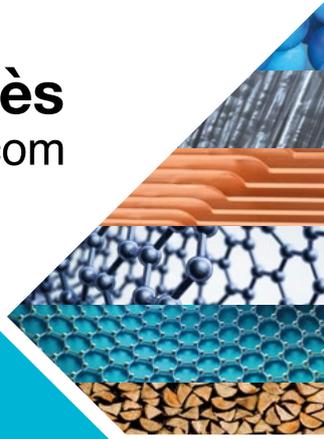




**IMT Mines Alès**  
École Mines-Télécom



# IMT MINES ALÈS

## RAPPORT D'ACTIVITÉ

### 2019



LA SCIENCE ET LA CRÉATIVITÉ  
POUR INVENTER UN MONDE DURABLE



2019 est terminée. Ça s'est passé si vite ! Et pourtant, que de réalisations, que de transformations ! Vous les découvrirez au fil des pages de ce rapport.

Les formations d'ingénieurs de l'école rencontrent un succès grandissant, en témoignent par exemple le taux de mentions bien et très bien au bac obtenus par la promotion entrante de nos ingénieurs généralistes, ou les 135 ingénieurs entrés en formation par apprentissage (+50 % en deux ans). À quoi le devons-nous ? aux trois nouveaux départements lancés l'an dernier ? aux tablettes numériques que nous proposons aux nouveaux entrants ? au développement de nos formations internationales ? aux possibilités que nous offrons de poursuivre en doctorat ? à notre statut d'école de l'IMT ? en tout cas, certainement aux équipes de l'école qui donnent le meilleur d'elles-mêmes pour que nos élèves acquièrent les meilleures chances de s'accomplir professionnellement.

La transformation profonde de la recherche entamée en 2018 s'est poursuivie. Fin 2019, l'école était prête, pour la première fois de son histoire, à unir ses forces de recherche avec celles de l'université et du CNRS en rejoignant plusieurs unités mixtes de recherche. Nous en attendons des gains significatifs dans notre capacité à porter des projets partenariaux d'envergure et en visibilité.

2019 a de plus été l'année de montée en puissance de nos week-ends d'accélération « TechTheFutur » avec 6 réalisations dans tout le midi de la France. La formule qui consiste à s'appuyer sur la créativité des élèves et sur l'expérience des coachs pour aider les PME à innover a fait ses preuves.

Une partie importante de 2019 a été consacrée à préparer des audits que ce soit en formation pour le renouvellement de l'accréditation pour délivrer nos quatre diplômes d'ingénieur, en recherche pour la validation des futurs programmes scientifiques de nos unités de recherche, en particulier dans le cadre de l'élaboration des nouvelles unités mixtes de recherche, en système de management avec le renouvellement de notre certification ISO 9001:2015 pour l'ensemble de nos missions. Je remercie ici tous les collaborateurs de l'école qui n'ont ménagé ni leur temps ni leur talent pour que ces audits, qui sont autant d'occasions de prendre du recul et de nous remettre en question, se concluent dans les meilleures conditions.

Cette montée en puissance de l'école s'accompagne d'une nouvelle approche managériale visant à développer le plaisir au travail et à libérer les énergies, qui se traduit progressivement par de nouvelles règles de fonctionnement et d'organisation coconstruites. Elle s'accompagne également d'équipements nouveaux : le bâtiment d'accueil des apprentis créatifs a pu être inauguré et la construction du HUB créativité a pu démarrer, pour citer les principaux.

Mais il est certain que l'école atteint ses limites, même avec les concours appréciables que lui apportent l'agglomération d'Alès, la région Occitanie et l'IMT. Compte tenu des tensions qu'elle subit sur les subventions publiques, elle devra trouver par elle-même l'essentiel des ressources nécessaires à sa croissance. Un défi de plus à relever !

Thierry de MAZANCOURT

## SOMMAIRE

<b>Édito — Sommaire — Chiffres clé</b> .....	<b>2 — 3</b>
<b>Raison d'être — Valeurs — Ambition</b> .....	<b>4</b>
<b>Essentiel</b> .....	<b>5 — 9</b>
<b>Organisation générale des activités au 1<sup>er</sup> janvier 2020</b> .....	<b>10 — 11</b>
<b>Formation</b> .....	<b>12 — 13</b>
• Recrutements d'élèves ingénieurs .....	<b>14 — 15</b>
• Effectifs d'élèves 2019 .....	<b>16</b>
• Formation d'ingénieurs généraliste .....	<b>18 — 19</b>
• Formation d'ingénieurs par apprentissage .....	<b>20 — 22</b>
• Placement des ingénieurs généralistes et formés par apprentissage .....	<b>24 — 25</b>
• Formation à la créativité et l'innovation .....	<b>26</b>
• Pédagogie avec les entreprises .....	<b>27</b>
• Formation à l'international .....	<b>28 — 29</b>
• Formation à la recherche des élèves ingénieurs .....	<b>30 — 31</b>
• Formations spécialisées (bac + 5 et bac + 6) .....	<b>32 — 33</b>
• Formation doctorale (bac + 8) .....	<b>34 — 36</b>
<b>Recherche</b> .....	<b>37 — 43</b>
• C2MA : Centre des matériaux des mines d'Alès .....	<b>44 — 47</b>
• LGEI : Laboratoire de génie de l'environnement industriel .....	<b>48 — 53</b>
• LGI2P : Laboratoire de génie informatique et d'ingénierie de production .....	<b>54 — 61</b>
<b>Incubateur technologique — Appui aux entreprises</b> .....	<b>62 — 65</b>
<b>Ressources</b> .....	<b>66 — 71</b>
<b>Une école membre et contributrice de l'IMT</b> .....	<b>72</b>
<b>Chiffres clé de l'IMT</b> .....	<b>73</b>
<b>Développement durable et responsabilité sociétale (DD &amp; RS)</b> .....	<b>74 — 75</b>
<b>Ancrage territorial</b> .....	<b>76 — 77</b>
<b>Le mécénat en soutien à l'école</b> .....	<b>78 — 79</b>

# CHIFFRES CLÉ 2019

## L'école

<b>1 364</b> élèves au total, dont	<b>3</b> centres de recherche et d'enseignement
<b>1 129</b> en formation d'ingénieur (bac +5)	<b>6</b> domaines d'excellence
<b>143</b> en formation spécialisée (bac +5 et +6)	<b>69</b> parcours de formation
<b>92</b> en formation doctorale (bac +8)	<b>2</b> M€ d'aides aux élèves en faveur de l'égalité des chances
<b>503</b> stagiaires en formation professionnelle	

## Formations d'ingénieurs

<b>1 128</b> élèves ingénieurs, dont	<b>4</b> diplômés d'ingénieurs
<b>29</b> % de femmes	<b>290</b> ingénieurs diplômés
<b>29</b> % d'élèves sous statut d'apprenti	<b>40</b> k€ de salaire annuel brut moyen en début de carrière pour les ingénieurs diplômés
<b>38</b> % d'élèves boursiers	<b>96</b> % des diplômés ayant un emploi en moins de quatre mois
<b>408</b> nouveaux élèves ingénieurs recrutés :	<b>70</b> % des élèves embauchés avant leur sortie de l'école
<b>200</b> sur concours après classes préparatoires, dont	<b>14</b> % des diplômés embauchés à l'international
<b>94</b> % de mentions TB ou B au bac	
<b>74</b> admis sur titre	
<b>134</b> par la voie de l'apprentissage	

## Recherche et doctorat

<b>85</b> enseignants-chercheurs, dont <b>44</b> HDR	<b>17</b> % des docteurs travaillant à l'international
<b>5</b> unités de recherche, dont <b>2</b> UMR CNRS	<b>137</b> publications internationale de <b>rang A</b>
<b>4</b> écoles doctorales coaccréditées	<b>25</b> % des publications de l'école disponibles gratuitement en texte intégral (HAL)
<b>92</b> doctorants formés	<b>2 764</b> k€ d'activité de recherche partenariale, dont <b>1/3</b> via des contrats directs avec les entreprises
<b>16</b> thèses soutenues	
<b>57</b> % des docteurs travaillant en entreprises	

## Développement économique et ancrage territorial

<b>1 916</b> partenariats avec les entreprises	<b>9 107</b> visiteurs accueillis
<b>35</b> créateurs soutenus pour <b>27</b> projets incubés	<b>450</b> jeunes du territoire bénéficiant d'actions solidaires de réussite éducative
<b>8</b> start-up créées sur le territoire régional • <b>208</b> depuis 1984	<b>53</b> entreprises du territoire bénéficiant d'un programme de soutien à l'innovation
<b>88</b> % de taux de survie à <b>5 ans</b>	
<b>1</b> start-up de l'incubateur sélectionnée au CES de Las Vegas	

## Ouverture internationale

<b>2</b> parcours de formation enseignés tout en anglais, dont	<b>28</b> accords de doubles diplômes internationaux
<b>1</b> master international en 2 ans	<b>256</b> étudiants internationaux accueillis représentant
<b>8</b> langues enseignées ( <b>japonais, chinois, russe, portugais...</b> )	<b>45</b> nationalités
<b>86</b> établissements internationaux partenaires	<b>252</b> élèves de l'école à l'international

## Ressources

<b>384</b> personnels tous statuts confondus, dont <b>44</b> % de femmes, <b>86</b> % de CDI (hors doctorants), <b>73</b> % de personnels permanents ayant bénéficié d'au moins une formation	<b>35</b> M€ de budget total consolidé, dont
<b>2</b> campus et <b>1</b> antenne représentant <b>32 260</b> m <sup>2</sup>	<b>3</b> M€ d'investissement
<b>51</b> % d'énergies décarbonées employées (bilan Carbone)	<b>33</b> % de ressources propres
	<b>106 801</b> repas servis par notre restaurant, dont <b>18</b> % d'aliments issus de l'agriculture biologique



## Classements

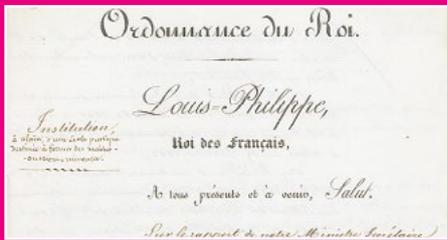
<b>WEBOMETRICS</b>	IMT Mines Alès dans le <b>top 10</b> % des meilleurs établissements mondiaux
<b>FIGARO ÉTUDIANT</b>	IMT Mines Alès classée <b>13<sup>e</sup></b> dans la catégorie « écoles généralistes » et <b>2<sup>e</sup></b> dans la catégorie « construction et génie civil »
<b>L'ÉTUDIANT</b>	IMT Mines Alès dans le <b>groupe A (top 20</b> % des meilleures écoles)
<b>HAPPY AT SCHOOL</b>	IMT Mines Alès classée <b>13<sup>e</sup></b> parmi les écoles labellisées

Chiffres au 31/01/2020

# RAISON D'ÊTRE • VALEURS • AMBITION

## 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



## LES PRINCIPES DE MANAGEMENT TRADUISANT CES VALEURS

- Coconstruire et associer afin que chacun trouve sa place.
- Se donner un cap, se l'approprier et créer du sens au quotidien.
- Déléguer du pouvoir et mettre en capacité de l'exercer.
- S'engager, respecter ses engagements et donner le meilleur de soi-même.
- Inciter, accueillir, soutenir la prise d'initiatives et d'expérimentations. Accepter la prise de risques, évaluer et valoriser.
- Accompagner le développement des personnes : faire confiance, développer les compétences, valoriser et protéger.

## NOTRE AMBITION À 5 ANS

Nous voulons une grande école créative, responsable socialement, avec les moyens de ses ambitions,

- ouverte sur le monde,
- contributrice reconnue, grâce à ses domaines d'expertise, d'un IMT réalisé,
- attractive et performante grâce à sa pédagogie donnant aux 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,
- attractive et performante grâce à ses principes managériaux, mis en pratique dans une organisation décloisonnée et libérant la créativité, l'innovation de toutes les forces de l'école,
- dont les élèves et les diplômés forment une communauté qui contribue à sa notoriété et à son efficacité,

**et qui le fait savoir !**

## PILOTAGE ET MANAGEMENT

« 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. », telle est la raison d'être du pilotage général de l'école.

L'année a notamment été consacrée à la mise en place de **nouvelles règles de fonctionnement et d'organisation** de l'école afin de faire des nouveaux principes de management une réalité au quotidien. Dans le cadre de sa démarche d'amélioration continue, l'école a préparé et accueilli un **audit de renouvellement de certification qualité ISO 9001**, qui a été couronné de succès. L'école a également engagé une démarche visant à renforcer l'exercice de sa **responsabilité sociétale**, plus particulièrement en matière de **développement durable**. L'école a également engagé la refonte complète de son **site Web** dans le cadre d'un appel d'offres. L'école a sensiblement renforcé sa présence sur les **réseaux sociaux**. Elle a poursuivi sa démarche **d'ouverture sur le territoire** et son rôle de médiation scientifique ; plus de **9 000** visiteurs ont été accueillis, avec notamment une **Fête de la science** particulière enthousiasmante. Dans le cadre de la célébration de ses 175 ans, l'école a monté une **exposition historique itinérante** qui a été accueillie par le Cratère Théâtre d'Alès, scène nationale. En termes de communication interne, une **lettre d'information interactive** a été mise en place : LA MINE. L'école a en outre mené une nouvelle enquête relative à la **qualité de vie au travail et à la prévention des risques psychosociaux** en vue de l'élaboration d'un nouveau plan d'action et de prévention. Enfin, afin de renforcer sa visibilité nationale et internationale, l'école a candidaté à de **nouveaux palmarès** concernant les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, avec de premières reconnaissances déjà obtenues.

### La mise en place des nouveaux principes de management

2019 a permis d'avancer dans la mise en place des nouveaux principes de management à travers de nouvelles règles d'organisation et de fonctionnement. La direction de l'action internationale et le COMEX ont ainsi pu appliquer ces nouvelles règles sur l'ensemble de l'année et contribuer à leur mise au point au profit des autres entités qui voudront les appliquer, quand elles s'estimeront prêtes à le faire.

Ces règles sont fondées sur un petit nombre de principes :

- donner du sens à l'action,
  - faire confiance,
  - faire grandir chacun pour lui-même et au service de l'école ;
- directement issus de nos principes de management. **L'objectif est de susciter l'engagement du cœur, de l'intelligence et l'énergie de chacun dans le sens de l'intérêt établi collectivement au service de l'école.** Les nombreuses questions et interrogations que cette transformation soulève sont traitées les unes après les autres pour leur apporter les réponses adaptées à nos spécificités.

Le bénéfice attendu est pour chacun davantage de plaisir au travail et pour l'école davantage d'efficacité dans une période où elle doit de plus en plus faire appel à ses ressources propres pour se développer.

Cette nouvelle organisation doit aussi faciliter la prise de conscience par nos collaborateurs de la manière selon laquelle leurs actions contribuent à servir la raison d'être de l'école. Elle s'inscrit ainsi dans notre projet plus vaste **Rêver l'évolution : pour quelle école ?** qui veut rendre et nos collaborateurs et nos élèves acteurs de l'école, et faire que l'école soit celle de leurs rêves.

**3** autres projets transformants s'inscrivent dans cette démarche :

- la coconstruction avec les élèves de leur formalisation personnalisée,
- le déploiement d'un campus vert à l'horizon 2025,
- le développement de la fierté d'être IMT Mines Alès.

Ces projets sont autant de moyens pour façonner notre école et la rendre telle que nous la voulons à l'horizon 2022.

**LA MINE**  
(d'intos)

**IMT Mines Alès**  
École Mines-Télécom

**RÉVOLUTION**

Rêver l'évolution, pour quelle école ?

### Renouvellement de la certification de notre système qualité

Après un premier cycle de trois ans, IMT Mines Alès a obtenu, en 2019, le renouvellement de sa certification ISO 9001:2015 pour l'ensemble de ses missions. **C'est à nouveau une belle réussite pour l'école ; au cours de cet audit, aucune non-conformité, ni majeure ni mineure, mais seulement 3 points sensibles et 12 pistes de progrès, ainsi que 14 points forts.** Notre nouvelle organisation, qui s'appuie sur la structuration de nos processus, a entraîné des évolutions de notre système qualité, en améliorant la vision des attendus de nos clients, des activités et des rôles associés, ainsi que des interactions entre les processus.

De plus, **chaque processus a formalisé une « raison d'être » qui précise sa finalité et donne un cadre à son action.** Ces évolutions sont mises en œuvre progressivement, avec l'appui de la mission qualité auprès de chaque pilote. Notre plan d'action 2019 ainsi que notre structure budgétaire ont été construits également selon nos processus, ce qui permet de suivre nos objectifs et les indicateurs associés par processus.

**Cette année,**

- 42** membres du réseau qualité pour **65** fonctions (pilote, auditeur, correspondant...),
- 15** audits internes réalisés,
- 321** signalements saisis, dont **141** clôturés.



## FORMATION

Les ateliers concernant la démarche de transformation de l'école ont conduit à l'émergence de plusieurs axes dont un est « **Les élèves s'accomplissent en étant des acteurs responsables de leur parcours de formation personnalisé fondé sur un référentiel de compétences reconnu et en adéquation avec leur projet professionnel** ».

**Numerisation de la pédagogie** : dans le cadre des transformations éducatives, après avoir mené une expérimentation au sein du département Génie civil et bâtiment durable en janvier 2019, l'école a déployé, en septembre, de nouveaux outils numériques pour tous les élèves et les enseignants de première année de formations d'ingénieur. Afin de transférer au mieux ce nouveau type de pédagogie, une cheffe de projet a été embauchée.

Le séminaire créativité réunissant pendant deux jours plus de **400** étudiants de 1<sup>re</sup> année d'IMT Mines Alès et l'ENSCM et **60** animateurs créativité et innovation du monde de l'entreprise a tenu sa 15<sup>e</sup> édition. Il est destiné à révéler le potentiel créatif de nos élèves et à les sensibiliser à l'intelligence collective.

En vue d'un renouvellement de son accréditation à délivrer le diplôme d'ingénieur par la CTI (Commission des titres d'ingénieur), l'école a déposé le dossier de renouvellement et a organisé l'oral d'audit. Les conclusions seront connues en 2020.

L'école a soutenu et accompagné un collectif d'élèves baptisé « le Mouvement » qui a mis en place des journées de réflexion sur le thème de l'urgence climatique contribuant ainsi à la sensibilisation des élèves aux enjeux du développement durable.

### Pour la formation d'ingénieurs généralistes :

Parmi la réorganisation des enseignements, l'année a vu la concrétisation et le déploiement en dernière année de formation d'une offre de formation dans les départements d'enseignement s'appuyant sur six domaines d'excellence :

- génie civil et bâtiment durable,
- matériaux innovants et écologiques,
- informatique et Intelligence artificielle,
- industrie du futur,
- environnement énergie et risques,
- ressources minérales.



### Formation d'ingénieurs de spécialité par apprentissage

Les évolutions apportées au sein des formations par apprentissage sont désormais pleinement opérationnelles, les cursus des apprentis au sein de notre école sont désormais articulés sur trois volets se déroulant en parallèle sur les trois années et regroupant les fondamentaux de l'ingénieur au sein d'un volet mutualisé, largement commun à toutes les spécialités.



Le recrutement en première année de la formation d'ingénieurs généralistes s'est effectué sur le **concours Mines-Télécom** regroupant **13** écoles pour **1 431** places offertes. Ce concours est organisé par IMT Mines Alès et Télécom Sud Paris. **17 338** candidats inscrits à l'écrit, **8 749** admissibles, **8 146** classés pour les écoles. **198** places offertes à IMT Mines Alès pour **200** entrants. De manière générale, **409 nouveaux élèves et apprentis** ont été recrutés dont **200** sur concours Spé et **74** en admission sur titre (dont **43** recrutements internationaux), **134** en formation de spécialité en apprentissage. Le recrutement d'élèves internationaux est en nette progression. Du point de vue de la **formation à l'international**, il faut noter la mise en place d'une option en anglais dans le domaine de l'intelligence artificielle et science des données ; lancement réussi avec une très forte participation du MOOC Unlock your English. Il faut noter également la forte augmentation du recrutement d'élèves internationaux dû à une hausse significative des internationaux en double diplôme. La mobilité sortante est également en forte progression.

### Étudiants recrutés en mastères :

- 2EM · Exploitation et environnement miniers : **8**.
- SIE · Sécurité industrielle et environnement : **7**.

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

- CTN · Communication et technologies numériques, en partenariat avec le CELSA : **13**.
- DAMAGE (Disaster Management and Environmental Impact), en partenariat avec l'université de Nîmes : **12** en M1 constituant la deuxième promotion de ce master international qui atteint ainsi son cycle complet et **2** en M2 qui viennent compléter la promotion admise l'an passé.

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

- BIOTIN – Management de projets et innovation en biotechnologie : **27** en M1.

La cérémonie de diplomation le 7 décembre a permis de diplômer **290 nouveaux ingénieurs**, dont **191** ingénieurs généralistes, **99** ingénieurs de spécialité par la voie de l'apprentissage (dont **1** par la validation des acquis de l'expérience).

L'IMT a lancé Disrupt Campus sur les enjeux de la **transformation numérique**, comprenant notamment 40 h d'enseignement. Alès a été la première à les expérimenter sous format hybride (numérique et présentiel) et à mettre en œuvre un programme d'accompagnement des entreprises à travers une trentaine de missions terrain dédiée.

Cette année a permis aussi de franchir le nombre des **500** diplômés au sein de nos formations par apprentissage. Lancées il y a près de 10 ans sur des effectifs modestes autour de la vingtaine pour les deux premières spécialités, il a fallu attendre la diplomation 2019 pour franchir cette barre symbolique. Ce chiffre sera doublé en quelques années désormais, témoignant de l'intérêt croissant des élèves et des entreprises sur nos filières !

## RECHERCHE ET DOCTORAT

« 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 » et « 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 » : tels sont les deux défis permanents que relèvent au quotidien les trois centres (**C2MA**, **LGEI**, **LGI2P**) et la direction de la recherche d'IMT Mines Alès. Ensemble, ils regroupent **85** enseignants-chercheurs (dont **44** habilités à diriger les recherches — HDR), **42** personnels de soutien technique ou administratif et ont accueilli **92** doctorants.

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 a été largement consacrée à cette stratégie avec la préparation d'**une restructuration scientifique d'ampleur** en vue de l'adhésion ou la création de nouvelles unités de recherche. Pour la première fois de son histoire, l'école s'apprête à unir ses forces de recherche avec celles de l'université et du CNRS dans le cadre d'**unités mixtes de recherche (UMR)**. Nous en attendons des gains significatifs dans notre capacité à porter des projets partenariaux d'envergure et en visibilité. Les équipes de recherche de l'école ont coconstruit leurs nouveaux projets scientifiques à cinq ans, en partenariat avec les autres chercheurs des nouvelles unités, et ces dossiers ont été soumis pour évaluation au Haut comité de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES). L'école a bénéficié pour cela du **soutien et de l'expertise de l'IMT** (direction centrale de la recherche et autres écoles déjà organisées en UMR) et a elle-même contribué à l'animation

scientifique de l'IMT au travers des *thématiques phares* fédératrices de l'IMT.

Malgré la très forte mobilisation collective autour de cette restructuration, **la production scientifique de l'école est restée de haut niveau et s'est même développée**, avec **137** publications internationales de rang A, soit **3,4** par équivalent temps plein recherche (ETPR) en moyenne. L'école s'est également engagée en faveur de la **science ouverte** et a créé son propre portail Hyper article en ligne (HAL) grâce auquel elle rend accessible au public, de façon gratuite et sans entrave, les résultats de ses recherches : déjà **1/4** de sa production y figure.

Conformément à sa stratégie, l'école s'est également employée à **développer la formation doctorale** (bac+8), en partenariat avec les **4** écoles doctorales au sein desquelles elle est accréditée. **92** doctorants ont ainsi été formés (dont **34** étrangers), là aussi en forte augmentation par rapport à l'an passé. **16** thèses ont été soutenues et ont été couronnées de succès. L'enquête de placement réalisée par l'école montre que **plus de la moitié des docteurs diplômés jusqu'à présent travaillent en entreprise**, ce qui constitue un véritable levier pour soutenir le transfert technologique et la compétitivité.

L'école développe une recherche 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 **2,8** M€, dont **1/3**, via des contrats directs avec les entreprises et de nombreux contrats pluriannuels ont été conclus ou montés. Pour aller plus loin, l'école a recruté un responsable « transfert et valorisation de la recherche » de haut niveau et a **renforcé sa politique de gestion et de valorisation** de ses résultats scientifiques et technologiques.



### Journée de la recherche 2019

Expliquer, en trois minutes des travaux de thèse qui occupent, souvent, plusieurs années. C'est le défi auquel se sont livrés **22** doctorants IMT Mines Alès lors de la journée de la recherche du 10 octobre devant près de **600** personnes composées de collégiens, de lycéens, d'élèves, d'enseignants-chercheurs et d'invités d'honneur.

Comprendre pourquoi les ouvrages construits durant l'industrie minière s'effondrent, comment mieux trier et recycler les plastiques ou encore comment moduler les propriétés d'un ciment plus respectueux de l'environnement... sont quelques exemples des sujets présentés.

Billy POTTIER (LGEI) pour le **prix scientifique** (sujet de thèse : Préviation et représentation des niveaux de gêne olfactive sur un territoire et des conséquences économiques de cette gêne) ; Aliénor CHAUVIN DUTHEIL de la ROCHÈRE (C2MA) pour le **prix du public** (sujet de thèse : matériaux nanocomposites germicides non-photocatalytiques pour l'assainissement de l'air intérieur) ; Valentin CARRETIER (C2MA) pour le **prix du poster** (sujet de thèse : Biocomposites élaborés par fabrication additive avec état de surface et réaction au feu contrôlés)

Les prix ont été remis par Marc BOUVY (directeur du collège doctoral de l'université de Montpellier), Jalil BENABDILLAH (premier vice-président au Développement économique et à l'international à Alès Agglomération et président de Leader Alès) et Christian PICORY DONNÉ (directeur des partenariats, de la valorisation de la recherche et du transfert à l'IMT).



## DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Après le lancement, en 2017, de l'action **TechTheFutur**, programme d'accompagnement et d'accélération des porteurs de projets, start-up et PME innovantes, 2019 a vu la confirmation de ce savoir-faire avec la réalisation de six nouveaux programmes **TechTheFutur** de Nice à Toulouse en passant par Avignon et Montpellier. 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. **ORANO**, qui a financé une édition du programme



**TechTheFutur** en septembre, s'est engagé avec IMT Mines Alès pour être présent à ses côtés lors de plusieurs éditions en 2020.

Au travers des partenaires mobilisés, IMT Mines Alès confirme ainsi sa proximité avec le monde économique et les pôles de compétitivité. Cela représente plus de **300** étudiants mobilisés et **120** projets d'entreprises, dont **60** retenus. Pour **8** d'entre eux, l'accompagnement se poursuivra sur 2020.



Donnons toute sa valeur au nucléaire



**FORUM ENTREPRISES**  
14 novembre 2019 | Montpellier



### Forum

Depuis **16** ans, IMT Mines Alès organise un Forum entreprises afin de permettre à ses étudiants de rencontrer des ingénieurs en activités, qu'ils soient anciens élèves ou pas et avec des niveaux d'expériences variables, mais également des directeurs et responsables des ressources humaines. En 2018, en s'associant avec l'École nationale supérieure de chimie Montpellier, une nouvelle formule est née ; pour la première fois, cette journée a eu lieu au parc des expositions de Montpellier sur plus de **2 400** m<sup>2</sup> et avec **118** entreprises présentes.

En 2019, avec pour moteur d'augmenter l'offre qualitativement et quantitativement, un nouveau palier a été franchi avec la présence d'une troisième école prestigieuse, **Montpellier Business School**. Toujours au parc des expositions de Montpellier, sur **7 400** m<sup>2</sup>, **140** entreprises ont pu rencontrer plus de **1 000** élèves et élèves chercheurs sur trois lieux d'échanges et de rencontres :

- espace d'échanges dans les stands pour les rencontres entre responsables d'entreprises et élèves ingénieurs ;
- espace de rencontres autour de la recherche et de l'innovation (avec un zoom sur les problématiques de gestion de l'eau) ;
- espace de conférences des entreprises pour la présentation des possibles au sein des entreprises par l'intermédiaire des choix en termes de métiers et carrières.

Quelques exemples d'entreprises présentes : **ACCENTURE, AIRBUS, ALCIMED, BOUYGUES, CEA, COLAS, GFI, ASSYSTEM, ORANO, SOPRA STERIA, VEOLIA, VINCI...**

### Taxe d'apprentissage

**956** entreprises ont versé de la taxe d'apprentissage à IMT Mines Alès pour un montant total de **2 032 567 €**. Parmi elles, **432** entreprises ont volontairement choisi de verser à l'école un montant représentant **23 %** du total.



- Site du Forum : <https://forum-entreprises.mines-ales.fr/>
- Les photos <https://partage.imt.fr/index.php/s/BgjaScjpFksMk4o>
- Revue de presse : <https://partage.imt.fr/index.php/s/tidFWxEXfoYFKdr>

## RESSOURCES

Au 31 décembre, l'école accueillait **384** personnels (tous statuts confondus), soit **8 %** de plus qu'en 2018. Ceci traduit l'accueil et le recrutement de nouveaux collaborateurs en lien avec la mise en œuvre de la stratégie 2018-2022 de l'école et des différents projets qu'elle porte, tout particulièrement l'augmentation du nombre d'élèves formés. Parmi ces personnels, **44 %** sont des femmes et **86 %** sont en CDI (hors doctorants).

La mise en œuvre des nouveaux **principes de management** a fait l'objet d'un programme particulier d'accompagnement au titre des ressources humaines par préparation de la création d'un réseau de *développeurs de talents* et par un programme spécifique de formations, notamment sur le changement de posture managériale.

L'effort en matière de formation a été particulièrement marqué en 2019 avec plus de **5 200 h** de formations réalisées auprès de l'ensemble des personnels accueillis : ceci représente une augmentation de **1 000 h** (soit **25 %**) par rapport à l'année précédente. **73 %** des personnels permanents ont bénéficié d'au moins une formation. En particulier, un programme de formation à l'anglais en lien avec l'ouverture sur le monde et l'internationalisation du site a permis de former **15 %** du personnel.

L'année a été marquée par le lancement de la seconde tranche de travaux du chantier CREAPP des *apprentis créatifs*, en particulier avec le début de la construction du **HUB créativité** sur le site de Croupillac. La construction, débutée en mai 2019, s'étalera sur l'année 2020 pour une mise en service en début 2021. Cette seconde tranche comporte également des travaux d'aménagement de salles de cours et d'un laboratoire dans le domaine du génie civil et de la construction et de réaménagement du campus.



L'année a également vu la réalisation de travaux d'aménagement de nouvelles salles de cours, en lieu et place d'une ancienne salle de travaux pratiques de chimie.

Après une phase d'expérimentation, l'année a été marquée par le démarrage du **projet tablettes pour la pédagogie numérique**, avec la dotation des enseignants et de tous les élèves de 1<sup>re</sup> année.

Par ailleurs, depuis le mois d'avril, l'école accueille une **assistante sociale** pour accompagner les élèves dans tout ce qui touche à leur vie quotidienne, pour les écouter, les conseiller et les soutenir face à des difficultés en leur apportant une aide personnalisée, un accompagnement social / ou aide médico-psychologique. Elle est intervenue une à deux fois par mois auprès de **36** étudiants. En raison du nombre de demandes, le dispositif est en cours d'extension avec une intervention hebdomadaire de l'assistante sociale.

En matière de gestion environnementale du campus, plusieurs actions ont été menées :

- la création d'un groupe de travail associant élèves et personnel pour encourager et collecter les initiatives dans ce domaine et promouvoir la réalisation d'actions d'amélioration ;
- l'amélioration du confort thermique au travers de l'installation de pompes à chaleur et du changement de systèmes de climatisation dans le cadre du changement de gaz frigorigène affectant la couche d'ozone ;
- l'accès aux parkings de l'école est réservé aux élèves pratiquant du covoiturage à 3 personnes ;
- développement des achats écoresponsables : notamment, parmi plus de **100 000** repas servis par notre restaurant, la part du bio a représenté **18 %**.

Au plan financier, le budget consolidé (État, école, Armines) exécuté s'est élevé à **35 M€**, en augmentation de **5 %** par rapport à l'an dernier. La part des ressources propres a continué de progresser et représente **33 %** des ressources financières totales de l'école. Ce budget consolidé a été consacré à la masse salariale pour **68 %**, au fonctionnement pour **22 %** et à l'investissement pour **10 %**. Il est enfin à noter que **2 M€** ont été consacrés à des aides aux élèves afin de promouvoir l'égalité des chances (bourses diverses, exonérations, subventions, etc.).

# ORGANISATION GÉNÉRALE DES ACTIVITÉS AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2020

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.

## Action internationale

- Département langues
- Mobilité internationale
- Master international Damage

## Processus Formation d'ingénieurs généralistes et formations spécialisées

### Formation d'ingénieur généraliste (FIG)

- Cycle d'ouverture
- Dépt. d'enseignements généraux et unités d'enseignement (UE)
- Cycle d'approfondissement
- Dépt. d'enseignements technologiques
- Organisation des études
- Pédagogie entreprise
- Admission

### Formations spécialisées

Masters  
Mastères

### Fonctions communes

- Nouvelles technologies éducatives
- Formation continue diplômante et validation des acquis de l'expérience (VAE)
- Musée

### Concours Mines-Télécom (CMT)

## Processus Formations d'ingénieurs par apprentissage

### Pédagogie des formations par apprentissage

Dépt. d'enseignements généraux et unités d'enseignement (UE)  
Dépt. d'enseignements technologiques (GCBD, PRISM, 2IA)

### Gestion et développement de l'apprentissage

- Développement personnel et professionnel de l'apprenti (DDPA)

## Centre des matériaux des mines d'Alès (C2MA)

### Équipes de recherche

- Polymères, composites et hybrides (PCH)
- Durabilité des écomatériaux et des structures (DMS)
- Recherche sur les interactions des matériaux avec leur environnement (RIME)

### Départements d'enseignements technologiques

- Génie civil et bâtiment durable (GCBD)
- Ingénierie des matériaux et procédés (ÉCOMAP)

CENTRES DE RECHERCHE ET D'ENSEIGNEMENT



## Processus Pilotage

- Système de management de la qualité
- Coordination développement durable
- Prévention des risques professionnels
- Sécurité-défense

## Actions de communication

Agence comptable

## Processus Recherche

### Pilotage et appui à la Recherche et au doctorat

- Transfert et valorisation
- Contrats de recherche
- Doctorat
- Bibliométrie et communication scientifiques
- Dorsales scientifiques
- Animation qualité recherche

## Processus Développement économique

- Incubateur technologique
- Département d'enseignement management et entrepreneuriat
- Appui aux entreprises
- Plateforme mécatronique
- Animation du réseau des diplômés
- Formation continue
- Relations avec les entreprises
- Recherche et collecte de fonds

## Processus Ressources

- Ressources documentaires
- Ressources financières
- Ressources humaines
- Ressources informatiques
- Ressources logistiques (dont restaurant)
- Gestion environnementale et responsable des campus
- Gestion des demandes et support administratif
- Appui juridique
- Action sociale élèves

## Laboratoire de génie de l'environnement industriel (LGEI)

### Équipes de recherche

- Eau, ressources, territoires (ERT)
- Étude des risques et de la qualité de l'air (EUREQUA)

### Départements d'enseignements technologiques

- Environnement, énergie, risques (2ER)
- Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales (ISERM)

## Laboratoire de génie informatique et ingénierie de production (LGI2P)

### Équipes de recherche

- Informatique, image, intelligence artificielle (I3A)
- Ingénierie des systèmes et des organisations pour les activités à risques (ISOAR)

### Départements d'enseignements technologiques

- Performance industrielle et systèmes mécatroniques (PRISM)
- Informatique et intelligence artificielle (2IA)

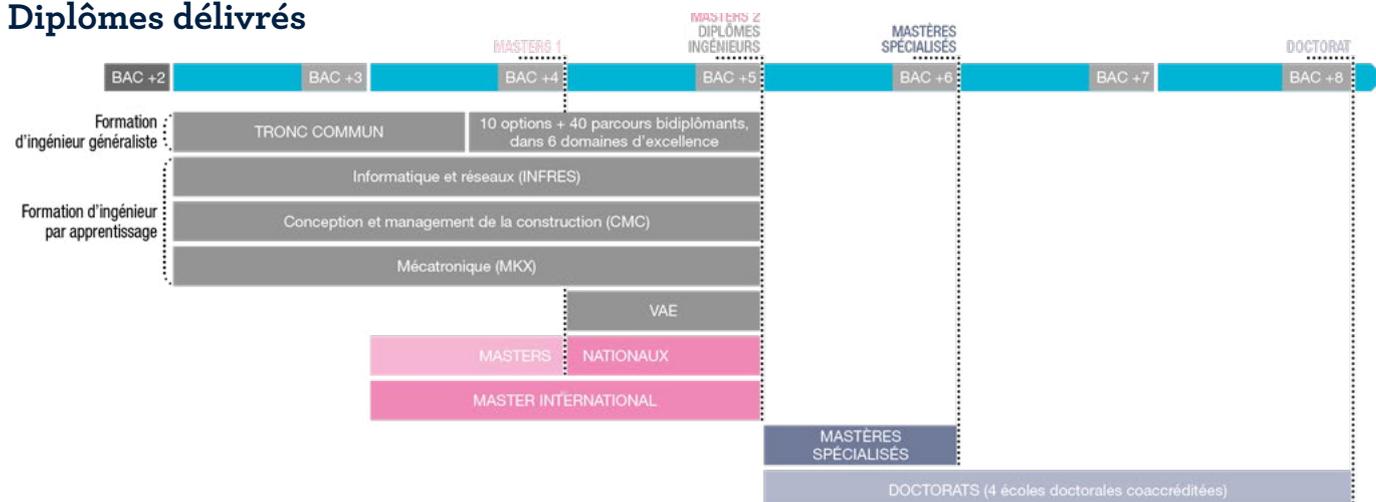
# FORMATION

**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



## Diplômes délivrés



## 69 parcours de formation proposés au total

- **38** parcours proposés dans nos **6** domaines d'excellence.
- **+ 28** accords de double diplôme internationaux couvrant l'ensemble des disciplines.
- **+ 3** parcours spécifiquement dédiés au management et à l'entrepreneuriat.

\* voir détail en pages 28-29.

\*\* thèses en cotutelle internationale possibles dans nos 6 domaines d'excellence.

IMT Mines Alès École Mines-Télécom	Génie civil et bâtiment durable	Matériaux innovants et écologiques	Environnement énergie et risques	Ressources minérales	Informatique et intelligence artificielle	Industrie du futur	Les doubles diplômes internationaux	Les parcours dédiés à l'entrepreneuriat et au management	69
	7	4	11	4	7	5	28	3	
Ingénieur généraliste : options proposées	2	1	2	1	2	2			10
Ingénieur de spécialité par apprentissage : voies proposées	1				2	1			4
Masters nationaux			1		1	1			3
Master international			1						1
Parcours bidiplômants : ingénieur + master	3	1	4	1	1		28*	2	40
Étudiant-entrepreneur								1	1
Mastères spécialisés			1	1					2
Doctorats	1	2	2	1	1	1	**		8



### Génie civil et bâtiment durable : 7 parcours

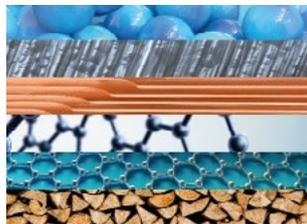
- Ingénieur généraliste, option Infrastructures et grands ouvrages.
- Ingénieur généraliste, option Bâtiment et énergie.
- Ingénieur de spécialité en Conception et management de la

construction (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 Écoconception, 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.

### +3 parcours 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).

### Ressources minérales : 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 Systèmes industriels 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.



### +28 accords de double diplôme internationaux couvrant l'ensemble des disciplines

N. B. cf. détail en pages 28-29.

# RECRUTEMENTS D'ÉLÈVES INGÉNIEURS

## Recrutement des généralistes

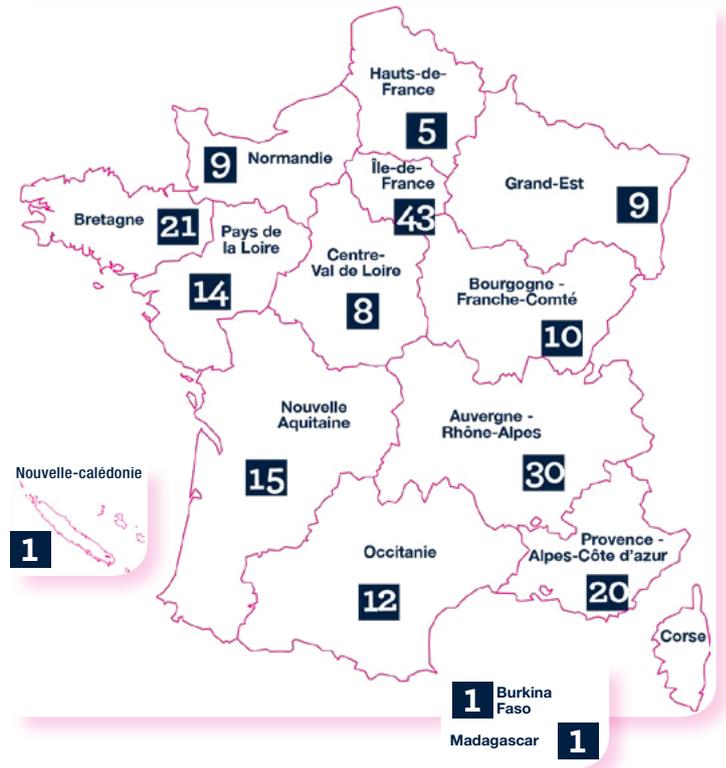
Filière MP-PC-PSI-PT-TSI	Nombre de candidats
Inscrits	15 316
Admissibles	8 034
Classés	7 400
<b>Nombre d'entrants Alès</b>	<b>192</b>

Filière spé ATS via Concours ENSEA	Nombre de candidats
Inscrits	454
Admissibles	157
Classés	138
<b>Nombre d'entrants Alès</b>	<b>5</b>

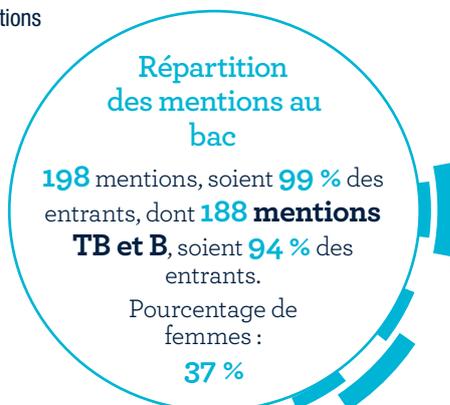
Filière BCPST via Concours G2E	Nombre de candidats
Inscrits	1 616
Admissibles	1 173
Classés	450
<b>Nombre d'entrants Alès</b>	<b>3</b>

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

12 régions sont représentées ainsi que 1 région d'outre-mer et 2 pays étrangers.



27 diplômés ont participé au jury du concours d'entrée des formations initiales.



## Répartition des entrants par filière



Nouvelle promotion reçue à la mairie, le 21 novembre.



## Recrutement des généralistes

\* dont Alès 1<sup>er</sup> choix **1A** | **2A**

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

Inscrits	183	101*	16	6*
Admissibles	135	72*	8	3*
Classés	109	60*	7	2*

**Total des entrants Alès** DUT: 6 | M1: 2  
L3: 7

### Admissions spécifiques

DIPEQUI recrutement international	1	43
MASTER EAU Montpellier		1
MASTER GÉOSCIENCES Montpellier		2
MASTER MÉCANIQUE Montpellier		1
MASTER SNS Montpellier		4
ARCHITECTURE Montpellier		6
CHIMIE Montpellier		1
<b>Total des entrants</b>	<b>1</b>	<b>58</b>

**Total des entrants admis sur titres ou en double diplôme** **14** | **60**

Avec le soutien financier de



## Recrutement des apprentis

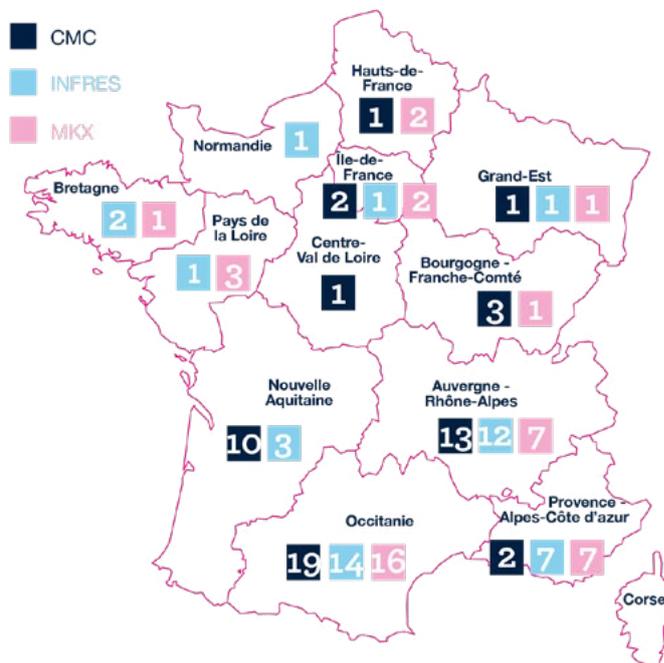
L'école forme des ingénieurs par apprentissage dans trois spécialités : Conception et management de la construction (CMC), Informatique et réseaux (INFRES) et Mécatronique (MKX).

La sélection des candidats à l'entrée de nos formations par apprentissage est basée sur l'utilisation d'une plateforme commune à 13 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.

Recrutement	CMC	INFRES	MKX
Dossiers reçus	229	261	233
Déclarés préadmissibles	168	183	157
Déclarés admissibles	92	106	87
<b>134 admis</b>	<b>52</b>	<b>42</b>	<b>40</b>

## Origine géographique



# EFFECTIFS D'ÉLÈVES 2019

## Formation d'ingénieurs généralistes (y compris étudiants en échange et hors formation continue diplômante) 801

1A	218
2A	317
3A	242
finalisation de cursus	24

## Formation continue diplômante (ingénieurs généralistes et par apprentissage) 2

1A	—
2A	—
3A	2

## Formations d'ingénieurs par apprentissage 326

CMC 1A	53
CMC 2A	42
CMC 3A	34
INFRES 1A	42
INFRES 2A	42
INFRES 3A	23
Mécatronique 1A	40
Mécatronique 2A	30
Mécatronique 3A	20

## Formations spécialisées 143

Mastère spécialisé® sécurité industrielle et environnement (SIE)	7
Mastère spécialisé® exploitation et environnement miniers (2EM)	8
Master communication et technologie numérique (CTN)	13
Master BIOTIN	
M1 .....	27
M2 .....	31
Master Damage	
M1 .....	10
M2 .....	12
Master Design innovation société (DIS)	
M1 .....	16
M2 .....	17
D2E Étudiant entrepreneur	2

## Doctorants formés dans l'année 92

## Total 1 364

## Parmi les diplômés

### 49 élèves ont obtenu un second diplôme international

- 6 diplômés d'ingénieur architecte, université de Liège (Belgique); 1 diplôme d'ingénieur civil, université de Liège (Belgique); 1 diplôme d'ingénieur, université de Mons (Belgique); 1 diplôme d'ingénieur de l'université fédérale d'Espírito Santo de Vitória (UFES), Brésil; 1 diplôme d'ingénieur de l'université fédérale de Rio de Janeiro (UFRJ), Brésil; 4 diplômés d'ingénieur de l'université fédérale du Rio Grande do Sul de Porto Alegre (UFRGS), Brésil; 2 diplômés d'ingénieur, école de technologie supérieure, ETS (Canada); 1 diplôme d'ingénieur, Université du Québec Chicoutimi, UQAC (Canada); 6 diplômés d'ingénieur, École polytechnique de Montréal, Québec (Canada); 5 diplômés de master of Science, Shanghai Jiao Tong University (Chine); 13 diplômés d'ingénieur, École Hassania des travaux publics, EHTP (Maroc); 2 diplômés d'ingénieur de l'université Ibn Tofail de Kénitra (Maroc); 2 diplômés d'ingénieur de l'institut d'état de technologie de Saint-Petersbourg (Russie); 4 diplômés d'ingénieur, école nationale supérieure de génie civil de Hanoi (Vietnam).

### 15 élèves ont obtenu un second diplôme français

- 1 master Bio-ingénierie des tissus et des implants, université d'Aix-Marseille; 1 mastère spécialisé Entrepreneurs, Grenoble école de management; 4 masters Sciences et technologies numériques pour la santé, université de Montpellier; 2 masters eau, université de Montpellier; 1 master Géosciences, université de Montpellier; 2 masters mécaniques, université de Montpellier; 2 masters grande école, Audencia Nantes; 2 diplômés de spécialisation, centre des hautes études de la construction (CHEC), Paris.

### 28 Cours diversifiés (ne sont comptés que les nouvelles entrées)

#### Années de césure : 4

- 2 Liège (année passerelle ingénieur architecte); 2 autres.

#### Contrats de professionnalisation : 7

#### Parcours bidiplômants masters français : 2

- 1 master DAMAGE (université de Nîmes — IMT Nîmes Alès); 1 master sciences et numérique pour la santé (université de Montpellier).

#### Parcours bidiplômants écoles de management Audencia) : 7

#### Autre parcours bidiplômant : 4

- 1 CHEC; 3 ENSAM (sortant).

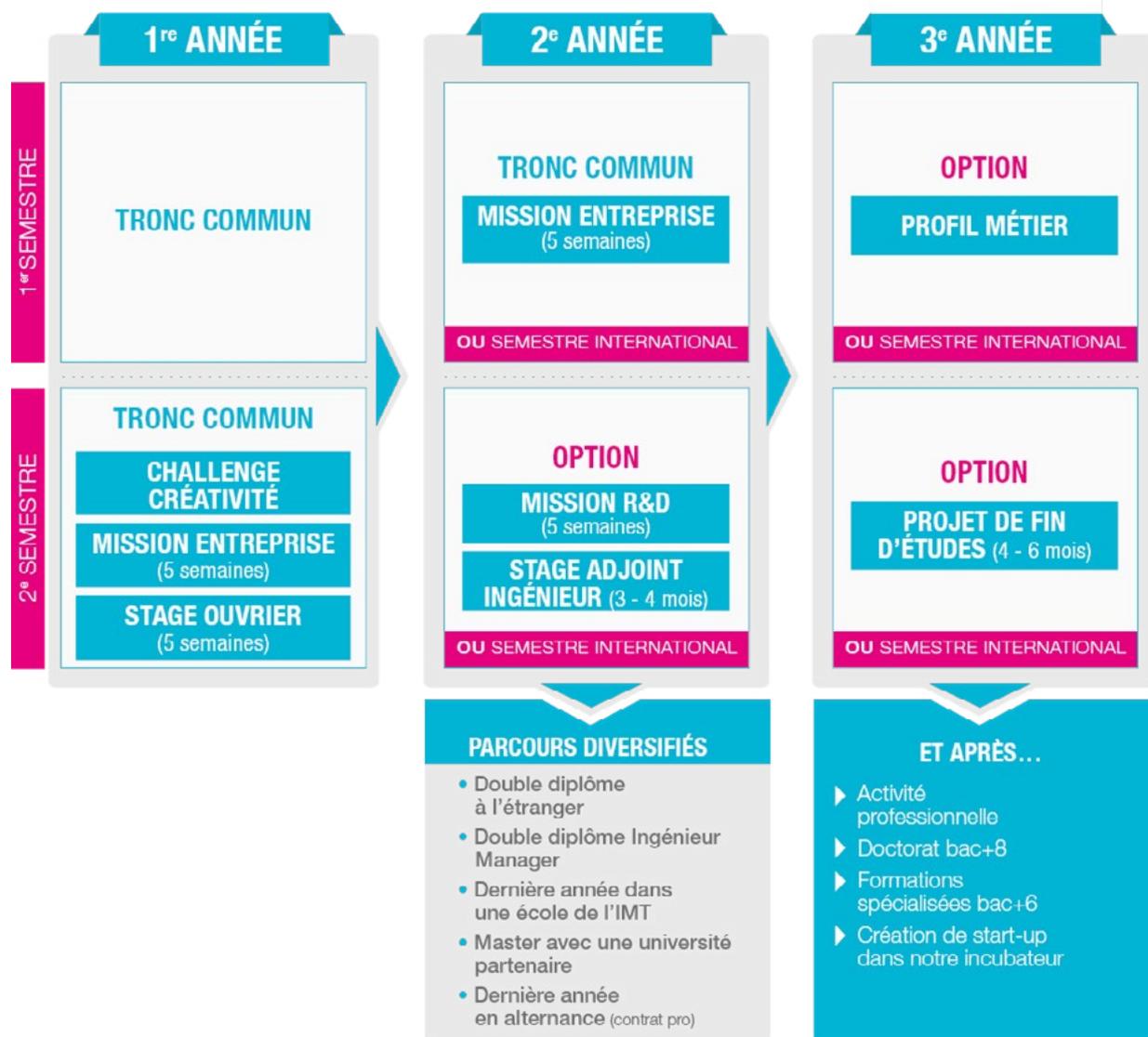
#### Échanges sortants (Mines Saint-Étienne) : 3

#### Échange sortant (Chimie Montpellier) : 1



# FORMATION D'INGÉNIEURS GÉNÉRALISTES

## Organisation de la scolarité



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



SCOLARITÉ AMENAGÉE POUR ARTISTES ET SPORTIFS DE HAUT NIVEAU



IMT MINES ALÈS DÉLIVRE DES DIPLÔMES DE DOCTORAT. DES POURSUITES D'ÉTUDES EN THÈSES SONT POSSIBLES



Programmes



Département 2IA



Département ECOMAP



Département PRISM

## Répartition des élèves présents à l'école en 3A par département et options rattachées

	169	%
<b>Génie civil et bâtiments durables (GCBD)</b>		
Infrastructures et grands ouvrages	30	18
Bâtiment et énergie	15	9
<b>Écoconception matériaux et procédés (ECOMAP)</b>		
Écoconception matériaux et procédés	8	5
<b>Environnement, énergie, risques (EER)</b>		
Énergie et environnement	24	14
Risques naturels et industriels (RISK)	12	7
<b>Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales (ISERM)</b>		
Ingénierie du sous-sol et exploitation des ressources minérales	22	13
<b>Performance industrielle et systèmes mécatroniques (PRISM)</b>		
Systèmes mécatroniques (SYM)	15	9
Systèmes industriels et transition numérique (SITN)	9	5
<b>Informatique et intelligence artificielle (2IA)</b>		
Intelligence artificielle et sciences des données (IASD)	26	15
Ingénierie logicielle (IL)	8	5

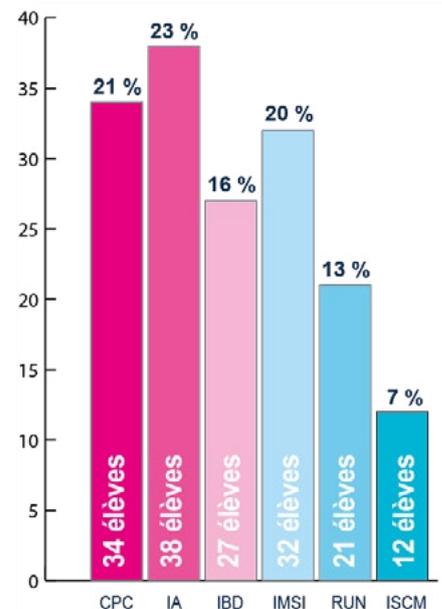
## Effectifs par département

	Hors DD et césure Élèves 2A	Tous Élèves 3A*	Élèves à l'échange entrants en 2A et 3A	
	286	243	14	
GCBD	89	67	—	2
CIGMA	—	6	—	—
ECOMAP	28	10	—	6
EER	53	61	—	—
EMACS	—	1	—	3
ISERM	19	23	—	3
PRISM	47	29	—	—
2IA	50	46	—	—

\* y compris finalisation cursus.

## Répartition des élèves présents en 3A par profil métiers

Hors formations spécialisées, Mastères contrats pro et certains échanges entrants.



CPC : chef de projets complexes.

IA : ingénieur d'affaires.

IBD : International Business Developer.

IMSI : ingénieur manager stratégie innovation.

RUN : responsable d'unité.

ISCM : Ingénieur Supply Chain Manager.





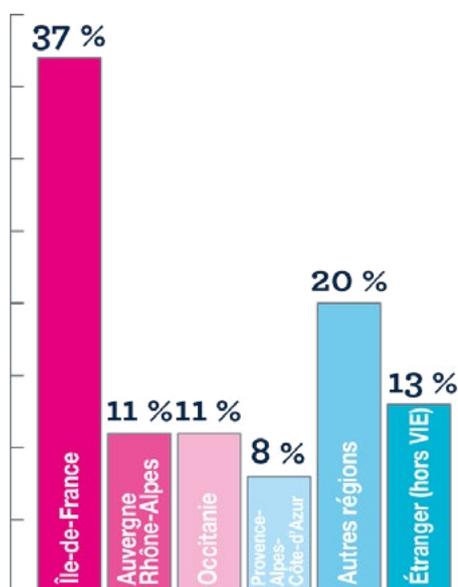






# PLACEMENT DES INGÉNIEURS GÉNÉRALISTES

## Lieu de travail



## Enquête CGE de juin 2019

### Diplômés 2018

- Salaire moyen brut avec primes (France et étranger) ..... 39 623 €
- Salaire moyen brut avec primes (France) ..... 38 375 €
- Emploi avant la sortie ..... 68 %
- Emploi en moins de 4 mois ..... 95 %
- Emploi à l'étranger (VIE compris)..... 17 %
- Nature des entreprises :
  - TPE ..... 9 %
  - PME ..... 28 %
  - ETI ..... 33 %
  - Grands groupes ..... 30 %



Le 7 décembre, 290 diplômés ont été remis en présence de Jacques LEVESQUE, directeur Business Unit nucléaire - Assystem.

### Fonctions exercées

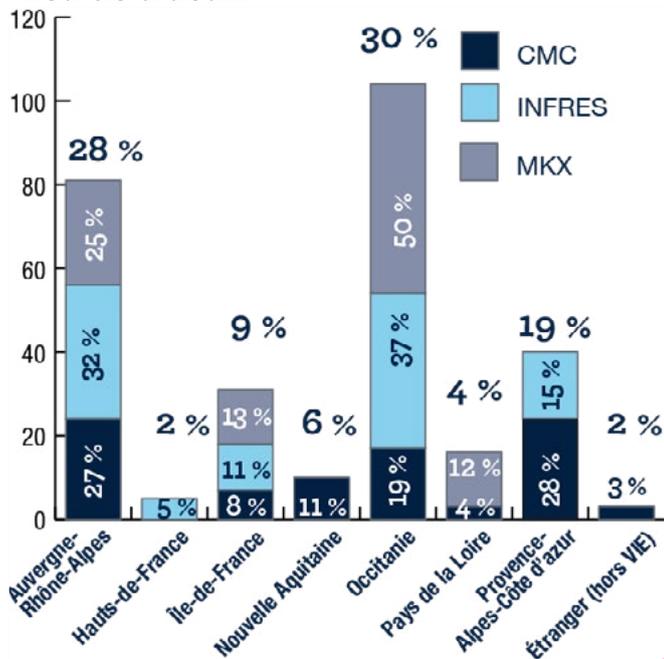
Fonctions exercées	% diplômés avec emploi
Études — Conseil et expertise	31
Production — Exploitation	13
Autre service ou département	13
Qualité, hygiène, sécurité, environnement, normalisation, certification	7
Recherche-développement, études scientifiques et techniques (autre qu'informatique)	7
Informatique industrielle et technique	5
Assistance technique	4
Commercial(e) (dont ingénieur [e] d'affaires)	4
Études et développement en systèmes d'information	4
Méthodes, contrôle de production, maintenance	3
Maîtrise d'ouvrage	2
Achats, approvisionnements, logistique	2
Administration, gestion, finance, comptabilité	2
Audit	1
Direction générale	1
Innovation, transfert de technologie, propriété industrielle, brevets	1

### Secteurs d'activité

Secteurs d'activité	%
Construction, bâtiment travaux publics	27
Sociétés de conseil, bureaux d'études, ingénierie	26
Informatiques et numérique	12
Autres industries (chimie, plastiques, métallurgie, bois...)	2
Énergie, ressources	16
Industrie du transport	6
Activités financières et commerciales	5
Autres secteurs	6

# PLACEMENT DES INGÉNIEURS FORMÉS PAR APPRENTISSAGE

## Lieu de travail



## Enquête CGE de juin 2019 Diplômés 2018

	CMC	INFRES	MKX
• Salaire moyen brut avec primes (France et étranger)	42 422 €	39 433 €	35 424 €
• Salaire moyen brut avec primes (France)	40 629 €	39 433 €	35 424 €
• Emploi avant la sortie	92 %	59 %	44 %
• Emploi en moins de 4 mois	100 %	100 %	100 %
• Emploi à l'étranger (VIE compris)	4 %	5 %	11 %
• Nature des entreprises :			
■ TPE	29 %	11 %	12 %
■ PME	25 %	34 %	12 %
■ ETI	33 %	11 %	63 %
■ Grands groupes	13 %	44 %	12 %

## Fonctions exercées

% diplômés avec emploi

### CMC

Études — Conseil et expertise	25
Production — Exploitation	25
Maîtrise d'ouvrage	17
Assistance technique	8
Autre service ou département	8
Recherche-développement, études scientifiques et techniques (autre qu'informatique)	8
Commercial(e) (dont ingénieur [e] d'affaires)	5
Qualité, hygiène, sécurité, environnement, normalisation, certification	4

### INFRES

Études et développement en systèmes d'information	59
Informatique industrielle et technique	18
Études — Conseil et expertise	6
Production — Exploitation	6
Exploitation / maintenance informatique	6
Réseaux, intranet, Internet, télécommunications	5

### MKX

Informatique industrielle et technique	25
Études — Conseil et expertise	25
Maîtrise d'ouvrage	14
Assistance technique	13
Recherche-développement, études scientifiques et techniques (autre qu'informatique)	12
Commercial(e) (dont ingénieur [e] d'affaires)	12

## Secteurs d'activité

%

### CMC

Construction, bâtiment travaux publics	83
Sociétés de conseil, bureaux d'études, ingénierie	13
Industrie automobile, aéronautique, navale, ferroviaire	4

### INFRES

Activités informatiques et services d'information (TIC services)	50
Sociétés de conseil, bureaux d'études, ingénierie	17
Énergie (production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné)	11
Industrie des technologies de l'information et de la communication (TIC)	11
Activités financières et d'assurance	6
Agriculture, sylviculture et pêche	5

### MKX

Sociétés de conseil, bureaux d'études, ingénierie	62
Énergie (production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné)	13
Industrie automobile, aéronautique, navale, ferroviaire	13
Recherche-développement scientifique	12



Avec le soutien financier de

# FORMATION À LA CRÉATIVITÉ ET L'INNOVATION

## Sensibilisation et formation à la créativité

Innovier 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

437 étudiants d'IMT Mines Alès de 1<sup>re</sup> année et de l'école de chimie ont participé au 15<sup>e</sup> séminaire créativité les 24 et 25 janvier.

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

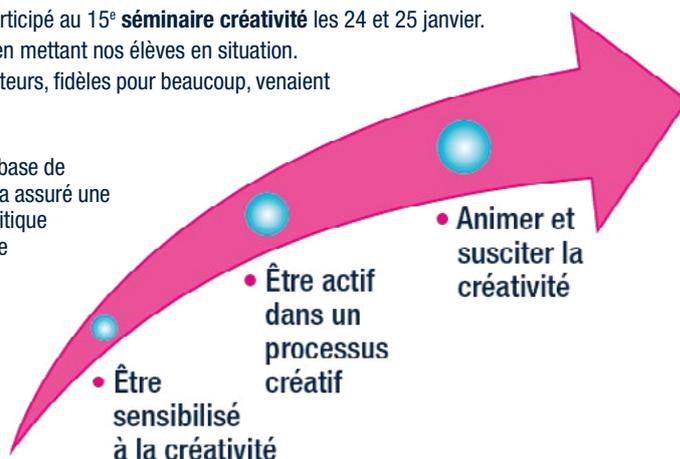
- Chargés de soutenir et d'insuffler la créativité dans leurs entreprises, ces animateurs, fidèles pour beaucoup, venaient de **TOTAL, LA POSTE, SNCF...**

### ■ 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 **VINCI AUTOROUTES, TOTAL, TARKETT, SAFRAN, CAISSE D'ÉPARGNE LR, DISNEYLAND PARIS, LEGRAND.**

### ■ Animer et de susciter la créativité

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



## Des ingénieurs entreprenants

L'école poursuit son engagement pour sensibiliser à la création de valeurs, former et accompagner nos élèves dans leurs projets. Le retour sur l'année en quelques chiffres :

- 1 référentiel de compétences entrepreneuriales détaillé pour guider nos élèves dans leur parcours, guidé par un tuteur interne (de l'incubateur ou du département Management et innovation),
- 4 élèves en PFE sur leur projet de création d'entreprises,
- 16 élèves accompagnés sur un projet entrepreneurial,
- 4 missions terrain de 1<sup>re</sup> année sur des projets de création portés par des élèves,
- 4 ateliers proposés conjointement par le bureau de l'entrepreneuriat et l'incubateur,
- 5 élèves de l'école inscrits au statut étudiant-entrepreneur (**PÉPITE**) et 7 inscrits à l'école pour l'obtention du diplôme « Étudiant-entrepreneur »,
- 136 élèves ayant participé à des week-ends d'accélération **TechTheFutur**,
- 11 élèves participants au challenge IMT à Paris fin juin dont 1 apprentie pour la première fois.

**Pepite**  
Languedoc-Roussillon

### Les entreprises du SÉMINAIRE CRÉATIVITÉ

ADELIE, AIRBUS DEFENCE AND SPACE, BOUCHARENC, C9 CONSULTING, CAISSE D'ÉPARGNE LR, CEGITEL SAS, CRÉDIT AGRICOLE, DIAMOND CONSULT, DISNEYLAND PARIS, EDF, ERGO SANTÉ, RE-FLEXION, FRAMATOME, HYGGE, IBM, IMT Mines Alès (élèves de 2<sup>e</sup> année formés à l'animation de la créativité), LA POSTE, LEGRAND, MAPED, PIXITELA, SAFRAN AIRCRAFT ENGINES, SANOFI Chimie, SNCF, TOTAL Marketing & Services, TOTAL Raffinage chimie.

### Les entreprises du CHALLENGE DE CRÉATIVITÉ

AIRBUS DEFENCE AND SPACE, CRÉDIT AGRICOLE, DISNEYLAND PARIS, ERGO SANTÉ, IMT Mines Alès, LEGRAND, SAFRAN AIRCRAFT ENGINES, TOTAL Marketing & Services.

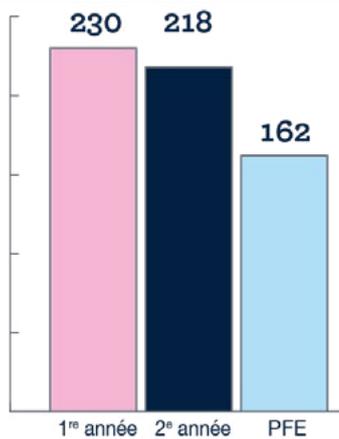


# PÉDAGOGIE AVEC LES ENTREPRISES

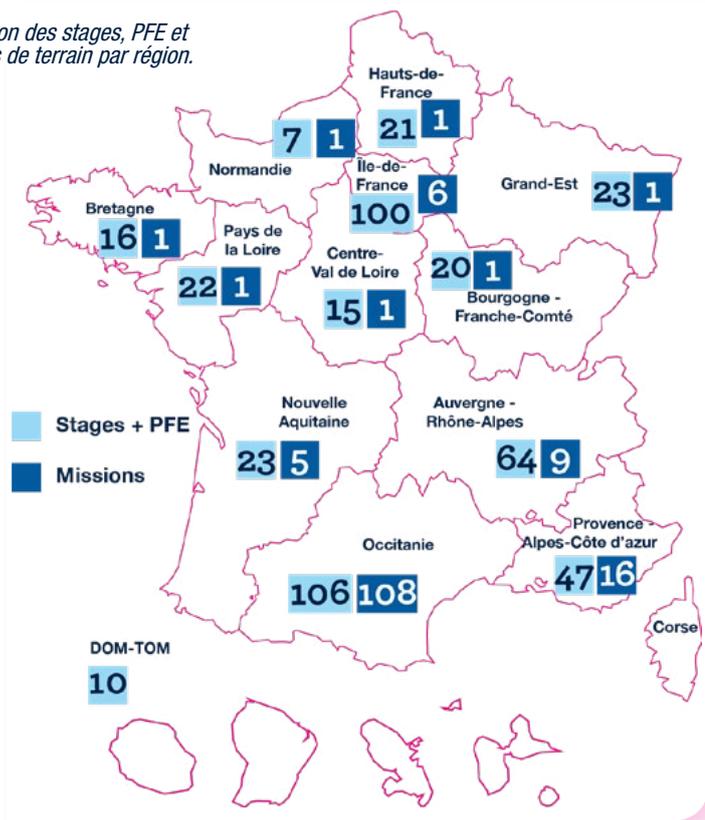
## Pédagogie au service du développement économique

### En France

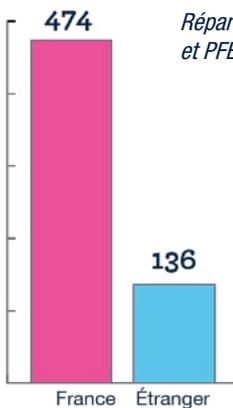
Répartition des stages et PFE par année d'études.



Répartition des stages, PFE et missions de terrain par région.



Répartition des stages et PFE France/international.



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

**156** missions de terrain (création d'entreprise et d'activité nouvelle, création de produits et de services innovants et conseil en organisation), dont **5** 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.

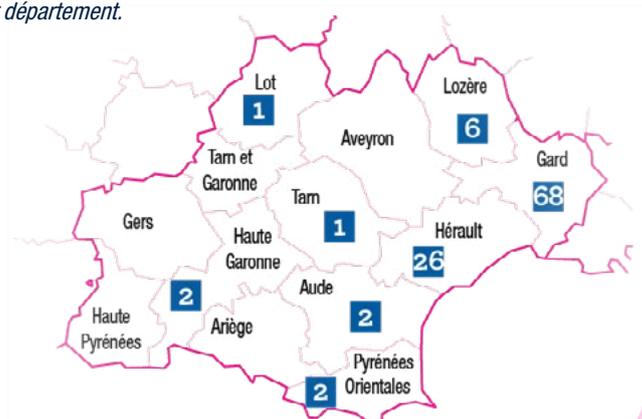
### En région Occitanie Pyrénées-Méditerranée

Les **16** projets de fin d'études réalisés par des élèves ingénieurs, en région Occitanie Pyrénées-Méditerranée, représentent **80** mois de travail d'ingénieur et participent au développement économique des entreprises.

**22 %** des stages et PFE et **69 %** des missions de terrain ont été réalisées en région Occitanie Pyrénées-Méditerranée. Les missions de terrain représentent l'équivalent de **1 248 k€** 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

## Faits marquants

L'école a poursuivi sa politique de développement des doubles diplômes que ce soit

- au titre d'IMT Mines Alès (**Cambodge, Mauritanie, Brésil**)
- ou au titre des accords signés par l'IMT (**Japon, Australie, Canada, Royaume-Uni**).

Avec près de **200** internationaux présents sur le campus à la rentrée, 2019 est une année avec un nombre exceptionnellement élevé d'accueil.

La mobilité sortante a connu également un niveau très élevé de départs, notamment au dernier semestre conçu comme un semestre d'ouverture.



Welcome Day, le 28 août.

## Chiffres clé

- 8** langues enseignées, dont le **japonais**, le **chinois**, le **russe** et le **portugais**.
- 2** parcours de formation enseignés tout en anglais.
- 252** élèves de l'école à l'international, dont
  - 136** mobilités en stage ou PFE dans **33** pays différents.
  - 116** départs d'étudiants vers l'international en mobilité académique, au titre de la troisième année.
- 256** étudiants internationaux accueillis (**plus de dix jours**) représentant **45** nationalités.
- 68** étudiants diplômés ont effectué au moins un semestre académique dans une université étrangère partenaire.
- 17** étudiants ont obtenu un second diplôme international.
- 32** étudiants internationaux ont obtenu le diplôme de l'école en tant que double diplômé.
- 86** établissements internationaux partenaires, dont **28** accords de doubles diplômes.
- 45** établissements dans **26** pays et sur **4** continents ont accueilli nos élèves.

N. B. Les actions internationales relatives au doctorat sont exposées en page 32.

L'IMT a signé un accord de double diplôme avec l'université de Keio à Tokyo, une des toutes premières du Japon.

IMT Mines Alès a décidé de le mettre à disposition de ses élèves pour leur permettre de réaliser une expérience forte de mobilité, acquérir des compétences techniques de haut niveau et développer leurs capacités d'interculturalité.

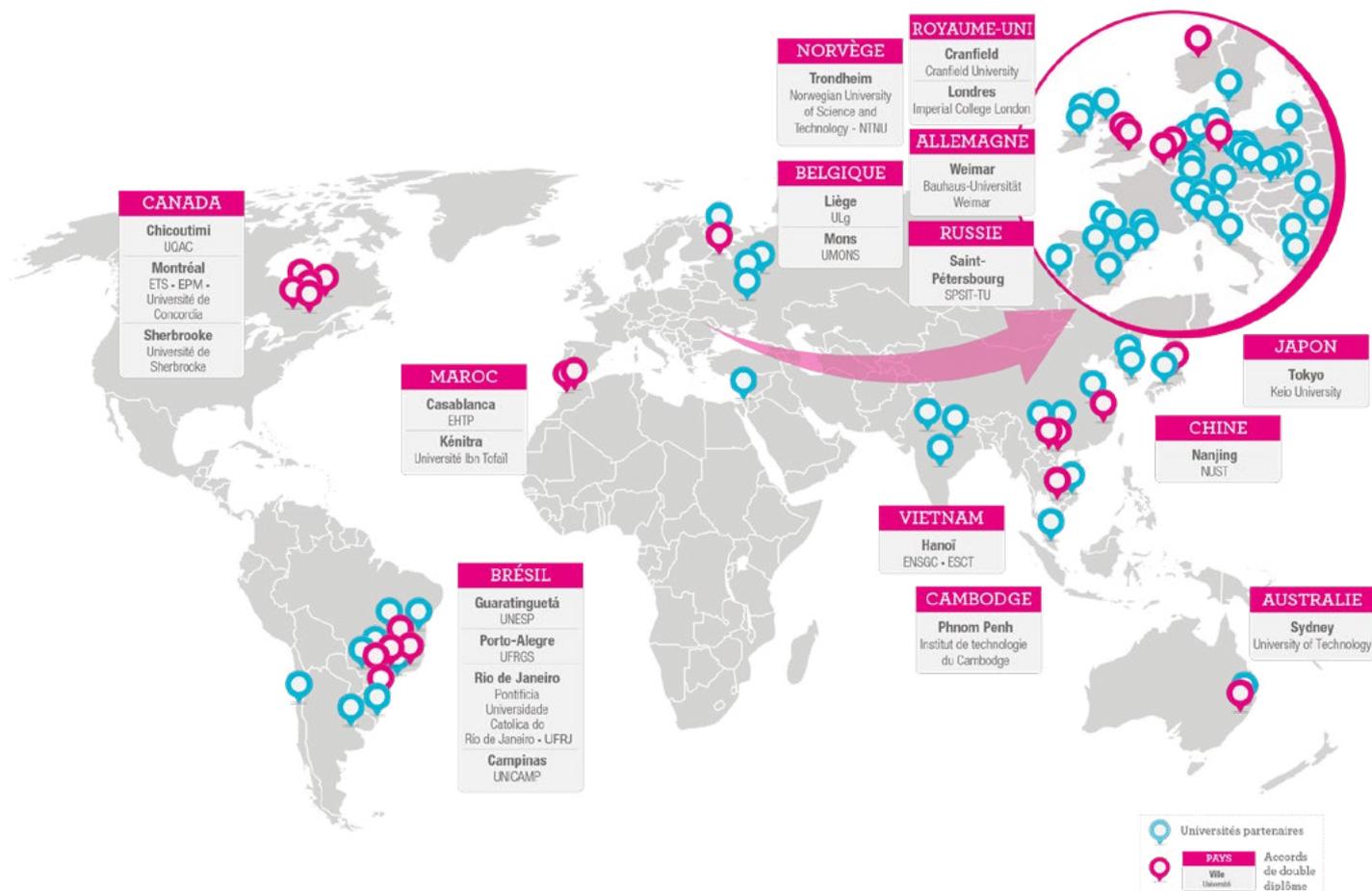


慶應義塾  
Keio University



Signature d'un accord de double diplôme avec l'Institut de technologie du Cambodge à Phnom Penh, le premier institut de ce pays.

## Universités partenaires à l'international



### Liste des établissements internationaux ayant accueilli des élèves en double diplôme cette année

- Cranfield University (Royaume-Uni).
- École de technologie supérieure (ETS), Québec (Canada).
- École polytechnique de Montréal, Québec (Canada).
- Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro (Brésil).
- Université de Mons (Belgique).
- Université de Liège (Belgique).
- Université de Sherbrooke, Québec (Canada).



Signature d'un accord de double diplôme avec l'École supérieure Polytechnique de Nouakchott en présence du ministre de l'Enseignement supérieur et de l'ambassadeur de France. Des étudiants mauritaniens sont d'ores et déjà accueillis à l'école.

# FORMATION À LA RECHERCHE DES ÉLÈVES INGÉNIEURS

La deuxième moitié du parcours de formation des ingénieurs est réalisée dans les centres de recherche de l'école, ce qui permet de délivrer des enseignements scientifiques et technologiques du plus haut niveau

## La formation à la recherche des élèves ingénieurs à travers les missions recherche et développement (R&D)

Pendant leur cursus, les élèves ingénieurs d'IMT Mines Alès réalisent une mission de recherche et développement. L'objectif de cette mission est de confronter les élèves à un problème réel de recherche ou de développement sur un thème relevant du département technologique qu'ils ont choisi. C'est un espace privilégié pour appréhender la dimension recherche de l'ingénieur, apprendre à acquérir des connaissances et méthodologies

nouvelles en autonomie et également transformer en compétences des savoirs acquis préalablement en cours. Les élèves, par équipe de deux ou trois, sont immergés dans les laboratoires de l'école et travaillent sur un sujet encadré par un enseignant-chercheur assisté d'un doctorant. Cet espace pédagogique peut également être aménagé pour le développement technique de projets personnels d'élèves.

## Missions R&D réalisées

### Département génie civil bâtiment durable (G CBD)

- Réalisation d'un bilan thermique du Bâtiment « Maison pour tous ». Amélioration de la gestion énergétique du bâtiment et réduction des bruits d'air. Mairie de Saint-Christol-les-Alès.
- Caractérisation du comportement hygrothermique d'agrobétons à base de balles de riz.
- Étude de l'influence des constituants du bois sur le comportement au feu.
- Formulation de BHP à l'aide de granulats naturels ou recyclés.
- Étude au banc ventilé de bétons BHP à l'aide de granulats naturels ou recyclés.
- Étude thermique, diagnostics et préconisations pour la base vie comprenant (restaurant, bar, salle d'accueil, gîte témoin). Mairie de Saint-Germain-de-Calberte (Lozère).
- Optimisation de la consommation énergétique des deux écoles primaires de Saint-Hilaire-de-Brethmas. Mairie de Saint-Hilaire-de-Brethmas.
- Comportement à la compression uniaxiale de mortiers, Caractérisation/identification du comportement adoucissant (endommagement) précédant le pic de contrainte maximale.
- Formulation d'écobétons à base de pailles et de balles de riz. Influence de la composition du mélange sur les propriétés des bétons élaborés.
- Corrélation de la stabilité et de la rhéologie des pâtes cimentaires.
- Bétons de terre : Caractérisation de la terre et étude de l'ouvrabilité des bétons de terre.
- Comportement de matériaux divisés colorants naturels : conservation de sites paléolithiques ornés.
- Influence de la qualité des granulats recyclés dans le comportement des bétons.

### Département informatique et intelligence artificielle (2IA)

- Environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH) dans la médecine de catastrophe.
- Maquette numérique du robot Kuba Kr 500.
- Définition et développement d'un environnement de conception de systèmes de commande de robots LEGO MindStorm.
- Asservissement visuel d'une tête robotique.
- Versionnement d'architectures logicielles.
- Estimation de la qualité logicielle par exploitation des métadonnées des dépôts de code.
- Développement d'ontologies pour la création d'agents conversationnels métier.
- Cutting Glass Problem.
- Modélisation d'incertitudes dans les données et adaptation de tests statistiques : application au choix de matelas au CHU de Nîmes.
- BCI Stroke/Interfaces cerveau machine et AVC.
- ICM pour l'évaluation de la conscience de patients non-répondants suite à une lésion cérébrale grave.
- Modélisation et simulation de la perception de la fonctionnalité des situations pour comprendre la prise de décision.
- Modélisation des processus d'apiculture.
- Mesures de similarité pour la reconnaissance d'objet invariant aux occlusions, au bruit et aux changements d'illuminations dans les images.
- Méthode de reconstruction et cartographie 3D temps réel.
- Quelle méthode de rotation est la plus performante pour les filtres orientés appliqués aux images ?

## Missions R&D réalisées

### Département environnement énergie risques (2ER)

- Étude de l'impact de la gamification sur la sensibilisation aux risques et à la gestion de crise : prototypage d'un escape game.
- Préparation communale à la gestion de crise.
- Caractérisation de l'approche pre-mortem pour la gestion de crise.
- Évaluation du potentiel méthanogène de composés organiques volatils non méthaniques émis par l'industrie manufacturière.
- Caractérisation d'une méthode de rejeu pour la formation à la gestion de crise.
- Étude des effets d'un incendie de forêt dans l'interface habitat/forêt.
- Étude des effets d'un incendie de forêt sur un réservoir GPL dans l'interface habitat/forêt.
- Utilisation des réseaux de neurones pour la modélisation des données d'auscultation des barrages en remblais et leur extrapolation à des situations extrêmes.
- Développement d'un capteur passif pour un diagnostic de la contamination des zones portuaires par des organo-étains.
- Hiérarchisation des ruisseaux couverts au regard des enjeux et des aléas.

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

- Évaluation des paramètres de frittage laser sur la microstructure et le comportement mécanique du PA12.
- Caractérisation de mélanges de polymères PLA/PCL.
- Caractérisation et valorisation de systèmes styréniques contaminés par des polyoléfinés dans un contexte de recyclage de DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques).
- Mesure des propriétés mécaniques locales de matériaux composites par microscopie à force atomique (AFM).
- Caractérisation et valorisation des « plastiques des mers ».

- Représentations cartographiques de la gêne et mise en place d'une base de données harmonisée à l'échelle de plusieurs pays en développement.
- Réalisation du plan d'urgence de l'IMT Mines Alès.
- Évaluation d'un temps de transfert eau de surface/nappe par une analyse multicomposantes.
- Amélioration acoustique sur le site du pôle mécanique.
- Création d'un scénario d'exercice de crise pour une cellule stratégique.
- Biocolonisation de béton immergé dans l'eau de mer.
- Prévion des débits du Rhône en amont du lac Léman par réseaux de neurones.
- Prévion des crues du gardon de Mialet par réseaux de neurones.
- Analyse des perturbations induites par l'aménagement de la grotte de Saint-Marcel-d'Ardèche sur les circulations d'air.

### Département performance industrielle et systèmes mécatroniques (PRISM)

- ANR Resiist.
- Détection de coins dans les images et leur application pour le défloutage des images.
- Détection de droites dans les images.
- Transmission Bateau à foils.
- Analyse des besoins énergétiques pour une expédition en hand bike électrique dans la cordillère des Andes.
- Évaluation d'architecture en conception préliminaire.
- Application météo.
- Pilotage d'un dispositif pour l'application d'un traitement intercouches pendant l'impression 3D.
- Mesure 3 D de contours en multivision.
- Simulation distribuée (projet NASA).
- Capteur thermique pour ruche.



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

## Master international DAMAGE

En octobre, le master Disaster Management and Environmental Impact (Damage) accueille **22** étudiants (M1 et M2 provenant de plusieurs nationalités (Inde, Nigeria, Iran, France et Azerbaïdjan). Ce master est coaccrédité 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 catastrophe en Europe et dans le monde avec notamment une approche **des problématiques des techniques humanitaires, 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, pandémie, 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 trois semestres d'enseignement et un dernier semestre constitué par un stage mené en entreprise ou en laboratoire.



In October 2019, the Master of Disaster Management and Environmental Impact (Damage) hosts **22** students (M1 and M2) from several nationalities (India, Nigeria, Iran, France and Azerbaijan). 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 humanitarian issues, engineering 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 SORBONNE-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

coaccrédité CELSA Sorbonne université et IMT Mines Alès.

Pour la douzième 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 postes 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 les principaux métiers :

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



## Mastère spécialisé<sup>®</sup> exploitation et environnement miniers (2EM)

Ce Mastère spécialisé 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.

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.

6 élèves ont été diplômés du mastère 2EM.

La sixième promotion du mastère est constituée de 8 élèves, issus de 7 pays (Algérie, Burkina Faso, Congo, Côte d'Ivoire, France, Guinée, Mali).



## Mastère spécialisé<sup>®</sup> sécurité industrielle et environnement (SIE)

Créé en 1988, le mastère spécialisé en « sécurité industrielle et environnement » a permis de former plus de 252 élèves.

Cette formation d'un an (six mois de cours et six mois de projet en entreprise) permet d'accéder à des carrières dans le monde de l'expertise ou du management des risques. Que cela soit sur sites industriels (SANOFI, VALE, ELECTRABEL, AIR PRODUCTS, SUEZ), aux sièges de grands groupes industriels (TOTAL, AREVA, BUTAGAZ EDF, STATOIL) ou en bureaux d'ingénierie ou d'études (TECHNIP, BUREAU VERITAS, NEODYME, ALTRAN...) ou bien dans les institutions comme l'ASN ou l'IRSN.



La formation s'appuie sur les compétences de l'institut des sciences du risque. 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 2 élèves de la promotion 2018-2019 est finalisé et l'ensemble des étudiants a été recruté. La promotion en cours accueille 7 élèves.

## Master design — innovation — société



Le master design coaccrédité 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 efficaces dans le déroulement de la mission.

En septembre, 16 étudiants ont intégré la première année de master et 17 étudiants la seconde.



## 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, les 29 étudiants de la septième promotion ont soutenu leur master. Cette promotion était parrainée par Catherine COURBOILLET, présidente de Cerba HealthCare.



En septembre, 27 étudiants ont intégré la première année de master et 31 étudiants la seconde.

# FORMATION DOCTORALE (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 laboratoires 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 4 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

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.

L'école a formé cette année **92** doctorants, dont **34** étrangers (**18** nationalités).



Après trois années de recherche pendant lesquelles ils participent à la vie du laboratoire 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. **16** thèses ont été soutenues et couronnées de succès. Une fois diplômés, ils 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).



Doctorats délivrés	
C2MA	8
LGEI	6*
LGI2P	2
<b>Total</b>	<b>16</b>

\* +1 partagé avec le C2MA

## Placement des docteurs

Comme chaque année, IMT Mines Alès a réalisé une étude concernant le devenir de ses docteurs. Cette étude a été réalisée pour **113** docteurs ayant soutenu leur thèse entre 2013 et 2018 (avec un taux de réponse très satisfaisant de **93** %).

Voici les principaux résultats :

- **95** % des diplômés ayant répondu sont satisfaits ou pleinement satisfaits de leur situation professionnelle actuelle.
- Le taux d'emploi est de **90** %. Il est de **100** % pour les diplômés en 2015 ou avant.
- Deux tiers des docteurs en activité sont en CDI. La plupart des CDD sont des postdocs de début de carrière.
- Plus de la moitié (**57** %) des docteurs en activité travaillent dans le privé. Les emplois dans le privé sont très souvent en CDI (**84** %).
- Les emplois dans le public présentent une prédominance en CDD (**53** %). Parmi les docteurs travaillant, **15** % ont un poste permanent dans l'enseignement supérieur et la recherche (maître de conférences ou équivalent) ; en majorité, les diplômés obtiennent ces postes à partir de la quatrième année suivant leur thèse.
- Les postes sont en France pour l'essentiel (**83** %) ; à l'étranger, les postes sont principalement hors Europe (**14** %, contre **3** % en Europe).
- Deux tiers des emplois en France sont dans le privé. À l'étranger, trois quarts des postes sont dans le public.

## Thèses soutenues

### C2MA • Centre des matériaux des Mines d'Alès

**Dr Damien RASSELET**, étude de nanocomposites basés sur des alliages PLA/PA11 ; encadrement de thèse : José-Marie LOPEZ-CUESTA / Aurélie TAGUET / Anne-Sophie CARO-BRETELLE, **soutenue le 10 janvier**.  
**Dr Valentin LEDOUX**, matériaux nanocomposites à base d'oxydes conducteurs pour la génération d'énergie électrique en milieux humides et pour de nouvelles applications électrocatalytiques ; encadrement de thèse : Alexei EVSTRATOV / José-Marie LOPEZ-CUESTA ; **soutenue le 25 janvier**.  
**Dr Shengye WANG**, mise en forme de biomasse algale et alginate pour la production d'adsorbants ; applications en récupération des ions métalliques et catalyse supportée (hydrogénation du 3 — nitrophénol) ; encadrement de thèse : Catherine FAUR / Éric GUIBAL ; **soutenue le 7 février**.  
**Dr Yannick Igor FOGUE DJOMBOU**, caractérisation de l'endommagement des lauzes calcaires du Massif central ; encadrement de thèse : Éric GARCIA-DIAZ / Philippe DEVILLERS / Stéphane CORN / Laurent CLERC ; **soutenue le 29 mai** ; (thèse partagée

avec le LGEI).  
**Dr Charles SIGNORET**, valorisation de matières premières secondaires (MPS) thermoplastiques en mélange issues de tri spectroscopique en ligne • *Projet Mélanie* ; encadrement de thèse : Didier PERRIN / Patrick IENNY / José-Marie LOPEZ-CUESTA / Anne-Sophie CARO-BRETELLE ; **soutenue le 3 octobre**.  
**Dre Aliénor CHAUVIN**, matériaux nanocomposites sur supports céramiques pour l'assainissement de l'air intérieur ; encadrement de thèse : Alexei EVSTRATOV / José-Marie LOPEZ-CUESTA ; **soutenue le 13 décembre**.  
**Dr Valeriia KARASEVA**, préparation de synthons biosourcés issus de tannins de châtaignier des Cévennes pour application aux résines époxy et aux retardateurs de flamme ; encadrement de thèse : Hélène FULCRAND / Anne BERGERET / Laurent FERRY ; **soutenue le 19 décembre**.  
**Dre Tamara BRAISH**, développement d'une méthode de caractérisation des émissions de composés organiques volatils par les produits de construction et de consommation courante ; encadrement de thèse : Valérie DESAUZIERS ; **soutenue le 19 décembre**.



## LGEI • Laboratoire Génie de l'environnement industriel

**Dr Yannick Igor FOGUE DJOMBOU**, caractérisation de l'endommagement des lauzes calcaires du Massif central; encadrement de thèse, Éric GARCIA-DIAZ / Philippe DEVILLERS / Stéphane CORN / Laurent CLERC; **soutenue le 29 mai** (thèse partagée avec le **CM2A**). **Dr Rémi SORET**, étude des émissions de bioaérosols par les bioprocédés : Application aux biofiltres; encadrement de thèse : Jean-Louis FANLO / Sandrine BAYLE; **soutenue le 8 juillet**. **Dr Takoua MHADHBI**, dynamique des pesticides au sein d'un écosystème lagunaire (lagune de Bizerte, Tunisie) : identification des sources de contaminations et processus de transformation des contaminants; encadrement de thèse : Catherine GONZALEZ / Hamouda BEYREM / Olivier PRINGAULT, **soutenue le 21 octobre**. **Dr Pascale MONTEER**, identification des molécules responsables de l'odeur d'un mélange gazeux : vers une automatisation de la démarche; encadrement de thèse, Jean-Louis FANLO / Stéphane CARIU / Stefan JANAQI; **soutenue le 5 novembre**. **Dr Émilie MARCHAND**, rôle des interactions tectonique-sédimentation sur l'évolution et la variabilité spatiale d'un gisement de bauxite karstique : exemple au bassin de Villeveyrac (sud de la France); encadrement de thèse, Marc VINCHES / Michel SERANNE / Michel LOPEZ; **soutenue le 13 novembre**. **Dr Pauline CHOMA**, développement d'un pansement intelligent par détection de métalloprotéases; encadrement de thèse, Ingrid BAZIN / Brice SORLI / Martine CERUTTI; **soutenue le 20 novembre**. **Dr Thibault JEANNIN**, combinaisons des approches statistiques et mécaniques pour l'évaluation du risque d'effondrement d'ouvrages souterrains : application aux ruisseaux-couverts du bassin minier cévenol; encadrement de thèse, Marc VINCHES / Thomas HAUQUIN; **soutenue le 13 décembre**.

## LGI2P • Laboratoire génie informatique & ingénierie de production

**Dr Maxence LAFON**, méthode basée sur une approche systémique pour l'organisation et le suivi des chantiers d'assainissement et de démantèlement d'installations nucléaires; encadrement de thèse : CHAPURLAT Vincent; **soutenue le 28 octobre**. **Dr Behrang MORADI KOUTCHI**, contribution à la formalisation et à l'évaluation de propriétés non-fonctionnelles pour l'ingénierie de système complexe : application à la résilience; encadrement de thèse : Nicolas DACLIN / Vincent CHAPURLAT; **soutenue le 13 novembre**.

Plusieurs soutenances de thèses du **LGI2P** ont dû être reportées en 2020 (pour cause de mouvements sociaux).

- 5 thèses en cotutelle avec une université internationale.

Pays	Prénom	Nom	Université
Algérie	Nawel	MOKRANE	Université de Béjaïa
Côte d'Ivoire	Beugre	KOUKOUALE	Institut national polytechnique Houphouët-Boigny
Niger	Oumar El Farouk	MAMAN ILLATOU	Université de Niamey
Tunisie	Bochra	CHOURA	Université de Sfax
Turquie	Cagri	INAN	Université de Muğla Sıtkı Koçman

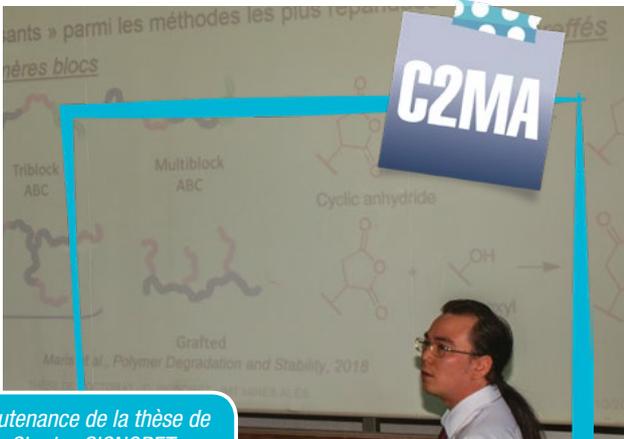
## Une formation doctorale ouverte sur le monde

### Doctorants étrangers

Pays	Prénom	Nom
Afghanistan	Mohammadullah	HAKIM EBRAHIMI
	Ghulam Sakhi	SHOKOUH
Algérie	Abdelwahab	BOUKHEIT
	Rayane	ELIMAM
	Nawel	MOKRANE
	Ali	YADDADEN
Cameroun	Philippe-Lionel	EBENGUE-ATEGA
	Frank	MIGNE
	Gildas	TAGNY NGOMPE
Chine	Yu	DU
	Yayuan	MO
	Yue	ZHANG
Colombie	Marina	MOLINA
	Jennifer Andrea	VILLAMIL GIMENEZ
Côte d'Ivoire	Beugre	KOUKOUALE
Haïti	Bob	SAINT FLEUR
	Tamara	BRAISH
	Nour	MASARRA
Liban	Grace	YAMMINE
	Ayoud	AIT MESSAOUD
	Jihane	BOU-SLIHIM
Maroc	Youssef	EL MOUSSI
	Abdelhak	MAACHI
	Ahmed	BOUKAR
Mauritanie	Nasir Baba	AHMED
	Oumar el Farouk	MAMAN ILLATOU
Russie	Valeriia	KARESEVA
Rwanda	Gisèle	USUNASE
Tunisie	Haitthem	BEL HAJ FREJ
	Bochra	CHOURA
	Takoua	MHADHBI
	Nesrine	SALAH
Turquie	Kubra	BUYUKSOY
	Cagri	INAN

- 34 doctorants étrangers. • 13 nationalités.

# FORMATION DOCTORALE (BAC + 8)



Soutenance de la thèse de Charles SIGNORET.

- **Charles SIGNORET** a soutenu le **3 octobre** à Alès sa thèse de doctorat intitulée : *Valorisation de matières premières secondaires (MPS) thermoplastiques en mélange issues de tri spectroscopique en ligne*. Ce travail s'est inscrit dans le **projet Mélanie** visant à développer des méthodes innovantes en vue d'identifier des matériaux polymères vierges et issus de gisements réels de matières plastiques, provenant particulièrement de déchets électriques et électroniques. Il s'est également agi de mettre en place des stratégies de mélanges de polymères issus de tri via des caractérisations physico-chimiques et mécaniques de matériaux recyclés réels ou simulés. La thèse a été réalisée en collaboration avec les sociétés **PELLENC ST** et **SUEZ**, impliquées dans le projet Mélanie et était codirigée par **Didier PERRIN** et **Patrick IENNY**.

- **Takoua MHADHBI** a soutenu le **21 octobre, ED Gaïa, IMT Mines Alès** : *Dynamique des pesticides au sein d'un écosystème lagunaire (lagune de Bizerte, Tunisie) : identification des sources de contaminations et processus de transformation des contaminants*. L'utilisation de nombreux produits phytosanitaires pour traiter les cultures entourant le bassin versant de la lagune de Bizerte (Tunisie) peut impacter la qualité de cette ressource halieutique. Le diagnostic de l'état de contamination de cet écosystème nécessite l'application des approches combinées intégrant une enquête, afin de déterminer les sources de pollution et de recenser les pesticides utilisés, et le monitoring de la contamination (colonne d'eau et sédiments). Ce diagnostic est effectué par échantillonnage ponctuel et passif (POCIS). Par ailleurs, une étude de la photodégradation des pesticides identifiés dans le milieu aquatique a été réalisée avec le soutien scientifique et technique d'HSM, notamment pour le photo-réacteur et l'analyse de la matière organique par spectrofluorimétrie 3D. Enfin, une approche écotoxicologique a été conduite avec le **Laboratoire LOMIC** de Banyuls pour déterminer la toxicité de ces sous-produits sur une espèce modèle *O. tauri*.



Soutenance de la thèse de Takoua MHADHBI.

- **Maxence LAFON** (thèse de doctorat d'IMT Mines Alès *soutenue le 12 décembre, école doctorale, ED166-12S, informatique, structures et systèmes, spécialité informatique*. Jury : **Emmanuel CAILLAUD, Éric LEVRAT, rapporteurs. Didier CRESTANI, Jean-François MILOT, Cyril MOITRIER, CEA, Philippe GIRONES, Expert sénior CEA, examinateurs. Vincent CHAPURLAT, directeur de thèse**). *Méthode basée sur une approche systémique pour l'organisation et le suivi des chantiers d'assainissement et de démantèlement (A & D) des installations nucléaires*.

Les installations nucléaires font l'objet en fin de vie d'opérations complexes d'assainissement et de démantèlement (A & D), réalisées dans un contexte réglementaire et économique contraint. Ces opérations nécessitent la collaboration d'un grand nombre d'acteurs métier venant de domaines d'activité variés. La thèse de Maxence LAFON a consisté à développer une méthode outillée pour aller vers une meilleure compréhension, appréhension et reproductibilité des chantiers d'A & D. Cette méthode, basée sur des principes systémiques et promouvant la modélisation, permet en effet de décrire puis de piloter des chantiers d'A & D en les adaptant éventuellement en cours de route. Elle repose sur

- des concepts permettent de donner aux parties prenantes d'un chantier d'A & D une vision globale et holistique des opérations d'A & D avec un niveau de traçabilité et de confiance élevé,
- des langages de modélisation et de simulation avec lesquels les acteurs métier manipulent ces concepts,
- une démarche opératoire aujourd'hui éprouvée,
- un outillage démonstrateur support de cette démarche et
- un référentiel de connaissances pour guider et simplifier la modélisation puis la validation de futurs chantiers d'A & D.



Soutenance de thèse de Maxence LAFON.

# 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 ».**

*N. B. La formation doctorale est présentée en pages 34 à 36.*

## TROIS CENTRES,

au cœur du lien enseignement, recherche, innovation.

- **C2MA** : matériaux et génie civil
- **LGEI** : environnement et risques
- **LGI2P** : intelligence artificielle et ingénierie système



## QUATRE DORSALES SCIENTIFIQUES,

une approche interdisciplinaire entre nos trois centres de recherche pour répondre aux enjeux globaux de la société.

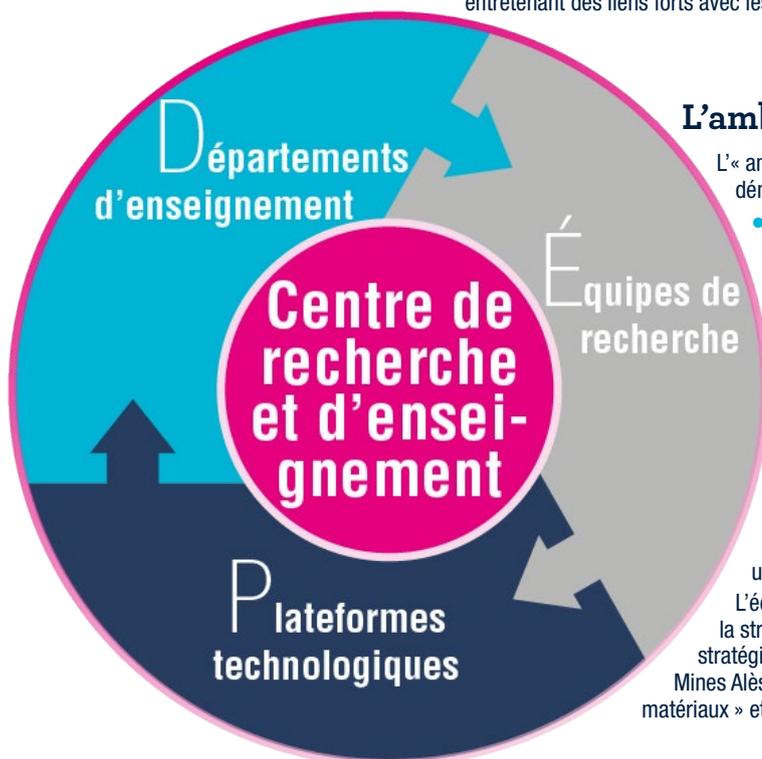
- ▶ **Risques, sûreté et crises**
- ▶ **Santé, longévité et qualité de vie**
- ▶ **Gestion durable des ressources**
- ▶ **Écomatériaux et cycle de vie des matériaux**

La raison d'être du processus « action de recherche » de l'école est : « 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.** » Cette raison d'être explicite le lien très fort qui existe entre recherche et enseignement à l'école ainsi que la notion de **responsabilité sociétale**.

Pour servir cette raison d'être, l'école dispose de trois centres de recherche et d'enseignement, de haut niveau scientifique et technologique, qui œuvrent dans les domaines des matériaux et du génie civil (centre **C2MA**), de l'environnement et des risques (centre **LGEI**), de l'intelligence artificielle et de l'ingénierie système (centre **LGI2P**). Ils sont placés sous l'animation de la direction de la recherche, dont la mission est de faciliter et promouvoir l'expression de tout le potentiel scientifique des équipes de recherche.

## L'organisation de la recherche

Chacun des centres dispose d'**équipes de recherche**, de **départements d'enseignement**, de **plateformes technologiques** et met en œuvre les missions de recherche, de formation et de développement économique dans une approche globale, en développant les liens et les synergies au sein du centre, tout en entretenant des liens forts avec les directions fonctionnelles.



## L'ambition de la recherche

L'« ambition de la recherche à cinq ans » de l'école, qui a fait l'objet d'une démarche d'intense concertation, est la suivante : « 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 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 éco matériaux » et « risques et cyber sécurité ».

## Une recherche 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.

Par ailleurs, les laboratoires de recherche de l'école s'impliquent fortement dans les **politiques scientifiques de site** (unités mixtes de recherche, collèges doctoraux...), de **coopération technologique territoriale** (pôles de compétitivité), dans les activités de **développement économique** (soutien aux PME), et dans la **création d'entreprises innovantes**.

L'école a recruté un **responsable « transfert et valorisation de la recherche »** de haut niveau pour développer et renforcer sa politique de gestion et de valorisation des résultats de la recherche, et pour développer l'activité de recherche menée en collaboration avec les entreprises.

**Plus d'un tiers de l'activité de recherche des centres se fait via des contrats industriels directs.** L'école a contribué à l'élaboration du dossier de renouvellement du Carnot MINES dont elle fait partie 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.



## Quatre dorsales scientifiques transverses pour favoriser les travaux de recherche au service du développement durable et de la responsabilité sociétale

En complément de l'approche scientifique des trois centres, l'école s'est dotée de quatre dorsales scientifiques transverses qui **assurent le pont entre les compétences disciplinaires et les marchés à forts enjeux sociaux et économiques**. Elles structurent l'offre de l'école pour répondre à la demande des partenaires socio-économiques. Animées par la direction de la recherche (chaque dorsale dispose d'un enseignant-chercheur animateur et un budget dédié leur est alloué), ces dorsales favorisent la fertilisation croisée entre les disciplines développées dans les centres et développent une **approche interdisciplinaire afin de proposer une offre répondant aux enjeux globaux du développement durable et de la responsabilité sociétale**. Les quatre dorsales sont en effet positionnées sur des préoccupations sociétales à forts enjeux et ont vocation à répondre à des besoins interdisciplinaires exprimés par la société :

► Dorsale **Santé, longévité et qualité de vie**, dans laquelle sont menés des travaux transverses et interdisciplinaires sur : les interfaces cerveau-machine et le neurofeedback, l'ingénierie des connaissances et les méthodes de découvertes de connaissances, les dispositifs médicaux et les aides techniques et numériques.

- Dorsale **Risques, sûreté et crises**, dans laquelle sont menés des travaux transverses et interdisciplinaires sur : la quantification des risques, la résilience et l'ingénierie de l'urgence.
- Dorsale **Gestion durable des ressources**, dans laquelle sont menés des travaux transverses et interdisciplinaires sur : l'écologie industrielle et territoriale, la biomasse et l'environnement, la gestion de la qualité de l'air.
- Dorsale **Écomatériaux et cycle de vie des matériaux**, dans laquelle sont menés des travaux transverses et interdisciplinaires sur : la valorisation matières, la biologie et le diagnostic associés aux matériaux, les écomatériaux, les agroressources.

## 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 ainsi que dans la plateforme mécatronique. 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 **12 plateformes** : **11** d'entre elles sont rattachées aux trois centres, tandis que la plateforme « mécatronique » est au service de l'ensemble des trois centres.

- PFM Plateforme mécatronique (cf. ci-dessous).
- SIMULCRISE Simulateur de gestion de crise.
- SPARK Recherche sur les risques.
- PAQMAN Qualité de l'air — **labellisée « plateforme IMT 2022 »**.
- MOCABIO Matériaux biosourcés.
- EDMOS Évaluation des dispositifs médicaux en odontologie et stomatologie.
- ECOTECH Écotechnologie pour les agrobioprocédés.
- ISIS Ingénierie des systèmes.
- GECODE Gestion, extraction de connaissance et ontologies pour la décision.
- ONIVOA Optique numérique instrumentale et vision augmentée.
- MICRAL Analyse des microstructures.
- ALCOVES Analyse des composés organiques volatils et impact sur l'environnement et la santé.

(<https://www.mines-ales.fr/la-recherche>)



## Les projets d'association et de création d'UMR pour le prochain quinquennal

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 sa l'organisation de sa recherche en vue d'adhérer ou de créer de nouvelles unités 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 projets d'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 mixtes de recherche (UMR) avec nos partenaires montpelliérains

- Projet de 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.



- Projet d'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 paloisi

- 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.



### 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.



- Projet de création d'une nouvelle unité de recherche par une des équipes du **C2MA** sur les matériaux polymères, composites et hybrides.



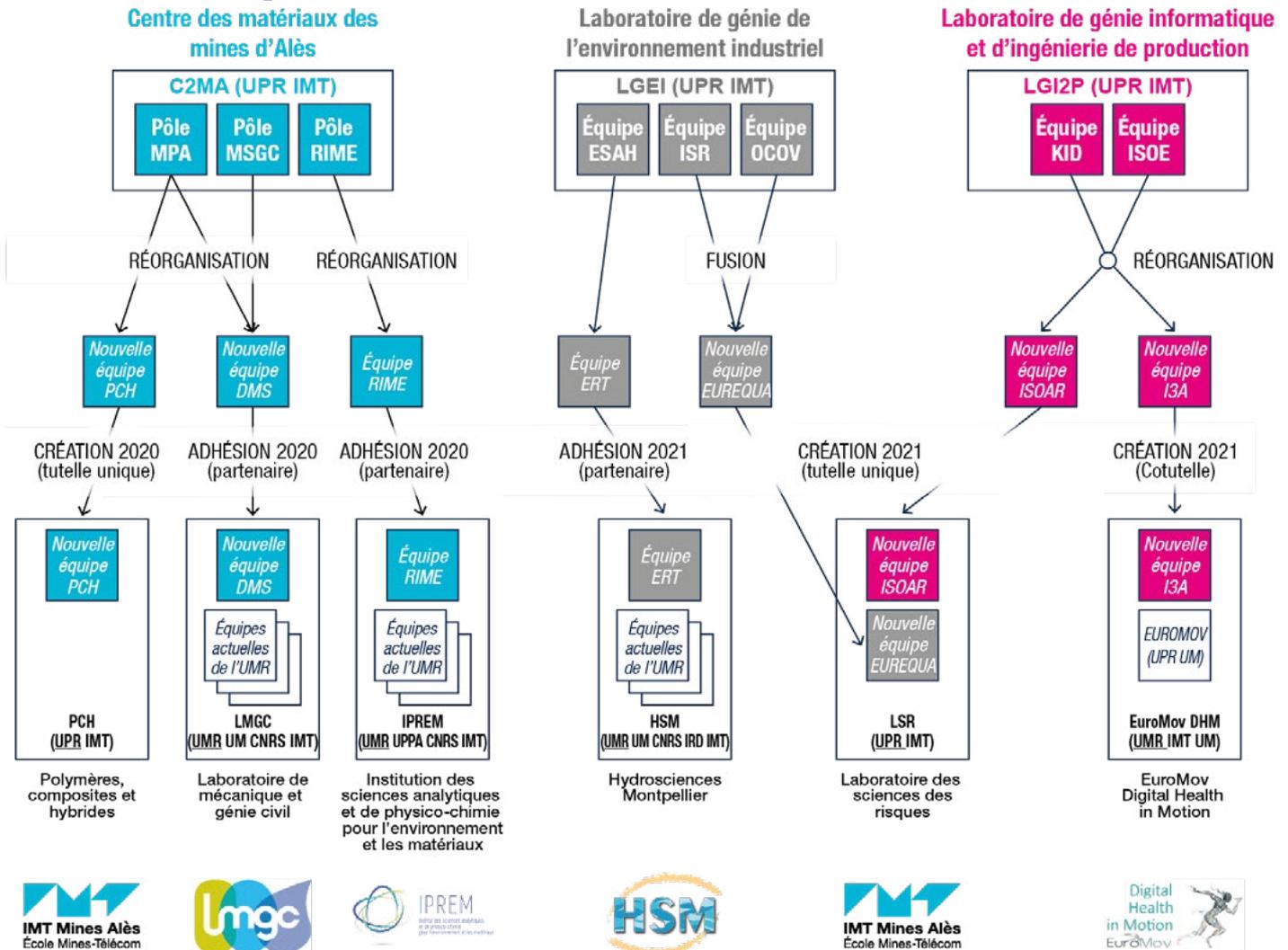
Un travail considérable a été mené par les équipes, en lien avec les partenaires d'UMR, pour préparer les bilans sur le quinquennal passé et préparer les projets scientifiques pour le quinquennal à venir (2021-2025 pour l'Occitanie), dans le cadre de ces nouvelles unités de recherche. Tous les dossiers ont été déposés au haut comité de



l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCERES) à l'automne, en vue de visites d'audit programmées début 2020 (sauf Pau qui est décalée d'un an). Ces projets scientifiques de nos équipes (en UPR ou en UMR) ont été présentés au comité de la recherche et ont reçu un avis favorable.

# RECHERCHE

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



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

Au 31 décembre, l'école comptait **85** enseignants-chercheurs, dont **44** habilités à diriger les recherches (HDR), soit plus de la moitié. En équivalent temps plein dans l'affectation, cela représente **80,4 ETP**, soit **40,2** « ETP recherche » (ETPR), les enseignants-chercheurs consacrant en moyenne la moitié de leur temps à recherche. Les trois centres et la direction de la recherche (DR) comptaient **42** personnels de soutien technique ou administratif (**38,1** en ETP dans l'affectation recherche) ainsi que **11** postdoctorants.

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.)	Total (EC, ITA, postdoct.) hors doctorants
C2MA	33,2	22,1	11,1	15,7	14,7	1	3	51,9
LGEI	21,7	13,4	8,3	12	9,9	2,1	5	38,7
LGI2P	25,5	18	7	2,8	2	0,8	3	31,3
DR	—	—	—	7,6	1,8	5,8	-	7,6
<b>Total</b>	<b>80,4</b>	<b>54</b>	<b>26,4</b>	<b>38,1</b>	<b>28,4</b>	<b>9,7</b>	<b>11</b>	<b>129,5</b>

## Doctorants encadrés

Centres de recherche et d'enseignement	
C2MA	39
LGEI	27
LGI2P	26
<b>Total</b>	<b>92</b>

## Habilitation à diriger des recherches

1 HDR a été soutenue, celle d'**Aurélia BONY-DANDRIEUX, LGEI**, contribution à la préparation à la décision pour la gestion des risques : application aux situations d'urgence et de crise, HDR en Sciences pour l'ingénieur, université Jean-Monnet, Saint-Étienne, soutenue le 21 juin.

## Science ouverte et portail HAL

Portail HAL IMT Mines Alès : **1 645** dépôts, dont **674** en texte intégral accessibles gratuitement

En cohérence avec le « plan national pour la science ouverte », IMT Mines Alès s'engage pour que les résultats de sa recherche scientifique soient ouverts à tous, sans entrave. Dans ce cadre, l'école a récemment mis en place fin 2019 son portail dans l'archive ouverte « Hyper article en ligne » (HAL) : <https://hal.mines-ales.fr/>.

Dans une politique durable d'accès ouvert aux publications scientifiques, ce portail institutionnel est un outil « 3 en 1 » pour le pilotage, la diffusion, et l'archivage des publications. La base comporte déjà 1 645 publications, dont 674 sont disponibles gratuitement en texte intégral. L'objectif de l'école est d'atteindre une couverture de 100 % de ses publications d'ici 2021.

## Publications scientifiques

Centres de recherche et d'enseignement	Publications scientifiques	dont publications internationales de rang A*	dont articles de revues internationales de rang A*
C2MA	163	74	63
LGEI	93	33	22
LGI2P	87	39	12
<b>Total</b>	<b>328</b>	<b>137</b>	<b>92</b>

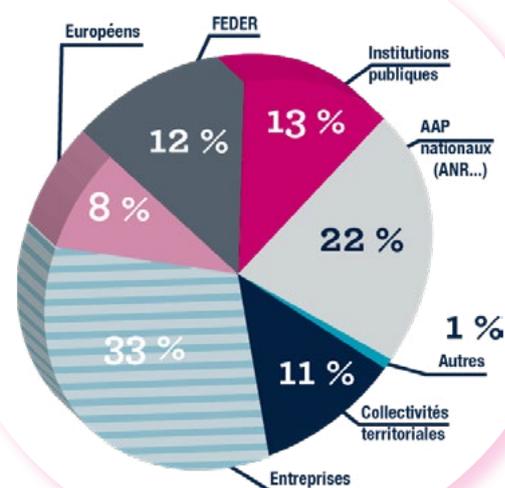
\* Publication de rang A = publication scientifique recensée dans les bases de données Web of Science ou Scopus.

## 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 (k€)	dont, avec les entreprises	Nombre de brevets déposés*
C2MA	1 222	396	80	42	—
LGEI	988	140	47	10	—
LGI2P	554	367	36	15	1
<b>Total</b>	<b>2 764</b>	<b>903</b>	<b>163</b>	<b>67</b>	<b>1</b>

Chiffres au 31 janvier 2020.

\* y compris les dépôts de logiciels.



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

# RECHERCHE

## Une recherche ouverte sur le monde

Les trois centres de l'école ont tous noué d'importants partenariats internationaux ; ils 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. Sélectionnés sur la base d'un appel à projets annuel, ces séjours doivent répondre à trois critères : bénéfices attendus pour l'individu, bénéfices attendus pour l'établissement dans le domaine de la recherche et dans le domaine de l'enseignement. L'enseignant-chercheur qui souhaite postuler doit soumettre un dossier avec CV, présentation de l'équipe d'accueil, objectifs de la mobilité pour l'enseignant, son équipe et son centre de rattachement, retombées espérées en matière de recherche, mais également si un lien peut être envisagé avec la formation ainsi qu'un budget pour dimensionner le montant de l'aide. Si le dossier est clair et bien renseigné, et qu'il est complété par l'avis favorable du responsable d'équipe de recherche, alors l'enseignant-chercheur peut le présenter devant un jury composé du directeur de la Recherche et du directeur de l'Action internationale, éventuellement complété par un membre de la direction des formations et par un directeur de centre. Le jury décide d'accorder l'aide à la mobilité.

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 2<sup>e</sup> 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.

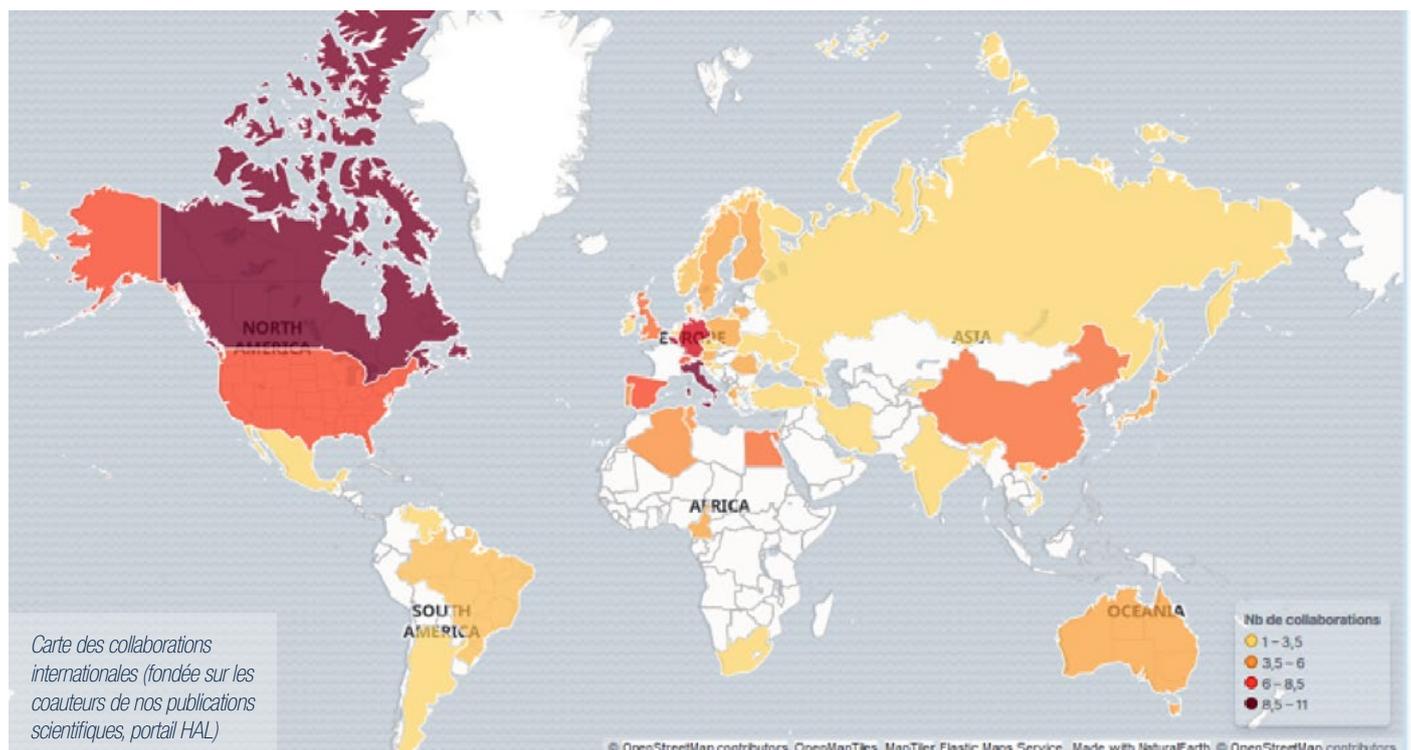
**10** Enseignants-chercheurs ont bénéficié de cette aide entre 2015 et 2018 et **1** personne a effectué une mobilité en 2019.

La mobilité de deux mois d'une enseignante du **C2MA** (Aurélien TAGUET) vers une équipe du centre de recherches sur les systèmes polymères et composites hautes performances de l'École Polytechnique de Montréal a permis de réaliser des expériences poussées en matière de rhéologie sur des échantillons en provenance du **C2MA**. Le partenariat de recherche avec Polytechnique Montréal devrait se renforcer, ce qui est un élément important, cette école étant très demandée par nos élèves en mobilité internationale.



IMT Mines Alès accueille, le 8 avril, une table ronde interparlementaire avec les délégations canadienne et française (intervention vidéo du ministre Jean-Baptiste LEMOYNE) en présence de la députée Annie CHAPÉLIER. Les délégations avaient auparavant pu visiter les laboratoires IMT Mines Alès.

## Publications issues de collaborations internationales (portail HAL)



## Mobilités internationales substantielles

Les tableaux ci-dessous exposent les mobilités internationales substantielles. Les pages des centres de recherche et d'enseignement présentent une vision plus complète des échanges internationaux (y compris les mobilités plus courtes).

- 1 mobilité sortante dans le cadre du soutien à la mobilité (personnels de l'école).

Pays et durée	Prénom	Nom	Statut	Institution d'accueil
Canada (2 mois)	Aurélie	TAGUET	Enseignant-Chercheur	École Polytechnique de Montréal

Parmi les différentes mobilités liées aux centres de recherche, il est intéressant de noter le soutien d'IMT Mines Alès pour le projet de mobilité de deux mois d'une enseignante du **C2MA** (Aurélie TAGUET) vers une équipe du centre de recherches sur les systèmes polymères et composites hautes performances de l'école Polytechnique de Montréal. Cela a permis

de réaliser des expériences poussées en matière de rhéologie sur des échantillons en provenance du **C2MA**. Le partenariat de recherche avec Poly Montréal devrait se renforcer ce qui est un élément important étant donné que cette école est également très demandée par nos élèves en mobilité internationale.

- 11 mobilités sortantes (hors congrès ou conférences scientifiques).

Pays	Prénom	Nom	Statut	Institution d'accueil
Allemagne	Andon	TCHECHMEDJIEV	Enseignant-Chercheur	Schloss Dagstuhl – Leibniz centre d'informatique à Wadern
Biélorussie	Alexis	EVSTRATOV	Enseignant-Chercheur	Université d'État de Biélorussie à Minsk (deux séjours)
Biélorussie	Valentin	LEDOUX	Postdoctorant	Université d'État de Biélorussie à Minsk
Espagne	Lionel	SABOURIN	Technicien	Ambisalud Calidad Ambiental à Madrid
Portugal	Aliénor	CHAUVIN	Doctorante	Ar Diagnostic à Faro
Portugal	Romain	RAVEL	Technicien	Ar Diagnostic à Faro
Portugal	Lionel	SABOURIN	Technicien	Ar Diagnostic à Faro
Portugal	Romain	RAVEL	Technicien	Blueorizon à Caparica
Portugal	Lionel	SABOURIN	Technicien	Blueorizon à Caparica
Russie	Gwenn	LE SAOUT	Enseignant-Chercheur	Université d'État technologique V.G. Choukhov à Belgorod

- 5 Mobilités entrantes dans le cadre de projets (hors visite d'une journée).

Pays	Prénom	Nom	Institution d'accueil
Albanie	Andrea	MALAQARI	Université Polytechnique de Tirana
Albanie	Oltion	MARKO	Université Polytechnique de Tirana
Albanie	Aida	SPAHIU	Université Polytechnique de Tirana
Brésil	Jane-Meri	SANTOS	Université Fédérale d'Espírito Santo
Canada	Mike	BIRK	Université Queen's à Kingston (ON)
Japon	Hiroshi	KOSEKI	Institut de recherche national sur les feux et catastrophes, Tokyo
République tchèque	Robert	BESTAK	Université Technique de Prague

*N. B. Les tableaux présentant les doctorants étrangers et les thèses en cotutelle figurent en page 35.*

# C2MA : CENTRE DES MATÉRIAUX DES MINES D'ALÈS

**NOTRE DÉFI AU QUOTIDIEN : « DÉVELOPPER L'EXCELLENCE ET LE RAYONNEMENT DE L'ÉCOLE DANS LE CHAMP DES MATÉRIAUX ET DU GÉNIE CIVIL, COORDONNER LA RÉALISATION DES ACTIONS DE RECHERCHE ET DE FORMATION DOCTORALE DANS CE CHAMP SCIENTIFIQUE EN COHÉRENCE AVEC LES PROCESSUS DE FORMATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ».**



## Chiffres clé du centre

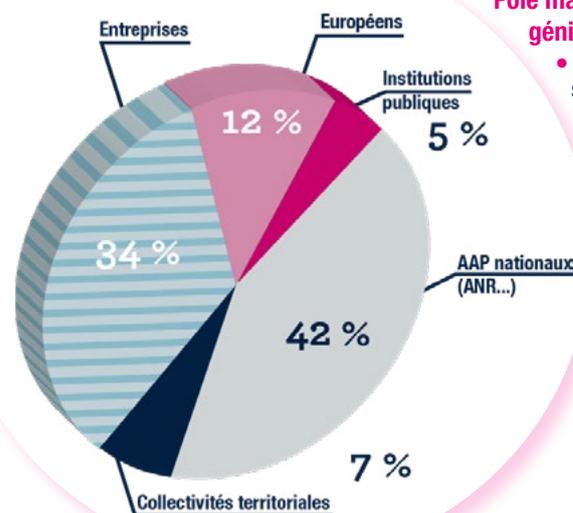
### ETP dans l'affectation :

Enseignants-chercheurs	33,2
Personnels de soutien à la recherche	15,7
Post-doctorants	3

**Total hors doctorants 51,9**

Doctorants encadrés	39
Publications internationales de rang A	74
Activité de recherche partenariale	1 222 k€
<i>dont avec les entreprises</i>	396 k€
Projets de l'incubateur accompagnés	3
Mobilités internationales substantielles	4

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



## Compétences

### Pôle matériaux polymères avancés

- Procédés et microstructures des matériaux polymères hétérophasés.
- Ingénierie des surfaces et interfaces.
- Comportement au feu et dégradation thermique des polymères et composites.
- Comportement mécanique et tenue en service des polymères et composites.

- Fabrication additive.

### Pôle matériaux et structures du génie civil

- Dispersion et stabilité des suspensions.
- Matériau hétérophasé béton.

### Pôle recherche sur les interactions matériaux et environnement

- Propriétés psychosensorielles des matériaux.
- Propriétés sanitaires et environnementales des matériaux.



Retrouvez les publications du **C2MA**

## Contrats significatifs

- **H2020 BBI POLYBIOSKIN (2017-2020)** : High performance functional bio-based polymers for skin-contact products in biomedical, cosmetic and sanitary industry. **H2020 MSCA RISE HUNTER (2015-2019)** : Advanced Humidity to Electricity Converter. **H2020 MSCA RISE NANOGUARD2AR (2015-2019)** : Nanomaterials-based innovative engineering solution to ensure sustainable safeguard to indoor air. **Interreg POCTEFA FOODYPLAST (2016-2019)** : Eco-friendly and Healthy food packaging. **OEHM (2019-2022)** : Optimisation énergétique de l'Habitat Méditerranéen. **ADEME IGNITION (2019-2021)** : Ignifugation par ionisation. **ADEME SAFEMATER (2017-2020)** : Évaluation des émissions et des performances de matériaux biosourcés/dépolluants commerciaux sur la qualité de l'air intérieur. **ADEME NESSIE (2017-2022)** : Novel Efficient Survey Ship InitiatiVE (développement d'un navire scientifique monocoque de nouvelle génération). **ADEME RESPAL (2019-2022)** : Impact sur la santé respiratoire d'aldéhydes étudiés en mélanges de polluants représentatifs de la qualité de l'air intérieur. **ANSES/ADEME EMIFLAMME (2018-2021)** : Évaluation des émissions liées à l'exposition aux retardateurs de flamme dans les meubles rembourrés et la literie. **ANR HAREDY (2018-2022)** : Halloysite nanotubes as flame retardant carrier in PE/EVA blends for innovative formulations for wire and cable industry. **FUI TAUPIN'UP (2016-2020)** : Développement de nouveaux systèmes de diffusion pour le contrôle par confusion sexuelle des populations de ravageurs de cultures de maïs et de vigne. **Conseil régional Nouvelle Aquitaine — EMVOL (2019-2022)** : Empreintes volatiles globales vs marqueurs : du développement méthodologique aux applications dans le domaine agroalimentaire. **THÈSES CIFRE** ou liées à des CONTRATS DIRECTS avec ENTREPRISES : durée et fin de vie maîtrisées de composites thermoplastiques pour des applications structurelles à destination de l'industrie automobile (SEGULA) ; réalisation de matériaux élastomères par fabrication additive réactive (ARMOR GROUP) ; développement de nouvelles formulations de polymères ignifugés destinées au gainage de câbles (ACOME) ; formulation de bétons bas Carbone (CERIB) ; amélioration des algorithmes de formulation couleur via l'intégration de connaissances expertes pour les peintures automobiles à effets (BASF) ; réalisation de revêtements polyuréthanes ignifugés pour applications marines (NAVAL GROUP) ; développement de méthodes d'échantillonnage et d'analyse de phéromones en vue d'améliorer l'efficacité des solutions de biocontrôle (M2i Development).

## Collaborations scientifiques et activités partenariales internationales

### Union européenne

- Réseau européen de recherche ENMAT sur les matériaux. Réseau d'excellence EPNOE sur les polysaccharides. University of Bolton (Angleterre). Universités de Gand et Mons (Belgique). Tecnoloski Fakultet Novi Sad (Serbie). Universités de Pise et Trente (Italie). Politecnico Milano (Italie). Trondheim University (Norvège). Université de Saragosse (Espagne). Université technologique de Laapenranta (Finlande).

### Hors Union européenne

- Université de Béjaïa (Algérie). Université de Guanajuato (Mexique). Institut technologique de Toluca (Mexique). Université libanaise (Liban). Université de Belgorod (Russie). Universités fédérales de Rio de Janeiro et Rio Grande do Sul (Brésil). Université Technique de Saint-Petersbourg (Russie). École des Mines de Saint-Petersbourg (Russie).

## Collaborations scientifiques et activités partenariales nationales

### Réseau des écoles des mines

- Mines de Paris, centre d'étude et de mise en forme des matériaux, CAOR. IMT Mines Albi, institut Clément Ader. IMT Lille-Douai, département génie civil et environnemental.

### Autres collaborations nationales

- Université de Bourgogne (ISAT DRIVE Laboratory EA 1859). Université de Lorraine (LMOPS EA 4423). IFSTTAR, Marne-la-Vallée. LMC2, laboratoire des matériaux composites pour la construction et IMP ingénierie des matériaux polymères (université Lyon 1). GEM, centrale Nantes. Université de Perpignan. Université de Pau et des Pays de l'Adour.

## Partenaire



## Collaborations scientifiques et activités partenariales régionales

- LabEx ChemiSyst et pôle Chimie Balard. Université de Montpellier. INRA, Montpellier. CIRAD, Montpellier. Sup Agro Montpellier UMR IATE. UMR 5508, LMGC, Montpellier. UMR 5175, CEFE, Montpellier. CEA, Marcoule.



École d'été du LabEx ChemiSyst.

# C2MA : CENTRE DES MATÉRIAUX DES MINES D'ALÈS

## Appui et accompagnement des entreprises

- **GREENPILE (2019-2020)** : Formulation et caractérisation de prototypes industriels d'un nouveau matériau biosourcé et renouvelable pour cloison. **ECOCATA (2018-2019)** : Optimisation et caractérisation de composites sandwich pour une nouvelle gamme de voiliers écoconçus (société WINDELO). **EFFETMER (en incubation)** : Développement d'une gamme de lunettes écoresponsables à partir de plastiques des mers.

## Manifestations scientifiques et colloques

### Colloques nationaux et écoles d'été

- 4<sup>e</sup> édition **JJC ECOCOMP**, 28-29 mars, Alès (France). IMT Mines Alès a organisé avec le LMGC de Montpellier la 4<sup>e</sup> édition des Journées jeunes chercheurs éocomposites et composites biosourcés (JJC-ECOCOMP), sous l'égide de l'AMAC et de MECAMAT et dans le cadre des Entretiens Nîmes-Alès 2019. Au cours de ces journées, les participants ont eu l'opportunité de venir présenter leurs dernières découvertes.  
**École d'été du LabEx CheMISyst**, du 2 au 6 septembre, IMT Mines Alès
- **C2MA** (France).



Journées jeunes chercheurs éocomposites et composites biosourcés (JJC ECOCOMP).

## Activités internationales

### Mobilités

- Pr **Gwenn LE SAOUT** (2 semaines, *septembre-octobre*) : université d'État technologique de Belgorod, conférence et cours sur la caractérisation de nanomatériaux cimentaires.
- Dre **Aurélien TAGUET** (2 mois, *juin-juillet*) : université Polytechnique de Montréal, étude rhéologique de mélanges de polymères contenant des nanoparticules (nanocristaux de cellulose et graphène).

### Le projet OEHM

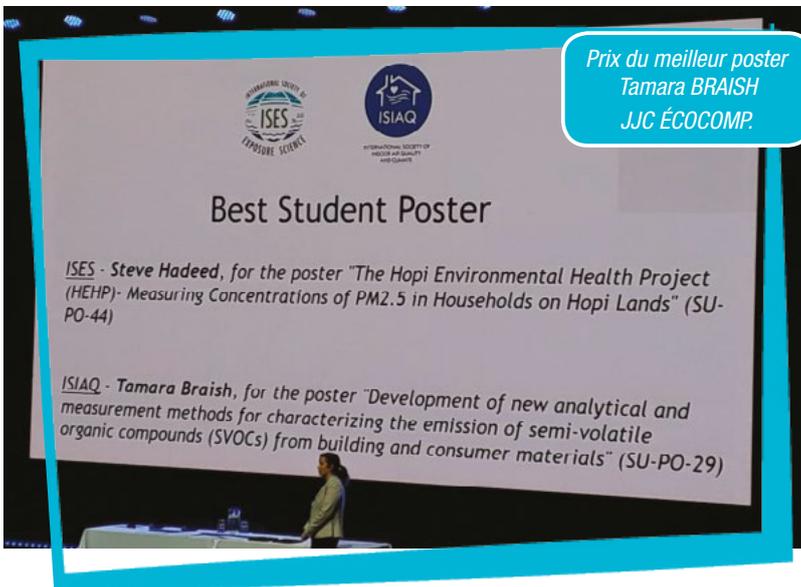
Le projet OEHM vise une minimisation des coûts énergétiques des habitats en climat méditerranéen. Les matériaux privilégiés locaux et naturels ainsi que des assemblages de ces derniers pour des éléments de construction multifonctionnels.

## Accueil de professeurs internationaux et mobilité internationale

- **Baljinder KANDOLA**, professeur à l'université de Bolton, Fire laboratory (Grande-Bretagne). Séminaire sur la réaction au feu des composites et revêtements polymères, collaboration dans le cadre d'une thèse en commun. **Enrique RODRIGUEZ-CASTELLON**, professeur à l'université de Malaga (Espagne), Séminaire sur la spectroscopie de photoélectrons. **Mohamed Amin BOUZIDI**, enseignant-chercheur au laboratoire de génie de la construction et architecture, université A. Mira de Béjaia (Algérie). Caractérisation de ciments élaborés à partir de rejets industriels issus de l'exploitation de gisements de kaolin et de rejets issus de l'enrichissement du minerai de fer du gisement de Boukhadra. **Mustapha KACI**, professeur au laboratoire des matériaux polymères avancés, université A. Mira de Béjaia (Algérie). Séjour dans le cadre du projet franco-algérien PHC Tassili.

## Brevets, prix & distinctions

- **Brahim MAZIAN** (doctorant), Prix du meilleur poster au congrès ISIAQ obtenu par **Tamara BRAISH**, Tamara BRAISH, M. NICOLAS, F. MAUPETIT, Vincent DESAUZIERS.  
« Development of new analytical and measurement methods for characterizing the emission of semi-volatile organic compounds (SVOCs) from building and consumer materials » ISIAQ 2019 (International Society of indoor Air Quality and climate), **du 18 au 22 août** (Kaunas, Lithuania).



Prix du meilleur poster  
Tamara BRAISH  
JJC ÉCOCOMP.

- Appuyée sur ses valeurs, notre école s'investit fortement pour la parité et la promotion des carrières d'ingénieures. IMT Mines Alès était présente aux *Elles de la science* au Muséum d'histoire naturelle de Nîmes avec **Nathalie AZÉMA** et **Anne-Sophie CARO-BRETELLE**, chercheuses pour partager leurs expériences de vie et leurs métiers, **le 7 décembre**.

Les femmes sont toujours minoritaires dans certains domaines scientifiques. Heureusement, avec un travail du quotidien, les a priori autour du sujet changent. C'est la raison pour laquelle, notre école encourage celles qui rêvent d'une carrière scientifique à nous rejoindre, et pour que la recherche et la créativité ne se privent pas des brillants esprits féminins.



Journées jeunes chercheurs  
écocomposites et composites  
biosourcés (JJC ÉCOCOMP).



# LGEI : LABORATOIRE DE GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

**NOTRE DÉFI AU QUOTIDIEN : « DÉVELOPPER L'EXCELLENCE ET LE RAYONNEMENT DE L'ÉCOLE DANS LE CHAMP DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RISQUES , COORDONNER LA RÉALISATION DES ACTIONS DE RECHERCHE ET DE FORMATION DOCTORALE DANS CE CHAMP SCIENTIFIQUE EN COHÉRENCE AVEC LES PROCESSUS DE FORMATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ».**



## Chiffres clé du centre

### ETP dans l'affectation :

Enseignants-chercheurs	21,7
Personnels de soutien à la recherche	12
Post-doctorants	5

### Total hors doctorants **38,7**

Doctorants encadrés	27
Publications internationales de rang A	33
Activité de recherche partenariale	988 k€
<i>dont avec les entreprises</i>	140 k€
Projet de l'incubateur accompagné	1
Mobilités internationales substantielles	3

## Compétences

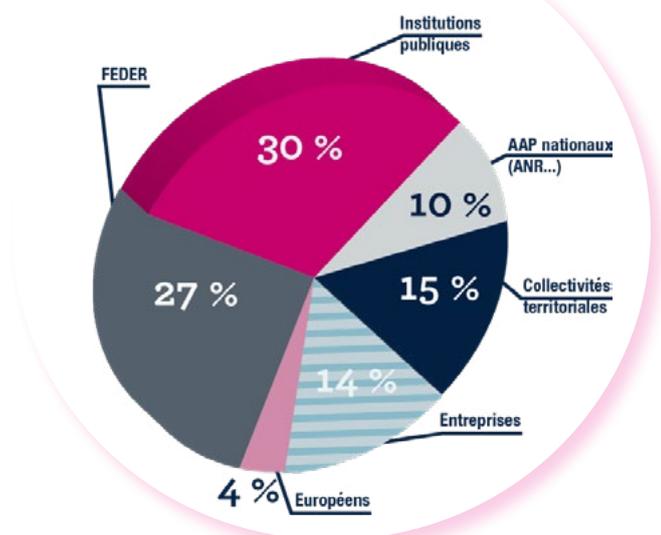
### Équipe ESAH

- Approches intégrées pour une meilleure gestion de l'eau pour le présent et le futur.
- Mesure et développement de capteurs pour la qualité de l'eau : capteurs passifs ou biodétection de polluants chimiques et pathogènes.
- Modélisation des hydrosystèmes complexes.
- Écologie industrielle et territoriale, impact environnemental de l'activité anthropique applications aux sites portuaires et aux mines et carrières.

### Institut des sciences des risques

- Physique des phénomènes.
- Vulnérabilité, résilience des infrastructures critiques et des territoires.
- Simulation et gestion de crise.

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



### Équipe odeurs et composés organiques volatils

- Méthodologies analytiques (COV, composés odorants et contaminants biologiques de l'air).
- Procédés biologiques de traitement et de valorisation des composés gazeux.
- Évaluation de l'impact et modélisation de la relation « Chimie/Odeur/Gène ».



Retrouvez les publications de **LGEI**

## Contrats significatifs

- **SIGMA**, l'objectif du projet SIGMA, financé par le programme prématuration de la région Occitanie, est de développer un outil de diagnostic permettant une détection facile et précise de pesticides (le glyphosate et son produit de dégradation l'AMPA) en utilisant un test ELISA par compétition. L'objectif de ce projet consiste à fixer ces ERB sur un support solide et de tester les performances du biocapteur sur des échantillons de laboratoire avant de l'appliquer à plus long terme sur des échantillons d'eaux réels. **ONEP** Formation de cadres scientifiques de l'ONEP (Office national de l'eau potable) d'Abidjan, Côte d'Ivoire. L'ONEP a pour objet d'apporter à l'État et aux collectivités territoriales son assistance en vue d'assurer l'accès à l'eau potable à l'ensemble de la population ainsi que la gestion du patrimoine public et privé de l'État dans le secteur de l'eau potable. IMT Mines Alès a organisé un module de formation « Méthodes d'analyse et mesures des polluants organiques » dispensée à trois cadres du laboratoire LAQUE de l'ONEP qui souhaitaient acquérir de nouvelles compétences dans le domaine de l'analyse de polluants organiques dans les eaux (méthodes d'extraction, méthodes d'analyses, assurance qualité). Une première partie de la formation a été réalisée du **21 janvier au 22 février** dans les locaux du laboratoire **LGEI** de l'IMT Mines Alès. La deuxième partie de la formation s'est déroulée du **9 mai au 17 mai** à l'ONEP à Abidjan afin d'apprécier, au sein du laboratoire LAQUE, la mise en pratique des connaissances et compétences acquises par les stagiaires lors du stage à l'IMT Mines Alès (**21 janvier au 22 février**). Catherine GONZALEZ a effectué une mission à Abidjan, dans cet objectif, afin de compléter la formation sur des aspects plus spécifiques proposés par le laboratoire LAQUE de l'ONEP. **PICTO 2025** : analyse stratégique du positionnement de la dynamique d'économie circulaire à l'échelle métropolitaine. **Argile circulaire** : analyse du métabolisme territorial de la filière Argile sur la métropole Aix-Marseille et accompagnement à l'amélioration des pratiques des santonniers et céramistes. **Chaire Elsa Pacte 2** : analyse de cycle de vie et écologie industrielle appliquée à l'eau, l'agriculture et les énergies renouvelables. **SCHAPI** : intégration de l'assimilation de données au modèle à réseau de neurones pour améliorer les prévisions. **ZABR Zones humides de tête de bassin** (ZHTB) : financé par l'agence

de l'eau AERMC, ce projet vise à étudier le rôle des zones humides dans le soutien d'étiage des cours d'eau. **CNRT Nickel Nouvelle-Calédonie** : PROJET Mine du Futur. Automatisation de la mine & mutualisation des moyens. **Projet européen POLYBIOSKIN** (High performance functional bio-based polymers for skin-contact products in biomedical, cosmetic and sanitary industry), en relation avec le **C2MA**. **Programme européen** « Bio-based Industries Joint Undertaking », programme de partenariat public privé, conduit dans le cadre Horizon 2020 et l'agenda de vision, innovation stratégique et recherche (SIRA), en relation avec le **C2MA**. **IRSN Cadarache MEDUSE** : caractérisation des explosions de poussières d'aluminium. **CEA Marcoule ASCO 2** : aide à la conception de scénarios d'exercices de crise et à l'observation des exercices de crise. **WUVIEW** : programme européen DG-ECHO. Étude des mécanismes d'impact d'un feu de forêt sur l'habitat. **ANR RESIST** : résilience des infrastructures et systèmes interconnectés. **CARNOT MINDS** : (Mines Initiative for Numeric and Data Science). Convergence calcul intensif et sciences des données. **TCO-La Réunion** : appui aux communes de l'agglomération du territoire de la côte ouest pour la préparation à la gestion de crise. **ARPE SPICY** : système de prévision des inondations côtières et fluviales en contexte cyclonique. **AAP Plan Rhône PRECISION** : développement du simulateur de gestion de crise CIT'IN CRISE pour le grand public. **HYDROPOP 2** : programme de recherche participatif pour mieux comprendre les périodes de sécheresse et la gestion de la ressource en eau sur les Gardons cévenols. **ImSERT** : impact environnemental et sanitaire du rouissage traditionnel des plantes textiles : regards croisés en histoire et sciences expérimentales. **CARNOT HyTrend** : production d'H<sub>2</sub>, captage de CO<sub>2</sub> et méthanation pour la production renouvelable de chaleur par combustion, interaction avec les différents réseaux d'énergie : POWER TO X, un projet du groupe H<sub>2</sub> MINES. **HBM Diffusion / Dipteratech** : étude de la cinétique d'émission d'un leurre à moustiques. **EMAMET** : émissions atmosphériques biologiques et chimiques de la filière de méthanisation. **CEA GRAMAT (TERS0)** : fragmentation d'un liquide en tube à choc. **RISQ'O** : geodata, web service et risque inondation. **AMU FDF** : appui à Aix-Marseille université pour la préparation à la gestion de crise « incendies de forêt ».

## Appui et accompagnement des entreprises

- **Formation auprès de GRDF Île-de-France** : accompagnement à la création d'une culture territoriale autour de la production de biogaz. **Chaire industrielle ELSA PACT2** Analyse de cycle de vie appliquée à l'économie circulaire. Trajectoire et vulnérabilité d'un système territorial, face aux changements, dans une perspective de cycle de vie. Partenaires industriels : SUEZ, BRL (Bas-Rhône Languedoc), SCP (Société du canal de Provence), Bonduelle, Ecofilae. Incubateur IMT Mines Alès : accompagnement du **projet CRYOSOCKS**.

## Collaborations scientifiques et activités partenariales internationales

- **ONEP** (Office national de l'eau potable), Côte d'Ivoire. **Faculté des sciences** de Bizerte. **UQAT** (Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, dans le cadre du CNRT). Poursuite de la thèse en cotutelle IMT Mines Alès – Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger – **Oumar El Farouk MAMAN-ILLATOU**, *Caractérisation spatio-temporelle de l'arsenic des aquifères du Iptako — Gourma : évaluation de l'impact anthropique lié à l'exploitation minière, conséquences sur l'exposition des populations, et définition de stratégies d'intervention*. Thèse en cotutelle IMT Mines Alès – Université de Muğla, Turquie –. **Cagri Alperen INAN**, *Prévision des crues par réseaux de neurones artificiels : évaluation des apports de l'assimilation de données pour les applications aux rivières cévenoles*. Démarrage de la thèse en cotutelle IMT Mines Alès – Université de Sfax, Tunisie – **Choura BOCHRA**, université Queens, Kingston, Canada (accueil professeur). **Université de Christchurch**, Nouvelle-Zélande (mobilité sortante de professeur). **Université Félix Houphouët Boigny**, Côte d'Ivoire (thèse en cotutelle). **Université polytechnique de Catalogne**, Espagne. **Université de Bologne**, Italie. **Institut de recherche suédois**, Borås, Suède. **Université de Coimbra**, Portugal. **Fondation Pau Costa**, Barcelone, Espagne. **Umons**, Belgique. **Université de Sherbrooke**, Canada (partenariat recherche).

# LGEI : LABORATOIRE DE GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

## Collaborations scientifiques et activités partenariales nationales

- Participation au réseau d'excellence Mine et Société, mise en place de la chaire IMT « Industrie minérale et territoires » démarrant en janvier 2020, avec un portage assuré par la fondation IMT. Collaborations avec IMT (DG), écoles des Mines de Paris et Nancy, et École nationale supérieure de géologie de Nancy, <https://mine-societe.org/>. **ZABR**, zone atelier du bassin du Rhône : coanimation du Site atelier rivières cévenoles, <http://www.graie.org/zabr/index.htm>. **OHM-CV**, observatoire hydrométéorologique méditerranée Cévennes Vivarais, <https://ohm-cv.osug.fr/>. **Parc national des Cévennes**. Le **LGEI** est fortement impliqué dans le parc national des Cévennes à travers sa participation dans le conseil scientifique qui appuie le parc national dans ses activités de connaissance et de suivi du patrimoine naturel et culturel du territoire, <https://www.cevennes-parcnational.fr/fr/le-parc-national-des-cevennes/letablissement-public/la-gouvernance/le-conseil-scientifique>.

### Sites inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO

Le **LGEI** est impliqué dans les instances de gestion de deux sites classés au patrimoine mondial de l'UNESCO : « Les Causses et les Cévennes, paysage culturel » et « la grotte Chauvet Pont d'Arc ». Pierre-Alain AYRAL du **LGEI** est membre *intuitu personae* du conseil scientifique de l'entente Cévennes & Causses (gestionnaire du bien UNESCO) qui a pour objectifs de créer les conditions d'échange, de partage, de production de connaissances et d'expériences à l'échelle nationale et internationale dans les domaines de la conservation, la protection, l'expertise, la mise en valeur et l'animation du Bien Causses et Cévennes, inscrits sur la liste du patrimoine mondial <http://www.causses-et-cevennes.fr/qui-sommes-nous/gouvernance/conseil-scientifique/>. Anne JOHANNET représente le **LGEI** au conseil d'administration de IFREEMIS, Institut de formation, de recherche et d'expertise sur les milieux souterrains, qui a pour mission de développer harmonieusement les conditions d'échanges et d'approfondissement des connaissances autour du milieu souterrain et en particulier sur l'étude la cavité originale et se sa réplique.

ENS Saint-Étienne. ZABR « Zone atelier du bassin du Rhône ». Agence de l'eau. Université d'Avignon. Université Aix-Marseille. Université Nice Sophia Antipolis. TOTAL. SNCF Mobilité. Axellience. CEREMA. LATS. IRSN Cadarache. Laboratoire EuroMov. CEA. INRAE Montpellier, Lyon. GERFLOR. Intercommunalité TCO. Aix Marseille université – Direction Hygiène Sécurité et Environnement.

## Collaborations scientifiques et activités partenariales régionales

Participation au **CESER** : Conseil économique social et environnemental régional. Catherine GONZALEZ est membre du CESER Occitanie / Pyrénées-Méditerranée depuis janvier 2018. Le CESER Occitanie / Pyrénées-Méditerranée est composé de 170 conseillers. Le conseil économique, social et environnemental régional (CESER) est, auprès du conseil régional et de son président, une assemblée consultative. Il est organisé en différents collèges et commissions. À ce titre, nous sommes impliqués dans deux commissions « Enseignement supérieur-recherche-valorisation-transfert-innovation » et « Éducation-formation-emploi-jeunesse-enjeux de société ». Les travaux portés par ces commissions concernent, notamment, la question « Quelles innovations pour l'enseignement supérieur en Occitanie ? » ou encore « L'apprentissage en Occitanie : une voie d'excellence au service du développement de l'individu à l'échelle régionale ». Le CESER émet des avis sur différents domaines comme, par exemple, sur les effets du changement climatique sur le littoral d'Occitanie ou encore le développement des « Territoires d'industrie en Occitanie ». Ces différents avis établissent des recommandations dans l'optique de promouvoir les stratégies régionales.

### Centre UNESCO

Université Montpellier et IM2E. Le **18 novembre**, la conférence générale des états membres de l'UNESCO a approuvé la création d'un centre international dédié à l'eau sur Montpellier. Le laboratoire de recherche génie de l'environnement industriel (**LGEI**) IMT Mines Alès est partenaire depuis la genèse du projet. Une reconnaissance de taille pour la communauté des sciences de l'eau, animée depuis 2015 par l'Institut montpelliérain de l'eau et de l'environnement (IM2E) et qui a bénéficié du coup de pouce de l'I-SITE MUSE. **WATER TECH HACKATHON 2019**. Seconde édition du Water Tech Hackathon, le **13 & 14 décembre**, Digital Campus Montpellier, Thème « Eau et ville », 15 défis, 70 participants et 20 coaches. Les défis ont porté sur des sujets à forts enjeux par exemple : la qualité de l'eau, la gestion participative de la ressource en eau, l'intelligence artificielle, la consommation de l'eau, l'empreinte de l'eau...

<https://www.water4future.com>.

Pour cette 2<sup>e</sup> édition, le **LGEI** s'est distingué par deux prix : **Philippe Lionel EBENGUE ATEGA** a obtenu le prix d'argent pour le projet Li'Eau portant sur le développement d'une application pour le suivi de la consommation de l'eau chez les particuliers. Ce projet sera soutenu par le BIC de Montpellier. Antoine GARNIER (doctorant **LGEI/HSM**) a également participé à cette équipe dynamique et performante. **Oumar El-Farouk MAMAN-ILLATOU** a obtenu le coup de cœur du jury pour un kit d'analyse permettant de rapidement déterminer la potabilité des eaux de forage dans des zones minières au Niger (Projet C2W pour Collaborative Clean Water). Ahmed DEBELA (post-doctorant au **LGEI**) a également participé à cette équipe dynamique dans une ambiance très chaleureuse et conviviale. Partenariat avec NeoVirTech (Toulouse), dans le cadre de la thèse d'**Aurélien HINSBERGER (2A)** : brevet FR3081471, publié le **29 novembre** : baculovirus recombinants marqués à l'aide d'un système de marquage de l'ADN fluorescent et ses applications. Partenariat avec l'entreprise SYNAPSE Informatique pour contribuer au projet de recherche @crues sur lequel la région Occitanie cofinance la thèse de **Maria MOLINA** : amélioration de la capacité de prise en compte de données incertaines ou lacunaires par un réseau de neurones artificiel pour la prévision de l'aléa hydrométéorologique. Codirection Anne JOHANNET (**LGEI**) et Séverin PISTRE (HSM). **Université de Nîmes**. **EPTB Gardons**. **Observatoire hydrométéorologique méditerranéen Cévennes Vivarais**. Le syndicat mixte **ABCèze**. **IMT Mines Albi**. **CEA Gramat**, Marcoule. **CEA Tech Toulouse**. **CIVAM** Chanvre Gardois. **Alisé Géomatique**.



Remise du prix de la fondation Optimind 2019 à Noémie FRÉALLE.

Simulation de gestion de crise dans les locaux de la commune du Port (La Réunion, le 8 novembre 2019).



## PROGRAMME EUROPÉEN DG-ECHO WUIVIEW

Le changement climatique laisse redouter un accroissement des incendies de forêt. Le projet WUIVIEW vise à étudier les mécanismes d'impact d'un feu de forêt sur l'habitat pour définir des recommandations et la vulnérabilité de l'habitat aux incendies de forêt.



Réunion de lancement du projet européen WUIVIEW (UPC-CERTEC, Barcelone).

### Projet @crues

Projet de recherche @crues cofinancé par la région Occitanie, en collaboration avec l'entreprise SYNAPSE Informatique. Support de la thèse de **Maria MOLINA** : *amélioration de la capacité de prise en compte de données incertaines ou lacunaires par un réseau de neurones artificiel pour la prévision de l'aléa hydrométéorologique*. Codirection Anne JOHANNET (LGEI) et Séverin PISTRE (HSM).

Synapse  
INFORMATIQUE

### Activités internationales

- Colloque joint Society for invertebrate pathology et International Organisation for Biological Control, Valencia (Espagne), **du 28 juillet au 1<sup>er</sup> août**; membre du comité scientifique.
- Session chair : Covert virus infection in insects.
- Session chair : Biological control.
- Accueil de deux doctorants internationaux :
  - **Michele PAPASIDERO**, université de Sienne (Italie).
  - **Andreas WUNSCH**, Karlsruhe Institute of Technology (Allemagne).
- Via l'OHM-CV, participation au projet HYMEX, <https://www.hymex.org/> qui vise à avoir une meilleure observation, quantification et modélisation de phénomènes hydrologique en méditerranée.
- Expert invité aux Nations Unies (UN Economic and Social Council) dans le cadre du transport de matières dangereuses pour présentation des risques liés au GPL et expertise lors des débats réglementaires.
- Expert auprès du CEN pour les groupes de travail sur la révision de la norme « EN-13725 – olfactométrie » et sur la création d'une norme « mesure instrumentale des odeurs ».

### Accueil de professeurs internationaux et mobilité internationale

- Visite de **Hiroshi KOSEK**, une semaine en **février**, Tokyo (Japon).  
Visite de **Mike BIRK**, un mois en **avril-mai**, université Queen's, Kingston (Canada).
- Visite de **Jane MERI SANTOS**, Universidade Federal do Espírito Santo, une semaine en **octobre**, Vitória (Brésil).

# LGEI : LABORATOIRE DE GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL

## Manifestations scientifiques et colloques

- **Forum « Eau et industries du futur »**, Juliette CERCEAU, Guillaume JUNQUA, Écologie industrielle et dynamiques territoriales, **20 novembre**, Narbonne. Conférence invitée dans le cadre du forum « Eau et industries du futur » organisé par Aerospace valley et le pôle Aqua-Valley, en partenariat avec le pôle Axelera.

## Expertises

- Membre du conseil scientifique stratégique de TOTAL.
- Membre du comité consultatif régional pour la recherche et le développement technologique (CCRRDT).
- Membre du conseil scientifique du parc national des Cévennes.
- Membre du conseil économique, social et culturel du parc national des Cévennes.
- Membre du conseil scientifique de l'entente Causses et Cévennes.
- Membre du conseil de perfectionnement de l'ENSOSP (École nationale des officiers de sapeurs-pompiers).
- Expert scientifique du centre d'études et de recherches interdisciplinaires sur la sécurité civile (CERISC) de l'ENSOSP (École nationale des officiers de sapeurs-pompiers).
- Expert technique au COFRAC pour l'olfactométrie et pour la mesure sensorielles des odeurs émises par des matériaux.
- Référent « Odeurs » pour la commission Afnor sur les émissions de sources fixes.
- Présidence du comité de sélection des projets d'Aqua Valley.

### ANR RESIIST

Le projet ANR RESIIST (RESIlience des Infrastructures et Systèmes inTerconnectés) s'intéresse aux problématiques d'évaluation de la résilience des infrastructures critiques. Il vise à proposer un modèle de l'infrastructure critique et d'évaluation de la résilience générique pouvant s'appliquer à tout type d'infrastructure.

**Florian TENA CHOLLET**, enseignant chercheur, présente son exercice pédagogique, Crisiscape. Un serious game qui permet aux étudiants de s'approprier les notions de cours.



Forum « Eau et industries du futur » à Narbonne.

## Brevets, prix & distinctions

- **Miguel LOPEZ-FERBER**, brevet FR3081471, publié le **29 novembre** : Baculovirus recombinants marqués à l'aide d'un système de marquage de l'ADN fluorescent et ses applications.
- Dépôt d'une enveloppe SOLEAU auprès de l'INPI N° 606643 pour CIT'IN CRISE. Dépôt de la marque CIT'IN CRISE et du logo associé par l'IMT : **Pierre-Alain AYRAL, Sophie SAUVAGNARGUES, Florian TENA-CHOLLET, Philippe BOUILLET, Aurélia BONY, Jérôme TIXIER, Noémie FRÉALLE**.
- **Noémie FRÉALLE** a reçu, le **4 juillet**, le prix de la fondation Optimind, en partenariat avec l'Institut des actuaires, l'Amrae et la Tribune, le 1<sup>er</sup> prix (ex aequo) la Tribune des sciences du risque pour sa thèse, *formation à la gestion de crise à l'échelle communale : méthode d'élaboration et de mise en œuvre de scénarios de crise crédibles, pédagogiques et interactifs*. <https://www.chaire-gestion-de-crise.fr/>
- **Philippe LIMOUSIN** et **Noémie FRÉALLE** ont reçu respectivement les 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> prix du doctorat de la chaire gestion de crise de l'université de technologie de Troyes et École nationale des officiers de sapeurs-pompiers, le **28 mars**. <https://www.chaire-gestion-de-crise.fr/>

## HDR

- HDR de **Aurélia BONY-DANDRIEUX**, contribution à la préparation à la décision pour la gestion des risques : application aux situations d'urgence et de crise, **21 juin**, HDR en Sciences pour l'ingénieur, université Jean-Monnet, Saint-Étienne.

## Partenaires



### Actions de vulgarisations

- Présentation le **22 mars** du film **Water Tech Hackathon 2018**.  
[https://youtu.be/1BtVr\\_uGMxA](https://youtu.be/1BtVr_uGMxA)
- Interview **Noémie FRÉALLE**, prix Optimind.  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=57ibODNrs08&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=57ibODNrs08&feature=emb_logo)
- 1<sup>re</sup> simulation de crise sécheresse à l'IMT Mines Alès, en **juillet** dans le cadre du projet HYDROPOP 2.  
<https://www.youtube.com/watch?v=FS5Y21K9jp0>

### Articles de vulgarisation

- Comment évaluer le risque industriel ?  
<https://blogrecherche.wp.imt.fr/2019/12/09/comment-evaluer-le-risque-industriel/>
- Comment l'IA aide à mieux prévoir les crues et les étiages ?  
<https://blogrecherche.wp.imt.fr/2019/06/18/comment-lia-aide-a-mieux-prevoir-les-crues-et-les-etriages/>
- Le millefeuille de l'impact environnemental.  
<https://blogrecherche.wp.imt.fr/2019/02/07/millefeuille-impact-environnemental/>
- Une tribu d'irréductibles car pocapses.  
<https://blogrecherche.wp.imt.fr/2019/11/20/une-tribu-dirreductibles-carpocapses/>
- L'intelligence artificielle dans la prévision des risques naturels.  
Fête de la science et du Jour de la nuit 2019, Villefort et Prévencières, **11 octobre**.

# LGI2P : LABORATOIRE DE GÉNIE INFORMATIQUE ET D'INGÉNIERIE DE PRODUCTION

**NOTRE DÉFI AU QUOTIDIEN : « DÉVELOPPER L'EXCELLENCE ET LE RAYONNEMENT DE L'ÉCOLE DANS LE CHAMP DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, DE L'INFORMATIQUE ET L'INDUSTRIE DU FUTUR, COORDONNER LA RÉALISATION DES ACTIONS DE RECHERCHE ET DE FORMATION DOCTORALE DANS CE CHAMP SCIENTIFIQUE EN COHÉRENCE AVEC LES PROCESSUS DE FORMATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ».**



## Chiffres clé du centre

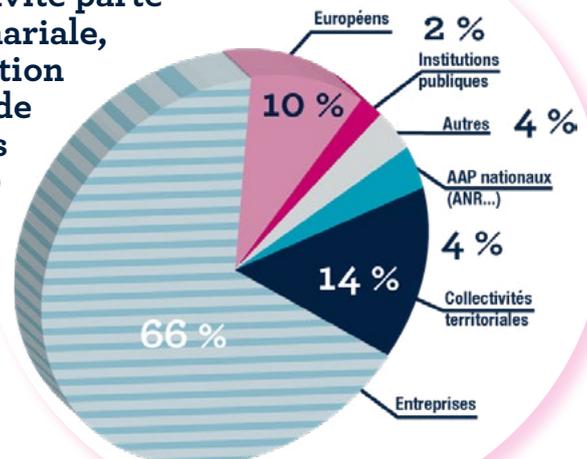
### ETP dans l'affectation :

Enseignants-chercheurs	25,5
Personnels de soutien à la recherche	2,8
Postdoctorants	3

### Total hors doctorants **31,3**

Doctorants encadrés	26
Publications internationales de rang A	39
Activité de recherche partenariale	554 k€
<i>dont avec les entreprises</i>	367 k€
Projets de l'incubateur accompagnés	8
Mobilités internationales substantielles	5

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



## Compétences

### Équipe ISOE

- Ingénierie des systèmes et mécatronique : modélisation, vérification et validation de modèles, apprentissages, conception, industrie du futur.
- Ingénierie logicielle : objets connectés, réseaux de capteurs, ville intelligente, ingénierie d'architectures logicielles.

### Équipe KID

- Extraction et représentation des connaissances : IA, sciences des données, raisonnement, apprentissage, machine learning, data science.
- Analyse d'images : interprétation automatique d'images, recherche d'objets, détection de personnes et de points d'articulation, filtration-segmentation, mise en correspondance.
- Aide à la décision : concept, méthodes et outils pour l'analyse multicritère, optimisation dans environnements complexes, accompagnement de la décision.



## Contrats significatifs

- **ENTIMEMENT** : en 2018, le **LGI2P** en collaboration avec le centre de recherche EuroMov de l'Université de Montpellier est partenaire du projet H2020-FETPROACT-2018-01 « EnTimeMent - ENtraining and synchronization at multiple TIME scales in the MENTal foundations of expressive gesture ». Fondé sur une nouvelle approche neuro-cognitive à plusieurs échelles de temps, EnTimeMent vise un changement scientifique et technologique radical pour l'analyse, l'entraînement et la prédiction qualitatifs du mouvement humain.
- **HUT** : le projet HUT (HUman at home projecT) est un projet interdisciplinaire porté par un consortium de laboratoires de recherche, d'entreprises et d'institutions du Languedoc-Roussillon et a pour objectif d'étudier les usages du numérique dans l'habitat connecté de demain et d'évaluer leurs impacts sur le bien-être.
- **GEOCONCEPT** : le projet a pour objectif de concevoir et développer un nouveau « solver », appelé OtSolver, qui sera utilisé par GEOCONCEPT pour résoudre les problèmes de type routage de véhicule. Le problème à résoudre consiste à trouver la meilleure planification pour les itinéraires véhicules / techniciens qui visitent les clients pour effectuer des opérations de livraison / maintenance.
- **HOPICAMP** : ce projet collaboratif FUI rassemble 4 PME, l'université de Nîmes et IMT Mines Alès (coordination scientifique). Il traite de problématiques de médecine de l'urgence et de télé-médecine. Il vise à modéliser les processus, les fonctions essentielles et les activités des hôpitaux de campagne. Il s'inscrit dans la poursuite des collaborations avec Médecins sans frontières et avec le SDIS 30.
- **ENOTICE** : ce 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. Par exemple, le projet cherche à mieux comprendre les conséquences organisationnelles en cas d'arrivée massive de victimes dans un hôpital. À ce titre, une collaboration spécifique avec le CHU de Nîmes a été mise en place.
- **TRF RETAIL** : une thèse CFR a été lancée en avril 2017 sur l'optimisation de l'assortiment dans un réseau de grands magasins chez cet éditeur de logiciels pour la grande distribution. Cette année a été consacrée à la formalisation de l'assortiment idéal sous la forme d'un problème d'optimisation type sac à dos en utilisant une taxonomie des produits en grande surface pour en générer les contraintes.
- **ESII** : la société ESII experte en gestion accueil a fait appel au **LGI2P** dans le cadre d'un Programme d'Investissements d'Avenir (PIA3). Le projet vise le développement d'un système générique capable, pour un domaine-métier donné, d'orienter en temps réel un client demandeur d'un service vers une ressource en capacité de traiter sa demande ; la demande est exprimée de manière vocale à une borne d'orientation. Le traitement de cette tâche nécessite la mise en œuvre de techniques d'analyse de données étudiées par de nombreux domaines de l'Intelligence artificielle, notamment ceux relevant du traitement automatique du langage naturel (TALN). Un postdoctorant a rejoint l'équipe projet cette année.
- **RESIIST** : ce projet ANR RESIIST (Resilience of Interconnected Infrastructures and Systems — Résilience des infrastructures et systèmes interconnectés – référence ANR-18-CE39-0018-05) a démarré le 17 janvier. Ce projet regroupe **9** partenaires, dont le **LGI2P** et le **LGEI**. Ce projet vise à (i) 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. Le but est de proposer une aide à la validation et à la décision de décisions d'amélioration et de pilotage en tenant compte des dimensions technique, économique, réglementaire, environnementale, sociale et humaine.



# LGI2P : LABORATOIRE DE GÉNIE INFORMATIQUE ET D'INGÉNIERIE DE PRODUCTION

## Collaborations scientifiques et activités partenariales nationales

- Chaire industrielle **MBSE-CI** (Model-Based System Engineering for nuclear and transportation Critical Infrastructures engineering) : suite à plusieurs projets de R&D dans le domaine nucléaire, une convention partenariale a été signée le 14 juin avec la société ASSYSTEM, groupe d'ingénierie et d'assistance à maîtrise d'ouvrage en particulier dans les domaines du nucléaire et du transport. À ce titre, deux thèses ont d'ores et déjà démarré le 1er novembre sur des sujets portant sur le lien fort entre, d'une part, le MBSE, d'autre part, l'évaluation d'architectures et la mise en œuvre d'installations nucléaires. Deux postdocs suivront. De même, l'équipe *ISOE* a mené une thèse de type CIFRE en collaboration avec le CEA Marcoule autour de la thématique du démantèlement. En parallèle de la Chaire MBSE-CI, une thèse CIFRE a démarré fin 2019 en collaboration avec ASSYSTEM dans le domaine de la sûreté nucléaire et en y associant un chercheur de l'équipe ISR. Enfin, l'équipe *ISOE* a monté et lancé une thèse de type Convention de recherche externalisée (CRE) avec la société 3G Santé autour de la modélisation et de l'optimisation de parcours patients basée sur une approche dirigée à la fois par les modèles et les données. La Chaire MBSE-CI et cette série de collaborations ciblées autour du nucléaire et de la santé montrent l'effort et la reconnaissance du travail mené par l'équipe ISOAR dans le domaine de l'ingénierie système, en abordant en même temps des problématiques liées au traitement de données complexes, les besoins de modélisation système et les risques.
- **AUREVI** : initié par une collaboration avec l'Aramav en 2013, le projet s'intéresse à la conception d'une aide technique basée sur un dispositif de réalité virtuelle pour apporter aux malvoyants une assistance dans les activités de la vie quotidienne et en particulier dans les déplacements. La thèse de Imad BENKHALED, *Mise au point d'une chaîne de capture/restitution stéréoscopique d'images couleurs : application à la conception d'interfaces adaptées aux déficients visuels*, a été soutenue en fin d'année. Le projet Aurevi s'est poursuivi en 2018 avec le lancement d'une thèse à l'automne, dont les travaux sont consacrés à l'amélioration du rendu perceptif des images d'une scène réelle dans le cas d'une vision déficiente, en utilisant et en complétant la maquette du dispositif d'aide technique mise au point en 2018. Les efforts porteront également sur la recherche de partenaires pour l'évaluation clinique du service rendu par le dispositif d'aide technique et pour son industrialisation.

Une convention partenariale de chaire industrielle (pour une durée de 5 ans et un montant total de **500 k€**) a été signée le 14 juin entre IMT Mines Alès, représentée par la Fondation IMT mines Alès et la société ASSYSTEM Engineering and Operation Services, groupe d'ingénierie et d'assistance à maîtrise d'ouvrage en particulier dans les domaines du nucléaire et du transport. Cette chaire baptisée MBSECI (Model Based System Engineering [MBSE] for Critical Infrastructures Engineering) se concentre sur la thématique de l'Ingénierie Système basée sur des modèles (ou Model Based System Engineering - MBSE). L'objectif est de développer une recherche de niveau international sur cette thématique, appliquée essentiellement dans le domaine des infrastructures critiques nucléaires. Le programme de travail intègre deux thèses de doctorat, deux postdoctorats et plusieurs stages de niveau M2 ainsi que le développement de formations Bac+5 et Bac+6. IMT Mines Alès se place ainsi parmi les établissements leader pour la recherche et la formation dans ce domaine.

## Collaborations scientifiques et activités partenariales régionales

- **TELE-MOUV** : Ce projet vise à développer des solutions de télé-réhabilitation pour les malades chroniques. Piloté par le CHU de Montpellier, ce projet a été lauréat de l'appel à projet Recherche et Société(s) 2018 de la région Occitanie. Maintien à long terme des acquis d'un séjour de réhabilitation grâce à l'organisation du parcours de post-réhabilitation par l'intermédiaire d'une solution mobile : étude prospective, randomisée, contrôlée, multicentrique dans une population de patients chroniques. Collaboration : CHU de Montpellier, université de Montpellier, *LGI2P*, 5— Santé, Satt AxLR.
- **Projet IZAS** (Intelligence artificielle et apnée du sommeil) : Lors d'usage de dispositifs connectés de télé-suivi, dans la prise en charge de l'apnée du sommeil, plusieurs métriques sont recueillies et télétransmises pour appréciation non seulement du bon fonctionnement du dispositif, mais également de son usage. L'objectif du projet est d'évaluer l'efficacité de différents dispositifs ainsi que les services associés par des méthodes innovantes de traitement de données issues de l'intelligence artificielle.
- **Projet KAMI** (Knowledge Appearing from Multiple pieces of Information) : KAMI est un module technologique d'intelligence artificielle et d'analyse multicritères pour l'évaluation de la fragilité des personnes. *LGI2P*, CARSAT LR, KYOMED INNOV et Laboratoire EPSYLON.
- **Projet Stella Surgical I2A2** (Image, intelligence et apprentissage artificiels) : L'objectif principal de ce projet est d'identifier et de tester des méthodes d'analyse d'images, d'apprentissage automatique et d'intelligence artificielle capables de classifier selon les principaux pourcentages de stéatose des donneurs à travers l'utilisation des images intra opératoires du greffon hépatique et des données biologiques du donneur.
- **HTB** (HealthTech Booster) : porté par la Direccte de l'Hérault, ce projet vise à accompagner dix entreprises ou start-up du secteur de la santé désireuses de s'engager dans une démarche d'innovation. Le *LGI2P* est partenaire de ce projet pour l'accompagnement scientifique de cinq d'entre elles.
- **CAPELLE** : sur une problématique d'optimisation combinatoire, la société de transports Capelle a sollicité le *LGI2P* pour un problème d'optimisation de plans de chargements et de livraisons qui s'est achevé en 2019.
- **PRICE OBSERVATORY** : Price Observatory permet à ses clients de faire de la veille tarifaire sur leur marché en temps réel en développant des robots qui vont chercher les prix de leurs concurrents ou de leurs revendeurs. Le *LGI2P* s'intéresse plus spécifiquement à la problématique centrale d'appariement de produits sur sites Web.



## Appui et accompagnement des entreprises, des collectivités locales

- **SEMEXONE.** 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.
- **TEP.** Solution de mise en relation patient/dentiste.
- **CLEAN BILL.** Conception et commercialisation d'une solution de dématérialisation des tickets de caisse.
- **MULTIBOT.** Premier robot intelligent et autonome destiné aux particuliers.
- **MON JOB BOARD.** Application de type « Auto-Bilan » exploitant toute la richesse du traitement automatique du langage et de l'intelligence artificielle pour aider les actifs à mieux se connaître, identifier leurs aspirations profondes et valoriser leurs « compétences relationnelles ». L'objectif est de leur permettre de trouver rapidement un travail qui leur correspond vraiment, notamment avec un JobBoard orienté Soft Skills.
- **GLUCAL.** Liberté et efficacité dans le contrôle du diabète traité par l'insuline. Outil et application de suivi et d'aide au contrôle de ratios glucidiques chez les diabétiques insulinodépendants.
- **SOPUMP.** Première plateforme collaborative et indépendante du métier de pompage, couplée à un applicatif sur mobile accessible 24 h/24.

### Projet Stella Surgical I2A2 – Image, intelligence et apprentissage artificiels

La transplantation hépatique apporte un bénéfice indiscutable en termes de survie et de qualité de vie pour les malades atteints d'insuffisance hépatique à un stade terminal. L'amélioration des résultats de la transplantation au cours des dix dernières années a conduit à son expansion. En parallèle, il est rapidement apparu que le nombre de patients qui pourraient tirer un bénéfice de la transplantation dépasse constamment le nombre de donneurs d'organes. La stéatose représente probablement la cause la plus fréquente de dysfonctionnement précoce ou de non-fonction primaire du greffon. Il s'agit aussi de la cause la plus fréquente de refus de l'organe pendant le prélèvement et donc d'une ultérieure réduction du nombre des greffons transplantables. L'objectif principal de ce projet est donc d'identifier et de tester des méthodes d'analyse d'images, d'apprentissage automatique et d'intelligence artificielle capables de classer selon les principaux pourcentages de stéatose des donneurs à travers l'utilisation des images intra opératoires du greffon hépatique et des données biologiques du donneur.

## Manifestations scientifiques et colloques

Le centre de recherche **LGI2P** a organisé, les **3 et 4 octobre**, sur le site Louis Leprince-Ringuet d'IMT Mines Alès le colloque M'2019 qui a rassemblé une soixantaine de personnes venue de toute la France comme de l'étranger pour travailler sur le thème « Management 2.1! ».

La manifestation bénéficiant du soutien financier de la région Occitanie avait en particulier pour objet de mettre en évidence – dans un contexte international de plus en plus concurrentiel – de nouvelles pistes concernant le développement d'amélioration de la performance des entreprises en s'appuyant en particulier les concepts de management organisationnel et de technologies numériques.



Le colloque M'2019 sur le site Louis Leprince-Ringuet d'IMT Mines Alès.



Le colloque LFA' 2019 à IMT Mines Alès.



Les **14 et 15 novembre**, IMT Mines Alès a accueilli les 28<sup>e</sup> rencontres francophones sur la logique floue et ses applications (LFA' 2019). Organisée avec le soutien financier de la région Occitanie et le soutien scientifique d'EusFlat (European Society for Fuzzy Logic and Technology), cette manifestation a été précédée d'une journée à visée industrielle qui avait pour thème *Robustesse en traitement de données et en recommandation : méthodes et applications*. Ces trois journées organisées par Abdelhak IMOUSSATEN et le **LGI2P** ont permis d'apprécier trois orateurs invités de renom dans le domaine. L'orchestration originale de présentations courtes suivies de longues périodes de discussions autour de posters a offert à chaque participant l'occasion d'échanges scientifiques qui ont été des plus appréciés.

# LGI2P : LABORATOIRE DE GÉNIE INFORMATIQUE ET D'INGÉNIEURIE DE PRODUCTION

## Activités internationales, nationales et régionales

### Collaborations scientifiques internationales

- Institute of Mechatronic Design and Production de l'université Johannes Kepler de Linz (JKU). NUST (Nanjing University of Science and Technology). Participation à des comités de programme de conférences internationales. Institut polytechnique de Hanoï (Vietnam). Université de Nagoya et Hosei (Japon). Université de Jiangnan (Chine). Université Rovira I Virgili (Taragone). Université de Sarajevo (Bosnie). Université Austral (Argentine). Université de Quilmes (Argentine). Université de Maynooth (Irlande). BRAMS – International Laboratory for BRAin, Music and Sound Research - University of Montreal and McGill University. ITMO University (Information Technologies, Mechanics and Optics), Saint Petersburg (Russie). Northern Technical University, Department of Technical Computer systems, Kirkuk (Irak). Kabul Polytechnic University (Afghanistan).

### Collaborations scientifiques nationales

- AFIS (Association française d'ingénierie Système). AFIA (Association française d'intelligence artificielle). ASSYSTEM. ECP (Euro Control Project). CEA DEN. CEA Tech. IMT Mines Saint-Étienne. Télécom Paris Sud. GDR MACS. Institut Carnot M.I.N.E.S (Paris). ISIMA (Clermont-Ferrand). LISTIC, Université de Savoie à Annecy (Performances industrielles). LAPS IMS, université Bordeaux I (Interopérabilité des systèmes). LSIS, université d'Aix-Marseille (usages des technologies de l'information). Pole GSO (Interop'VLab) (interopérabilité des applications d'entreprise et des systèmes). Université de Lorraine. Comité opérationnel de thématiques phares de l'IMT : ingénierie et services de la santé, risques et cybersécurité.

## Accueil de professeurs internationaux et mobilité internationale

- Accueil du professeur **Robert BESTAK** : le LG2IP accueille du **2 septembre 2019 au 30 juin 2020**, le professeur Robert BESTAK issu de la Czech Technical University in Prague (CTU), Prague (République Tchèque). Ses domaines de compétences sont : réseaux mobiles (2G-6G)/réseaux sans fils ; big data-analyse de données (de réseaux mobiles, d'IoT). Le CTU de Prague accueille chaque année plusieurs élèves ingénieurs d'IMT Mines Alès et l'idée de ce séjour est de renforcer la collaboration entre les deux établissements en enseignement comme en recherche.
- Mobilité de **Andon TCHECHMEDJIEV** : Andon TCHECHMEDJIEV McF au **LGI2P** a effectué un séjour du **12 au 17 mai** en Allemagne (Schloss Dagstuhl – Leibniz Center for Informatics, Wadern) dans le cadre du « datathon » : 3<sup>rd</sup> Summer Datathon on Linguistic Linked Open Data (SD-LLOD-19). Ce hackathon portait sur la production de jeux de données (données liées linguistiques ouvertes) linguistiques dans des formats standardisés sur la base des technologies du Web sémantique (ingénierie des connaissances pour la linguistique). Le rôle d'Andon a été d'animer l'événement en étant en particulier le mentor de l'un des groupes participants qui a remporté la première place de ce challenge.

### Collaborations scientifiques régionales

- CEA Marcoule. EuroMov, Centre européen de recherche sur le mouvement humain, université de Montpellier. Université de Nîmes, équipe CHROME, Nîmes. IMT Mines Albi Carmaux. CHU de Montpellier et de Nîmes. Équipe Facteurs humains de l'ISAE de Toulouse. Fédération hospitalo-universitaire (FHU) ICT4Care CHRU Montpellier. Laboratoire Epsilon, université de Montpellier, université de Montpellier 3. Comité de pilotage de la MSH Sud. Pôle EUROBIOMED. Institut méditerranéen des métiers de la longévité (I2ML), (Nîmes). KYOMED plan d'investissement d'avenir, Montpellier université et LIRMM. SRI Systèmes intelligents et chaîne de la donnée numérique de la région Languedoc-Roussillon. Montpellier SupAgro. ENSAM Aix-en-Provence. UMR Espace-Dev (Montpellier). Aramav, clinique de réadaptation et rééducation pour déficients visuels (Nîmes).

### Collaborations internationales diverses

- **Adbelhak IMMOUSATEN** a été président du colloque LFA' 2019 qui s'est tenu à Alès.
- **Baptiste MAGNIER** est en relation avec Hassan ABDULRAHMAN qui a soutenu sa thèse au **LGI2P** à la fin de l'année 2017. Hassan est ensuite rentré en Irak et travaille dans la Northern Technical University. Depuis, ils ont publié conjointement un article de journal sur l'évaluation de détection de contours, un autre article de conférence sur la détection d'objets dans les images basée sur les contours détectés sous forme binaire. Un nouvel article concernant la fabrication d'une base de données de vérité terrain pour segmentation des images ainsi que leur évaluation a été depuis accepté et des travaux concernant la détection d'objets en utilisant les réseaux de neurones sont en cours.
- **Gilles DUSSERRE** participe à l'encadrement de la thèse d'un doctorant sur *la médecine de catastrophe et les serious game* à Colorado School of Mines (USA) et à l'université d'Ankara (Turquie) dans le cadre du comité de thèse. Parallèlement, plusieurs réunions ont été mises en œuvre entre **Frank MIGNÉ** (en codirection avec Pierre-Michel RICCIO) et un professeur de chacune de ces universités afin de favoriser les synergies entre les deux doctorants.
- Le **LGI2P** et en particulier la dorsale **Risques, sûreté et crises** participe à la coordination du master international Disaster Management and Environmental Impact – Damage.



## Recherche et enseignement

- Ouverture du département 2IA, Informatique et intelligence artificielle : à la rentrée de janvier, le département 2IA a ouvert ses portes pour accueillir **46** étudiants de FIG (Formation d'ingénieur généraliste). Fruit d'un an de réflexion sur la refonte des programmes pédagogiques pour diversifier l'offre de formation d'IMT Mines Alès et répondre à une forte attente industrielle. Pour cette mise en œuvre, les enseignants-chercheurs spécialisés en ingénierie logicielle, intelligence artificielle et sciences des données se sont mobilisés. En particulier pour l'encadrement de missions R&D, moment clé de la formation où enseignement et recherche se rejoignent. Deux travaux d'élèves encadrés par des EC du **LGI2P** ont permis d'aboutir à des publications respectivement dans une conférence internationale et dans une conférence nationale.
- Le département Performance industrielle et systèmes mécatroniques (PRISM), accueille depuis la rentrée un total de **31** élèves ingénieurs généralistes et de **50** apprentis ingénieurs de spécialité. Le département s'inscrit dans le domaine d'excellence Industrie du futur pour donner à ses étudiants les compétences nécessaires à la maîtrise de l'ingénierie des systèmes, à la conception des systèmes mécatroniques et à l'accompagnement de l'entreprise dans sa transition numérique. Les parcours pédagogiques, fruit d'une mobilisation importante des équipes du laboratoire **LGI2P**, de la direction des formations par apprentissage (DFA) et de la Plateforme mécatronique (PFM), permettent la convergence des filières généralistes et de spécialité. Ils sont construits autour de projets intégrateurs dans lesquels la formation et l'accompagnement notamment par les enseignants-chercheurs de l'équipe **ISOE** sont structurants. En particulier, le projet fil rouge des apprentis durant les trois années de la formation, le concours ROBAFIS et les missions R&D au niveau M1 ainsi que le Projet de développement et d'intégration industriel au niveau M2 pour les généralistes conduisent à une forte imbrication des activités d'enseignement et de recherche.
- Le master DAMAGE accueille cette année **10** élèves de diverses nationalités en première année (M1), les élèves de deuxième année (M2) continuent leur parcours. La formation bénéficie d'un partenariat fort avec l'entreprise **TOTAL** notamment sur l'enseignement et le support à certains élèves préalablement sélectionnés. Les professeurs extérieurs viennent d'universités de renom telles que Yale et le MIT.
- Le master CTN (communication et technologie numérique) en coaccréditation avec le CELSA Sorbonne université accueille cette année **13** élèves (10 FI et 3 FC) en M2. Cette formation centrée sur le thème de la stratégie de communication numérique rencontre toujours beaucoup de succès auprès des entreprises, avec cette année, plusieurs étudiants recrutés par des entreprises industrielles : **VINCI, THALÈS, ADP**, etc.

## La vie de laboratoire

Le **LGI2P** organise des séminaires de recherche mensuels ainsi qu'une journée annuelle de présentation des travaux des doctorants et postdoctorants du laboratoire.

Les orateurs des séminaires sont d'origines variées : IMT Mines Alès, écosystème montpelliérain ou international. Pour l'année, **8** séminaires ont, à titre d'exemple, permis d'écouter des présentateurs de CTU /Prague (Robert BESTAK), EuroMov/université de Montpellier (Benoît BARDY), Montpellier recherche en management/université de Montpellier (Pauline FOLCHER et Sarah MUSSOL), **LGEI/IMT Mines Alès** (Pierre SLANGEN) **LGI2P/IMT Mines Alès** (Grégory ZACHAREWICZ).

La journée des doctorants et postdoctorants a donné lieu à **12** présentations et à de nombreux échanges enrichissants et a permis de produire un rapport de recherche compilant les résumés des travaux réalisés par ces derniers dans l'année écoulée.

Plus d'informations : <http://www.lgi2p.mines-ales.fr/~urtado/SeminaresLGI2P.html>

En 2019, l'activité de recherche sur les thématiques du **génie logiciel** a été renforcée par des actions fortes.

Thomas LAMBOLAI a coprésidé, avec David CHEMOUIL (ONERA & université fédérale de Toulouse), le comité de programme de la 18<sup>e</sup> édition de l'atelier Approches formelles dans l'assistance au développement de logiciels (AFADL) qui a eu lieu du **12 au 14 juin** à Toulouse.

Cet atelier a pour objectif de mettre en valeur les travaux récents effectués par la communauté francophone afin d'améliorer le développement de logiciels sûrs, en allant de l'ingénierie des exigences du système à sa vie opérationnelle. Les solutions étudiées sont notamment la preuve, la vérification et le test de logiciels, l'analyse de code, etc.

Participation de Christelle URTADO et de Sylvain VAUTIER, en collaboration avec Montpellier recherche en management (MRM) au work package Valeur des objets connectés en agencement (VOCA) du projet HUMAN AT HOME (HUT), une expérience scientifique pluridisciplinaire inédite qui réunit à Montpellier **13** laboratoires universitaires de recherche, des industriels et des institutionnels autour d'un objectif commun : explorer et anticiper les effets des objets connectés sur les comportements quotidiens et le bien-être dans l'habitat. Sont explorés, en situation écologique, au sein d'un appartement habité par deux colocataires, les apports du génie logiciel appliqué à l'internet des objets au service du bien-être et de la

santé (Digital health monitoring). Ce travail est une première préfiguration de l'étude des apports du génie logiciel sur la santé numérique en mouvement. Une collaboration avec Robert BESTAK, de l'université technique de Prague, République tchèque (Czech Technical University) et Electrolux est à l'étude pour étudier les impacts sur la santé de l'utilisation d'appareils électroménagers connectés.

La collaboration internationale avec l'université nationale de Quilmes (Buenos Aires, Argentine), a produit, en 2019, un article de recherche dans le Journal of Object Technology sur l'utilisation des techniques d'analyse formelle de concepts pour l'indexation automatique d'annuaires de composants logiciels. Il est envisagé que cette collaboration se poursuive l'accueil, pour quelques mois, d'un doctorant argentin à Alès au printemps 2020.

La thèse de **Marion KISSOUS** sur une solution embarquée d'identification des facteurs de risques de l'épuisement professionnel (conception, développement et évaluation) dirigée par Gérard DRAY et Sophie MARTIN (laboratoire Epsilon, université Paul-Valéry, Montpellier) et coencadrée par Anne-Lise COURBIS et Thomas LAMBOLAI est un autre exemple d'application de l'ingénierie du logiciel, et plus précisément de la spécification incrémentale, à la problématique sociétale de santé qu'est l'épuisement professionnel (burn out).

# LGI2P : LABORATOIRE DE GÉNIE INFORMATIQUE ET D'INGÉNIEURIE DE PRODUCTION

L'année 2019 a été marquée par le démarrage de collaborations fortes avec EuroMov, un nouvel axe de recherche s'est progressivement imposé, deux nouveaux projets ont pu voir le jour. Démarrage d'un nouvel axe de recherche **en 2019** orienté détection d'objet par filtrage et apprentissage profond. Cet axe se rapproche un peu plus des préoccupations de l'équipe *KID* que par le passé. Dans cette thématique nous voulons mettre à profit les avancées que nous avons pu effectuer par le passé en filtrage anisotrope et segmentation d'images (travaux sur la détection de contours, de points d'intérêts et lignes de crêtes) d'une part et détection d'objets (travaux sur les descripteurs, et la mise en correspondance) d'autre part. Nous avons commencé par évaluer l'apport des méthodes basées sur de l'apprentissage profond. Nous pensons pouvoir rapidement être en mesure d'utiliser conjointement des techniques de filtrage et de description développées au laboratoire (basées sur des familles de filtres anisotropes causaux multi-échelle) et d'apprentissage récentes.

## Thèse démarrée en 2019 (novembre 2018)

**Ghulam SAKHI SHOKOUH** : *Half anisotropic filtering for objects detection and classification in digital images*. Financement Campus-France en partenariat avec l'Afghanistan (mi-temps France-Afghanistan). Ce travail est clairement orienté filtrage/segmentation et apprentissage profond.

## Stage de master (du 4 février au 31 juillet)

**Yann DESMARAIS** : « Reconnaissance de postures de personnes dans des vidéos ». Ce travail a permis d'effectuer un état de l'art assez exhaustif des méthodes de détection de personnes dans des images ou vidéos. Nous avons aussi mis en œuvre une solution propre pour ce problème.

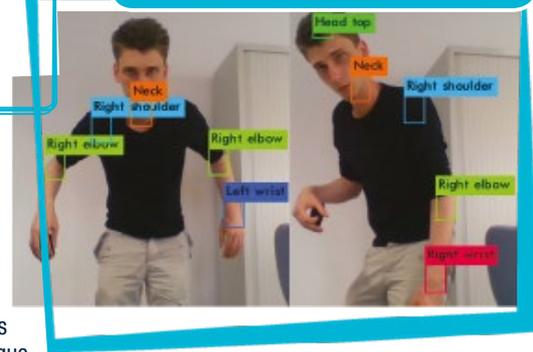
Définition et proposition du projet **KeenMT** pour un financement régional d'une thèse de doctorat, ce projet a été retenu.

KeenMT est un projet visant à développer une solution de motion-capture markerless à partir de matériels à bas coût. Ce projet doit mettre en œuvre à la fois la détection de personnes dans des vidéos multicaméras, de la reconstruction 3D (stéréo et/ou caméras à temps de vol). Nous avons là un projet entrant pleinement dans les nouvelles orientations du thème, avec une collaboration forte avec EuroMov. Yann DESMARAIS va poursuivre ses travaux de master en thèse de doctorat.

Un second projet, **MOVCAP** a démarré début **novembre**, l'objectif principal est d'acquérir des données à partir de différents capteurs fixés sur un drone volant autour d'un sportif. Le traitement des images devra permettre au drone de rester à distance et orientation constante par rapport à la cible (cette cible peut être un marcheur, un coureur, un canoéiste, etc.). Ce projet fait intervenir le LIRMM (université de Montpellier), EuroMov, IMT Mines-Alès et l'entreprise Gambi-M de Bagnols-sur-Cèze. Du côté d'IMT Mines Alès, un postdoctorant commencera des travaux sur ce projet à partir de **début 2020**.

Un troisième projet a commencé **mi-décembre** pour six mois, financé par l'entreprise **e-STELLA** consistant à étudier l'extraction de critères pour la validation de transplantation de foie à l'aide d'images d'organes acquises avec un smartphone. Ce travail va se focaliser sur l'extraction d'attributs de couleurs et de textures en faisant intervenir des réseaux de neurones profonds. Un postdoctorant a été recruté **fin 2019**.

Stage de master de Yann DESMARAIS : détection des articulations en temps réel vidéo réseau de neuronal profond (adaptation de DARKNET).



Le projet **AUREVI** s'est poursuivi dans le cadre d'une thèse débutée à l'**automne 2018**, sur des financements de mécénat scientifique

de SopraSteria. Les travaux sont consacrés à l'amélioration du rendu perceptif d'images affichées sur un dispositif de réalité virtuelle, dans le cas d'une vision déficiente. Différents modèles de perception visuelle sont testés faisant intervenir à la fois les caractéristiques techniques des équipements (capteurs et afficheurs) et les mécanismes mis en œuvre dans le système visuel humain, et plus particulièrement la sensibilité aux contrastes en luminance et en chrominance et les phénomènes de masquage.

Enfin des travaux plus anciens en détection de contours et en restauration d'images se sont poursuivis et ont été valorisés à travers différentes contributions. Une nouvelle méthode d'évaluation de la pose d'objet normalisée basée sur les contours a été développée.

Le développement de la librairie de traitement d'images développée au laboratoire s'est poursuivi notamment avec la réécriture d'algorithmes de calibration et d'autocalibration de caméras et de reconstruction 3D (avec la prise en compte des accélérations matérielles permises par les processeurs récents), ainsi que l'introduction de réseaux de neurones. Ces nouvelles implémentations ont anticipé le démarrage du projet KeenMT. Dans ce cadre, un tronc robotique humanoïde (basée sur une plateforme INMOOV) a été construit afin de pouvoir tester différents scénarios de vision par ordinateur. Cette plateforme en cours d'achèvement (achèvement prévu début **2020**) va nous permettre de tester différents algorithmes de mise en correspondance, d'autocalibration, de reconstruction 3D dans un schéma dynamique (par exemple recalibration à la volée, stéréo petite base), mais aussi de reconnaissance d'objets par exemple en tenant compte de l'aspect 3D de la surface des objets, dans le cadre des thèses de **Ghulam SAKHI SHOKOUH** et **Yann DESMARAIS**.



Détection de la position d'un objet à partir des contours, détection de contours flous, débruitage et restauration d'images (augmentation de la netteté).



Projet KeenMT (basée sur une plateforme INMOOV).

Détail : préhension d'une balle de ping-pong.



Plateforme robotique humanoïde en cours de finalisation.

### Nos partenaires

# INCUBATEUR TECHNOLOGIQUE

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

## Chiffres clé

27 projets et 35 porteurs ont été accompagnés.

Un taux de survie à 5 ans des entreprises accompagnées de 88 %.

8 créations d'entreprises.

8 porteurs bénéficiaires de 31 mois d'indemnités subsistances.

10 formations collectives ayant profité à 41 porteurs de projet (en partenariat avec le BIC Innov'up à Nîmes, Alès Myriapolis et Via Innova à Lunel).

10 animations et petits déjeuners (en collaboration avec Alès Myriapolis).

## Quelques actualités de nos incubés en image



Céline et Flora en compagnie des élèves en train de caractériser au C2MA le plastique récolté sur les plages de la région.



UNIKIWI réalise sa première vente à la maison des élèves avec ce magnifique canapé réalisé à partir de leur algorithme de design génératif.



Le stand de JOGAD'OC pour le lancement de son Keytam au Musikesse en avril, à Frankfort..

## Une belle année pour la visibilité de nos porteurs de projets

- SMICES (MEDCAM) a été sélectionné pour se rendre au CES de Las Vegas en janvier dernier, sur le stand de l'IMT ;
- JOGAD'OC avec UNIKIWI, TEP et CLEANBILL étaient présents au salon Vivatechnology à Paris en mai, sur le stand de l'IMT ;
- SEMAXONE au salon aéronautique du Bourget, en juin ;
- le prix Alès Audace pour TEP — TOOTH EMERGENCY PROJECT, en décembre ;
- enfin l'intervention de Guilhem BELDA, fondateur de SEMAXONE à l'émission Parole d'experts de la Tribune.

## Les projets incubés et nos élèves

L'incubateur est un lieu de découverte de l'aventure entrepreneuriale pour nos élèves, en même temps qu'un apport précieux de matière grise pour les porteurs de projets accompagnés.

Par exemple, 8 missions terrains de 1<sup>re</sup> année ont été réalisées sur des projets de l'incubateur, ainsi qu'une mission R&D pour le projet **EFFETMER** et un PD2I pour le projet **DMAE**.

## Les projets incubés et nos laboratoires

Une des valeurs ajoutées que l'école offre aux porteurs est la possibilité d'avoir l'appui d'un enseignant chercheur sur sa réflexion technologique. Cet appui peut le cas échéant aller jusqu'à un véritable soutien s'il y a de vraies questions scientifiques en phase avec les sujets des laboratoires ou si les sujets peuvent être portés par nos élèves dans le cadre de projets pédagogiques.

Ce sont ainsi 559 heures que nos enseignants-chercheurs ont passé sur le soutien aux projets incubés dans le cadre de leur mission de développement économique et 366 heures dans le cadre d'une prestation facturée.



Hervé de CLEANBILL partageant son expérience lors de la soirée créateurs au Ceven Trampoline Park, le 19 juillet.



Retrouvez **SEMAXONE** sur la Tribune.

## Projets accompagnés par l'incubateur

- **CELLO**, conception et commercialisation de systèmes de tension de levage innovants. **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. **DMAE**, nouvel automate pharmaceutique permettant d'optimiser le circuit des médicaments, de l'achat jusqu'à l'administration au patient. **ÉCOTRANSAT**, conception, fabrication et commercialisation de voiliers écoconçus. **EFFETMER**, création de lunettes de soleil à partir de plastiques récupérés en mer. **ENAUTIC KART** (CIRCUIT E-WATER KART), une première mondiale avec la conception et production d'un circuit de karting volant sur l'eau. **EVO**, conception de capsules intelligentes et innovantes et proposition d'un concept global pour transformer la mobilité de demain. **FD SYSTEM**, dispositif de détection des agents dangereux à destination des forces d'intervention. **GREENVISION**, système de végétalisation des mâts de luminaires/poteaux/lampadaires. **INATURALS**, formulation d'ingrédients 100 % naturels. **IN@SHELL**, conception, fabrication et commercialisation de systèmes domotiques pour les maisons intelligentes. **IONBIRD**, système de propulsion électrique sur batterie pour les paramoteurs. **JOGAD'OC**, création, fabrication et vente d'instruments de musique innovants. **KOBE**, boussole numérique spécialisée pour géologues. **MON JOB BOARD**, application de type « autotaxi » exploitant toute

la richesse du traitement automatique du langage et de l'intelligence artificielle pour aider les actifs à mieux se connaître, identifier leurs aspirations profondes et valoriser leurs « Soft Skills ». **MPD'OCC**, accompagnement et formation d'artisans bâtisseurs en pierre sèche. **MultiBot Technology**, premier robot intelligent et autonome au monde destiné aux particuliers. **PLUG & DIAG**, outil de prise en main d'installation électrique ; cartographie du réseau électrique intérieur. **SAGITTAIRE**, préfabrication d'éléments béton et ingénierie. **SEMAXONE**, Outil modulaire de simulation informatique et d'assistance opérationnelle à destination des équipes intervenant dans le cadre d'activités à risques. **SONUP**, 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 24 h/24. **TEP — TOOTH EMERGENCY PROJECT**, prévention et autocontrôle bucco-dentaire pour tous. **UNIFAKT\_UNIKIWI**, meubles design 4.0, meubles design aux formes organiques et non conventionnelles, garantis uniques et personnalisables, adaptés à chaque intérieur et conçus grâce au design génératif. **VICE VERSA**, plateforme de mise en relation pour la recherche de stage à l'international ou en France. **YUYO**, conception, fabrication et commercialisation de planches de surf naturelles.

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



*Tooth Emergency  
Projet « pitchant »  
au ministère de  
l'Économie pour le  
Prix Bercy-IMT.*

## Entreprises accompagnées créées en 2019

- **INATURALS**, conception d'ingrédients 100 % naturels. **EVO**, conception de capsules intelligentes et innovantes et proposition d'un concept global pour transformer la mobilité de demain. **IONBIRD**, système de propulsion électrique sur batterie pour les paramoteurs. **SAGITTAIRE**, préfabrication d'éléments béton et ingénierie.

**JOGAD'OC**, création, fabrication et vente d'instruments de musiques innovants. **INOSHELL**, conception, fabrication et commercialisation de systèmes domotiques pour les maisons intelligentes. **SONUP**, développement d'outils innovants pour le dépistage et la prise en charge des troubles auditifs.

# 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 — appui aux entreprises » contribue au développement des TPE, PME et PMI régionales grâce à la mobilisation de ressources et de compétences internes ou externes, dans le but de soutenir de façon concrète et rapide les entreprises, d'améliorer leur compétitivité (conception et production de biens et/ou de services, organisation de la production, conduite de projet, marketing, business model...). Les ressources et compétences mobilisées intègrent des dispositifs complémentaires à la formation des élèves ingénieurs et appliqués aux problématiques des entreprises telles que missions de terrain. Le département a concentré son action dans le cadre des campagnes **Cap'ID<sup>é</sup>** (Cap sur l'innovation et le développement des PME-PMI).

Trois campagnes ont été réalisées depuis 2009, sous financement FEDER, qui ont permis au total de soutenir les projets de **83** PME-PMI régionales. La troisième et dernière campagne (**36** entreprises accompagnées) a débuté en juin 2015 et pris fin en février 2019.

Un audit externe a été réalisé auprès des entreprises accompagnées : **97 %** se déclarent satisfaites et **100 %** recommandent les modalités d'accompagnement.

Un dispositif semblable, intitulé **Health Tech Booster**, a été mis en place courant 2018. Il s'adresse, sur fonds privés, à des TPE (start-up) de l'Hérault, spécialisées dans la santé humaine. Ce programme a permis d'accompagner **10** entreprises pour les aider à franchir un cap technologique. Il s'est conclu en 2019.

Afin de capitaliser l'expérience engrangée et la réussite de cette opération, la poursuite de l'action collective d'accompagnement d'entreprises **TechTheFutur** a été la mise en place, avec **6** week-ends d'accélération réalisés (Avignon, Montpellier (2), Toulouse, Bagnols-sur-Cèze et Nice). IMT Mines Ales a d'ailleurs été choisi par l'institut Mines Telecom pour accompagner l'ensemble des écoles pour la mise en place ce dispositif sur 2020 et au-delà.

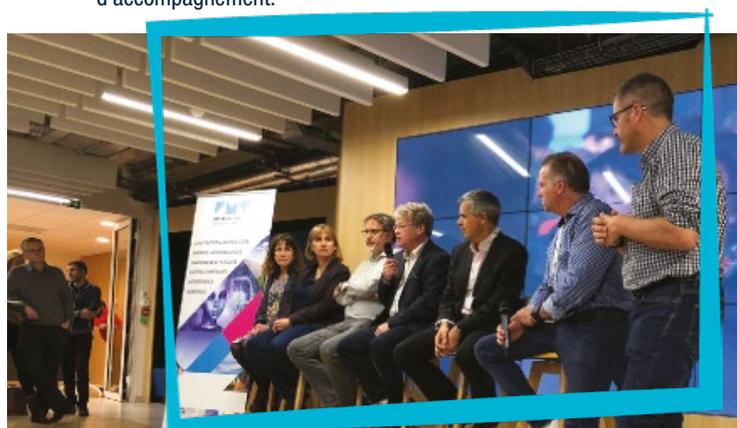
De manière synthétique, **TechTheFutur** est un programme d'accélération des entreprises industrielles et technologiques qui a pour ambition de favoriser l'émergence et la mise en œuvre de projets concrets. Parce que le monde de demain se dessine avec les nouvelles technologies, IMT Mines Ales aide dès maintenant les entreprises à imaginer de nouveaux produits et services via un appel à projets lancé avec pour objectif la sélection de 10 projets de développement. Les lauréats bénéficieront d'un week-end en format hackathon : conseillés par les meilleurs experts innovation régionaux et nationaux, ils vivront un déroulé express de leur idée, en utilisant les outils et process pensés et fabriqués pour les entreprises les plus innovantes et les start up. Les entrepreneurs seront également accompagnés par des groupes d'étudiants mixtes issus pour une part de l'IMT Mines Alès et d'autre part, par des étudiants aux profils variés et complémentaires (design, gestion...).

Deux jours d'accélération à faire travailler ensemble les parties prenantes de l'innovation et des secteurs cibles, c'est le programme d'intelligence collective de TechTheFutur.

À la fin de ce week-end, chaque entreprise aura une feuille de route qui lui sera fixée pour le développement de son projet.

Plus d'information et inscription sur le site :

<http://entreprendre.mines-ales.fr/acceleration/techthefutur/>



**53** entreprises ont bénéficié d'un programme de soutien à l'innovation.

**HEALTH TECH BOOSTER**

PROGRAMME D'ACCÉLÉRATION DES PROGRAMMES DU SECTEUR DE LA SANTÉ

15 MOIS D'ACCOMPAGNEMENT DONT

- 1 WEEK-END D'ACCÉLÉRATION
- 5 SEMAINES DE DÉVELOPPEMENT
- 6 JOURNÉES DE FORMATION

CANDIDATEZ SUR [ENTREPRENDRE.MINES-ALES.FR/ACCELERATION](http://ENTREPRENDRE.MINES-ALES.FR/ACCELERATION)

## La formation continue

### Appui aux administrations

Dans le cadre de ses trois marchés avec le MTES, IMT Mines Ales a délivré **50** sessions de formation dont **39** pour l'activité Véhicules, **8** concernées sol/sous-sol et enfin **3** sur la thématique géologie.

Cela représente **446** ingénieurs et techniciens des services déconcentrés de ce ministère qui sont venus à l'école pour acquérir une habilitation leur permettant d'exercer dans leur région, mais également pour maintenir leur compétence à un haut niveau d'expertise.

Il est à noter que les agents concernés de la DREAL Auvergne Rhône Alpes ont bénéficié d'une formation spécifique sur les carrières souterraines.

Le chiffre d'affaires global pour cette activité a été de **295** k€.

### Synthèse globale

Formation continue	2017	2018	2019
Chiffre d'affaires	307 638 €	403 601 €	411 512 €
Nombre de stagiaires formés	501	615	503

### Appui aux entreprises

Cette année a été le théâtre de la diplomation de la première promotion de **BADGE** « Responsable d'exploitation ». Cette première promotion présentait une particularité dans le sens où **4 des 5** candidats sont les futurs repreneurs de la structure les ayant inscrits. Toutes les typologies d'entreprises et régions y étaient représentées (roche massive dans le département 62, roche ornementale dans le département 30, sablière sur la côte atlantique...).

Un candidat supplémentaire a également obtenu le **BADGE** « Responsable d'exploitation de carrières » par le biais d'une procédure VAE.

Cette année a également permis de délivrer le Label **BADGE** « Abattage à l'explosif » à **2 des 3** candidats ayant suivi cette formation.

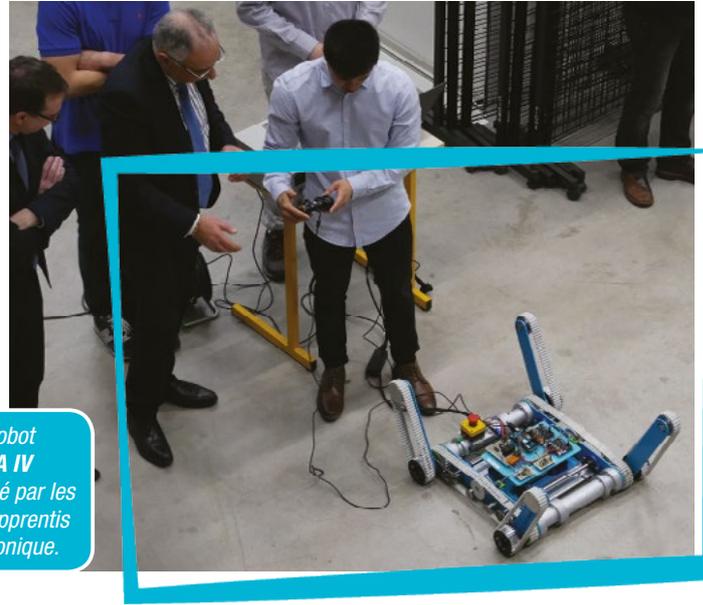
Le chiffre d'affaires global pour cette activité a été de **116** k€ pour **57** stagiaires formés.

## Plateforme mécatronique (PFM)

En promouvant une démarche de conception collaborative et interdisciplinaire, la plateforme mécatronique donne à ses clients, élèves ingénieurs (généralistes et spécialistes « mécatronique »), créateurs d'entreprise, partenaires industriels, les moyens de passer « De l'idée au prototype opérationnel ». Les trois missions de la PFM, de soutien aux formations d'ingénieur, d'accompagnement technique des créateurs d'entreprise de l'incubateur, et d'actions R&D pour les entreprises sont interdépendantes et s'enrichissent mutuellement.

Après les domaines automobile (Karting, e-Hemera PGO), agricole (premier tracteur vigneron électrique), les travaux de R&D menés avec l'IUT de Nîmes sur la motorisation électrique basse tension, connaissent désormais de nouvelles applications dans le domaine nautique. Ces travaux ont aussi donné lieu à une coopération avec IMT Atlantique dans le cadre d'un projet Inter-Carnot sur le développement de modules radio de supervision de bloc batterie.

La nouvelle option « Systèmes mécatroniques » (SyM) rattachée au département PRISM a accueilli cette année **16** élèves, portant à **107** le nombre d'élèves ingénieurs suivant une formation mécatronique à l'école.



Le Robot RICA IV développé par les élèves apprentis mécatronique.

Nouveau véhicule PGO GTE en construction.



Modules batterie équipés des cartes de supervision développées dans le cadre du projet Inter-Carnot en collaboration avec IMT Atlantique.

### MATÉRIEL ET ÉQUIPEMENT

PROTOTYPE

## Où en est le tracteur électrique gardois ?

Avec des clients toujours plus attentifs à l'environnement de production des bouteilles de vin, le besoin d'une viticulture décarbonée prend de l'ampleur. Un trio viticulteurs-mécaniciens-ingénieurs du Gard a planché sur un tracteur électrique qui vient de terminer sa phase de test. L'équipe redouble d'efforts pour que vos vignes l'accueillent !

L'idée a germé en 2014 dans la tête de quelques agriculteurs des caves particulières du Gard. Le groupe a ensuite cherché des partenaires pour que le tracteur vigneron électrique naisse un jour. Le conseil général du Gard est venu en soutien du projet auquel ont été associés l'IUT de Nîmes et l'école des Mines d'Alès. Après trois ans de travail d'ingénierie, les visiteurs du Sitevi 2017 découvrent un tracteur qui ne consomme pas un seul litre de carburant. Depuis la présentation au public, l'engin a effectué 50 heures de tests dans les vignes. « Le prototype a révélé de nombreux points positifs et un point à améliorer, selon Patrick Guiraud, vigneron lésieur et président de Sudvinbio. La direction est parfaite. Ce souci mis à part, nous avons constaté qu'il est capable de couvrir 20 ha par jour en travail du sol. Aujourd'hui, le rele-



Consentis qu'il sera difficile d'annoncer un tarif compétitif face à des tracteurs thermiques de série produits par milliers, les acteurs du projet mettent en avant des arguments indiscutables. Ils ont estimé les coûts de maintenance à 5 % du coût de possession sur la vie du tracteur. Un chiffre qu'ils considèrent plus de dix fois inférieur aux frais de maintenance pour son équivalent thermique. Avec des organes résistants aux poussières, à l'eau et à la boue, le tracteur électrique gardois doit pourtant retrouver des forces avant d'arriver sur le marché.

Depuis la présentation au public, l'engin a effectué 50 heures de tests dans les vignes.

LES TESTS ENCOURAGEANTS JUSTIFIENT DE NOUVEAUX FINANCEMENTS  
La première phase d'essais terminée, il est aujourd'hui nécessaire de retrouver du budget pour achever les corrections et construire en série. Des contacts avec des industriels ont été menés.

vage est binaire (monter, descendre), mais il suffit de capter pour pouvoir l'arrêter à la hauteur voulue. Les moteurs électriques nous donnent la possibilité d'inverser le sens de rotation des roues pour faire des manœuvres plus serrées, l'absence de pont et de cardans change beaucoup de choses et évacue plusieurs problèmes mécaniques ! »

Article paru dans VITI Leaders (avril 2019)

## Chiffres clé de la plateforme

**20** partenariats industriels, dont **9** projets de créateur d'entreprise.

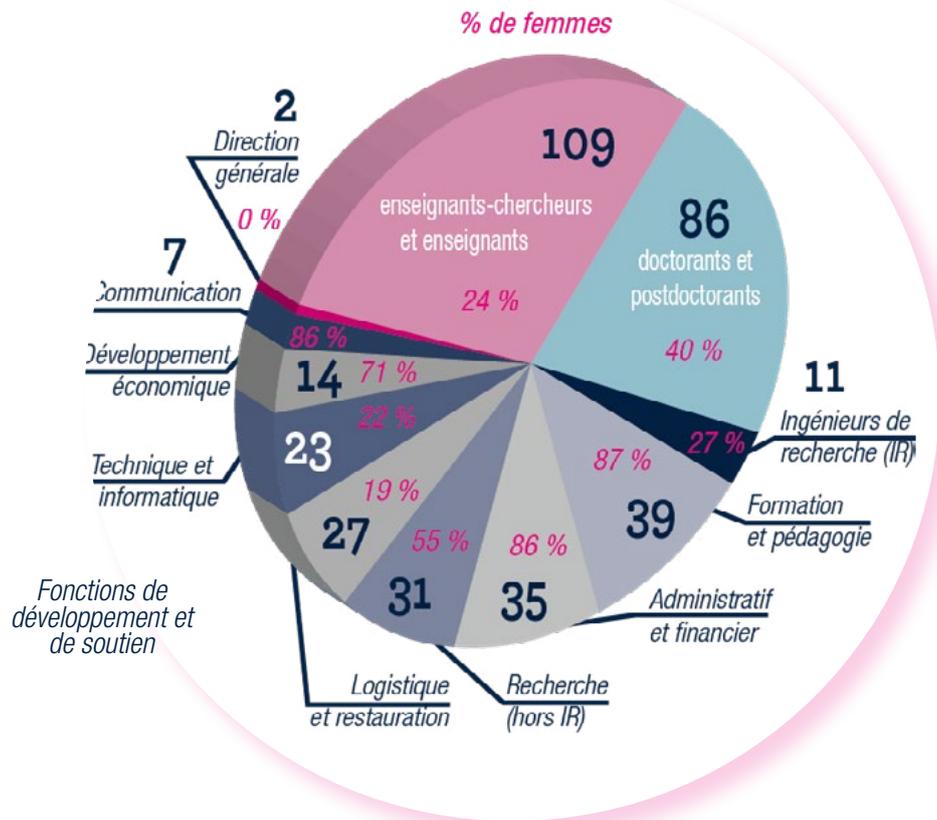
**173** h de prestation fournies aux laboratoires de recherche.

**465** h d'accompagnement de créateurs d'entreprise.

**107** élèves ingénieurs, dont **91** apprentis présents sur la PFM dans les formations mécatroniques.

# RESSOURCES

## Répartition du personnel par métier

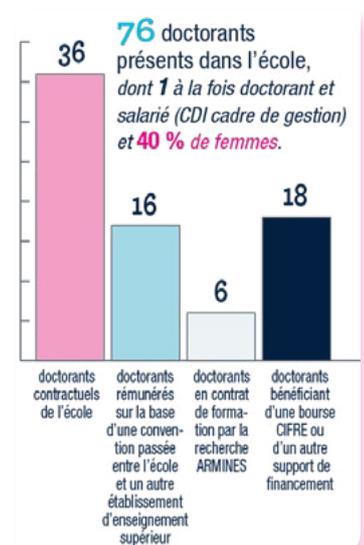
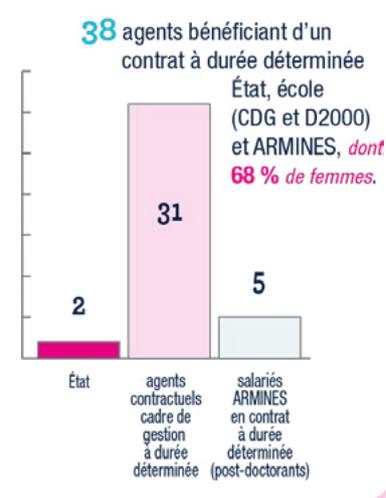
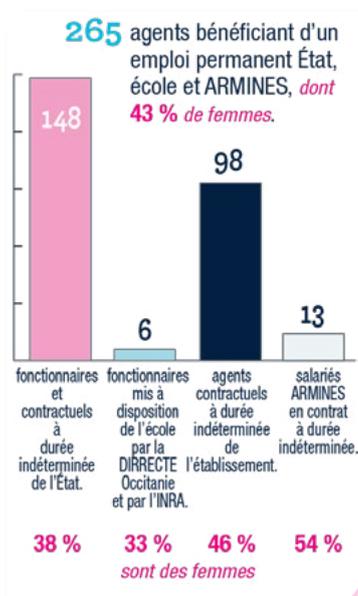


Total de l'effectif présent dans l'établissement au 31/12/2019 : **384**, dont **44 % de femmes** et **86 % de CDI (hors doctorants)**.

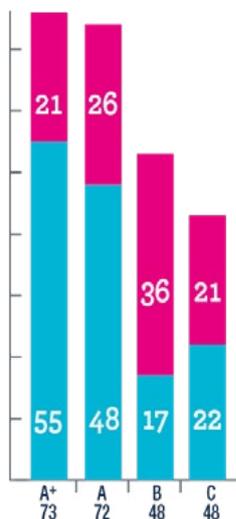
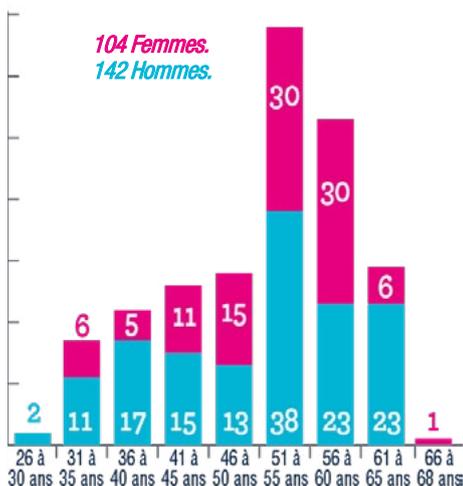
## Répartition des effectifs par type d'emploi

5 personnes en contrat d'apprentissage.

1 postdoctorant accueilli (employeur autre qu'IMT Mines Alès).



## Pyramide des âges des agents permanents État (hors MAD) et contractuels-école



### Mouvements de personnels permanents de l'État et EPSCP

#### 16 arrivées

- 7 personnels administratifs et techniques. **3**
- 9 personnels d'enseignement et de recherche. **4**

#### 12 départs

- 9 départs à la retraite. **7**
- 2 départs pour autre motif. **2**
- 1 disponibilité. **1**

**1**

**2**

**7**

**5**

**4**

**4**

**3**

**4**

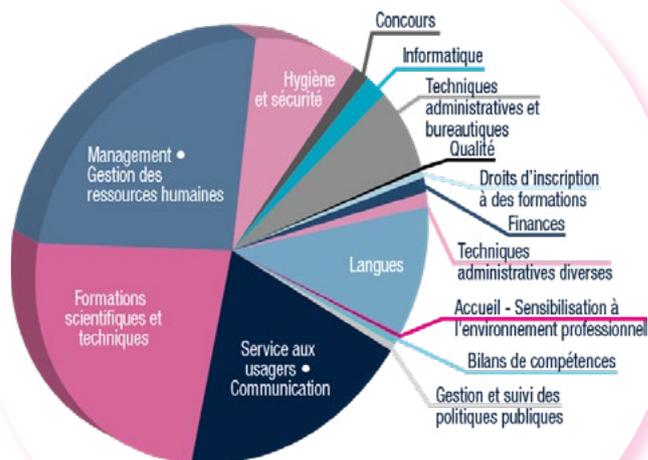
Femme.  
Homme.

Catégories	H	F	Taux de féminisation
A+	55	21	28 %
A	48	26	35 %
B	17	36	68 %
C	22	21	49 %
Total	142	104	42 %

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

## Formation du personnel

- 5 213** heures de formation à l'ensemble des personnels accueillis, dont **4 133** heures de formation pour les personnels permanents (hors Armines et MAD).
- 658** jours de formation pour les personnels permanents (hors Armines et MAD).
- 73** % du personnel permanent (hors Armines et MAD) a bénéficié d'au moins une formation.
- 4** jours de formation en moyenne pour les personnels permanents concernés (hors Armines et MAD).
- 23** heures de formation en moyenne pour les personnels permanents concernés (hors Armines et MAD).
- 209 k€** de budget global consacré à la formation du personnel.



### Thèmes des formations

# RESSOURCES

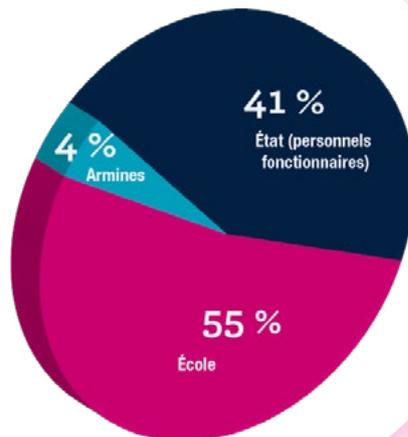
## Utilisation des ressources financières en 2019 (consolidation État, école, Armines)

Budget total consolidé 2019	État (personnels fonctionnaires)	École	Armines	TOTAL
Personnel	14 315 k€	8 596 k€	1 097 k€	<b>24 008 k€</b>
Fonctionnement (hors dotations amortissements et provisions)	—	7 240 k€	497 k€	<b>7 737 k€</b>
Investissement	—	3 390 k€	—	<b>3 390 k€</b>
TOTAL Personnel, fonctionnement et investissement	14 315 k€	19 226 k€	1 594 k€	<b>35 135 k€</b>

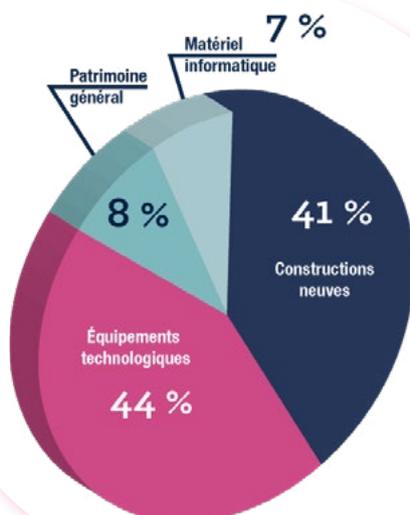
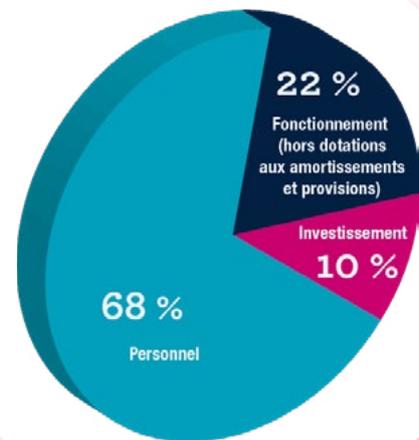
### Structure générale du budget consolidé

Total : 34 948 k€

Parts de l'État, de  
l'école et d'Armines



Parts du personnel, du fonctionnement  
et de l'investissement



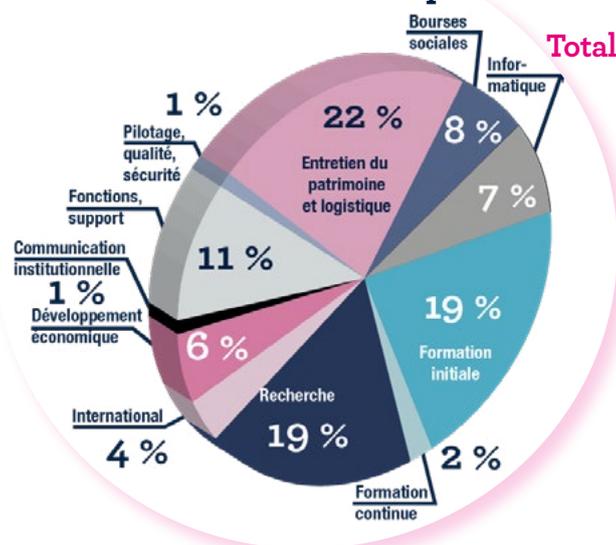
### Répartition du budget d'investissement par affectation

Total : 3 390 k€

Équipements technologiques	1 526 k€
Constructions neuves	1 313 k€
Patrimoine général	288 k€
Matériel informatique	263 k€

## Répartition du budget de fonctionnement par affectation (hors personnel)

Total : 7 737 k€



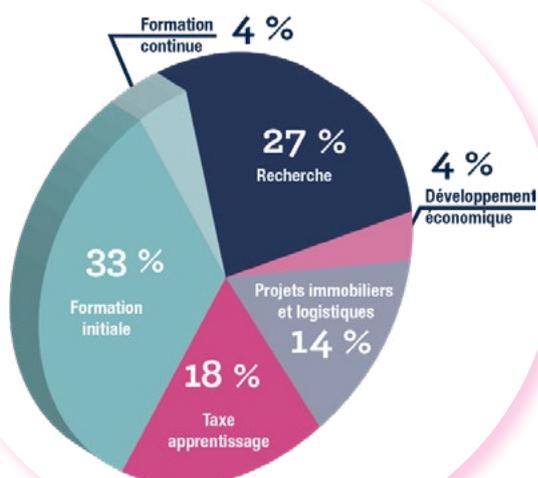
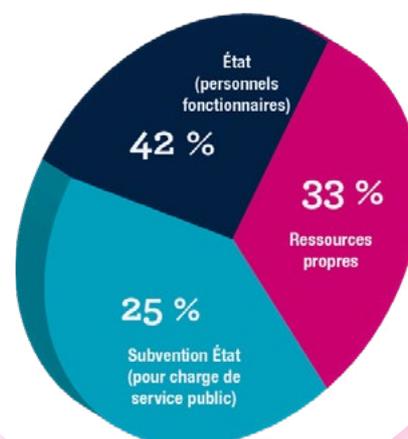
Entretien du patrimoine et logistique	1 708 k€
Formation initiale	1 446 k€
Recherche	1 452 k€
Fonctions support	842 k€
Bourses sociales	627 k€
Informatique	534 k€
Développement économique	467 k€
International	310 k€
Formation continue	169 k€
Pilotage, qualité, sécurité	101 k€
Communication institutionnelle	81 k€

## Origine des ressources financières en 2019 (consolidation Etat, école, Armines)

### Origine des ressources générales

Total : 34 011 k€

État (personnels fonctionnaires)	14 315 k€
Subventions de l'État (pour charge de service public)	8 400 k€
Ressources propres	11 296 k€



### Origine détaillée des ressources propres

11 296 k€

Formation initiale	3 743 k€
Recherche	3 011 k€
Taxe apprentissage	2 033 k€
Projets immobiliers et logistiques	1 627 k€
Développement économique	446 k€
Formation continue	436 k€

Chiffres au 31 janvier 2020.

# RESSOURCES

## Politique sociale en faveur de l'égalité des chances des élèves

L'école a poursuivi sa politique volontariste en faveur de l'égalité des chances des élèves qui couvre notamment :

- les bourses sociales (~600 k€),
- l'exonération de droits et frais de scolarité pour les boursiers (~600 k€); les élèves boursiers, en complément de la bourse sociale perçue, ne paient pas les droits et frais de scolarité en vigueur à l'école qui sont donc pris en charge par d'autres ressources de l'école,
- la subvention pour la restauration (~330 k€),
- les bourses pour les mobilités internationales (~200 k€),
- les aides au mérite (~100 k€),
- la subvention aux activités étudiantes (~70 k€),
- l'assistance sociale et les aides d'urgence (~30 k€),
- les aides et exonérations fléchées sur certains élèves du master international (~50 k€),
- le prix d'excellence IMT Mines Alès (~5 k€),
- les bourses de la Fondation via le mécénat (~5 k€).

Au total, cela représente environ 2 M€ annuellement, auxquels s'ajoutent les bourses et prix gérés par les Alumni (bourse **Michard**, prix **Mombelet-Vodentcharoff**), non comptés ici.

2 M€ consacrés à l'aide sociale aux élèves en faveur de l'égalité des chances.

## Action sociale en faveur du personnel

L'école a mis en œuvre une **politique d'action sociale**, en partenariat avec la DG de l'IMT et la délégation d'action sociale interministérielle de Nîmes. De nombreux dispositifs sont déployés, de façon collective ou individuelle, visant à **améliorer les conditions de vie des agents et de leurs familles notamment dans les domaines de la restauration, du logement, de l'enfance et des loisirs, ainsi qu'à les aider à faire face à des situations difficiles en leur apportant un service social**. Une écoute, une aide, un suivi sont assurés par la **correspondante action sociale** (environ une cinquantaine de rendez-vous annuellement).

Les principaux dispositifs d'action sociale sont :

- **aides financières**, prêt de solidarité, indemnité de rentrée en études supérieures (environ 10 bénéficiaires annuellement), aides financières exceptionnelles (environ 10 bénéficiaires annuellement);
- **logement**, prêts bonifiés (auprès de la BFM), accession à la propriété, travaux d'amélioration du logement, indemnité de première installation, remboursement d'une partie des frais de déménagement;
- **restauration**, subvention sur les prix des repas du restaurant collectif;
- **chèques emploi service universel**, pour la garde d'enfant, pour les travailleurs handicapés;
- **vacances et loisirs**, colonies de vacances (UCPA, TELLIGO CAP MONDE), vacances en famille (EPAF), chèques-vacances, séjours fin d'année et journée famille;
- **consultations spécialisées**, consultation d'avocat et psychologue (environ 5 consultations annuellement), consultation d'une assistante sociale via des permanences sur site (environ 15 consultations annuellement);
- **santé et handicap**, organisation d'une campagne gratuite de vaccination contre la grippe à destination des personnels qui le souhaitent, colis amitié pour les personnels en arrêt longue maladie, versement de l'allocation d'éducation de l'enfant handicapé (AEEH);
- **arbre de Noël des enfants**, cadeaux, chèques Noël, spectacle et goûter, sapins de Noël, fête de fin d'année ouverte à l'ensemble du personnel (environ 120 enfants bénéficiaires annuellement);
- **soutien aux fêtes du personnel**, financement de la fête de fin d'année scolaire à l'école, financement du repas de Noël à l'école.

## Restauration

### Nombre de prestations

106 801 repas (en hausse de 16 %),  
dont 92 741 repas en self (en hausse de 11 %).  
18 % de part BIO.

Les prestations de restauration sont en hausse, en lien avec l'augmentation du nombre d'élèves.

Le nombre de passage au cyber (tout type de prestation) est de 40 494.

## Sites

Depuis fin 2018, l'école n'est plus implantée que sur deux sites géographiques (surface utile 32 260 m<sup>2</sup>) :

- Alès..... 31 760 m<sup>2</sup>
- Pau..... 500 m<sup>2</sup>

## Moyens informatiques

942 PC, dont

432 mis à disposition des élèves,  
510 mis à disposition du personnel,  
720 tablettes, 12 kits de visioconférence, 28 multifonctions.

L'année a été marquée par le démarrage du projet tablettes pour la pédagogie numérique, avec la dotation des enseignants et de tous les élèves de 1<sup>re</sup> année. Parmi les autres multiples actions qui ont été menées, on peut citer : les mesures d'amélioration de notre réseau avec le doublement de la liaison entre les sites de Clavières et Croupillac et le renouvellement de matériels pour augmenter les débits; l'organisation d'un comité de domaine IMT SI à Alès afin de faciliter le partage de nos outils informatiques et de nos pratiques entre les écoles; l'offre de formations bureautiques au personnel et enfin l'évolution de logiciels internes dédiés à la scolarité en remplacement du logiciel MAGE abandonné.

Répartition du budget en fonction des activités du centre de documentation.

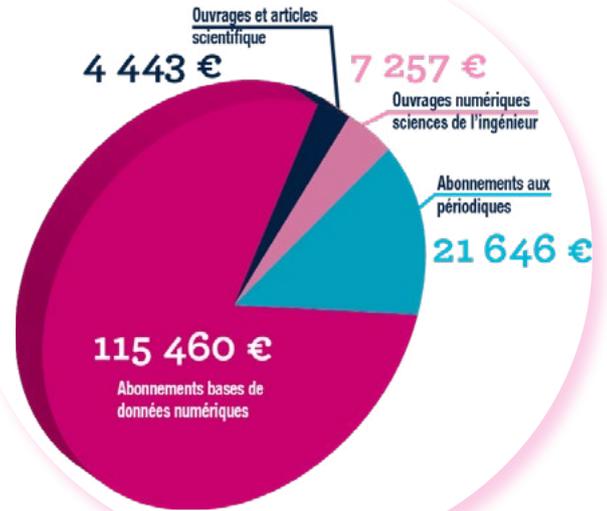
## Centre de documentation

**1 443** usagers actifs, dont  
 1 120 élèves (hors doctorants)  
 60 doctorants,  
 100 enseignants-chercheurs et enseignants,  
 163 autres personnels de l'école.

### Formations dispensées

**120 h** aux élèves (cours, TP, encadrement).  
**24 h 30** de formations aux doctorants, enseignants chercheurs, porteurs de projets (Hal, identité numérique du chercheur...).

**38** participants aux formations « les ateliers de la doc ». Nombre de formations dispensées : **13 ateliers**.



## Immobilier

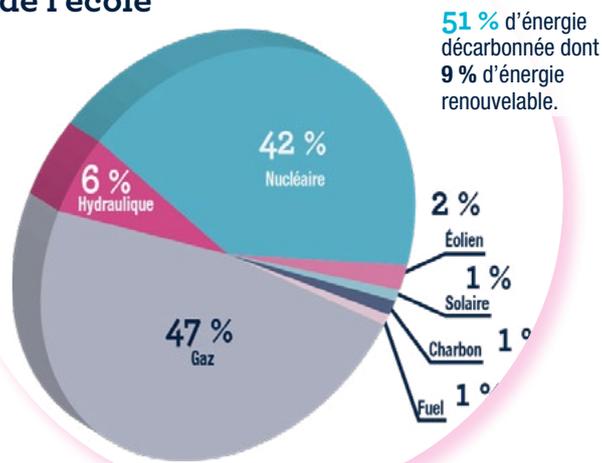
### Travaux réalisés

- Salle de cours au bâtiment P.
- Début des travaux d'aménagement du laboratoire de génie civil.
- Réalisation de sécurisation de locaux et toitures.
- Remplacement de centrales de climatisation par des pompes à chaleurs récentes.
- Travaux d'accessibilité par mise en place en test de portes automatiques.

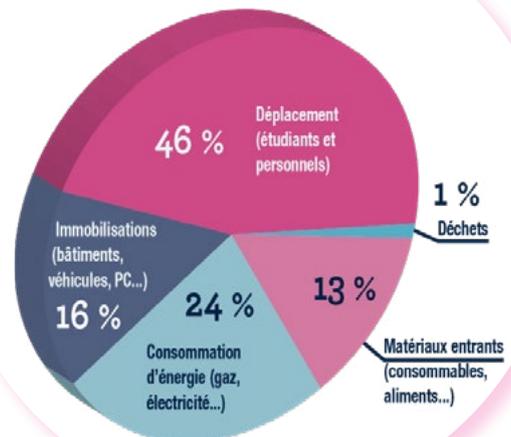
## Inauguration de la 1<sup>re</sup> tranche du campus scientifique « des apprentis créatifs Louis-Leprince-Ringuet », le 7 décembre

Outre l'apprentissage, ce bâtiment accueille le laboratoire de génie informatique et ingénierie de production et la plateforme mécatronique. Ce projet porté par IMT Mines Alès, représente un budget global de **17,4 M€**. Il a reçu le soutien du Programme d'investissements d'avenir (**4 M€**) au titre du volet « formation » de l'action « investir dans la formation professionnelle par alternance », du contrat d'objectifs et de moyens relatif au développement de l'apprentissage dans la région Occitanie (**4 M€** à parité entre la région et l'État) et d'Alès Agglomération (**3,1 M€**). Le projet immobilier a fait l'objet d'une demande de subvention européenne de **2 M€** au titre du Fonds européen de développement régional (FEDER).

## Bouquet énergétique de l'école



## Bilan carbone de l'école : parts respectives des postes contributeurs



# UNE ÉCOLE MEMBRE ET CONTRIBUTRICE DE L'IMT

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



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.



**Odile Gauthier, nouvelle directrice générale de l'IMT.**  
Nommée par décret du 8 août 2019 du Président de la République, Odile GAUTHIER est la nouvelle directrice générale de l'IMT depuis le 2 septembre pour une durée de 5 ans. Ingénieure générale au corps des mines, elle était précédemment directrice du Conservatoire du littoral. Odile Gauthier a été nommée sur proposition du ministère de l'Économie et des Finances, après avis favorable du conseil d'administration de l'IMT et à la suite d'un appel à candidature.

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



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



# CHIFFRES CLÉ DE L'IMT

## FORMATION

**12 604**  
étudiants



dont

**8 741**  
élèves ingénieurs

**1 181**  
élèves managers

**1 113**  
doctorants

**30 %**  
d'étudiants  
étrangers

**37 %**  
de boursiers

**4 234**  
diplômes délivrés

## RECHERCHE & INNOVATION

**68 millions €**

de ressources contractuelles issues  
de la recherche, valorisation et innovation

**2 instituts Carnot**

M.I.N.E.S et Télécom et société numérique

**2 011**

publications de rang A

**51**

dépôts de brevets

**45**

chaires industrielles\*



## ENTREPRENEURIAT & RELATIONS ENTREPRISES

**74**

entreprises créées

**80 %**

passent le cap des 5 ans

**8 502**

partenariats entreprises  
(PME et ETI de moins de  
5 000 salariés)

## INSTITUTION



**3 567**

personnels

dont **1 079** chercheurs,  
enseignants-chercheurs  
et ingénieurs de recherche

**8**

grandes écoles

**2**

filiales

**4** partenaires associés  
et stratégiques

**10**

écoles affiliées

**1**

fondation

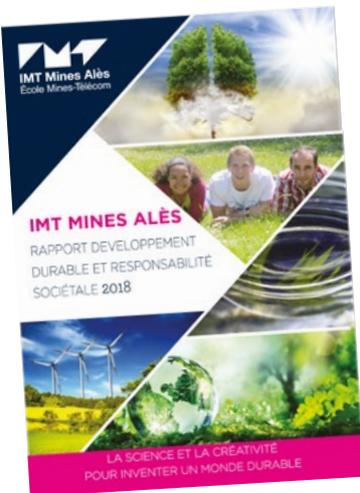


*Institut national  
de science et  
technologie, l'IMT  
fédère des grandes  
écoles d'ingénieurs et de  
management.*

*Il est porteur d'une excellence  
reconnue sur les transformations et  
innovations numériques, énergétiques,  
industrielles et éducatives qui vont  
traverser les sociétés du XXI<sup>e</sup> siècle.*

Chiffres 2019 incluant IMT Atlantique, IMT-BS, IMT Lille Douai, IMT Mines Albi, IMT Mines Alès, Mines Saint-Étienne, Télécom Paris, Télécom SudParis, EURECOM, InSIC (\*hors chaires industrielles : chiffres 2018).

# DÉVELOPPEMENT DURABLE ET RESPONSABILITÉ SOCIÉTALE (DD & RS)



Le développement durable est au cœur de la raison d'être de l'école depuis 2018, qui est formulée en ces termes : « 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.** » Cette notion apparaît également au premier chef dans la communication identitaire de l'école, dont la baseline est « La science et la créativité pour inventer un **monde durable** ». L'ambition à 5 ans de l'école comprend explicitement la volonté d'être une école **responsable socialement**. Cette démarche s'applique à toutes les dimensions de l'école (gouvernance, stratégie, formation, recherche, développement économique, gestion environnementale des campus, politique sociale et ancrage territorial).

## Stratégie et rayonnement



### Élaboration et publication du premier rapport DD & RS de l'école.

Dans le cadre du renforcement de la politique de DD & RS de l'école, la première édition du rapport DD & RS d'IMT Mines Alès est disponible. Cette première édition présente notre dynamique pour tendre vers l'exemplarité attendue des établissements publics ainsi que le chemin parcouru. Il est disponible sur notre site via le lien suivant : <http://www.mines-ales.fr/sites/ales/files/dossierdevd-4.pdf>

## Le DD & RS dans la formation

Le développement durable et la responsabilité sociétale sont présents sur l'ensemble des cursus. L'école s'est engagée à soutenir le **collectif et l'élan appelé « Le Mouvement » lancé par les élèves**. L'objectif est de sensibiliser et mobiliser les étudiants, l'administration et

les enseignants pour le développement durable et l'éthique écologique avec la notion d'**ingénieur-citoyen**. Les élèves ont proposé **une vision et une définition** de l'ingénieur-citoyen : *L'ingénieur capable de prendre des décisions éthiques, cohérentes, pérennes et respectueuses dans sa future vie professionnelle et citoyenne en considérant la complexité et la systémique des enjeux écologiques, sociétaux et économiques. Des rencontres de la solidarité internationale et de la citoyenneté (ReSIC) ont ainsi été organisées par Ingénieurs sans frontières, et des journées ingénieur citoyen ont été organisées par le Mouvement et inscrites au programme pédagogique. Dans ce cadre, le conférencier **Arthur KELLER** a été sollicité pour intervenir sur *Limites et vulnérabilités des sociétés industrielles : comprendre pour anticiper*.*

Sam ALLIER et Victor DAUCHEZ, deux étudiants de l'école et membres d'Ingénieurs sans frontières Alès ont suivi les **négoiations internationales sur le climat de l'ONU, la COP25, en décembre, à Madrid**. Cela leur a permis de découvrir le monde des négociations, d'assister à des conférences et de représenter la jeunesse dans un sommet international. Un retour d'expérience sous forme de conférence a été fait aux élèves d'IMT Mines d'Alès. Nos étudiants ont également accueilli en octobre dernier des membres du « The Shift Project » (think tank qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone).

Conférence d'Arthur KELLER



## Gestion environnementale du campus

Les travaux réalisés sur le projet « Rêver l'évolution de l'école » ont abouti à la mise en place de plusieurs projets dont « **CAMPUS 2025** » (le campus 2025 d'IMT Mines Alès est un lieu de travail, d'études et de vie écoresponsable qui favorise le bien-être, l'ouverture au monde et les échanges) ainsi qu'à la création d'un groupe travail « Développement durable au domaine ressources » dont la raison d'être est *encourager et collecter les propositions et initiatives, promouvoir et coordonner la réalisation d'actions cohérentes dans le cadre d'une démarche écoresponsable en matière de ressources.*

### Élaboration du plan vert, en lien avec une mission d'élèves.

Une mission d'élèves a participé cette année à élaborer le plan vert de l'école, dans une logique de coconstruction. Le référentiel national Plan vert permet la gestion environnementale de notre établissement, le déploiement de notre politique en termes de formation, de recherche, de politique sociale et d'ancrage territorial. Ce référentiel commun à tous les établissements d'enseignement supérieur souligne nos actions menées et nos initiatives et contribue à l'amélioration de nos processus en termes de DD & RS. Une référente développement durable a par ailleurs été nommée pour coordonner les actions au sein de l'école. Le plan vert est intégré à notre rapport DD & RS.

### Adhésion au CIRSES.

Désormais, l'école est membre du CIRSES (Collectif pour l'intégration de la responsabilité sociétale et du développement durable dans l'enseignement supérieur). Ainsi l'école participe au dialogue sur les objectifs développement durable et contribue à faire reconnaître les enjeux de DD & RS, grâce à ce collectif national.

### ACTIONS & AXES DE TRAVAIL

Le GI développement durable en 2019, c'est 5 réunions, la collecte de vos suggestions et les actions suivantes ...

#### Thématiques de vos "idées vertes"

Les déchets et leur tri, Collecter, recycler, produire moins, Energie et bâtiment, Les transports, Les extérieurs, La sensibilisation

#### Les axes de travail retenus

Impact des immobilisations (Véhicules, matériel informatique), Bonnes pratiques et gestes écoresponsables, Tri et collecte des déchets, Gestion du volume et du type des déchets produits, Déplacements et transports (mission R&D), Bilan Carbone 2020

#### Les actions déjà menées

Possibilité d'utiliser sa tasse dans les machines à café (C2MA et LGEI), Récolte et recyclage des dosettes Nespresso et Dolce Gusto, fontaine à eau sur le réseau d'eau potable sans gobelets (LGEI & C2MA), machine à café à grain (LGEI), vaisselle jetable bio-dégradable et sucrières (restaurant), tri du papier et du carton (certains services), ...



BESOINS D'INFORMATIONS, PROPOSITIONS D'IDÉES, PRISE EN CHARGE DE PROJETS  
DEV.DURABLE@MINES-ALÈS.FR

## Le DD & RS dans la recherche et innovation

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. Certaines actions de recherche des différents centres sont au cœur des problématiques du DD & RS. Voici deux exemples de projets de recherche collaboratifs qui contribuent aux réflexions sur les problématiques DD & RS tout en prenant appui sur notre territoire :

**Le projet gardons en Cévennes (2018-2021). En partenariat avec la ville d'Alès** et l'établissement public territorial du bassin, il porte sur la **politique de gestion de l'eau liée avec les anciens travaux miniers, des pompages d'eaux souterraines, et la nature des sols/sous-sol** de l'amont des bassins des gardons. L'agglomération d'Alès fait appel aux compétences de l'école dans les sciences de l'eau et de l'économie circulaire pour approfondir les études sur les bassins des gardons, afin de répondre à une **demande d'information et de transparence de sa population en matière de conséquences épidémiologiques**, mais aussi pour développer de nouvelles ambitions en termes de **développement de son territoire** (agriculture, tourisme).

Les travaux déboucheront sur des **recommandations aux acteurs publics et des propositions de traitement**.

Ce projet est en lien avec la thèse de Philippe Lionel EBENGUÉ ATEGA.

Recherches sur la pollution aux métaux lourds issue des anciennes mines.

© Philippe Lionel EBENGUÉ ATEGA



## Un IMT MINES ALÈS, partenaire historique du centre international d'excellence des sciences de l'eau de l'UNESCO (IM2E).

Le 18 novembre, l'IM2E (Institut montpelliérain de l'eau et de l'environnement), dont IMT Mines Alès est tutelle (participation à la gouvernance avec un rôle du LGEI à la direction), est devenu un « centre UNESCO » par décision de la conférence générale des États membres au titre, notamment, de sa contribution remarquable à l'objectif de Développement durable n° 6 de l'ONU « Eau propre et assainissement ». La création de ce centre UNESCO (le nom officiel est ICIReWaRD : « International Center for Interdisciplinary Research on Water Systems Dynamics ») est incontestablement une reconnaissance internationale du rôle de premier plan que joue l'IM2E des sciences de l'eau. Le centre, qui se positionne comme l'un des plus importants au niveau mondial – par la diversité de ses thèmes de recherche et de formation, a notamment pour ambition de développer des collaborations solides et fructueuses dans le domaine de la recherche et de la formation dans les pays du sud et les régions vulnérables aux problèmes liés à l'eau (urbanisation rapide, pression démographique, effets attendus du changement climatique).

<http://www.im2e.org/>

## Le projet OEHM 2018-2022, optimisation énergétique de l'habitat méditerranéen.

L'enjeu est la **minimisation des coûts énergétiques des habitats en climat méditerranéen**. Il comprend des aspects expérimentaux et un travail de modélisation physique devant conduire à des outils numériques d'aide à la conception et au dimensionnement en non-stationnaire des structures d'habitations garantissant une **consommation d'énergie minimale (voire nulle ou même négative)** et un **confort hygrothermique en toutes saisons**. Les matériaux privilégiés sont des **matériaux naturels locaux** (pierres, céramiques, bois, paille, terre) ainsi que des assemblages de ces derniers conduisant à des éléments de construction multifonctionnels (en partenariat avec LMGC UMR 5508, ENSAM LIFAM).

© Philippe Lionel EBENGUÉ ATEGA



Pollution aux métaux lourds

## Les travaux du nouveau Hub ont débuté en mai

La qualité de cette construction vise à répondre aux exigences de **performance environnementale** pour l'obtention du label « **Bâtiment durable méditerranéen** » (BDM). Cette démarche couvre la conception des bâtiments, leur construction avec des contraintes en matière de **gestion des déchets**, de suivi des **consommations en eau et en électricité** et l'exploitation des bâtiments.



NOUVEAU CAMPUS  
OUVERTURE DÉBUT 2021

ATELIER  
D'ARCHITECTURE  
EMMANUEL  
NEBOUT



# ANCRAGE TERRITORIAL

## Une école ouverte

9 107 visiteurs.  
676 articles parus dans la presse.



450 jeunes du territoire bénéficient d'actions solidaires de réussite éducative

## Une école dans sa ville

### 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 de dix à dix-huit ans, issus de zones urbaines sensibles, pour les aider dans leur scolarité. 44 élèves ingénieurs de l'école interviennent, à tour de rôle, dans quatre lycées du bassin alésien (Bellevue, La Salle, Jean-Baptiste Dumas, Jacques Prévert) pour accompagner plus de 130 élèves des classes de seconde et première, chaque semaine, les jeudis soir. Les élèves ont bénéficié d'environ 4 000 heures d'intervention sur l'année.

### Cordées de la réussite

Depuis plusieurs années, des actions de réussite éducative sont menées en direction des publics des lycées et collèges (lycée d'Alzon à Nîmes et lycée Jean-Baptiste Dumas d'Alès).

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*, en particulier à travers une action « Euro-ingénieur ». La section « Euro-Ingénieur » a permis à deux classes de seconde, soit 56 élèves (dont 15 filles) de Jean-Baptiste Dumas, de participer à deux journées d'immersion (matériaux et minéraux ; anglais ingénieur) et avec les 35 élèves de classes préparatoires grande école STI et 12 BTS ATI (Assistant technique d'ingénieur) d'assister aux soutenances de missions de terrain « conseils en organisation » dans l'enceinte d'IMT Mines Alès ainsi qu'une classe de première (30 élèves) et une classe de BTS (21 élèves) du lycée Bellevue d'Alès.

Les élèves ont pu bénéficier également de visites d'entreprises avec l'appui d'enseignants et d'étudiants.

De plus, 126 élèves, lycéens ont participé à la semaine de la fête de la science dans le cadre de la journée recherche, ainsi que 25 collégiens.

### L'action de « tutorat »

Menée depuis 2008 dans le cadre du programme de réussite éducative, effectuée par les étudiants de l'école, elle a permis d'apporter un soutien scolaire et extrascolaire (sorties culturelles) à 15 élèves issus des quartiers défavorisés, et ce tout au long de l'année.

D'une façon générale, l'investissement des élèves dans ce type d'action est valorisé dans leur cursus. Il s'insère dans le cadre d'un exercice pédagogique, le projet de développement personnel, dont l'objectif est d'impliquer les élèves dans des actions associatives ou sociales.

## Communication numérique

### Refonte du site Internet

La refonte du site internet a été lancée. Un cahier des charges a été élaboré pendant l'été, suite à un audit des besoins et des fonctionnalités attendues, mené au printemps. Sur cette base, le marché lancé à la rentrée a été fructueux et la sélection du prestataire a été réalisée début décembre.

### Développement de la présence sur les réseaux sociaux



- Recentrage de la communication Facebook vers la cible étudiante : visibilité mensuelle 30 000 vues, 6 % interaction moyenne et 5 840 abonnés.
- Twitter 2 280 abonnés ; lancement d'un compte LinkedIn 9 850 abonnés.
- Lancement d'un compte Instagram étudiant, en septembre, 475 abonnés.
- YouTube 821 abonnés.

### Campagne de communication digitale

De juin à fin août, IMT Mines Alès a participé à la première campagne globale de communication digitale vers les admissibles et admis, proposée par l'IMT à ses écoles. Des actions de media display (l'Étudiant, Studyrama) et de social media (Google Ads, LinkedIn, Facebook), destinées aux taupins lors du choix définitif d'une école, ont permis d'offrir une visibilité maximale aux écoles, en générant du trafic sur un landing page dédiée renvoyant ensuite sur les sites des écoles. IMT Mines Alès, grâce à une refonte complète de l'espace « candidats » du site et à une densification de sa présence sur les réseaux sociaux, enregistre la meilleure performance des écoles du groupe avec près de 8 000 visiteurs sur le site, une augmentation des durées de consultation (pratiquement 3 minutes) et des taux de rebond très faibles de l'ordre de 32 %. Le taux de rebond mesure le pourcentage d'internautes qui sont arrivés sur une page Web et repartis aussitôt, sans consulter d'autres pages. Plus le taux de rebond est élevé, plus c'est mauvais, l'internaute n'a pas trouvé le contenu pertinent. Le taux de rebond moyen se situe autour de 50 %.

Ces excellents résultats témoignent que les candidats ont passé du temps sur nos pages en trouvant du contenu approprié.

### Newsletter interne et métaprojet Rêver l'Évolution

Au dernier trimestre, LA MINE, une newsletter interne a été créée. Adressée par mél. à l'ensemble du personnel, elle est interactive et propose de nombreux liens cliquables pour du contenu complémentaire en ligne, des vidéos, etc. Son objectif est double : informer sur l'actualité de l'école (articles majeurs parus dans la presse, réseaux sociaux, événements au sein de l'école, mouvements de personnel, etc.) et faire un point sur les projets du métaprojet Rêver l'Évolution.

La Rêv'Olution, contraction entre Rêve et Évolution, n'est pas qu'une révolution de plus. Elle est l'occasion de créer une vision partagée, de générer de nouvelles idées et de les transposer en plan d'action au service de l'école et de sa raison d'être. Afin que chacun puisse avoir, en permanence, un état des lieux des réflexions et travaux en cours, et les rejoindre s'il le souhaite, toutes les informations sur l'avancée des projets composant le métaprojet Rêver l'Évolution, sont également mises à disposition sur Campus et Emanet :

- tous les documents que les chefs de projet souhaitent communiquer au reste de la communauté (comptes rendus de réunion, fiches explicatives notamment pour le projet des nouvelles règles d'organisation et de fonctionnement, glossaire...),
- les newsletters en PDF,
- l'agenda du métaprojet.

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

- 4 culturelles, soit 1 300 personnes



### ■ Patrick CABANEL

*Nous devons le faire, nous l'avons fait c'est tout !*

Historien français, directeur d'études à l'École pratique des hautes études, venu parler de son dernier ouvrage *Cévennes, l'histoire d'une terre de refuge 1940-1944*. Le premier récit de l'accueil des juifs en Cévennes.

De 1940 à 1944, quelques centaines de juifs sont venus s'installer ou séjourner dans les Cévennes, entre Gard et Lozère. Vallées et montagnes les ont presque tous sauvés, malgré les rares, la gendarmerie puis les troupes et polices d'occupation. Juifs français et étrangers, antinazis allemands, enfants isolés et familles entières ont trouvé ici l'asile et le salut. Ils le doivent à une géographie tourmentée, mais plus encore à l'histoire de la population cévenole. Les descendants des camisards, habitués à tenir tête à l'État oppressif, ont ouvert aux juifs les portes de leur pays de schiste, de Bible et de mémoire. Ce livre est la première synthèse sur l'une des plus belles pages de la rencontre entre juifs et non-juifs dans la France de Vichy, le 29 janvier.

### ■ Pascal PICQ

*L'intelligence artificielle et les chimpanzés du futur. Pour une anthropologie des intelligences.*

Paléoanthropologue, maître de conférences au Collège de France. L'humanité est-elle prête à vivre avec d'autres intelligences ? Fondements des intelligences animales, humaines et artificielles dans une approche évolutionniste, comment ont-elles émergé, en quoi diffèrent-elles fondamentalement et pourquoi certaines sont plus performantes que d'autres ? Une nouvelle phase de l'évolution se dessine en ce moment, dont il est urgent de prendre la mesure : il nous faut apprendre, et vite, à vivre en bonne intelligence avec toutes ces intelligences, le 17 avril.

### ■ Sébastien MARTINEZ

*Booster la mémoire en direct !*

Ingénieur IMT Mines Alès, formateur et champion de France du premier concours sur la mémoire en 2015. Sébastien MARTINEZ fait aujourd'hui, des formations auprès d'étudiants, d'enseignants, d'adultes en activité et retraités. Sa mission est de mettre au service du plus grand nombre toutes ces stratégies utilisées par les athlètes de la mémoire, dans un but pratique du quotidien et des études... le 10 octobre.

### ■ Sylvie VAUCLAIR

*L'homme face à l'Univers.*

Astrophysicienne à l'Institut de recherches en astrophysique et planétologie, professeur émérite • université Paul Sabatier de Toulouse.

La recherche d'une meilleure compréhension de l'Univers qui nous entoure et dont nous faisons partie est devenue totalement internationale. De tout temps, les Hommes ont cherché à mieux comprendre le monde dans lequel ils vivaient, tout en fabriquant des objets destinés à améliorer leurs conditions de vie. À présent tout s'accélère. Une étape fondamentale a été franchie depuis moins d'un siècle, quand des êtres vivants et des objets construits par l'Homme ont commencé à quitter le sol terrestre pour partir dans l'espace. Les conséquences pour l'humanité sont énormes à la fois pour la connaissance, pour les relations humaines, pour les conditions de vie, pour les sociétés... quelle est l'avancée actuelle des connaissances ? Quels sont les questionnements ? les orientations ? qui sommes-nous face à cette immensité ? où allons-nous ? le 6 décembre.

- Dans le cadre de la 9<sup>e</sup> édition de la semaine de l'industrie et des Entretiens Nîmes Alès de l'enseignement supérieur, IMT Mines Alès a proposé un programme varié à destination de tous les publics (entreprises, scolaires, chercheurs, grand public) avec 3 ateliers, 2 conférences et 1 exposition de l'école des mines d'Alès à IMT Mines Alès : 175 ans d'histoire au service de l'industrie. IMT Mines Alès a reçu plus de 150 personnes du 19 au 21 mars.

### • 2<sup>e</sup> Water Tech Hackathon « Eau et ville »

Organisé en simultané à Montpellier, Barcelone et à La Réunion dans le cadre de la KIM MUSE WATERS, ce 2<sup>e</sup> Water Hackathon Eau et ville a été l'occasion de partager ses idées, imaginer des solutions innovantes, créer de nouveaux outils numériques, développer son réseau, surfer sur des données nombreuses et parfois inexploitées, apprendre ensemble aidé par des coaches... dans une ambiance conviviale, le temps d'un week-end, du 13 au 14 décembre.

### • 175 ans de l'école : expo historique « itinérante »

Le Cratère Théâtre a accueilli l'exposition des 175 ans avec une inauguration, le 9 septembre, où était conviée une centaine de personnes. Durant cette quinzaine, des visites ont été organisées pour les scolaires en fin de matinée et début d'après-midi, commentées par des anciens et du personnel de l'école. Des visites guidées, toujours avec les anciens et du personnel de l'école, ont eu lieu après 16 h 30 pour les groupes et le grand public. Ce sont près de 600 personnes qui ont pu voir cette exposition (scolaires compris), du 9 au 20 septembre.

- Le pôle scientifique de Rochebelle, dans le cadre de la Fête de Sainte-Barbe, une épopée industrielle, a utilisé une grande partie des éléments de l'exposition des 175 ans de l'école. La partie industrielle a été réalisée, avec la participation de classes du collège Denis Diderot, par le pôle scientifique qui a également proposé des ateliers, du 4 au 14 décembre.



- Fête de la science, la 28<sup>e</sup> édition a eu lieu, à l'initiative du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Mieux comprendre la science et ses enjeux pour partager des savoirs et mieux appréhender le monde qui nous entoure tel est l'objectif d'IMT Mines Alès depuis de nombreuses années. Au programme, une « Journée recherche » organisée par l'association des thésards Athéma IMT Mines Alès. L'occasion de faire un point sur les avancés d'hier et d'aujourd'hui. À cet effet,

- 3 conférences-débat ont été proposées :

- ▶ Voir... l'invisible et illusions... d'optique avec Pierre SLANGEN, Dominique LAFON, Philippe MONTESINOS et Baptiste MAGNIER, enseignants-chercheurs (laboratoires d'IMT Mines Alès).

- ▶ Plateforme mécatronique, place à l'industrie du futur ! avec Patrice RIOU, enseignant-chercheur (plateforme mécatronique d'IMT Mines Alès).

- ▶ Booster la mémoire en direct ! « CULTURELLE » spéciale fête de la science avec Sébastien MARTINEZ, Cf. ci-devant dans Les Culturelles.

- Les doctorants et chercheurs se sont prêtés au jeu de Ma thèse / recherche en 180 secondes.

- SIMULCRISE : le simulateur de crise qui vous met au cœur de l'action a permis de tester « grandeur nature » des services, des outils ou des usages nouveaux avec Florian TENA-CHOLLET, enseignant-chercheur (ISR d'IMT Mines Alès).

Membre du comité de pilotage région Occitanie Pyrénées-Méditerranée, le programme IMT Mines Alès a réuni 1 054 personnes (collégiens, lycéens, doctorants, grand public), les 8 et 10 octobre.

# LE MÉCÉNAT EN SOUTIEN À L'ÉCOLE

## Mécénat et Fondation

La Fondation Mines Alès, sous égide de la **Fondation Mines-Télécom** (reconnue d'utilité publique), a proposé aux diplômés et aux parents d'élèves de soutenir différents projets :

- Développements du campus Louis Leprince-Ringuet, avec notamment la poursuite du nommage de siège dans l'amphithéâtre du bâtiment M : depuis le début de l'initiative, **67** sièges sur **99** ont été choisis (pour une durée de dix ans).
- Numérisation du campus par l'équipement en tablettes numériques des élèves et de moyens numériques pédagogiques dans les salles de cours.
- Soutien aux élèves, aides à l'excellence, aide d'urgence.

Au total, nous avons reçu **104** dons pour un montant de **28 545 €**.

Le séminaire créativité, programmé les 30 et 31 janvier 2020, est soutenu par **ACCENTURE** par un don de **8 000 €**.

Durant l'été a démarré le financement de la nouvelle chaire **MBSECI** portant sur « l'ingénierie d'infrastructures critiques nucléaires basée sur des modèles » portée par ASSYSTEM Engineering and Operation Services, IMT Mines Alès, la Fondation Mines Alès sous égide de la fondation Mines-Télécom. Au travers de cette chaire, ces partenaires affichent une volonté forte de développement des méthodes et outils du domaine de l'Ingénierie système dans le secteur du nucléaire tant au niveau national qu'international.

Remise du prix de la Fondation Mines-Télécom par Philippe JAMET (2<sup>e</sup> ex aequo meilleur apprentissage à Raphaël ALLA).  
Son apprentissage chez SOCOTEC/SGI  
Deux apprentis dans les finalistes (Raphaël et Manuel RUSSELLO, en apprentissage chez IBM, non primé).



Léo ALVAREZ, Audrey JALCE, Tolga SAMAN, Alexis CARBILLET, Kahune LUU, Joëlla PRIAM, Coraline HEVASSON, Xavier MENIGON, Julie FOURNIER, Quentin MICHELAS sont lauréats de la session 1 pour la bourse Michard 2019; Ramona SADEK, pour le prix Mombelet-Vodentcharoff; Mélanie MERESSE, pour le prix pour l'aide à l'excellence.

Ramène ta science, une chronique de vulgarisation scientifique proposée par des élèves d'IMT Mines Alès sur RADIO GRILLE OUVERTE.



Amphithéâtre du bâtiment M.



## Des diplômés qui s'investissent !

Près de **1 000 diplômés** ont collaboré aux différentes missions de l'école :

- implication dans la réflexion pédagogique des départements,
- participation à la formation,
- proposition de stages et missions pour permettre aux étudiants de mettre en pratique leurs acquis théoriques...

Les diplômés nous font part de leur expérience professionnelle en participant aux conférences-métiers au cours desquelles 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.

**ALUMNI CONFÉRENCE**

**CORINNE GOUHIER**  
Alès IG, 1991 : Responsable Laboratoires d'essais chez UTC Aerospace Systems

**VENDREDI 22 FÉVRIER**  
10H30 : amphithéâtre Pasteur

**ALUMNI CONFÉRENCE**

**SABRINA DUCRUET**  
Alès IG, 2008 : Chef de service Programmation Méthodes et Contrats au sein de la société « G.E.I.E (Groupement Européen d'Intérêt Economique) du Tunnel du Mont-Blanc »

**MERCREDI 16 OCTOBRE**  
10H30 : Amphithéâtre Pasteur

IMT Mines Alès Alumni / IMT Mines Alès Ecole Mines-Télécom

**Hélène LE BRUN**, ancienne étudiante d'IMT Mines Alès (promo 166) a créé lors de sa scolarité une unité d'enseignement pour sensibiliser les étudiants aux questions environnementales.

Elle transmet son savoir dans le cadre de cette UE : elle y parle de changement climatique et de négociation internationale sur le climat.

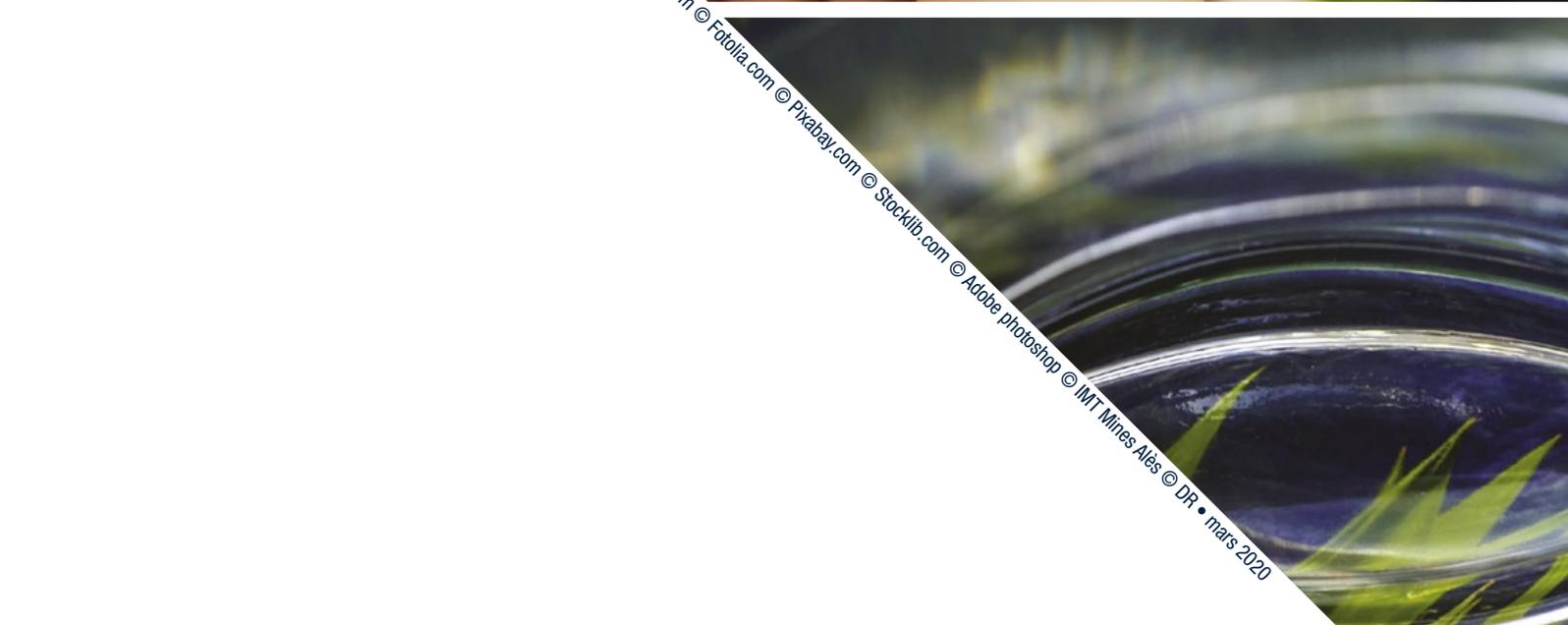


Durant l'année, deux conférences-métier ont pu s'insérer dans l'emploi du temps des élèves et ont été animées par deux anciennes diplômées.

La 1<sup>ère</sup> intervention en **février** de **Corinne GOUHIER**, diplômée sortie en 1991 et responsable du laboratoire d'essais UTC Aerospace Systems et l'intervention en **octobre** de **Sabrina DUCRUET**, diplômée sortie en 2008, cheffe de service Programmation méthodes et contrats au sein de la société du Groupement européen d'Intérêt économique du tunnel du Mont-Blanc ont été unanimement appréciées.



Réalisation IMT Mines Alès • © Gilles Lefrançois • © E. Bauer • © 123RF.com • © Fotolia.com • © Pixabay.com • © Adobe Photoshop • IMT Mines Alès • DR • mars 2020



**IMT Mines Alès**  
École Mines-Télécom

