20 communications orales et 5 posters ont été présentés par l'équipe PCH, dans des colloques internationaux (EPNOE, EMSF, POLCOM, PPS36, C'Nano, ICBBM, Graphene, FRPM21, CBRATEC, ADDFABCOMP, Balard Chemistry Conferences) ou nationaux (colloque IMT · Énergie renouvelable et ressources, JEPO).

## Prix & distinctions

- **Didier PERRIN**, enseignant-chercheur dans l'équipe PCH, a reçu le premier prix **FIEEC CARNOT 2021** pour le projet Mélanie portant sur le tri et le recyclage des déchets plastiques d'équipements électriques et électroniques (IMT Mines Alès, Pellenc ST, Suez) ;
- **Agnès HARLAY**, doctorante en thèse CIFRE avec la société ARMOR, a reçu le prix de la meilleure thèse en 180 secondes aux **25<sup>es</sup> journées de l'AEFA** (Assises européennes de la fabrication additive) pour son travail sur la fabrication additive d'élastomères thermoplastiques ;
- **Eric GUIBAL** et **José-Marie LOPEZ CUESTA**, tous les deux enseignants-chercheurs de l'équipe PCH, apparaissent dans le « top 2 % » des chercheurs les plus cités mondialement sur la **base des données Scopus**, calculées par un chercheur de Stanford.



## Publications scientifiques



## Actions et articles de vulgarisation

### Articles

#### Thibaut Lalire

Le graphène ou la révolution programmée de l'électronique : c'est pour bientôt ?

<https://theconversation.com/le-graphene-ou-la-revolution-programmee-de-lelectronique-cest-pour-bientot-157436>

### Radio

Radio grille ouverte, émission « Sur la route des doctorants » :

**Eliane Bou-Orm** • mars

Quelle est la différence entre le chanvre et le cannabis ?

<http://radiogrilleouverte.com/podcast/sur-la-route-des-doctorants-100321/>

### Événements

Fête de la Science • le 5 octobre

**Nicolas Le Moigne** et **Aurélie Taguet**

Les matériaux polymères : à quoi servent-ils ? Quels sont les grands enjeux sociétaux et environnementaux de demain ?

# LES UNITÉS DE RECHERCHE • EUROMOV-DHM

**Euromov Digital Health in Motion** est une unité mixte en cotutelle IMT Mines Alès et université de Montpellier. Elle est le résultat de la fusion du laboratoire M2H (Move to Health) de l'université de Montpellier sur le site d'Euromov et de la partie informatique du laboratoire LGI2P d'IMT Mines Alès. La problématique scientifique de M2H portait sur les marqueurs sensorimoteurs de la santé – physiologiques, neuromusculaires, etc. – qui permettent la détection précoce des comportements à risque (chutes, par exemple) et la prédiction des déficits perceptivo-moteurs (par exemple, la perte d'autonomie avec l'âge, etc.). Celle du LGI2P se concentrait sur l'Intelligence artificielle (IA) et l'automatisation de processus cognitifs de perception, de compréhension, de prédiction lors de décisions en situation complexe. L'ambition de l'unité se synthétise par le manifeste : Fertilisation croisée de l'intelligence artificielle, des sciences du mouvement et de la santé pour comprendre la plasticité comportementale de l'homme, améliorer sa performance sensorimotrice, promouvoir de nouvelles approches thérapeutiques et s'inspirer de la compréhension de cette plasticité comportementale pour de nouvelles approches numériques.

## Compétences

L'organisation de  
EuroMov Digital Health in Motion

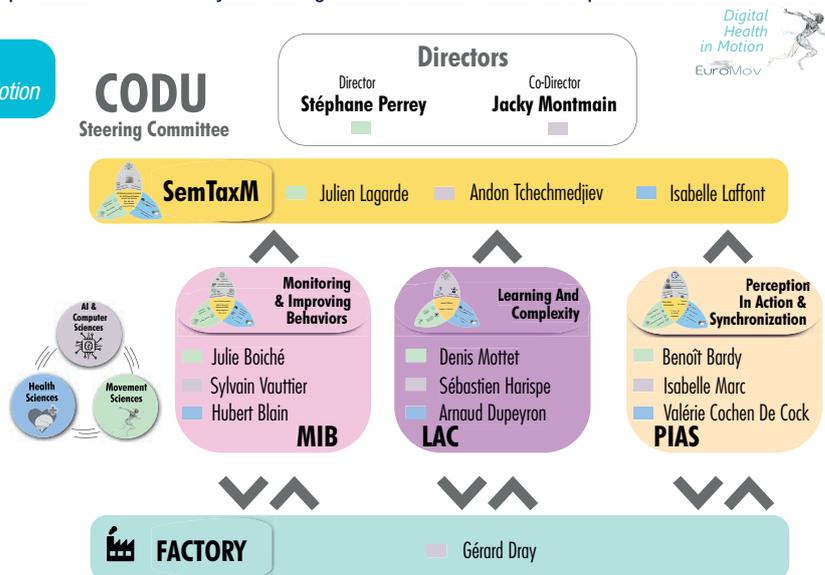
Pour atteindre ces objectifs scientifiques, l'unité est fondée sur trois pôles de compétences : les **Sciences du mouvement humain** historiquement portées par Euromov, la partie **Sciences des données et de l'IA** portée par l'IMT et les **Sciences de la santé** portées par nos partenaires hospitaliers en particulier. L'unité localisée à Alès et Montpellier est composée de **60** enseignants-chercheurs et ingénieurs, à part égale entre IMT Mines Alès et l'université de Montpellier avec des partenaires cliniciens. En outre, l'unité accueille une quarantaine de doctorants appartenant à deux écoles doctorales : Sciences du mouvement humain et Informations, structure et systèmes.

Nos recherches reposent sur la collaboration de plusieurs disciplines scientifiques, dont la psychologie et les neurosciences cognitives, la physiologie/biomécanique, l'informatique. En définitive, l'unité de recherche vise à favoriser la fertilisation croisée de ses trois pôles de compétences pour comprendre la plasticité comportementale de l'homme afin d'améliorer sa performance sensorimotrice et d'envisager de nouvelles approches thérapeutiques.

Les sites et les  
partenaires de  
EuroMov Digital  
Health in Motion



Derrière chaque activité physique, sportive ou geste de notre quotidien, les performances du cerveau évoluent en fonction de l'âge, de la maladie, de l'état de forme de la personne ou encore de son interaction avec les autres. La ligne de recherche développée au sein de l'unité consiste à mieux comprendre l'étiologie du mouvement humain normal et pathologique, tout en développant des applications novatrices dans les secteurs de la rééducation, du sport, de l'avancée en âge et de la neuroergonomie. Le concept de plasticité fait sens dans l'univers sémantique des chercheurs en sciences humaines comme en informatique. D'un côté, l'analyse de la neuroplasticité du système sensorimoteur a pour objet de comprendre les liens dynamiques cerveau-mouvement à différents niveaux et promouvoir la plasticité cérébrale afin d'améliorer la récupération sensorimotrice, la réadaptation. De l'autre côté, nous avons besoin d'architectures et d'algorithmes qui sachent s'adapter à un changement de situations pour mieux gérer l'interaction homme/machine, l'apprentissage automatique, l'informatique ubiquitaire et les systèmes logiciels sensibles à la sémantique et au contexte.



Les Sciences du mouvement et de la santé reposent très largement sur l'analyse de données hétérogènes et sur la prise en compte de connaissances métier, médicales notamment, elles constituent donc un bac à sable idéal pour datascientists. Mais pas seulement, la compréhension des mécanismes d'apprentissage et de contrôle moteur chez l'être humain par exemple peut être vue comme une source d'inspiration pour la formulation d'approches novatrices en IA notamment en lien avec les mécanismes d'apprentissage par renforcement pour le motion planning ou l'imitation learning. L'unité affiche trois thématiques principales : la première se concentre sur les lois régissant la perception humaine en mouvement et la synchronisation homme-environnement (thème PIAS). La deuxième consiste à fournir aux personnes en suivi de soins ou aux préparateurs physiques, un accompagnement informatisé personnalisé, sensible au contexte pour améliorer leurs comportements à des fins de santé, qua-lité de vie ou de performance sportive en développant le génie logiciel (thème MIB). Et la troisième concerne une meilleure compréhension de l'apprentissage et de la complexité chez les agents intelligents, humains ou machines à travers les signatures motrices de la santé, des données cliniques et de l'activité neuronale en développant des modèles interprétables (thème LAC). Ces questionnements visent à terme à définir une théorie de la sémantique portée par le mouvement dans des contextes spécifiques (Axe SemTaxM).



# LES UNITÉS DE RECHERCHE • EUROMOV-DHM

## Manifestations scientifiques et colloques

L'UMR **Euromov DHM** a activement participé à l'organisation de la 19<sup>e</sup> édition de la conférence **ACAPS** (Association des chercheurs en activités physiques et sportives) les 27-29 octobre à Montpellier. Cette édition (648 participants) a mis à l'honneur la thématique de l'apport des technologies et du numérique dans les activités physiques et sportives à des fins de santé et de performance qui est au cœur des travaux scientifiques développés par l'unité. <https://acaps2021.sciencesconf.org>



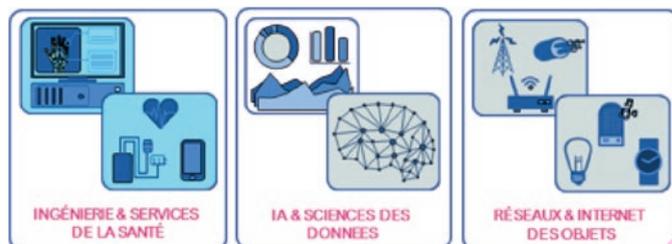
## Activités et collaborations internationales

- University of Genoa, DIBRIS, Casa Paganini · InfoMus (UNIGE), Italy,
- Royal Institute of Technology · KTH, Sweden,
- University of Maastricht · UM, The Netherlands,
- Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia · IIT, Italy,
- University College London · UCL, UK,
- Durham University, UK,
- Waterloo University · UW, Canada,
- Western Sydney University, Australia.

## Activités et collaborations nationales

Représentants dans trois thématiques phares de l'IMT :

- ingénierie & services de la santé,
- Data analytics et Intelligence artificielle,
- réseaux & internet des objets.



*Projet TwinCobot Inter CARNOT Mines-TSN  
en collaboration avec IMT Atlantique (Brest)*

## Activités et collaborations régionales

- Eurobiomed - IMT Mines Alès est membre du conseil stratégique de projets du pôle,
- le Laboratoire d'informatique, de robotique et de microélectronique de Montpellier (LIRMM),
- l'Institut agro Montpellier.

## HDR

**Stefan Janaqi** · optimisation et apprentissage machine : entre théorie et application, ED I2S, université de Montpellier, 27 mai.

## Prix & distinctions

- **Stéphane Perrey** figure dans la liste des 2 % de scientifiques les plus performants au monde dans sa communauté, classement établi par l'université de Stanford. <https://elsevier.digitalcommonsdata.com/datasets/btchxktzyw/3>
- **Challenge EURO/ROADEF RTE - Planification des opérations de maintenance du réseau de transport d'électricité avec prise en compte des risques de panne**  
La Société française de recherche opérationnelle (RO) et d'aide à la décision (ROADEF) a organisé conjointement avec la Société européenne de recherche opérationnelle (EURO) le **challenge ROADEF/EURO 2020** dédié au problème d'optimisation de la planification de la maintenance en collaboration avec le gestionnaire du Réseau de transport d'électricité. **Michel Vasquez** (CERIS/EuroMov Digital Health in Motion) et **Mirsad Buljubasic** (ancien doctorant IMT Mines Alès), qui ont déjà chacun remporté ce prestigieux challenge international auparavant, ont décroché le premier prix de l'édition du Challenge lancé en 2020.
- **Élections de la Faculté de médecine Montpellier-Nîmes**  
Le 15 décembre ont eu lieu les élections décanales de la Faculté de médecine Montpellier-Nîmes. À l'issue du scrutin, **Isabelle Laffont**, professeur en médecine physique et de réadaptation est élue doyenne de la faculté, faisant d'elle la première femme à exercer cette fonction en 800 ans d'histoire.
- **AffectMove Challenge 2021**  
**Karim Radouane, Andon Techechmedjiev, Binbin Xu et Sébastien Harispe** (LAC) ont remporté une compétition internationale visant à développer un modèle prédictif capable d'automatiser la détection de comportements protecteurs (e.g. comportements d'évitement) dans le cas de douleurs lombalgiques chroniques. Le modèle proposé, basé sur des techniques d'intelligence artificielle et notamment de réseaux de neurones profonds adaptés à l'étude du mouvement humain, tire parti de données multimodales de type positionnement 3D de marqueurs corporels et d'indicateurs d'activité musculaire. Ces travaux contribuent plus largement à l'automatisation de phases importantes dans l'étude clinique de patients souffrant de douleurs lombalgiques chroniques.

## Start-up et entreprises accompagnées

- **Odaptos**. Odaptos est une start-up spécialisée dans l'EmpathyMapping. Cet outil permet, grâce à la technologie du Machine Learning, d'analyser les discours et les expressions ainsi que le ressenti des utilisateurs.  
[https://www.linkedin.com/posts/mines-ales\\_le-20-heures-du-6-janvier-2022-journal-activity-6885243827263807488-ngu7/](https://www.linkedin.com/posts/mines-ales_le-20-heures-du-6-janvier-2022-journal-activity-6885243827263807488-ngu7/)
- **BeatHealth**. Création de la start-up BeatHealth développant des solutions digitales fondées sur la synchronisation musique-mouvement pour le bien-être et la santé. [www.beathealth.eu](http://www.beathealth.eu)
- **Trichocare**. Accompagnement de l'incubateur IMT Mines Alès. La trichotillomanie est un trouble entraînant l'arrachage compulsif des cheveux ou poils du corps. En France, environ un million de personnes sont atteintes de ce trouble compulsif. Trichocare développe un bracelet connecté afin de prévenir ces gestes compulsifs. Doté d'une intelligence artificielle, le bracelet aidera le trichotillomane à anticiper et renoncer à son geste compulsif.
- **Startup DiappyMed**. En collaboration avec le CHU de Montpellier, DiappyMed développe un outil d'aide à la décision pour les personnes sous insulinothérapie qui voudraient bénéficier de plus de liberté et d'autonomie et maintenir un diabète équilibré.

## Publications scientifiques



## Actions et articles de vulgarisation

### Articles

- **Christelle Urtado** a réalisé l'édition de l'ouvrage « Je code donc je suis : femmes & numérique » aux Presses des mines  
<https://www.pressesdesmines.com/produit/je-code-donc-je-suis/>
- **Satya Lancel et Cyril Orengo**  
L'intelligence artificielle pour anticiper le pire.  
À lire sur l'MTech : <https://imtech.wp.imt.fr/2021/12/14/lintelligence-artificielle-pour-anticiper-le-pire/>

### Radio

#### Radio grille ouverte, émission « Sur la route des doctorants » :

- **Alexandre Weppe** • février  
La modélisation et la simulation, un duo de choc ?  
<http://radiogrilleouverte.com/podcast/sur-la-route-des-doctorants-100221/>
- **Quentin Perez** • avril  
Faut-il être geek pour faire une thèse en informatique ?  
<https://radiogrilleouverte.com/podcast/sur-la-route-des-doctorants-140421/>
- **Ali Yaddaden** • mai  
Comment l'intelligence artificielle nous facilite-t-elle la vie ?  
<https://radiogrilleouverte.com/podcast/sur-la-route-des-doctorants-120521/>
- **Jérémy Bourdon** • septembre  
En quoi modéliser peut-il aider à faire des choix dans le nucléaire ?  
<https://radiogrilleouverte.com/podcast/sur-la-route-des-doctorants-de-l-imt-des-mines-d-ales/>

#### France Culture, émission « La Méthode Scientifique »

- **Rayane Elimam**, doctorant encadré par Jacky Montmain, Stéphane Perrey et Nicolas Sutton-Charani, a présenté son sujet de thèse « Optimisation multi-objectif et apprentissage artificiel pour l'entraînement sportif : de la performance à la santé » dans la chronique *La recherche montre en main*.  
<https://www.franceculture.fr/emissions/la-methode-scientifique/sciences-et-sports-faites-vos-jeux>
- Interview sur Youtube de **Camille Muller**, une doctorante en Sciences du mouvement humain de Euromov DHM explique comment la réalité virtuelle peut aider à la rééducation.  
<https://www.youtube.com/watch?v=IXpyU510a80>

### Événements

#### Fête de la Science • le 5 octobre

- **Gérard Dray**  
Le cerveau peut-il contrôler la machine ?
- **Pierre Slangen**  
Voir l'invisible...

# LES UNITÉS DE RECHERCHE • HSM (ÉQUIPE IMT)

L'équipe **Eau, ressources, territoires** (ERT) s'intéresse à l'eau continentale comme facteur fondamental de développement des sociétés. L'équipe aborde, comme thème principal, l'eau : ressource ou danger pour les sociétés humaines.

Centré sur la problématique de la ressource en eau, le projet de l'UMR HSM, **HydroSciences Montpellier**, s'articule autour de trois grands défis que sont l'eau dans la ville, les processus écohydro(géo)logiques dans la zone critique et enfin les enjeux environnementaux et sanitaires.

L'objectif est de relever de nouveaux défis scientifiques, situés aux interfaces des différentes disciplines présentes dans l'UMR pour pouvoir ainsi générer des socles scientifiques solides à même de répondre aux problématiques complexes contenues dans (ou générées par) les objectifs du développement durable. Ces défis se déclinent à la fois sur des chantiers régionaux au nord et au sud aux enjeux sociétaux forts et intégrés dans les programmes et services d'observations labélisés au niveau régional et national/européen.

Au 1<sup>er</sup> janvier, les personnels d'ERT ont intégré l'UMR HydroSciences Montpellier pour la composante recherche de leur activité, dans les équipes ContEm (Contaminants émergents), HEC (Hydrologie, écohydrologie, climat), Hytake (Hydrogéologie et transferts dans les aquifères karstiques et hétérogènes), PEnSTer (Pollutions environnement santé territoires) et Physe (Pathogènes hydriques santé environnement).

La qualité des actions entreprises dans le champ des objectifs de développement durable de l'UNESCO par l'équipe ERT, en relation avec ses partenaires industriels, publics, associatifs, académiques, a permis à IMT Mines Alès de figurer à la **47<sup>e</sup> place du classement THE 2020** des établissements d'enseignement supérieur, pour ses actions correspondant à l'objectif de développement durable n° 6 des Nations unies : « Eau propre et assainissement ».

Les thèmes de recherche développés par les enseignants-chercheurs d'IMT Mines Alès, au sein des équipes d'HSM, peuvent être distribués globalement sur quatre points:

## Développements méthodologiques en écologie territoriale et en Analyse de Cycle de Vie (ACV) territorialisée

**Objectifs** : comprendre les interactions entre activités humaines et environnement cristallisées autour des cours d'eau, pour mettre en capacité les acteurs locaux à adapter leurs stratégies de développement territorial en adéquation avec les conditions environnementales locales.

**Verrous** : intégrer sciences de l'environnement (analyse quantitative des flux, substances, impacts) et sciences humaines et sociales (analyse qualitative des jeux d'acteurs, représentations territoriales) pour évaluer les impacts et la résilience des trajectoires territoriales.

## Développements méthodologiques en diagnostic environnemental : caractérisation de la contamination des eaux de surface de consommation humaine

### Objectifs :

- établir un diagnostic sur le niveau de contamination des ressources en eau (polluants persistants, pathogènes, toxines...);
- étudier la dégradation/devenir des contaminants dans l'environnement;
- identifier l'impact des contaminants à long terme pour l'environnement et la santé.

**Verrous** : développement de biorécepteurs sur transducteurs électriques, et d'échantillonneurs passifs intégrateurs sur de longues périodes de temps en milieu marin ou fluvial.

## Développements méthodologiques en intelligence artificielle et deep learning au service de l'hydro(géo)logie et études des événements extrêmes

**Objectifs** : Modéliser les hydrosystèmes pour (i) mieux les connaître à différentes échelles de temps et d'espace, (ii) estimer la ressource, (iii) prévoir les crues et les étiages en relation avec des partenaires opérationnels.

### Verrous :

- les processus hydrogéologiques sont en général complexes (non linéaires, hétérogènes et anisotropes);
- les variables environnementales sont entachées de bruits et d'incertitudes considérables accentuant la difficulté d'un apprentissage fondé sur les données.

## Développements méthodologiques en virologie

**Objectifs** : réduire les intrants phytosanitaires, en particulier grâce à la lutte biologique. Développer des virus, non pathogènes pour l'homme et pour l'environnement, capables de détruire les ravageurs de cultures.

**Verrous** : améliorer les souches virales et leur diversité pour optimiser l'action du virus, investiguer les processus fondamentaux de la dissémination des virus dans les cellules hôtes.

## Compétences

- Apprentissage automatique appliqué aux phénomènes hydrologiques et leur observation,
- écologie industrielle et territoriale et économie circulaire,
- diagnostic environnemental des composés organiques persistants,
- virologie.



Par ses actions HSM, IMT Mines Alès contribue à 4 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

### CONTRATS

	6	9	14	15
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SCHAPI</b> - Mise en place d'outils d'IA pour la prévision des crues quasi en temps réel.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>HYMEX</b> - Hydrological cycle in the Mediterranean eXperiment.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>HYDROPOP</b> - Hydrologie populaire et participative en Cévennes.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MOOC</b> Economie Circulaire Ressources minérales et transitions : enjeux, économie circulaire et cycle de vie.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chaire Industrie Minérale et Territoires</b> - Projet Gouvernance des projets miniers/de carrière et concertation.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LAUBAPRO</b> - Approvisionnement de lauzes calcaires et de schistes au niveau du Massif Central, ACV territorialisée, et accompagnement de la montée en compétences de la filière professionnelle sur l'exploitation de carrières.</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ECODREDGE</b> - Analyse de cycle de vie de matériaux de dragage portuaires.</li> </ul>				

## Activités et collaborations internationales

- **Thèses en cotutelle :**
  - avec la Turquie sur l'IA appliquée à l'hydrologie,
  - le Niger sur l'impact des pollutions métalliques et composés organiques persistants, et pour les pollutions métalliques mise en œuvre d'un accompagnement des populations locales,
  - la Guinée sur l'impact de l'exploitation aurifère artisanale, son suivi par télédétection, et la mise en œuvre d'une démarche d'accompagnement des acteurs du territoire ;
- **centre UNESCO ICIREWARD** - Créé pour rayonner à l'international, avec près de 400 scientifiques, issus de 15 unités de recherche, et 150 doctorants, ICIREWARD, accueilli par l'université de Montpellier, il constitue la plus importante communauté structurée en France dans le domaine des Sciences de l'eau ;



- **chaire Résilience et interopérabilité des territoires transfrontaliers**, points névralgiques des corridors logistiques ;
- **collaboration IMT Mines Alès - Fondation Araucarai (Brésil) - Fondation SEFACIL.**

## Activités et collaborations nationales

- Participation aux programmes de la chaire « Industrie minérale et territoires » ;
- participation aux activités de la chaire « Elsa Pact » ;
- participation à divers organes de pilotage du Pôle Aqua Valley, devenu France Water Team ;
- l'équipe ERT participe au Groupement d'intérêt scientifique (GIS) Zone atelier du bassin du Rhône (ZABR), dépendant de l'institut INEE du CNRS. La ZABR rassemble 24 établissements de recherche, qui abordent par différentes disciplines les interactions entre le milieu fluvial et périfluvial rhodanien et les sociétés qui se développent sur le bassin versant. Elle est le support de programmes de recherches pluridisciplinaires destinés à apporter des éléments pour l'aide à la décision publique en matière de gestion durable des cours d'eau et de leurs bassins versants. Au sein de la ZABR, le LGEI participe statutairement au conseil de direction de la ZABR. La directrice du CREER, **Anne Johannet**, copilote le site Atelier « rivières cévenoles », <http://www.graie.org/zabr/index.htm> ;
- partenaire actif de l'Observatoire hydrométéorologique Cévennes-Vivarais (Observatoire OHM-CV) qui dépend de l'institut INSU du CNRS.

# LES UNITÉS DE RECHERCHE • HSM (ÉQUIPE IMT)

## Expertises

- **Atelier Machine Learning** (ou apprentissage statistique - ou apprentissage automatique)

Depuis quelques années dans le domaine de l'environnement et de la santé, on assiste à une explosion des capacités de mesure : les capteurs deviennent de moins en moins chers et de plus en plus nombreux à être utilisés pour mesurer des grandeurs distribuées, variant dans le temps, non stationnaires, issues de processus complexes (non linéaires, hétérogènes, anisotropes). Les difficultés d'observation se cumulent et donnent lieu à des déploiements massifs de capteurs connectés ou non.

Or, analyser de grandes quantités d'information grâce à des capteurs distribués et/ou connectés, ne se fait pas « à l'œil », mais avec des algorithmes d'apprentissage automatique. C'est ce que l'on appelle le Machine Learning et cela comprend entre autres, les réseaux de neurones, les algorithmes génétiques, la logique floue.

L'avantage de ces méthodes est qu'elles peuvent modéliser les systèmes dynamiques et qu'elles ne représentent pas nécessairement stricto sensu les lois physiques ; on peut donc se contenter d'acquérir une variable reliée à la variable physique, mais pas forcément la variable physique de la loi physique en elle-même. En revanche ces méthodes sont sensibles au bruit dans les données.

Cet atelier transverse pose plusieurs questions de recherche :

- quelle méthode de machine learning choisir, pour quel problème, quand ne pas utiliser ces méthodes ?
- quelle quantité minimale de données, quel « bruit » tolérable ?
- quelles interactions avec les modèles physiques et conceptuels, quelles plus-values et quelles limitations ?

- **Écologie industrielle et territoriale, économie circulaire**

La thématique de l'économie circulaire développée au sein d'IMT Mines Alès développe des méthodologies permettant de répondre, de façon experte, à deux questions :

- comment mesurer les pressions (prélèvements et pollutions) et les impacts environnementaux générés par les activités humaines à l'échelle d'un territoire, notamment sur la ressource en eau ? Les transferts d'impacts sont caractérisés :
  - 1/ dans l'espace, car ces activités vont générer des impacts non seulement dans le territoire mais aussi dans d'autres territoires :
  - 2/ dans le temps, en évaluant la ressource en eau disponible pour les générations futures. Les aspects cumulatifs des différentes activités sont aussi pris en compte ainsi que les spécificités régionales (ressources en eau disponibles, conditions socio-économiques conditionnant les usages et les technologies utilisées : développement du « supply water mix », cf. thèse de **Susana Leao**). Un des points faibles de cette méthodologie, reposant sur l'Analyse de cycle de vie, est de modéliser les impacts dans un contexte pays du nord. Les pays du sud comportent des spécificités (notamment liées aux mécanismes de dégradation de la pollution organiques dans l'eau) qui ne sont pas prises en compte à ce jour dans ces modèles. Il serait donc très novateur de les étudier dans ce contexte ;
- comment coconstruire des solutions visant à réduire ces pressions et à favoriser la résilience d'un territoire dans un contexte de changements globaux ? Cette partie a plutôt été développée sur des territoires portuaires (thèses de **Juliette Cerceau** et de **Nicolas Mat**). Une proposition serait de transposer en pays méditerranéen, en focalisant sur les aspects de résilience des hydrosystèmes.

- **Diagnostic environnemental des composés organiques persistants**

De l'origine des pollutions jusqu'à leur impact sur la société ou les écosystèmes, les travaux de cet axe seront réalisés pour explorer les pistes suivantes :

- **Développements analytiques/métrologie**

Pour les micro-polluants persistants (pesticides, HAP, PCB...), on s'intéressera à la surveillance de l'environnement en développant de nouveaux capteurs (POCIS, une thèse région avec HSM en cours), en étudiant la dynamique de transferts dans différents compartiments (colonne d'eau, sédiments) en milieu urbain et péri-urbain ou lagunaire.

En particulier les sujets suivants pourront être explorés : bio-détection des polluants environnementaux et impact sur le milieu, compréhension des interactions des contaminants avec le vivant, développement de marqueurs biologiques d'effet (effet ostrogéniques, effet génotoxique, toxicité globale). Développement de nouveaux bioessais dits bioessais de « toxicités métaboliques » ;

- **Impact des activités anthropiques sur les hydrosystèmes**

La caractérisation des flux s'intéressera à plusieurs cibles : (i) les pollutions minières : caractériser le fond géochimique et pouvoir le différencier des pollutions anthropiques (une thèse région Occitanie commune en cours) ; (ii) les pollutions organiques : identifier les sources et les flux de pollutions diffusés ou ponctuelles des hydrosystèmes urbains et périurbains et (iii) les pollutions par micro-organismes (en particulier virus) : étude de la dispersion dans l'environnement et leur détection. Interactions eau-air par aérosols.

- L'équipe ERT participe au Groupement d'intérêt scientifique (GIS) **Zone atelier du bassin du Rhône (ZABR)**, dépendant de l'institut INEE du CNRS. La ZABR rassemble 24 établissements de recherche qui abordent, par différentes disciplines, les interactions entre le milieu fluvial et périfluvial rhodanien et les sociétés qui se développent sur le bassin versant. Elle est le support de programmes de recherches pluridisciplinaires destinés à apporter des éléments pour l'aide à la décision publique en matière de gestion durable des cours d'eau et de leurs bassins versants. Au sein de la ZABR, le LGEI participe statutairement au conseil de direction de la ZABR. La directrice du CREER, **Anne Johannet**, copilote le site Atelier « rivières cévenoles ». <http://www.graie.org/zabr/index.htm> ;
- Partenaire actif de l'Observatoire hydrométéorologique Cévennes-Vivarais (observatoire OHM-CV) qui dépend de l'institut INSU du CNRS.

## Start-up et entreprises accompagnées

- **AQUASYS** . Thèse CIFRE de **Nicolas Akil**.

## Publications scientifiques



## Actions et articles de vulgarisation

### Articles

#### Miguel Lopez-Ferber

Covid-19 : qu'apporte la détection de la vague souterraine ?  
<https://imtech.wp.imt.fr/2021/03/09/detection-sars-cov2-eaux-usees/>

### Radio

#### Radio grille ouverte, émission « Sur la route des doctorants » :

- **Antoine Fricard** • *janvier*  
Dis Père Castor, c'est quoi la résilience ?  
<https://radiogrilleouverte.com/podcast/sur-la-route-des-doctorants-130121/>
- **Éliane Bou-Orm** • *mars*  
Quelle est la différence entre le chanvre et le cannabis ? ;  
<http://radiogrilleouverte.com/podcast/sur-la-route-des-doctorants-100321/>
- **Philippe-Lionel Ebengue Atega, Fabienne Brancato Errero et Ghita Serrhini** • *octobre-novembre*  
Captation de la table ronde « Eau et Cévennes » animée par **Antoine Fricard** pour la Fête de la Science :  
 partie 1 <https://radiogrilleouverte.com/podcast/sur-la-route-des-doctorants-201021/>  
 partie 2 <https://radiogrilleouverte.com/podcast/sur-la-route-des-doctorants-201021/>

### Événements

- **Fête de la Science** • *le 5 octobre*  
**Miguel Lopez-Ferber**  
Des actions locales pour des problèmes globaux.
- **Journées Digiweeks · Nîmes** • *le 18 novembre*  
**Anne Johannet**  
Intelligence artificielle : qu'y a-t-il sous le capot ?  
<https://digiweek-nimes.fr/events/lia-dans-votre-entreprise-aujourd'hui-cest-possible/>

# LES UNITÉS DE RECHERCHE • IPREM (ÉQUIPE IMT)



Associée à l'UMR IPREM (Institut des sciences analytiques et de physico-chimie pour l'environnement et les matériaux), l'équipe Recherche sur les interactions des matériaux avec leur environnement (RIME) mène une recherche transversale dont l'objectif est d'évaluer, comprendre et maîtriser les impacts des matériaux, des procédés et processus associés (fabrication, usage, vieillissement, recyclage, ...) sur l'environnement, la santé et les propriétés sensorielles.

Différents types d'interactions des matériaux avec leur environnement sont étudiés :

- interaction matériau/environnement à l'échelle du polluant : les matériaux sont susceptibles d'émettre, durant leur cycle de vie (fabrication, usage, vieillissement, recyclage), des substances polluantes potentiellement toxiques (résidus de synthèse, additifs, sous-produits de dégradation). L'enjeu est de mettre en évidence et d'étudier les échanges matériaux/environnement de ces polluants pour en évaluer l'impact. Cela implique le développement de dispositifs expérimentaux et de méthodologies analytiques adaptées aux niveaux de concentrations faibles et aux propriétés physico-chimiques spécifiques de ces composés. Un domaine d'application étudié, et prioritaire en termes de santé publique, est la qualité de l'air intérieur ;
- interaction matériau/environnement à l'échelle globale : pour les nouveaux produits et les matériaux innovants, il est indispensable d'évaluer le gain environnemental et également d'identifier d'éventuels transferts de pollutions, soit entre des étapes du cycle de vie, soit entre des impacts environnementaux. C'est pourquoi l'équipe met en œuvre des méthodes d'Analyse de Cycle de Vie (ACV) qui permettent d'évaluer l'impact d'une solution, de la comparer à une autre, et ce en prenant en compte le matériau dans sa globalité depuis l'extraction des ressources nécessaires à sa production jusqu'à sa fin de vie ;
- interaction matériau/humain : l'équipe RIME s'intéresse aux interactions des matériaux avec l'humain à travers l'impact sanitaire potentiel des polluants qu'ils émettent, mais aussi par l'étude de leurs propriétés sensorielles. L'objectif est d'établir une relation entre les propriétés physico-chimiques des matériaux et les propriétés perçues.

Compte tenu de la transversalité de ces thèmes de recherche, les applications sont multiples et concernent aussi bien le secteur du bâtiment, des transports, l'agriculture, l'agroalimentaire que les industries cosmétiques ou textile.

Les travaux actuels de l'équipe RIME concernent l'évaluation de l'impact environnemental global des matériaux par Analyse de cycle de vie (ACV), l'étude de l'impact des matériaux de construction, décoration et ameublement sur la qualité de l'air intérieur, l'étude de l'effet « cocktail » de polluants de l'air intérieur sur la santé respiratoire. Les travaux concernent aussi la lutte biologique contre les ravageurs de cultures avec l'étude de la diffusion dans l'air de phéromones utilisées en alternative aux pesticides.

## Compétences

A l'interface des domaines de l'environnement et des matériaux, l'équipe RIME agrège des compétences en chimie analytique (polluants en traces dans l'environnement), en physico-chimie de l'environnement et des polymères, en caractérisation de propriétés physiques et perceptives des matériaux et en modélisation des impacts environnementaux.



Par ses actions IPREM, IMT Mines Alès contribue à 3 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

### CONTRATS

	3	9	12
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>RESPAL (ADEME – 2019-2022)</b> · Impact sur la santé respiratoire d'aldéhydes étudiés en mélanges de polluants représentatifs de la qualité de l'air intérieur.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>QAI-Sport (ADEME – 2021-2024)</b> · Qualité de l'air intérieur des salles de sport : caractérisation de l'exposition aux COV et COSV émergents et aux microorganismes.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>LABCOM SoPh'Air (M2i – 2020-2023)</b> · Solutions for Pheromones Analysis in Air.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Thèse CIFRE ( M2i - 2021-2024)</b> · Développement de méthodes d'échantillonnage et d'analyse de phéromones en vue d'étudier leur diffusion dans l'air et améliorer l'efficacité des solutions de biocontrôle.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>COVEL</b> · Projet de recherche mené sur la caractérisation des émissaires des sources de polluants gazeux des industriels du bassin de Lacq.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Thèse ADEME (2021-2024)</b> · Méthode de caractérisation sur site des émissions d'additifs semi-volatils émergents de matériaux · Application à l'identification des sources en environnements intérieurs et aux matériaux recyclés.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>LIAGE</b> · Projet sur le développement d'un liant biosourcé pour biocomposite.</li> </ul>			

## Activités et collaborations nationales

Une des principales activités de recherche de l'équipe concerne l'évaluation de l'impact et des risques sanitaires de polluants émergents issus des matériaux.

Sur le plan académique, cela conduit à des collaborations et projets avec des laboratoires de recherche spécialistes en toxicologie et études sanitaires comme l'IRSET UMR 1085 INSERM (EHESP) (projet QAI-Sport) et l'équipe HERA (Health Environmental Risk Assessment), INSERM UMR 1153-CRESS (université de Paris) - (Projet RESPAL).

L'impact sur la santé des nouveaux matériaux, en particulier des matériaux recyclés ou biosourcés intéresse aussi les industriels et les nouvelles entreprises de l'upcycling. Dans ce contexte, RIME a réalisé en 2021 plusieurs études pour évaluer l'impact des procédés de fabrication/mise en œuvre de ces nouveaux matériaux sur la qualité de l'air et la santé des opérateurs.

## Expertises

Des enseignants-chercheurs de RIME sont experts auprès de l'AFNOR (commission X43B), du COFRAC, du CODERST des Landes et sont membres des groupements de recherche (GdR) « Polymères et océans » et « Environmental Life cycle and Sustainability Assessment » (ELSA) et du comité scientifique du programme AQACIA de l'ADEME.

Ils ont aussi participé aux jurys de deux thèses et d'une habilitation à diriger des thèses (HDR) en tant que rapporteur, ils ont évalué des articles scientifiques (environ 10) et des projets de recherche (ADEME, ANRT).



Le prix a été remis à Paris, le 30 novembre, par le Professeur Bruno Housset, pneumologue, président de la fondation du Souffle.

Remise du prix du Geste d'or - Santé (Care d'Or 2021) à l'équipe RIME, le 30 novembre.

## Activités et collaborations régionales

Le **laboratoire commun So Ph'Air** avec la PME M2i basée à Lacq (64) est pérenne et se développe avec deux projets déposés et acceptés fin 2021 dans le cadre du plan France relance. Le recrutement d'un ingénieur de recherche et d'un post-doctorant sur deux ans est prévu début 2022.

Un projet de recherche collaboratif avec d'autres chercheurs de l'IPREM a également été mené sur la caractérisation des émissaires des sources de polluants gazeux des industriels du bassin de Lacq (projet **COVEL**).

Un autre projet (**LIAGE**), financé par la région Nouvelle-Aquitaine, a également été initié en collaboration avec la PME Greenpile, localisée en région Nouvelle-Aquitaine et l'unité de recherche Polymère composites et hybrides (PCH) sur le développement d'un liant biosourcé pour biocomposite. L'équipe RIME contribue à l'analyse du cycle de vie et à la caractérisation des émissions dans l'air de ce nouveau matériau.

## Actions et articles de vulgarisation

### Articles

Que sait-on de l'impact environnemental des biocomposites ?

Avec **Joana Beigbeder**, <https://imtech.wp.imt.fr/2021/03/29/que-sait-on-de-l'impact-environnemental-des-biocomposites/>

## Prix & distinctions

L'équipe RIME a obtenu le prix du **Geste d'or – santé (« Care d'Or ») 2021** pour ses recherches sur les « Matériaux et qualité de l'air intérieur des bâtiments ».

Le Geste d'or est une association indépendante et transversale des métiers du bâtiment qui rassemble maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises, gestionnaires, chercheurs et usagers. Le Geste d'or garantit la qualification du geste bâtisseur, la durabilité de l'œuvre et sa compatibilité avec l'éconplanète.



## Manifestations scientifiques et colloques

Neuf présentations (orales et posters) ont été effectuées par des membres de l'équipe RIME,

- dans des colloques internationaux (EUROTOX 2021 - 56<sup>th</sup> Congress of the European Societies of Toxicology, FCT 2021 - The 7<sup>th</sup> International Conference on Food Chemistry and Technology, EPNOE 2021 - The 7<sup>th</sup> International Polysaccharide Conference) ;
- mais aussi dans des webinaires (Qualité de l'air intérieur, FIMEA • avril) ;
- et séminaire IMT (Qualité de l'air, septembre).

## Publications scientifiques



# LES UNITÉS DE RECHERCHE • LMGC (ÉQUIPE IMT)



**Le Laboratoire de mécanique et génie civil (LMGC)** repose sur trois piliers majeurs dans lesquels s'inscrivent les recherches des différentes équipes : « Interactions mécaniques et couplages multiphysiques, mécanique du vivant et imagerie et champs en mécanique ».

La science des matériaux portée par IMT Mines Ales et l'axe durabilité des écomatériaux et des structures présenté à l'HCERES par l'équipe **Durabilité des écomatériaux et des structures (DMS)** contribuent au développement des axes majeurs du LMGC dans les domaines des matériaux du génie civil, de la santé et des composites à matrice polymère.

Son activité consiste à proposer une vision globale du développement des écomatériaux et de leur interaction avec leur milieu d'usage. Le développement de ces matériaux et de ces structures combine les notions de résistance mécanique, de durabilité. Qu'ils soient biosourcés ou recyclables, ces travaux contribuent au développement d'écomatériaux pour une construction plus durable et une écologisation des filières industrielles.

## Compétences

Les objets d'études des matériaux du génie-civil sont les suspensions et les matériaux granulaires utilisés en construction et conduisent à expliciter les relations pouvant exister entre la composition, la micro/méso structure et la propriété finale souhaitée. La méthodologie combine des compétences pluridisciplinaires en génie civil, mécanique et physico-chimie. S'agissant de l'axe Écocomposites à matrice polymère, les études sont généralement associées à la mise en œuvre des composites à fibres longues ou charges granulaires, l'identification des comportements endommageables et/ou évolutifs sous sollicitations de service.

Les deux classes de d'écomatériaux conjuguent une démarche exploratoire multi/échelle et une modélisation prédictive de leur durabilité.

## Activités et collaborations nationales

**Projet DEMEFI** : Le projet ANR DEMEFI vise l'évaluation structurale post-incendie des monuments en pierre et notamment l'application au cas de Notre-Dame de Paris. Les travaux impliquant l'équipe DMS au sein du LMGC et en collaboration avec le LMDC de l'INSA TOULOUSE et I2M (Bordeaux) concernent la caractérisation des propriétés thermo-physiques et mécaniques des mortiers de chaux et de la pierre calcaire.

*Chantier de consolidation de Notre-Dame de Paris -  
Projet ANR DEMEFI -  
Équipe DMS  
(LMGC/IMT Mines Alès) -  
juin 2021*

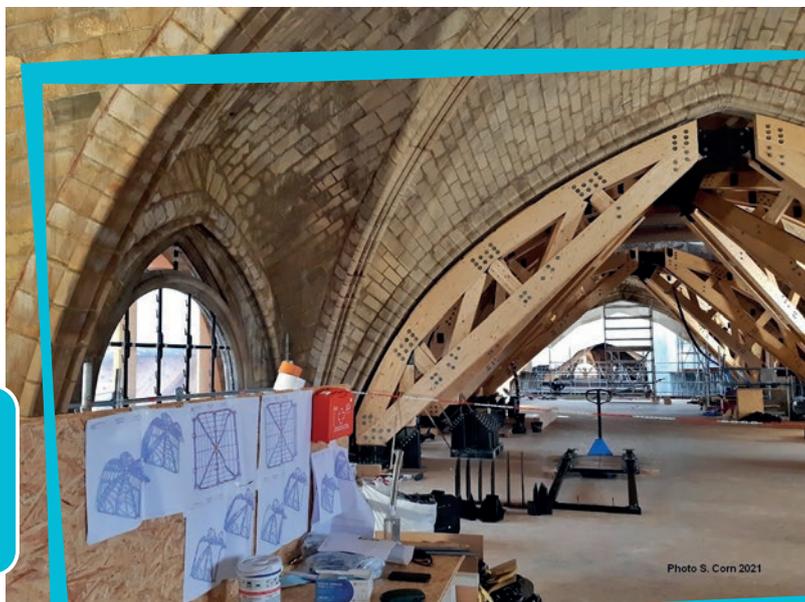


Photo S. Corn 2021

## Activités et collaborations régionales

**Projet ECODREDGGE MED2** - Le projet, en collaboration avec Microbia Environnement, Lib Industrie, Eurovia Management, la Régie de Port Camargue et l'UMR HSM, concerne la réalisation d'essais de traitement/valorisation de sédiments fins dragués et la production d'ouvrages expérimentaux en travaux publics côtiers ou maritimes. Ce projet permettra le développement de nouveaux suivis environnementaux adaptés aux opérations de dragage et phénomènes naturels.



Par ses actions LMGC, IMT Mines Alès contribue à 4 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

### PROJETS

- **Projet OEHM** : Le projet ADEME OEHM, porté par le LMGC (équipes SIGECO, DMS et ThM2) et en collaboration avec le LIFAM et le CTMNC, concerne le développement d'un outil couplé Thermo-hydrigue en instationnaire et son application à des bâtiments à base de ressources locales traditionnelles : pierres de construction, briques, matériau terre.
- **Projet Thana'Boat** : Financé par la région au travers l'appel à projet « économie du littoral 2021 », ce projet, traité en collaboration avec les sociétés ARC et TUBERT ENVIRONNEMENT, vise la valorisation des composites issus de la filière de déconstruction des bateaux de plaisance hors d'usage (BPHU).
- **Projet Écodredge MED 2** : Financé dans le cadre d'un Readynov, concerne le retraitement des sédiments de dragage en vue de leur valorisation par incorporation dans des matrices cimentaires. Collaboration avec le laboratoire Hydrosciences Montpellier, la direction technique EUROVIA et LRM ainsi que des sous-traitants.
- **Projet DEMEFI** : Le projet vise l'évaluation structurale post-incendie des monuments en pierre et notamment l'application au cas de Notre-Dame de Paris. Les travaux impliquant l'équipe DMS au sein du LMGC et en collaboration avec le LMDC de l'INSA Toulouse et I2M (Bordeaux) concernent la caractérisation des propriétés thermo-physiques et mécaniques des mortiers de chaux et de la pierre calcaire.


### Prix & distinctions

Le projet **THANA'BOAT** a été l'un des cinq lauréats de l'appel à projets Avenir-littoral 2021 avec le soutien de la région Occitanie, l'agence de développement économique AD'OCC & le Cluster maritime français.

Le projet est porté par le groupe Tubert environnement et conclu en partenariat avec **IMT Mines Alès** et **Alpha recyclage composites**. Ce projet d'importance, en termes d'impact sociétal et environnemental, permettra de créer une filière viable économiquement pour une solution à long terme du traitement des déchets composites.

### Publications scientifiques



# INCUBATEUR TECHNOLOGIQUE

**NOTRE DÉFI AU QUOTIDIEN : « CONTRIBUTER À LA CRÉATION D'ENTREPRISES ET D'EMPLOIS ET AU DÉVELOPPEMENT DE LA CULTURE ENTREPRENEURIALE DES ÉLÈVES ».**

## L'incubateur en quelques chiffres

- 28 projets de création et 42 porteurs ont été accompagnés.
  - 14 étudiants entrepreneurs pour la deuxième promotion de l'incubateur étudiant de l'école :
  - 11 élèves ont obtenu le statut étudiant entrepreneur (année scolaire 2020-2021),
  - 4 élèves inscrits dans le D2E (diplôme étudiant-entrepreneur).
- Un taux de survie à 5 ans des entreprises accompagnées de 88 %.
- 6 créations d'entreprises.
  - 4 porteurs bénéficiaires de 15 mois d'indemnités subsistances.
  - 20 formations collectives ayant profité à 49 porteurs de projet (en partenariat avec le BIC Innov'up à Nîmes, Alès Myriapolis et Via Innova à Lunel).
  - 14 animations et petits déjeuners (dont 11 en collaboration avec Alès Myriapolis) et 2 webinaires WeTechup.

## Quelques actualités de nos incubés en image



Odpatos reçoit le prix Innovation Bercy-IMT, en novembre.



Exomo à RIVE.



4 start-up de l'incubateur présentent sur le stand IMT au salon Vivatech à Paris, en juin.



La start-up est dans le pré, en octobre.



Exocet Game au salon RIVE à Alès, en juillet.



Les doctorants expérimentent le Business Model Canvas.

## L'Incubateur Étudiant

### Week-end déploiement d'Elles

Un week-end destiné à anticiper les verrous psychologiques auxquels sont confrontées les jeunes femmes élèves ingénieures lorsqu'il s'agit de passer à l'acte de création d'entreprise. Les 17 et 18 septembre, 20 étudiantes-entrepreneuses ont rejoint, à Nages (Tarn), de jeunes entrepreneuses et coaches spécialisés autour de cet objectif. Une initiative, soutenue par la Fondation Mines-Télécom, qui s'inscrit dans une stratégie plus globale des écoles de l'IMT résolument tournée vers l'entrepreneuriat et moteur de développement pour tous les territoires.



Des participantes épanouies après ce week-end coorganisé avec IMT Mines Albi



Merci à nos partenaires : Airbus, Eiffage, Enedis et Danone.

## Les projets incubés et nos élèves

Après une période fortement impactée par la crise sanitaire, le retour en présentiel de nos élèves a permis à nouveau de les mobiliser sur les projets de l'incubateur qui ont ainsi bénéficié de 8 exercices pédagogiques (2 missions R&D, 3 études techniques et 3 projets de développement et d'intégration industriel) et de 6 missions terrain.

## Les projets incubés et nos laboratoires

Les centres de recherche et d'enseignement apportent aux porteurs de projet un soutien sous forme de conseil au titre de leur mission de développement économique. Cet appui peut parfois déboucher sur des exercices pédagogiques (cf § précédent) ou sur des collaborations scientifiques lorsqu'il y a un vrai verrou et que le porteur de projet peut mobiliser des ressources financières. Ce sont ainsi 258 heures que nos enseignants-chercheurs, ingénieurs et techniciens ont passées en plus sur le soutien aux projets incubés.

Ce soutien peut désormais être apporté par l'équipe d'Euromov-DHM dans le cadre de l'UMR en partenariat avec l'université de Montpellier. Deux projets ont ainsi abouti à une collaboration avec Euromov, Semaxone et Diappymed grâce à des financements de Muse.

**Bilan de la première promotion et nombre d'étudiants recrutés à la rentrée en hausse (+ d'une trentaine d'élèves accompagnés, 4 élèves inscrits dans le D2E)**

Le retour des élèves de la première promotion qui s'est terminée au printemps est globalement très positif, mettant en avant notamment le contenu dense et varié des ateliers le suivi par la chargée d'affaires les incitant à tenir leurs objectifs, l'inscription à Pépite leur ayant permis de participer à différents webinaires, la proposition de participer à différents concours. Ils ont trouvé le programme motivant et permettant de découvrir toutes les étapes d'un projet au cours de l'année tout en leur permettant de le concrétiser.



Par ses actions développement économique, IMT Mines Alès contribue à 9 des 17 objectifs de développement durable des Nations unies.

## Projets accompagnés par l'incubateur



Project	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
ATELIER ORGANIQUE · système de végétalisation des mâts de luminaires/poteaux/lampadaires.																		
CERANEO · conception et fabrication de membranes de filtration céramique.																		
CHRONO COLOR · conception et commercialisation d'un applicateur pour coloration capillaire.																		
CLEAN BILL · conception et commercialisation d'une solution de dématérialisation des tickets de caisse.																		
CRYOSOCKS · solution de cryothérapie mobile et autonome à destination des sportifs.																		
DiappyMed · liberté et efficacité dans le contrôle du diabète traité par l'insuline.																		
DMAE INCARE · nouvel automate pharmaceutique permettant d'optimiser le circuit des médicaments, de son achat jusqu'à l'administration au patient.																		
DOLORES · équipements domotiques écoresponsables.																		
EFFETMER R&D · concept création de lunettes de soleil à partir de plastiques récupérés dans la mer Méditerranée/sur la plage.																		
ENKI · une première mondiale avec la conception et production d'un circuit de karting volant sur l'eau.																		
EOL'LIEN · transports de marchandise maritime en Méditerranée, une alternative raisonnée aux transports routiers et ferroviaires.																		
EOSPIRE · conception, fabrication et commercialisation de chaussures avec semelles orthopédiques intégrées, réglables et personnalisables.																		
GLASS TEST · système connecté à destination des opticiens permettant de remonter des données techniques des verres correcteurs et de les comparer pour être utilisées comme une aide à la vente.																		
GOOD FOOD PROTEIN · produit et distribue de la spiruline fraîche de haute qualité pour de la consommation personnelle.																		
HULMO · conception, fabrication et commercialisation d'équipements sanitaires pour limiter la consommation des papiers toilette.																		
ICE-BABY · brumisateur autonome, automatique et universel pour tous les moyens de transport et couchage des bébés.																		
IDIA TECH - GRIMPORT CRAWLER · solution de synchronisation des catalogues produits.																		
IONBIRD · système de propulsion électrique sur batterie pour les paramoteurs.																		
ODAPTOS · plateforme SaaS d'analyse des comportements des utilisateurs face à un dispositif digital.																		
POPI Robotics · la robotique pour tous !																		
SAGITTAIRE · préfabrication d'éléments béton et ingénierie.																		
SEMAXONE · solution cognitive qui analyse les activités et optimise les procédures ainsi que les flux d'informations associés en fonction des spécificités des missions et des hommes qui les réalisent.																		
SONUP Sté LBVS · développement d'outils innovants pour le dépistage et la prise en charge des troubles auditifs.																		
SOPUMP · première plateforme collaborative et indépendante du métier de pompage, couplée à un applicatif sur mobile accessible 24h/24.																		
TOMBOLAA · nouveau système de vente entre particuliers basé sur un système de tombola / tirage au sort.																		

## Entreprises accompagnées créées

Project	3	12	14
DiappyMed			
INCARE			
R&D CONCEPT			
YUSKAN			
CANARI			
RHEOCHRONOS			

L'action de l'incubateur est possible grâce au soutien de



## Répartition des missions de l'INCUBATEUR suivant les ODD (26)



# APPUI AUX ENTREPRISES

**NOTRE DÉFI AU QUOTIDIEN : « RÉPONDRE AUX BESOINS DES ENTREPRISES EN MATIÈRE DE COMPÉTITIVITÉ ET D'INNOVATION ET CONTRIBUER À LA FORMATION DES ÉLÈVES ».**

## Département management & entrepreneuriat • appui aux entreprises

Le département management & entrepreneuriat a pour mission principale de coordonner et délivrer les enseignements en sciences de gestion, mais également en sciences humaines et sociales, aux élèves ingénieurs en formation initiale. Il participe aussi aux enseignements qui s'adressent aux ingénieurs en apprentissage, en soutien de l'UE DIM (Développement de l'ingénieur manager). Enfin, le département participe activement aux programmes de l'incubateur étudiant.

Un effort significatif a été fourni en 2021 afin de concevoir et de mettre en œuvre des enseignements en matière de responsabilité environnementale et sociétale ou de DDRS (Développement durable et responsabilité sociétale). Cette démarche, déjà largement initiée en 2019, vise à créer un véritable socle pédagogique, comprenant un ensemble de disciplines, avec des séquences pratiques, et qui se déploient en cohérence avec l'ensemble des enseignements du département management & entrepreneuriat. Ces actions sont en conformité avec la stratégie de l'IMT à l'échelle nationale.

Par ailleurs, les UE de méthodologies de la conception et de méthodologies de la production font l'objet d'une refonte en matière d'ingénierie pédagogique, commencée en 2021, qui est en cours de finalisation en ce premier trimestre 2022.

Le département est également actif auprès d'une cinquantaine de TPE, PME ou PMI régionales, partenaires d'IMT Mines Alès, pour lesquelles il peut dispenser des formes souples et agiles d'accompagnement à la demande. Ces actions peuvent s'articuler avec les dispositifs pédagogiques en entreprise comme les missions de terrain, TechTheFutur, ou encore avec l'appui des centres de recherche et leurs propres dispositifs pédagogiques en entreprise (missions R&D, missions 2A, projets de fin d'études).

Depuis 2020, à cause de la crise sanitaire, très peu d'actions d'accompagnement se sont produites. Néanmoins, une formation-action a été réalisée pour le réseau Provence-Dauphiné (alignement de la stratégie RSE sur une organisation selon le Lean management ; 9 septembre), après laquelle un de nos consultants externes a réalisé une mission de conseil. D'autre part, six parmi ces entreprises partenaires ont accueilli des missions de terrain (Boucharenc, Théus industries, MWSC, EICB, Vers la Terre, BIMP'Air), missions qui pour la plupart ont fait l'objet d'un coaching particulier. L'entreprise BIMP'Air accueille enfin un élève ingénieur en apprentissage ; elle demeure accompagnée par le département, depuis 2021, sur sa stratégie marketing.

## La formation continue

### Appui aux administrations

La programmation initiale portait sur **68** sessions mais 9 ont été annulées. Sur ces dernières, **4** ont pu être reprogrammées et **63** formations ont été délivrées. Elles ont été dispensées pour 8 d'entre elles en visio, à l'aide de l'appli ZOOM, au moment des confinements et une en comodal. Les autres formations ont été dispensées en présentiel dès lors que les conditions sanitaires l'ont permis.

**55** stages portaient sur la thématique **véhicules** et **8** concernaient l'activité sol/sous-sol, **géologie**. Pour le seconde, le décret n° 2021-124 du 5 février 2021 a modifié le champ de compétence de l'inspection du travail dans les mines et carrières. La direction du Travail a ainsi récupéré ses prerogatives en matière de sécurité du personnel en lieu et place de la DGPR (MTE). La conséquence a été brutale et violente avec deux tiers des formations qui n'ont pas pu se tenir, car non adapté aux inspecteurs ICPE des DREALS.

Cela représente **442** agents de ce ministère qui ont été formés pour acquérir une habilitation leur permettant d'exercer dans leur région mais également pour maintenir leur compétence à un haut niveau d'expertise.

Par ailleurs, malgré le confinement, IMT Mines Alès a été retenue fin 2021, suite à un appel d'offres victorieux pour 4 ans sur un marché de formation dédié à l'activité ICPE.

### Appui aux entreprises

Les suites de la crise sanitaire ont encore perturbé et même freiné la reprise d'activité en ne permettant pas de relancer les promotions de BADGE. Ce contexte incertain n'a pas permis de programmer des formations sur-mesure en réponse à des demandes.

Pour autant, IMT Mines Alès a tout de même pu réaliser une session de certification pour le compte du ministère de la Transition écologique (MTE) de 12 préventeurs des organismes extérieurs de prévention en présentiel.

Une très grande partie de l'année 2021 fût consacrée à la création et la dispensation de la formation spécifique à destination des trieurs de la plus grande carrière de talc en Europe, sur le site d'extraction d'IMERY'S à Luzenac.

De même, l'adaptation d'un module du BADGE Abattage à l'explosif a été réalisée, à la demande du MTE (direction générale de la prévention des risques), afin de proposer une solution par la formation face à plusieurs accidents de tir. Cette adaptation ayant été suivie d'une formation avec délivrance d'une certification IMT Mines Alès.

En septembre, une formation sur le thème de la fabrication numérique et au prototypage rapide élaborée par IMT Atlantique a été déployée sur Ales et Albi simultanément. Ainsi les parties est et ouest de la région Occitanie ont été couvertes par les deux écoles présentes de l'IMT. Cette formation a reçu le soutien financier de la région.

En 2021, **45** personnes se sont formées pour un chiffre d'affaire global de **82** k€.

## Synthèse globale

Formation continue	2019	2020	2021
Chiffre d'affaires	411 000 €	348 000 €	416 000 €
Nombre de stagiaires formés	503	413	487



# #Tech TheFutur

## Accompagnement des entreprises

2021 a permis l'accompagnement de **3** lauréats des week-end **TechTheFutur** (TTF) de *septembre 2021*.

En mars, un PSE (plan de sauvegarde de l'emploi) a permis de financer un accompagnement d'entreprises en recherche d'innovation.

Il s'agit de l'événement TTF des *25 et 26 septembre*, pour les entreprises de la santé sur l'Hérault, financé par BIORAD.

Il a mobilisé:

- **82** étudiants IMT Mines Alès
- **7** coaches (experts Innovation, enseignants-chercheurs, comptables, marketing, banque).

Pour ce week-end, sur **10** projets candidats, **8** projets participants, **3** ont bénéficié d'un accompagnement long, initialement prévu pour 12 mois qui va se prolonger en 2022. En plus d'un suivi avec conseils personnalisés, il a consisté selon les besoins de chaque projet à la mise en relation avec d'autres entreprises ou financeurs, la réalisation de missions d'élèves ingénieurs, la mise en place et le financement de prestations spécifiques.

Le nombre total d'emplois créés ou projetés à 2 ans auxquels ont contribué ces accompagnements, s'élève à **18**.

TechTheFutur Hérault à IMT Mines Alès, *les 25 et 26 septembre*. Sur les **8** entreprises ayant bénéficié, lors de ce week-end, du travail collaboratif des élèves et des animateurs (ou « coaches ») pour accélérer leur projet, **3** lauréats ont été sélectionnés par le jury pour un accompagnement de 12 mois:

- PRISM · fabrique et commercialise des produits 100 % français dans le domaine de la protection individuelle ou collective contre les risques sanitaires et microbiens.
- SONUP · une application pour les professionnels de santé souhaitant proposer à leurs patients un service d'évaluation auditive.
- MAYOO · le projet est une application web, Mayoo destinée aux élèves des établissements scolaires qui vise à faciliter la communication entre le chef et les élèves et proposer du contenu éducatif autour des thématiques de l'alimentation la santé et le développement durable.

# APPUI AUX ENTREPRISES

La **plateforme mécatronique (PFM)** d'IMT Mines Alès regroupe des compétences et des équipements (en conception mécanique, électronique, automatique, robotique, informatique industrielle) pour remplir les objectifs suivants :

- soutenir un enseignement de qualité dans les domaines de la mécatronique et plus particulièrement au sein du département d'enseignement technologique PRISM, en faveur de sa formation par apprentissage mécatronique (MKX) et de son option systèmes mécatroniques (SyM) du cursus généraliste ; encadrer les travaux d'élèves dans ce domaine (missions de terrain, projets longs, études de cas, projets de fin d'étude, projets professionnels personnels),
- accompagner les créateurs d'entreprises de l'incubateur d'IMT mines Alès,
- contribuer à l'action de l'école et des partenaires régionaux en matière de développement économique au travers d'actions de recherche et de développement avec les entreprises ou les équipes de recherche.

En 2021, la PFM a

- accompagné **6** créateurs d'entreprises ;
- mené pour **578** heures de travaux pour les équipes de recherche d'IMT Mines Alès ;
- terminé le projet « WIBEV » inter-Carnot M.I.N.E.S (avec IMT Atlantique) : Wireless BMS for Electric Vehicle vise à concevoir un système plus intégré avec une décision décentralisée et des communications optimisées ;



Projet pédagogique « fil rouge » des élèves de mécatroniques

- obtenu le soutien financier de la région Occitanie pour le projet « MUSCLUS EXCENTRICUS : ergomètre au pied du lit du patient dialysé » dans le cadre de l'appel d'offres régional « Recherche et santé 2021 » avec pour partenaires UMR DMeM et AIDER SANTE.



L'antenne 2.4Ghz et le circuit d'antenne.

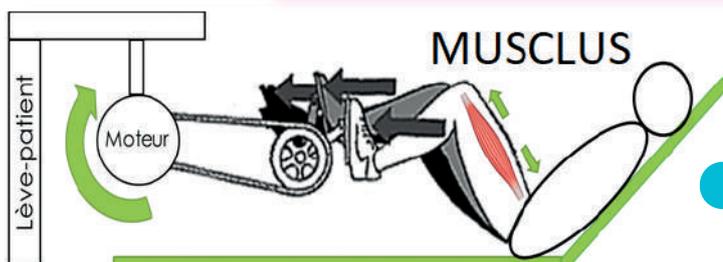
Carte embarquant le CC2650 et le circuit d'antenne WibeV

Le CC2650.

Partie correspondant au CC2650 et à son circuit d'antenne.

Le BQ76940.

WIBEV



MUSCLUS EXCENTRICUS



Lutter contre les effets de l'atrophie et la perte de capacités fonctionnelles des patients dialysés



DMeM  
Dynamique du Muscle et Métabolisme

En décembre, la PFM a été rattachée au département technologique PRISM du centre d'enseignement et de recherche CERIS.

# FORUM ENTREPRISES

Le **Forum Entreprises** est l'événement majeur d'IMT Mines Alès puisqu'il réunit l'ensemble des élèves ingénieurs de formation initiale, les étudiants de troisième année de la formation par apprentissage ainsi que les doctorants et autres apprenants des masters d'IMT Mines Alès sur une seule journée.

En 2021, le forum de l'école a été organisé en présentiel à Montpellier avec un succès à la clef. Il a encore gagné en taille avec **170** entreprises présentes et plus de **1 000** étudiants et en rayonnement.

Pour cette édition, **4** écoles ont participé, les élèves d'IMT Mines Albi et de Montpellier Business School ont rejoint ceux de Chimie Montpellier, pour aller à la rencontre des **356** responsables RH et autres ingénieurs venus présenter leurs entreprises. Il est très probable qu'IMT Mines Albi souhaite renouveler l'expérience et Mines Saint-Étienne (antenne de Gardanne) pourrait également nous rejoindre. Pour cet ensemble de raisons, cet événement est devenu l'un des plus gros forum d'ingénieurs en dehors de celui de la région parisienne.



## Le bilan en quelques chiffres :

**100** stands loués représentant **170** entreprises.

**48** mini-conférences animées par des ingénieurs en exercice avec une participation d'environ **560** élèves sur la journée avec des fréquentations de plus de **100** étudiants dans certains amphithéâtres.

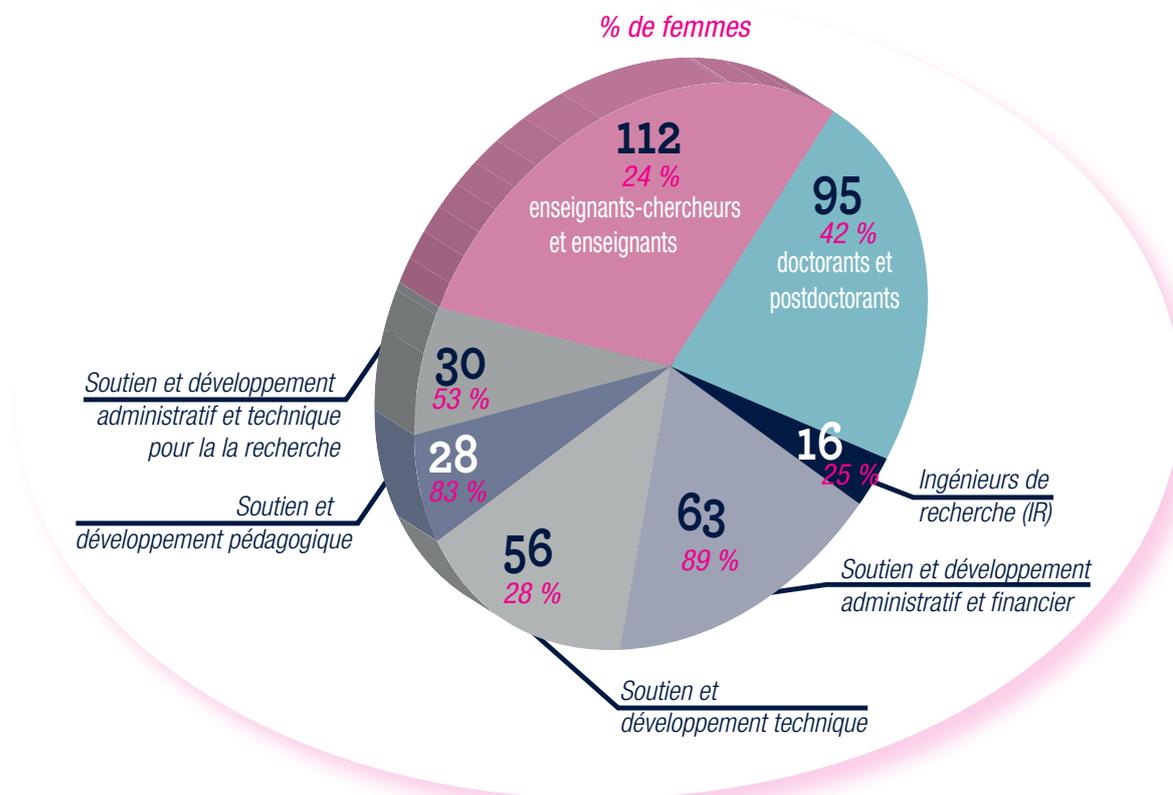
**4** écoles partenaires : IMT Mines Alès, ENSCM, Montpellier Business School et IMT Mines Albi.

Soutien financier du conseil régional Occitanie.

Site internet dédié : <https://forum-entreprises.mines-ales.fr/>

# RESSOURCES HUMAINES

## Répartition du personnel par métier

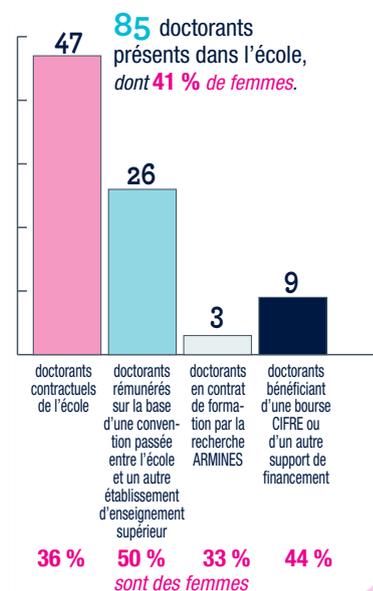
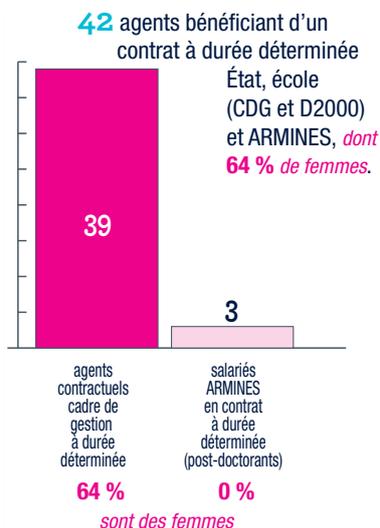
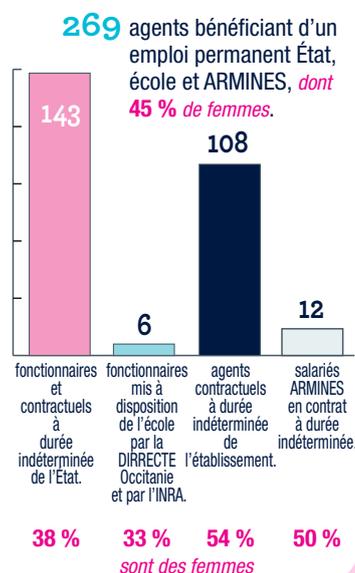


Total de l'effectif présent dans l'établissement au 31/12/2021 : **400**, dont **45 % de femmes** et **67 % de CDI** (hors doctorants).

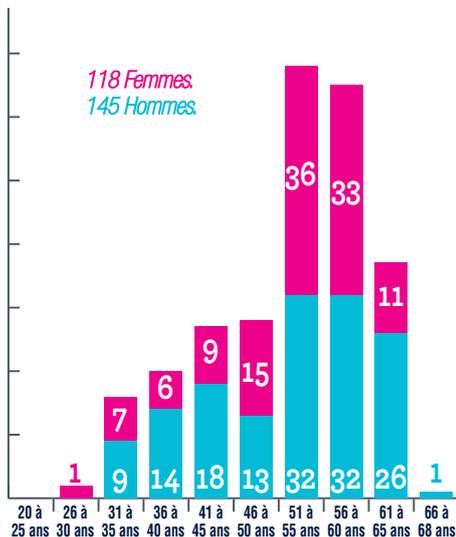
## Répartition des effectifs par type d'emploi

1 personne en contrat d'apprentissage.

4 personnels associés sont accueillis à l'école (mise à disposition)



## Pyramide des âges des agents permanents État (hors Mise À Disposition) et contractuels école



## Mouvements des personnels permanents État (hors MAD) et contractuels École et Armines :

### 7 arrivées

- 3 Enseignant(e) chercheur(se) **1** **2**
- 3 Personnels des fonctions soutien technique **1** **2**
- 1 personnel des fonctions soutien administratif de la recherche **1**

### 10 départs

- 7 départs à la retraite **3** **2**
- 2 départs pour autre motif **2**
- 1 détachement **1**

Femme.  
Homme.

## Répartition des effectifs permanents État (hors MAD) et contractuels école par catégorie

Catégories	H	F	Taux de féminisation
A+	57	22	27,8 %
A	53	31	36,90 %
B	16	44	73,3 %
C	19	21	52,5 %
Total	145	118	44,8 %

## Répartition des effectifs permanents État (hors MAD) et contractuels école par métier

**112** enseignants-chercheurs et enseignants - **24,10% sont des femmes**

**16** ingénieurs recherche et développement - **25 % sont des femmes**

**63** agents des fonctions soutien et développement administratif et financier - **88,89 % sont des femmes**

**56** agents des fonctions soutien et développement technique - **28 % sont des femmes**

**28** agents des fonctions soutien et développement pédagogique - **83,33 % sont des femmes**

**30** agents des fonctions soutien et développement administratif et technique de la recherche - **53,33 % sont des femmes**

**95** Post-doctorants et doctorants - **42 % sont des femmes**

## Formation du personnel

**94 852 €** de budget global consacré à la formation du personnel :

**2 815,5** heures de formation :

Personnel État : **1 276 h**

Personnel ARMINES : **61 h**

Personnel et doctorants école, personnel MAD, doctorants hors école, apprentis : **1 478,5 h**

**469.25** jours de formation

Personnel État : **212,66**

Personnel ARMINES : **10,17**

Personnel et doctorants école, personnel MAD, doctorants hors école, apprentis : **246,42**

**198** personnes ayant suivi une formation :

Personnel État : **73**

Personnel ARMINES : **6**

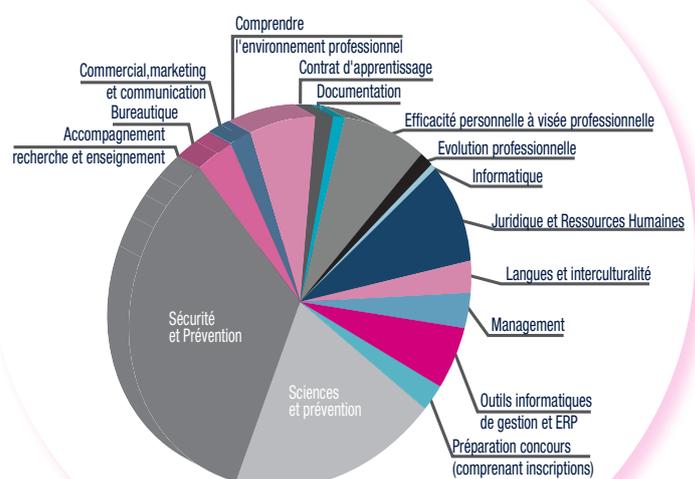
Personnel et doctorants école, personnel MAD, doctorants hors école, apprentis : **101**

**2,37** jours temps moyen par agent :

Personnel État : **2,9** jours

Personnel ARMINES : **1,69** jours

Personnel et doctorants école, doctorants hors école, apprentis : **2,4** jours



## Thèmes des formations

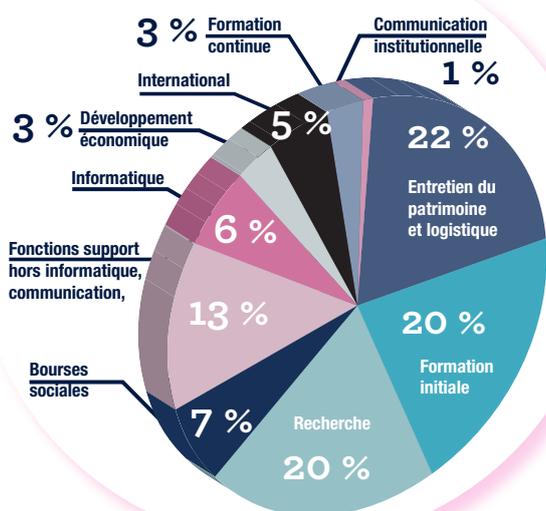
# RESSOURCES FINANCIÈRES

## Dépenses

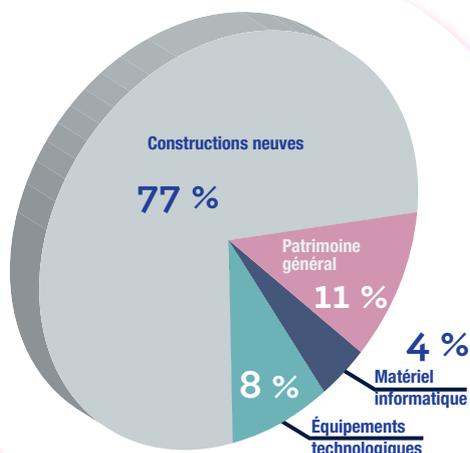
École • y compris Armines		34 998 k€
Personnel		25 428 k€
Fonctionnement • y compris bourses sociales hors amortissements et provisions		6 391 k€
Investissement		3 178 k€

## Répartition des dépenses de fonctionnement par affectation • hors personnel

Total : 6 391 k€



Entretien du patrimoine et logistique	1 415 k€
Formation initiale	1 270 k€
Recherche	1 264 k€
Fonctions support hors informatique, communication, international et entretien patrimoine	831 k€
Bourses sociales	500
Informatique	362
Développement économique	180
International	302
Formation continue	183
Communication institutionnelle	84



## Répartition des dépenses d'investissement par affectation

Total : 3 178 k€

Équipements technologiques	260 k€
Constructions neuves	2 450 k€
Patrimoine général	348 k€
Matériel informatique	120 k€

## Recettes

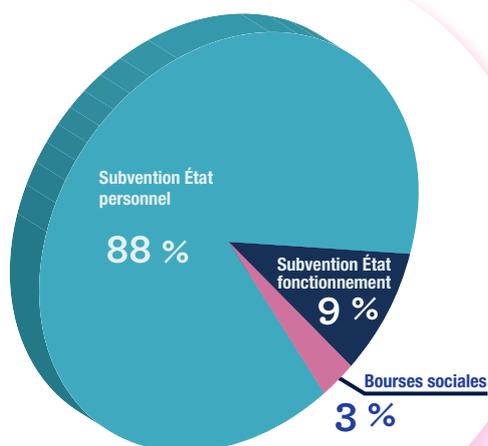
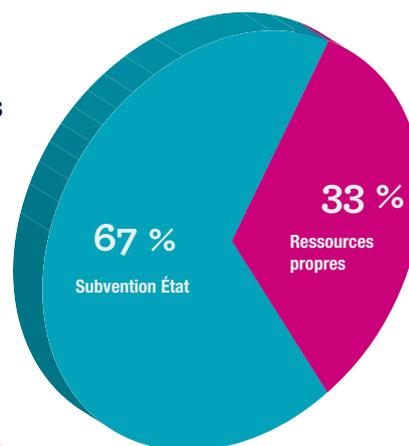
### Subvention de l'État pour charge de service public

23 129 k€

### Répartition des recettes

34 762 k€

Subvention État • hors bourses sociales	23 129 k€
Ressources propres • y compris ARMINES	11 633 k€



### Subvention de l'État

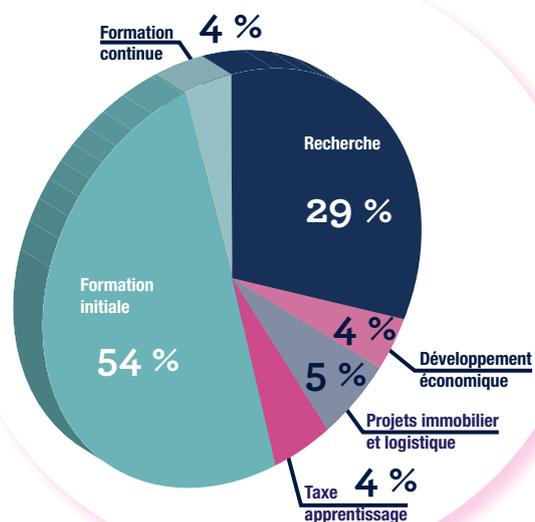
23 757 k€

Subvention de l'État fonctionnement	2 201 €
Subvention de l'État Personnel	20 297 k€
Bourses sociales	629 k€

### Ressources propres

11 633 k€

Taxe apprentissage	503 k€
Formation initiale	6 306 k€
Formation continue	403 k€
Recherche	3 393 k€
Développement économique	437 k€
Projets immobiliers, logistiques	593 k€



# RAYONNEMENT

## Une école ouverte et reconnue

L'école a valorisé ses compétences et actions via **28 communiqués de presse** et **une forte activité sur les réseaux sociaux**.

**350** visiteurs.  
**722** articles parus dans la presse.



## Les élèves de l'IMT autour de l'ancrage territorial

### Une école dans sa ville

De nombreuses actions sont menées pour favoriser le rapprochement entre les étudiants d'IMT Mines Alès et la population du bassin. Pour 2021, **168** élèves ingénieurs de l'école sont impliqués dans des actions à orientation pédagogique ou à caractère plus humanitaires. **288** élèves (collèges et lycées de l'agglomération d'Alès) ont participé à des actions de l'école dans le cadre des Cordées de la réussite.

### Dans le cadre de l'accompagnement pédagogique

#### • Les Arobases de la fraternité

Dans le cadre de sa politique sociale et éducative, la ville d'Alès a demandé aux élèves ingénieurs d'IMT Mines Alès de parrainer des jeunes (**149**) de dix à dix-huit ans, issus de zones urbaines sensibles, pour les aider dans leur scolarité avec une ouverture culturelle.

**9** établissements sont concernés cette année, soit **2** de plus qu'en 2020 : **5** collèges (Brignon, Alphonse Daudet, Denis Diderot, Jean Moulin et Léo-Larguier La-Grand-Combe) et **4** lycées (Jean-Baptiste Dumas, Jacques Prévert, La-Salle, Bellevue). En plus des établissements scolaires, le club de foot AOC (Olympique alésien en Cévennes) fait partie du dispositif afin que leurs jeunes joueurs puissent réussir leur vie sportive sans décrochage scolaire. Ce sont **78** étudiants de l'école qui se sont investis dans le programme des arobases de la fraternité à raison de 10 heures par élève, soit une moyenne de **780** heures.

#### • La cordée de la réussite

L'année 2021 a été marquée par les mesures de protection sanitaire. Le programme prévisionnel des cordées n'a pas pu être réalisé dans sa totalité. Malgré tout, le lycée Jean-Baptiste Dumas d'Alès et IMT Mines Alès poursuivent le rapprochement partenarial, dans le cadre d'**une cordée intitulée « Ambition scolaire et ouverture culturelle »** qui a débuté en 2012 et qui touche de plus en plus de collèges, dont des collèges ruraux du territoire alésien avec le collège Armand Coussens de Saint-Ambroix, le collège Marceau Lapierre de Saint-Jean-du-Gard, collèges Jean-Baptiste Dumas de Salindres, Léo Larguier de la Grand-Combe ainsi que Alphonse Daudet, Jean Racine, Denis Diderot et Jean Moulin d'Alès.

Cette année, la situation d'urgence sanitaire n'a pas permis à la section « Euro-ingénieur », soit deux classes de Seconde (56 élèves, dont 16 filles) de participer, comme depuis 2012, aux journées d'immersion à l'école.

Par contre, ils ont participé aux **métiers de l'ingénieur**, le **24 novembre** et à la conférence « Complexité et recherche, place du chercheur et de l'ingénieur », dans le cadre de la **Fête de la science le 4 octobre**.

Il n'a pas été possible non plus de recevoir les 35 élèves de classes préparatoires grande école STI et 12 BTS ATI (Assistant technique d'ingénieur) pour les soutenances de mission.

Toutefois, dans le cadre de la **journée recherche** organisée, à cet effet, à IMT Mines Alès, **140** élèves du collège Jean Moulin et du lycée Jean-Baptiste Dumas (Classes prépa + Euro-ingénieurs) ont pu suivre, en visioconférence, la présentation des **thèses en 180 secondes** et voter pour la meilleure présentation pour le prix grand public, le **7 octobre**. **86** élèves des collèges Alphonse Daudet et Salindres ont également pu assister à la conférence « Le cerveau peut-il contrôler la machine », **31** élèves du collège Jean Racine pour la conférence « Voir l'invisible » ainsi que **31** élèves du collège Alphonse Daudet pour la visite du Hub Créativité, le **5 octobre**.

**Médiation scientifique :** Le rôle de médiateur scientifique s'est traduit par de nombreuses actions, notamment la participation aux opérations nationales et l'engagement dans des actions de réussite éducative pour les jeunes du bassin alésien : **plus de 1500 jeunes du territoire ont bénéficié d'une action de réussite éducative**, et les établissements intéressés sont de plus en plus nombreux : 2 nouveaux établissements ont intégré les arobases de la fraternité 2021, ce qui porte à 9 le nombre d'établissements qui en bénéficient.



## Une école au cœur de l'animation culturelle et scientifique

### • Fête de la science

Comme les années précédentes, l'événement qui s'est déroulé du 4 au 7 octobre, a mobilisé de nombreux chercheurs, enseignants, ingénieurs et techniciens IMT Mines Alès qui n'ont pas hésité à se déplacer dans les écoles d'Alès et de son agglomération pour maintenir le lien et continuer à transmettre aux plus jeunes la curiosité et l'appétence pour les sciences.

Un programme ambitieux a réuni plus de **1 000** participants, malgré un contexte sanitaire encore tendu :

#### ► quatre conférences

##### • Vincent Chapurlat,

enseignant-chercheur et codirecteur du laboratoire des Sciences des risques • Complexité et recherche, place du chercheur et de l'ingénieur ;

##### • Gérard Dray,

enseignant-chercheur au laboratoire Euromov Digital Health in Motion • Le cerveau peut-il contrôler la machine ? ;

##### • Aurélie Taguet

et **Nicolas Le-Moigne**, enseignants-chercheurs au laboratoire Polymères composites et hybrides • Les matériaux polymères : à quoi servent-ils ? Quels sont les grands enjeux sociétaux et environnementaux de demain ? ;

##### • Pierre Slangen,

enseignant-chercheur au laboratoire Euromov Digital Health in Motion • Voir l'invisible... ;

#### ► un Escape Game

##### • Florian Tena-Chollet

enseignant-chercheur et **Philippe Bouillet**, laboratoire des Sciences des risques • Sciences des risques Crisiscape ;



##### • une visite du nouveau Hub créativité

• **Anne Lichtenberger**, adjointe à la direction du développement économique, en charge de l'entrepreneuriat • La science et la créativité pour inventer un monde durable ;

#### ► Concours de présentation de thèse

• **19** doctorants ont participé à l'exercice de vulgarisation et ont relevé le défi de présenter leurs travaux de thèse en « **3 minutes chrono** ».

Un moment d'échange riche, un peu stressant pour certains, drôle parfois, accessible à tous et permettant à chacun de comprendre la recherche. Cette manifestation a représenté un temps fort de cette semaine. Un public de collégiens a pu voter à distance pour leur présentation préférée.

Bravo aux gagnants du concours : Mimoune Abadassi, Cyril Orengo, Satya Lancel

Accédez à la vidéo des 3 thèses en cliquant sur le lien La vidéo de l'ensemble de l'après-midi est accessible : <https://www.youtube.com/watch?v=3zAqkkyxow>

#### ► enfin, une conférence-débat ouverte au grand public

• **Serge Berthier**, physicien à l'Institut des nanosciences de Paris et professeur émérite à l'université Paris-Diderot • L'éveil de la Morpho : bio-inspirez-vous !

Tous ces événements ont été validés par le comité de pilotage Occitanie et subventionnés pour 2 020 €.



**10 événements**  
**IMT Mines Alès**

IMT Mines Alès • 6 avenue de Clavières • 30319 Alès cedex • +33(0)4 66 78 50 00  
<https://imt-mines-ales.fr/>

Suivant l'évolution de la situation sanitaire, les conférences auront lieu à IMT Mines Alès (site de Croupillac ou amphi Pasteur site de Clavières) ou dans les lycées et collèges partenaires





• **Deux culturelles**, en partenariat avec la **librairie Sauramps** (542 personnes)

• **En visio**

26 mai • 310 personnes  
**Marylène Patou-Mathis**, préhistorienne et directrice de recherche au CNRS • L'homme préhistorique est aussi une femme.

Non, les femmes préhistoriques ne consacraient pas tout leur temps à balayer la grotte et à garder les enfants en attendant que les hommes reviennent de la chasse. Les imaginer réduites à un rôle domestique et à un statut de mères relève du préjugé. Elles aussi poursuivaient les grands mammifères, fabriquaient des outils et des parures, construisaient les habitats, exploraient des formes d'expression symbolique. Aucune donnée archéologique ne prouve que, dans les sociétés les plus anciennes, certaines activités leur étaient interdites, qu'elles étaient considérées comme inférieures et subordonnées aux hommes. Cette vision de la préhistoire procède des a priori des fondateurs de cette discipline qui naît au XIX<sup>e</sup> siècle. Il est temps de poser un autre regard sur l'histoire de l'évolution et de déconstruire les processus qui ont invisibilisé les femmes à travers les siècles.



• **En présentiel et visio**

7 octobre • 190 personnes en présentiel et 42 en visio

**Serge Berthier**, physicien à l'institut des nanosciences de Paris et professeur émérite à l'université Paris-Diderot • L'éveil de la Morpho : bio-inspirez-vous ! Plus vite, plus loin, en piochant toujours plus dans les ressources d'une nature à bout de souffle : notre modèle montre ses limites. Comment le refonder ? C'est en se passionnant pour le sublime papillon Morpho que l'auteur a entrevu la voie à suivre. Multifonctionnalité, désordre et économie en éléments : les grands principes exploités par le vivant sont fort éloignés de notre façon d'innover aujourd'hui... Prenez les ailes bleu lagon du Morpho : elles se rigidifient ou se courbent pour optimiser le

vol, mais sont aussi autonettoyantes, antibactériennes et régulent la température de l'animal dès son éveil. Quant à leur merveilleuse couleur, obtenue sans pigment ni terre rare vouée à l'épuisement, elle lui permet de communiquer et d'éviter ses prédateurs !

Le temps d'une expédition en Amazonie sur les traces du mythique papillon, Serge Berthier détaille les solutions adoptées par ce bijou d'ingénierie.

Et si nous nous en inspirions pour réparer la planète et imaginer un monde meilleur.



► **Concours de présentation de thèse**

• 19 doctorants ont participé à l'exercice de vulgarisation et ont relevé le défi de présenter leurs travaux de thèse en « **3 minutes chrono** ».

Un moment d'échange riche, un peu stressant pour certains, drôle parfois, accessible à tous et permettant à chacun de comprendre la recherche. Cette manifestation a représenté un temps fort de cette semaine. Un public de collégiens a pu voter à distance pour leur présentation préférée.

Bravo aux gagnants du concours :

Mimoune Abadassi,

[https://www.youtube.com/watch?v=pApRKVfsGC4&ab\\_channel=IMTMinesAI%C3%A8s](https://www.youtube.com/watch?v=pApRKVfsGC4&ab_channel=IMTMinesAI%C3%A8s)

Cyril Orengo

[https://www.youtube.com/watch?v=mKXhkGdwV6w&ab\\_channel=IMTMinesAI%C3%A8s](https://www.youtube.com/watch?v=mKXhkGdwV6w&ab_channel=IMTMinesAI%C3%A8s)

Satya Lancel

[https://www.youtube.com/watch?v=yRv1EZny00&ab\\_channel=IMTMinesAI%C3%A8s](https://www.youtube.com/watch?v=yRv1EZny00&ab_channel=IMTMinesAI%C3%A8s)

Accédez à la vidéo des 3 thèses en cliquant sur le lien  
 La vidéo de l'ensemble de l'après-midi est accessible :

<https://www.youtube.com/watch?v=3zAqukkyxow>



# RAYONNEMENT

## En décembre 2021, Assia Tria est nommée 1<sup>re</sup> directrice d'IMT Mines Alès.

« C'est une grande fierté pour moi de diriger un établissement ayant de tels domaines d'excellence. Notre souhait est de soutenir et de faire reconnaître la richesse de personnalités, d'expériences, d'inventivité et de savoir-faire propres à cette école afin d'être reconnu internationalement tout en étant pleinement ancré dans son territoire. Le challenge qui se présente à nous est l'un des plus beaux : remettre l'humain dans la technologie, en développant les mutualisations, les interactions entre les différents acteurs régionaux et assurant la transition écologique... ».

Et puis une citation que j'aime bien parce qu'Alexandra David Neel est aussi liée à Alès ... : « A l'origine de toute connaissance, nous rencontrons la curiosité ! Elle est une condition essentielle du progrès. Alexandra David-Neel »

On pourrait parler de retour aux sources : Assia Tria est née et a fait toute sa scolarité dans la Ville d'Alès et elle est toujours restée attachée au territoire. Elle y est d'ailleurs revenue de nombreuses fois, notamment dans le cadre d'opérations de réussite éducative pour promouvoir les études scientifiques supérieures pour tous, notamment l'informatique et les réseaux, particulièrement pour les jeunes femmes.



Spécialiste de cybersécurité Assia Tria est titulaire d'un doctorat de l'université de Montpellier, en électronique, optronique et systèmes (1994) et d'une HDR de l'Université Saint-Étienne, en sciences pour l'ingénieur (2009). Elle est l'auteure ou co-auteure de plus de 80 actes dans des conférences et autres revues, dans le domaine de la sécurité matérielle, la cryptographie et la biométrie. Elle a été experte pour la Commission Européenne.

## Convention IMT Mines Alès - Garde Nationale : convergence des valeurs et continuité historique

Le 3 juin 2021 IMT Mines Alès et la Garde Nationale, qui coordonne l'ensemble des réserves opérationnelles des forces armées françaises, ont signé une convention qui formalise l'adhésion entière de l'École au dispositif d'engagement pour la Nation et qui s'inscrit dans une continuité historique des valeurs qu'elle porte depuis sa création. Ce partenariat s'inscrit dans la stratégie déjà engagée de penser la formation par compétences plutôt que par contenus et de l'inscrire dans l'objectif de la responsabilité sociétale et environnementale en termes de valeurs et d'engagement social. Ainsi, en parallèle de la formation d'ingénieur, l'école facilite à ses élèves l'accès au statut de réserviste de la Garde Nationale. Les compétences, les savoir-faire et les savoir-être acquis ou développés sur les terrains opérationnels lors des périodes militaires (engagement, rigueur, partage, leadership, management, gestion de crise, gestion du risque...), sont valorisés dans le supplément au diplôme. Une UE élective « Compétences de la Défense nationale pour l'ingénieur citoyen » a également été créée.

Quatre-vingts ans après avoir reçu la croix de la Légion d'Honneur, ces valeurs fondatrices d'engagement et de devoir vis-à-vis de la Nation n'ont rien perdu de leur force au sein d'IMT Mines Alès !



## Khaled Bouabdalla, Recteur, en visite à l'École

Khaled Bouabdalla, recteur délégué pour l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation de la région académique Occitanie, était en visite à IMT Mines Alès en mars. M. Bouabdalla siège au Conseil d'École d'IMT Mines Alès au titre de représentant du ministère chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche.





DEV ÉCO



RESSOURCES



IMT Mines Alès  
Ecole Mines Télécom

RAYONNEMENT

“



Participer à ces Olympiades me permet de vivre une nouvelle expérience d'engagement citoyen et de contribuer au rayonnement de notre école

**Léna**

“



J'ai souhaité participer à ces Olympiades car c'est une occasion rare qui a eu la chance de s'être proposée à moi et que c'est une expérience très enrichissante. J'ai hâte d'être aux invalides pour rencontrer d'autres jeunes et partager autour de valeurs qui nous rassemblent tous!

**Line**

”



Ces Olympiades m'ont fait découvrir la SMLH et ses partenaires, c'est pour moi une expérience unique et d'exception car elle nous emmène jusqu'aux invalides pour représenter la section du Gard ainsi que mon école

**Marie-Hinatea**

“



Une expérience on ne peut plus enrichissante ancrée dans un lieu rempli d'histoire

**Simon**



Huit élèves d'IMT Mines Alès ont représenté le Département du Gard aux Olympiades de la Jeunesse fin septembre 2021 à l'Hôtel National des Invalides à Paris. L'événement, organisé par la Société des membres de la Légion d'honneur a rassemblé plus de 1000 jeunes issus de 68 départements de France métropolitaine et ultramarine auxquels s'ajoutaient 5 équipes étrangères. Ils se sont challengés autour des thèmes de la solidarité et de la mémoire.

**Accueil des élèves internationaux à la rentrée 2021.**



Ils viennent du monde entier :  
Maroc, Cambodge, Mauritanie, Brésil

# COMMUNICATION DIGITALE

Les campagnes organiques et sponsorisées mises en place en 2021 ont permis à IMT Mines Alès de consolider et agrandir sa communauté sur les réseaux sociaux. La visibilité de l'école s'y est confortée tant pour l'actualité institutionnelle de l'école, que pour les recrutements de généralistes, d'apprentis et de masters, toujours avec de très bonnes performances, notamment une progression constante du nombre d'abonnés et des taux d'engagement supérieurs à la moyenne.

Ainsi IMT Mines Alès fait partie du TOP 20 des écoles d'ingénieurs les plus influentes sur Twitter selon le Figaro Etudiant et LinkedIn a passé la barre des 13 500 abonnés.

Des Formations à l'optimisation de leur présence sur les réseaux sociaux ont été proposées au personnel et aux élèves (dont 11 membres du COSMA et 360 élèves (FIG + FIA + master CTN + incubateur étudiant)).

Concernant le site web spécifiquement : une chargée de communication digitale, webmestre, a été recrutée en septembre 2021. Ses 3 premiers mois d'exercice ont été particulièrement consacrés aux adaptations urgentes (actualisation des contenus liés aux formations et à leur recrutements, liens de redirection) et à la réorganisation de nombreux espaces pour plus d'accessibilité des évaluateurs externes (palmarès...) avec notamment la création des pages campus (3 pages), pages « contributions environnementales et sociétales » (6 pages), pages « les politiques salariales et sociétales » (10 pages), « marchés publics »

## Le digital... dans le détail

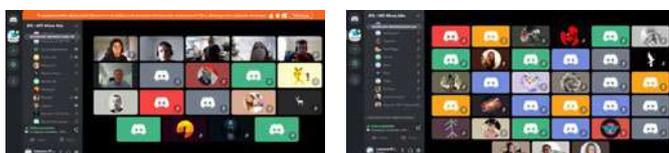
- **Une journée portes ouvertes virtuelle** a été organisée en juin pour présenter IMT Mines Alès aux candidats du concours Mines Télécom et aux apprentis, tout en s'adaptant à la crise sanitaire. Cette Journée Portes Ouvertes virtuelle a eu lieu de 17h à 19h pour rentrer dans l'emploi du temps des intervenants et des candidats, sur la plateforme Discord.

Elle proposait des salons thématiques : deux salons de live (FIG+ FIA) où chaque directeur respectif, accompagné d'élèves et anciens élèves, a échangé avec les candidats présents afin d'expliquer les formations d'ingénieur généraliste et d'ingénieur par la voie de l'apprentissage. Des vidéos de présentation de ces deux voies de formations étaient à disposition des visiteurs

- **Des lives Instagram** ont été organisés pour le recrutement FIG (3) et pour le recrutement FIA (3).



Sur une durée de 2h45,  
220 visiteurs se sont connectés sur le Discord



- **La campagne digitale recrutements FIA** réalisée en fin d'année a donné d'excellents résultats avec des performances supérieures à celles généralement observées pour ce type de campagne (pour google Ads, taux de clics 8.26% (3%), coût par clic de 0.22€ (2€) ; pour Facebook et Instagram, taux de conversion 18% (3% à 6%). Il est à noter que nos efforts pour optimiser le ciblage vers des étudiantes ont été fructueux puisque les leads acquis via conversions sont à 28% des femmes (contre moins de 20% dans les campagnes précédentes).
- **La campagne digitale pour les généralistes**, organisée pendant l'été, a également donné d'excellents résultats. Elle était basée sur des contenus spécialement réalisés pour l'occasion (notamment des vidéos) postés au quotidien (weekend compris) sur Facebook, Twitter, Instagram et LinkedIn, ainsi que sur Youtube. Cette campagne organique a été doublée d'une campagne sponsorisée. Résultats sur la campagne organique tous réseaux confondus (Facebook, Instagram, Twitter, LinkedIn) : **400 000 personnes touchées ; 140 contenus postés** entre le 6 juillet et le 27 août. La situation sanitaire a conduit à repenser et réorienter les outils, et à adapter leur réalisation et leur forme aux conditions matérielles. Ainsi, bon nombre de contenus vidéos ont été réalisés à distance avec un soin tout particulier porté à l'habillage. Pour la campagne sponsorisée : Google Ads : CTR 6,31% (moyenne nationale entre 3 et 4%) et coût par clic 0.50 € (moyenne nationale 1 à 2€) ; Facebook taux de conversion 9,56% (moyenne nationale 3 à 6%)
- **Un espace numérique « album souvenir de promo »** a été mis en ligne sur le site web au 1er trimestre 2021. Cet espace a été créé à destination des diplômés 2020 qui ont vu leur remise de diplômes annulée pour cause de crise sanitaire. Ont été créés :
  - **6 vidéos « discours »** des directeurs des formations (directeur des études et directeur des formations par apprentissage), du directeur adjoint et directeur de la recherche et du doctorat, du Président de l'amicale des anciens élèves et du Secrétaire d'État chargé de la Transition numérique et des Communications électroniques
  - **11 vidéos** de responsables de formations
  - **4 vidéos** de témoignage d'élèves
  - **46 témoignages** d'élèves écrits mis en page
 Toute les élèves de promotion diplômée sont représentés par leur nom ou au moins par leurs initiales.



DEV ÉCO



RESSOURCES



IMT Mines Alès  
Ecole Mines Télécom

RAYONNEMENT

### 26 éditions pour la Lettre d'info interne

En 2021, **26 lettres d'information interne ont été éditées**, sur un rythme hebdomadaire jusqu'à fin mai puis mensuelle de juin à décembre. Adressée par courriel à l'ensemble du personnel et des élèves elle est interactive et propose de nombreux liens cliquables pour du contenu complémentaire en ligne, des vidéos, etc.

24 portraits vidéo ont été réalisés pour de nouveaux arrivants (dont un en anglais) et publiés dans la Lettre d'information interne

Suivez IMT Mines Alès sur les Réseaux sociaux

**Le nombre d'abonnés sur les réseaux est en progression constante.**  
 A fin 2021 :  
**Facebook** : 6000 abonnés  
**Instagram** : 1400 abonnés  
**Twitter** : 2600 abonnés  
**LinkedIn** : 13 500 abonnés.

### Retour partiel à la convivialité

Après des mois de distanciation un événement festif organisé pour le personnel a réintroduit de la convivialité : début juillet, une paëlla géante a réuni tout le personnel avec, en primeur, la visite guidée du magnifique Hub Créativité dont les travaux venaient tout juste de s'achever !

Malheureusement, pour cause de crise sanitaire, les manifestations de sympathie pour les départs en retraite prévus en fin d'année ont dû être reportés en 2022.

Tous les organigrammes ont été refaits.



# LE MÉCÉNAT EN SOUTIEN À L'ÉCOLE

Le soutien via le mécénat est réalisé par la Fondation Mines Alès, sous égide de la Fondation Mines Telecom (d'utilité publique)

## Aides collectives 2021

### Épicerie solidaire

Afin d'encourager l'initiative des élèves relatif à l'épicerie solidaire, porté par l'association étudiante Entr'EMA, une aide de 1500 € a été attribué à l'association.

### Mécénat entreprises du dispositif « Déploiement d'Elles ».

Le dispositif Déploiement d'Elles a réuni 19 jeunes étudiantes-entrepreneuses des deux écoles IMT Mines Alès et IMT Mines Albi le temps d'un week-end, du 17 au 19 septembre 2021 autour d'un programme destiné à anticiper les freins psychologiques auxquels sont confrontées les femmes dans leur projet de création d'entreprise.

Ce programme pluriannuel commun à IMT mines Alès et IMT Mines Albi est notamment financé par des entreprises mécènes : Eiffage Construction Occitanie, Enedis. Il a également fait l'objet du don spécifique d'un particulier.

Il est à noter qu'en dehors du mécénat Airbus et Danone ont également apporté leur soutien.

### Épicerie solidaire

Afin d'encourager l'initiative des élèves relatif à l'épicerie solidaire, porté par l'association étudiante Entr'EMA, une aide de 1500 € a été attribué à l'association.

## Prix et aides aux élèves de la Fondation Mines Alès

### Aide d'urgence

Grâce à la générosité des donateurs, parents d'élèves, particuliers et entreprises, la Fondation Mines Alès (sous égide de la Fondation Mines Telecom, d'utilité publique) a soutenu les élèves en situation critiques avec en 2021 : **7 523 €** distribués pour soutenir 7 élèves.

### Décernés en avril

Le prix de la Fondation Mines-Télécom pour l'aide aux projets d'élèves d'IMT Mines Alès a été décerné en avril 2021. Le Comité de gestion de la Fondation Mines Alès sous égide Fondation Mines-Télécom a sélectionné 2 projets, 1er ex-aequo, qui se répartissent la dotation avec 500 € chacun :

- Projet humanitaire et innovant : participation à la « Women Solar Academy » par Lisa Snella-Perrier
- Projet innovant « Overmix » porté par Corentin Metroun.

Félicitations à ces élèves pour leur engagement dans leurs domaines respectifs !

Le projet « Women Solar Academy » est une initiative de l'ONG Women of Africa (WOA) qui vise à former les jeunes femmes en Afrique dans les métiers du solaire, puis à les accompagner vers l'autonomie par la création d'entreprises digitales dans le domaine des énergies renouvelables. Le but est de créer des centres de formation de femmes techniciennes du solaire dans cinq pays (Bénin, Cameroun, Côte-d'Ivoire, RDC, Tchad). L'académie s'adresse aux jeunes filles issues d'un environnement modeste n'ayant pas suivi d'études supérieures. C'est un projet innovant, car même si les pays africains disposent d'établissements de formation en génie électrique et systèmes photovoltaïques, ces formations sont inaccessibles pour les plus modestes et requièrent pour la plupart des prérequis d'intégration très élevés. L'importance de ce projet est d'ailleurs démontrée par les entreprises et collectivités qui mènent à bien des projets d'énergie renouvelable et ont d'importants besoins en recrutement. De même, les métiers de l'électrification rurale et de la maintenance sont en sous-effectifs.

Le projet *Overmix* propose des gants connectés intelligents destinés aux DJs. Ces gants leur permettent de mixer comme avec des platines grâce à la détection des mouvements de leurs mains. Les gants s'adressent aux DJs de tout niveau, du débutant désireux de comprendre intuitivement les fondamentaux du mix, au DJ professionnel cherchant à rendre sa prestation originale et nouvelle. Les gants reprennent les mécanismes de mixage d'une platine DJ afin que le DJ débutant puisse passer aisément du mix gestuel à celui sur platine.

Pour le prix d'excellence 2021 et le prix MOMBLET- VODENTCHAROFF de la Fondation Mines-Télécom, ce sont deux lauréates ayant un projet de cursus au Japon qui ont été sélectionnées.

Les prix d'aide à l'excellence 2021 de la Fondation Mines Alès sous égide (4000 €) et MOMBLET- VODENTCHAROFF (3000 €) sont respectivement attribués à :

- Clarissa GREGORY pour son projet de double diplôme axé sur la recherche dans le traitement d'images et de signaux biologiques, impliquant l'ingénierie et la médecine.
- Marina VERT pour son projet de double diplôme axé sur le « machine learning » appliqué à la santé.

Félicitations à ces ambassadrices d'IMT Mines Alès à Tokyo !

Dans un contexte de crise sanitaire et pour augmenter l'efficacité du dispositif d'allocation, il a été décidé fin 2020 de revoir les modalités de délivrance de l'aide d'urgence de la Fondation Mines Alès : avec une implication directe d'IMT Mines Alès dans l'attribution des aides, sur proposition de l'assistante sociale.

Le déploiement de ces nouvelles modalités sera complet en 2021.

### Séminaire créativité

Accenture a participé au financement de la semaine de la créativité : merci !

### Soutien à la recherche – handicap/santé

En 2021 les projets Aurévi et Neurolife ont reçu respectivement 20 000 € et 9000 € de la Fondation Mines Alès (Fonds de la collecte 2020).

Aurevi, : l'objectif est de développer des aides techniques pour les personnes souffrant de basse vision. Il s'agit de développer des méthodes de traitement d'images permettant d'améliorer le rendu perceptif des images ou des vidéos par des personnes malvoyantes, afin de les aider à identifier les éléments de l'image ou de la vidéo, ou de leur fournir des informations supplémentaires qui ne leur sont pas naturellement accessibles de par leur handicap.

Neurolife : « Modèles neurophysiologiques dynamiques et apprentissage profond pour l'étude de la connectivité cérébrale de sujets cérébrolésés »

Pour les cliniciens, évaluer l'état de conscience de patients dans les suites de lésions cérébrales graves ou de patients quadriplégiques incapables d'exprimer leur conscience (Locked in Syndrome) représente un enjeu fondamental pour répondre aux interrogations des familles et adapter les soins. Les progrès dans le développement des dispositifs de capture des signaux physiologiques humains en termes de résolution spatiale et/ou temporelle, portabilité, ergonomie, autonomie, coût, laissent présager d'usages jusqu'ici inexplorés notamment dans le cadre de l'évaluation de l'état de conscience de patients

## Des diplômés qui s'investissent !

Le 14 décembre, **Aymeric PERROT**, sorti en 2013, est venu animer une conférence-métier.

Aymeric PERROT occupe le poste de directeur région chez Colas en Pologne.

Il a su capter l'intérêt des élèves et susciter de nombreuses questions et de plus, il a été enchanté de revenir quelques heures à l'école.

Le rôle de ces conférences est important dans l'emploi du temps des élèves. Au cours de celles-ci les diplômés nous font part de leur expérience professionnelle, dès leur sortie de l'école. Ils viennent présenter devant les étudiants leur parcours professionnel, leur métier, l'évolution de leur carrière et leur travail au quotidien.

Ces conférences-métiers permettent d'encourager les rencontres, le dialogue et l'échange entre élèves et diplômés et d'apporter des informations sur le métier d'ingénieur dans toute sa diversité, tant par ses secteurs d'activités que ses missions.

Les diplômés collaborent étroitement aux différentes missions de l'école sous des formes variées : présence aux jurys des oraux du concours commun, participation à la formation et proposition de stages et missions pour permettre aux étudiants de mettre en pratique leurs acquis théoriques.



## La taxe d'apprentissage

**Poursuite de la réforme initiée en 2018 et mise en œuvre à compter de 2020.**

2021 et 2022 sont des années de transition : en 2021, la part principale de la taxe d'apprentissage, soit **87 %**, a été versée directement par les entreprises aux OPCO concernés (par filières professionnelles). Cette part sert au financement des contrats d'apprentissage qui bénéficient à l'école mais n'est plus perçue directement par l'école.

Les 13 % restants dits « libératoires » sont versés directement par les entreprises en numéraire aux établissements d'enseignement supérieur habilités ou sous forme de matériel ou d'équipements aux CFA.

Ces modalités devraient de nouveau évoluer au 1er janvier 2023, achevant la réforme initiée par La loi n°2018-771 pour la liberté de choisir son avenir professionnel du 5 septembre 2018, dite loi « Avenir professionnel ».

En 2021, aucun matériel n'a été fourni au CFA de l'école de mines d'Alès sur cet exercice. Le résultat des versements en numéraire 2021 est un montant de **502 500 €**.

A promotional poster for the 2021 scholarships. The poster features a lightbulb icon and the text 'BOURSES L'EXCELLENCE RÉCOMPENSÉE ! 2021'. It lists two prizes: 'PREMIER PRIX MOBBELET-VOUDENTCHAROFF' worth 3000 € and 'PREMIER PRIX D'HAÏDE À L'EXCELLENCE' worth 4000 €. Below this, it states: 'Vous souhaitez faire un double diplôme ou développer un projet personnel ? Candidatez pour deux bourses avec seulement un dossier.' It provides the website 'https://www.mines-ales.fr/coly/mecanum-fondation-mines-telecom' and the rubric 'Aide à l'excellence'. A QR code is also present. At the bottom, it says 'Dossier de candidature à transmettre au plus tard le 3 mars 2021' and 'Remise des prix le 20 avril 2021'. The IMT Mines Ales logo is visible at the bottom.

Nouvelle Légende ?

# UNE ÉCOLE DE L'IMT

## L'IMT, 1<sup>er</sup> groupe d'écoles d'ingénieurs et de management en France



Institut Mines-Télécom

IMT Mines Alès est membre de l'Institut Mines-Télécom, grand établissement public dédié à l'enseignement supérieur et la recherche pour l'innovation dans les domaines de l'ingénierie et du numérique. Il est placé sous la tutelle des ministères chargés de l'Industrie et du Numérique. Il est dirigé par **Odile GAUTHIER** qui a pris ses fonctions en 2019.

Les écoles de l'IMT sont classées parmi les toutes premières grandes écoles en France. Leurs activités, tournées vers les acteurs économiques en matière de formations d'ingénieurs, managers, masters et docteurs, de travaux de recherche et d'innovation, sont reconnues au niveau national et international pour leur excellence (cf. chiffres-clé sur la page de droite).



## Les acteurs de l'IMT



**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom



**IMT Lille Douai**  
École Mines-Télécom  
IMT-Université de Lille



**IMT Mines Albi-Carmaux**  
École Mines-Télécom



**IMT Mines Alès**  
École Mines-Télécom



MINES  
Saint-Étienne



IP PARIS



IP PARIS



Institut Mines-Télécom  
Business School



Institut Supérieur d'Ingénierie de la Conception



EURECOM  
Sophia Antipolis



MINES  
Nancy  
ARTEM



INSTITUT  
CARNOT  
Télécom & Société numérique



INSTITUT  
CARNOT  
M.I.N.E.S.

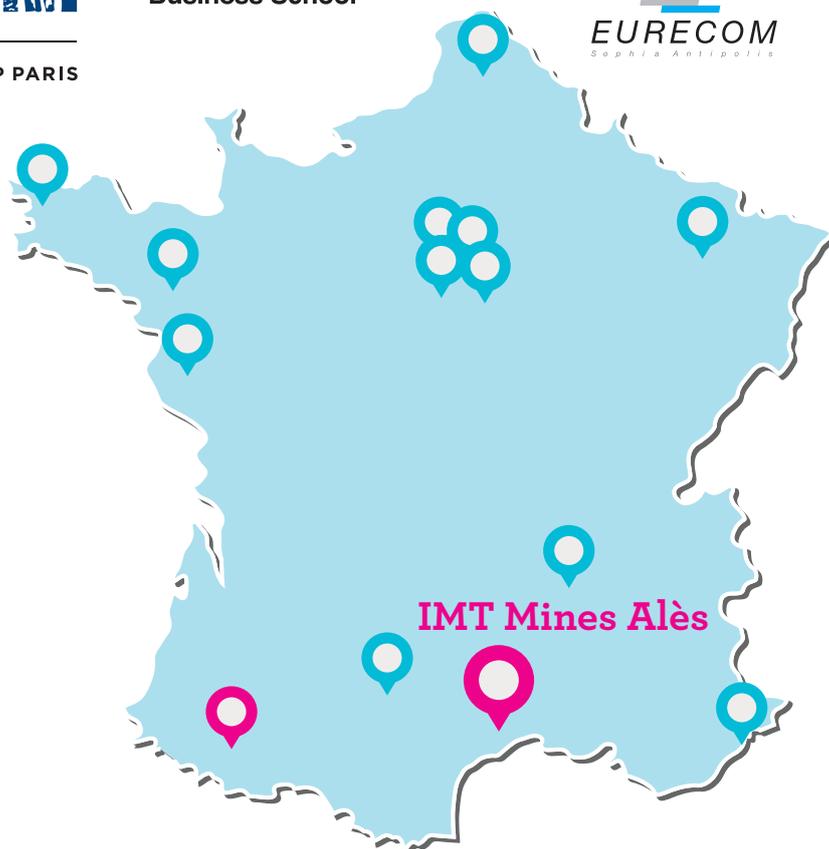


ARMINES

L'IMT, une école membre de  
l'Institut polytechnique de Paris



INSTITUT  
POLYTECHNIQUE  
DE PARIS



IMT Mines Alès

# CHIFFRES CLÉ DE L'IMT

## FORMATION

**13 362**  
étudiants



dont **10 286**  
élèves ingénieurs/managers

**1 223**  
doctorants

**822**  
élèves en mastère spé

**725**  
élèves en master

**29 %**  
d'étudiants  
étrangers

**34 %**  
de boursiers

**4 460**  
diplômes délivrés

+ de **50**  
MOOC

## RECHERCHE & INNOVATION

**75 millions €**  
de recettes budgétaires consolidées en  
recherche, valorisation et innovation

**2 instituts Carnot**  
M.I.N.E.S et Télécom et société numérique

plus de **1 950**  
publications de rang A

**37**  
dépôts de brevets

**63**  
chaires industrielles



## ENTREPRENEURIAT & RELATIONS ENTREPRISES

**79**  
entreprises créées

**87 %**  
passent le cap des 3 ans

**6 925**  
partenariats actifs  
avec des PME et  
ETI

## INSTITUTION



**4 450**  
personnels,

dont **2 750** personnels d'enseignement/recherche  
(enseignants/chercheurs, ingénieurs R&D, doctorants et  
post-docs,

**8**  
grandes écoles



**2**  
filiales

**4** partenaires associés  
et stratégiques



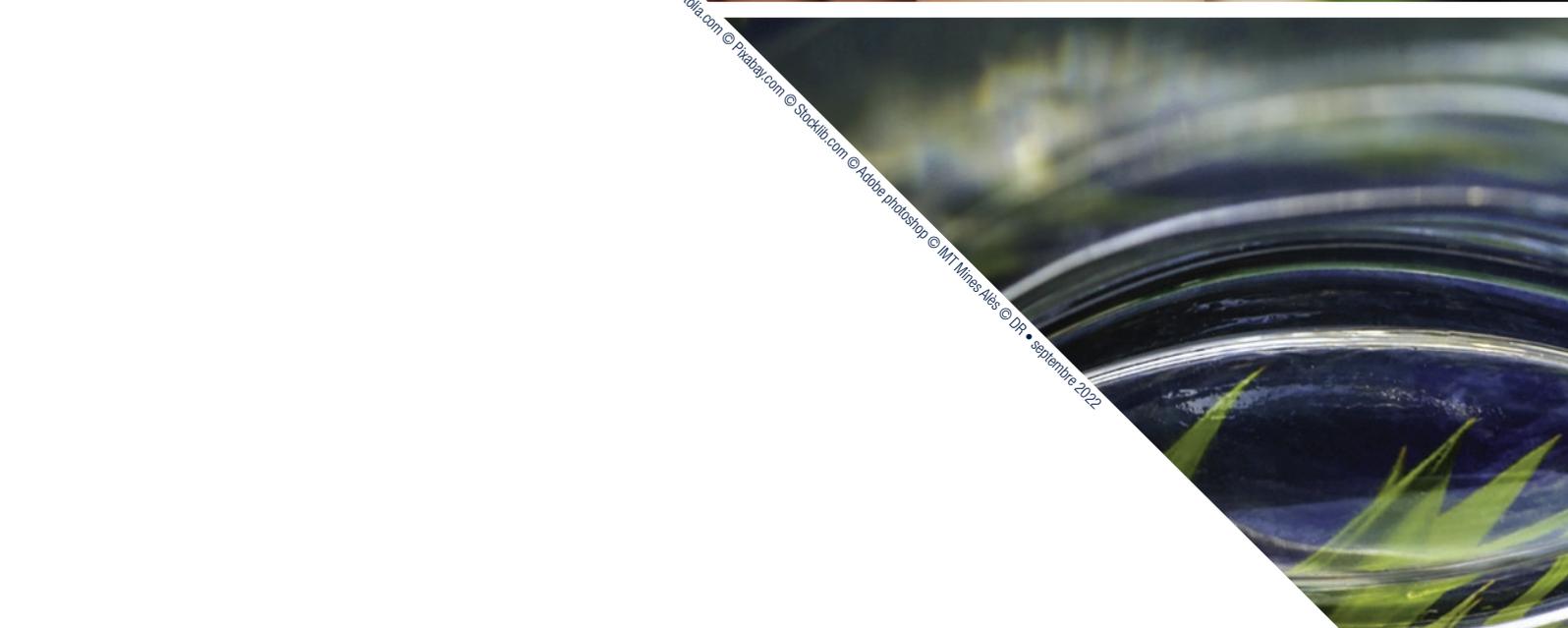
**10**  
écoles affiliées



**1**  
fondation



Réalisation IMT Mines Alès • © Gilles Lefrançois • © Guillaume Artigue • © E. Bauer • © 123RF.com • © Fotolia.com • © Pixabay.com • © Stockfoto.com • © Adobe photoshop • © IMT Mines Alès © DR • septembre 2022



**IMT Mines Alès**  
École Mines-Télécom

