

Actes du 2^{ème} colloque CEFT du Bourget

Compétence - Expertise - Formation - Transmission

« Transmission agile du savoir : Quelles méthodes pour une telle ambition ? »

Ce colloque est organisé par :



MUSÉE
AIR +
ESPACE
AÉROPORT PARIS – LE BOURGET

Université
Paris Nanterre
UFR SITEC
Cursus Master Ingénierie Aéronautique
Transports et Energétique (CMI-ATE)



Colloque tenu au musée de l'Air et de l'Espace,

Paris-le Bourget, le 6 février 2025

SOMMAIRE

1. Comités et chairman	3
1.1. Comité scientifique & organisation.....	3
1.2. Chairman des sessions.....	3
1.3. Chairman de la table ronde.....	3
1.4. Comité de rédaction et d'édition des actes	3
2. Programme	4
3. Introduction du colloque : « Transmission agile du savoir : quelles méthodes pour une telle ambition ? »	5
4. Résumé des présentations	5
4.1. Les clés de la transmission du savoir, fondement de notre avenir, Jean-Paul Herteman, ancien PDG de Safran.	5
4.2. Gestion des filières experts dans l'industrie par Jean-Jacques Orisini, Directeur technique Safran en charge de la filière expert.	6
4.3. Réinventer l'enseignement pour l'avenir, surmonter les défis pour une transmission efficace des savoirs, Assia TRIA, Directrice IMT Mines d'Alès.	7
4.4. La réception du savoir : perspectives d'Alumni sur l'impact des méthodes pédagogiques. Par Louise LEWONCZUK, MBDA, Alumni IMT, Présidente IMT Atlantique Alumni.....	8
4.6. Transmission du savoir, les défis du nucléaire, Joel GUIDEZ, Expert international CEA, programme Phénix CEA.	10
4.7. Sur la gestion des compétences et de l'expertise, approche d'Alstom, Raoul ROLAND, Directeur Expertise Technique du Matériel roulant, Alstom.	11
4.8. Valoriser l'expérience et préparer l'avenir : la transmission des savoirs à l'ère de la collaboration intergénérationnelle, Benoit SERRE, VP L'ANDRH, DRH People Strategy BCG.....	12
4.9. Retour d'expérience sur les collaborations européennes : innovations partagées, Anne Catrier (Affaires Publiques France - VP).....	12
5. Synthèse des idées clés à retenir sur la transmission des savoirs dans le cadre étudiant/formation/entreprise :	13
5.1. Principes et enjeux fondamentaux de la transmission du savoir :.....	13
5.2. Rôle de l'expert dans la transmission.....	13
5.3. L'interaction humaine dans le processus de transmission	13
5.4. Intelligence artificielle (IA) et savoir	14
5.5 Réflexions et métaphores	14
5.6. Retour des conférenciers sur les messages clés des présentations	14
5.7. Synthèse de la transcription audio de la table ronde animée par Michel Polacco (Journaliste, Aviateur, Conseiller défense, membre AAE).....	15

1. Comités et chairman

1.1. Comité scientifique & organisation.

Martine ASSAR, Responsable Observatoire des métiers et des compétences DG IMT.

Mathieu BEYLARD, Responsable Planétarium, musée de l'Air et de l'Espace.

Philippe BOULAN, ancien DRH Université, Safran.

Philippe DUJARIC, Directeur Affaires Sociales et de la Formation, GIFAS.

Michel KIEFFER, Chargé de la spécialisation Aéronautique, Transport et Énergétique, Université Paris Nanterre (CMI-ATE).

Gérard LARUELLE, ancien VP recherche, Astrium (ArianeGroup), membre AAE.

Éric MAINI, Directeur de Eurosaé.

Michel POLACCO, Journaliste, Aviateur, Conseiller défense, membre AAE.

Jacques RENVIER, ancien VP CFM International, Safran Aircra8 Engines, membre AAE.

Raoul ROLAND, Directeur Expertise Technique du Matériel roulant, Alstom.

Lionel de La SAYETTE, ancien DGT Dassault Aviation, membre AAE.

Bruno SERIO, Directeur des Études du Cursus Master Ingénierie Aéronautique Transports et Énergétique, Université Paris Nanterre (CMI-ATE).

Patrick TEJEDOR, ancien Airbus et MBDA, membre AAE.

1.2. Chairman des sessions

Gérard LARUELLE, Ancien VP recherche, ASTRIUM.

1.3. Chairman de la table ronde

Michel POLACCO, journaliste aviateur.

1.4. Comité de rédaction et d'édition des actes

Bruno SERIO, Université Paris Nanterre.

Gérard LARUELLE, Ancien VP recherche, ASTRIUM.

2. Programme

9h-9h30 - Allocutions de bienvenue.

Anne-Catherine ROBERT-HAUGLUSTAINE, Directrice du musée de l'Air et de l'Espace.
Bruno SERIO, Directeur des Études du Cursus Master Ingénierie : Aéronautique Transports et Énergétique, Université Paris Nanterre (CMI-ATE).

Bruno BERTHET, Président de l'Association Aéronautique et Astronautique de France (3AF).
Bruno STOUFFLET, Président de l'Académie et de l'air et de l'espace (AAE).
Vincent CAPO-CANELLAS, Sénateur de Seine Saint Denis, membre d'honneur AAE.

Chairman des sessions.

Gérard LARUELLE, ancien VP recherche, Astrium (ArianeGroup), membre AAE.

9h30-10h00 Les clés de la transmission du savoir.

Jean-Paul HERTEMAN, ancien PDG Safran, ancien Président GIFAS, membre AAE.

10h-10h30- Gestion des filières experts dans l'industrie.

Jean-Jacques ORSINI, Directeur technique Safran. En charge de la filière experts.

11h-11h30 - Réinventer l'enseignement pour l'avenir, surmonter les défis pour une Transmission efficace des savoirs.

Assia TRIA, Directrice IMT Mines Alès.

11h30-12h - La réception du savoir : perspectives d'Alumni sur l'impact des méthodes pédagogiques.

Louise LEWONCZUK, MBDA, Alumni IMT, Présidente IMT Atlantique Alumni.

Les défis de la communication dans les environnements professionnels et académiques.

Denis DINIC, Consultant PLM indépendant, ancien alternant Dassault Systèmes, Alumni CMI ATE et ESILV

12h-12h30 - Transmission du savoir, les défis du nucléaire.

Joël GUIDEZ, Expert international CEA, programme Phénix CEA.

14h-15h30 - Table ronde animée par Michel Polacco :

Comment les transferts intergénérationnels façonnent l'avenir de l'industrie ?

Michel POLACCO, Journaliste, Aviateur, Conseiller défense, membre AAE. Lionel de la SAYETTE, ancien DGT Dassault Aviation, membre AAE. Patrick TEJEDOR, ancien Airbus et MBDA, membre AAE.

Jean-Paul HERTEMAN, ancien PDG Safran, ancien Président GIFAS, membre AAE.

Sophia ALLEAU, Étudiante IMT Atlantique.

Valentin DEAL, Étudiant CMI-ATE Université Paris Nanterre, alternant Air France Industries.

Marius PREDA, Enseignant-chercheur Télécom SudParis, parrain start-up Shi889.

15h30 16h - Gestion des compétences et de l'expertise, l'approche d'Alstom.

Raoul ROLAND, Directeur Expertise Technique du Matériel roulant, Alstom.

16h30-17h - Valoriser l'expérience et préparer l'avenir : la transmission des savoirs à l'ère de la collaboration intergénérationnelle.

Benoit SERRE, VP L'ANDRH, DRH People Strategy BCG.

17h-17h30 - Retour d'expérience sur les collaborations européennes : innovations partagées.

Anne Catrier, VP Defence and Space Public Affairs, Airbus.

17h30-18h - Conclusion et recommandations pour le 3ème CEFT.

18h-19h - Visites à thèmes dans la grande galerie du musée de l'Air et de l'Espace.

Thème 1 : Visite générale guidée de la grande galerie.

Thème 2 : Premiers tests de drones en 1922/23.

Thème 3 : Industrialisation des avions de la Première Guerre mondiale.

Thème 4 : Genèse des premiers vols, les surprises du rendement propulsif.

3. Introduction du colloque : « Transmission agile du savoir : quelles méthodes pour une telle ambition ? »

Après le succès du premier colloque tenu au musée de l'Air et de l'Espace du Bourget en janvier 2024 : « Les transports de demain, quels ingénieurs pour de telles ambitions ? », les organisateurs (3AF, MAE, CMI-ATE, AAE) sont très heureux de vous convier à une seconde édition : « Transmission agile du savoir : quelles méthodes pour une telle ambition ? »

Cet évènement constituera ainsi : « Le 2ème colloque CEFT du Bourget ». Il permettra de continuer à traiter de multiples thèmes autour de « La Connaissance, l'Expertise, la Formation et la Transmission », sujets essentiels pour le futur de nos industries et l'implication des jeunes générations arrivant dans la vie professionnelle.

De multiples questions seront abordées : que faut-il conserver (réussites et échecs) ? quels supports utiliser (homme et/ou machine) ? quels seront les effets de l'IA ? comment dialoguer entre générations ? comment optimiser les échanges entre ingénieurs, techniciens et compagnons ? ... sans oublier la formation initiale qui constitue la première transmission du savoir, est-elle agile ?

Des moments d'échanges permettront d'exprimer les points de vue des représentants des diverses générations, de multiples fonctions impliquées dans cette chaîne de transmission et pour diverses industries.

4. Résumé des présentations

4.1. Les clés de la transmission du savoir, fondement de notre avenir, Jean-Paul Herteman, ancien PDG de Safran.

À l'occasion d'une conférence marquante intitulée « Les clés de la transmission du savoir, clé de notre futur », Jean-Paul Herteman, ancien PDG de Safran et ex-président du GIFAS (Groupement des Industries Françaises Aéronautiques et Spatiales), a livré une réflexion profonde et inspirante sur l'importance de la transmission dans le monde industriel et académique. Dès l'introduction, Jean-Paul Herteman revient sur le fil rouge de sa carrière : la recherche académique sur les matériaux, qui l'a inspiré bien au-delà de la technique. De cette passion initiale est née, en 2014, une initiative structurante : la création d'une université d'entreprise au sein de Safran conçue pour tous. À cette époque, 50 % des salariés avaient moins de cinq ans d'ancienneté. Il fallait donc transmettre rapidement et efficacement les savoirs, mais aussi les savoir-être. L'université a été installée dans les anciens locaux du centre de formation d'Air France, et a permis à plus de 100 000 collaborateurs de bénéficier de formations pensées sur le long terme, en remplacement des séminaires internes jusque-là privilégiés.

Pour illustrer la nécessité de transmettre, Jean-Paul Herteman évoque l'histoire des frères Seguin à Gennevilliers, fondateurs du site historique de Safran où étaient forgés les moteurs d'avions dès le début du XXe siècle. Première vente en 1913 en chine, l'entreprise devient ensuite, en 1915, le leader mondial des moteurs d'avion développant à l'époque autour de 150 chevaux. Cette réussite, selon lui, s'est construite non seulement grâce aux capitaux, mais aussi et surtout grâce aux savoirs techniques et aux valeurs humaines. Il insiste : « si nous oublions ce qui a fait notre force, nous en ferons les frais », citant les récentes difficultés de la filière Boeing comme contre-exemple d'une transmission défaillante.

Rendant hommage aux enseignants, il rappelle que toute transmission commence par la formation académique. Mais elle ne se limite pas à une relation verticale de maître à élève : le savoir se diffuse aussi de manière complexe et imprévisible. Il expose une belle image : « le savoir progresse souvent comme un cavalier », illustrant cette idée par des exemples, celui d'un alliage conçu initialement pour des réservoirs cryotechniques et réutilisé pour les turbines et compresseurs du CFM 56, et aussi celui d'un procédé de tissage composite développé initialement pour aplatiser la pâte à pied et employé pour fabriquer la soufflante du Leap.

Pour lui, la diversité des expériences, des parcours, des compétences est une force. L'humanité bénéficie aujourd'hui de 100 000 ans de transmission accumulée, véritable levier de progrès. Nous sommes, dit-il, « des nains sur les épaules des géants qui nous ont précédé ». Abordant les défis contemporains, il évoque le dérèglement climatique, rapide et très probablement d'origine humaine. Mais il met en garde contre les réactions excessives : « faut-il jeter le bébé avec l'eau du bain ? faut-il renoncer à notre liberté de voyager et de communiquer, sous prétexte que le transport aérien et internet concourent pour 2,5 et 4% du CO2 mais qu'on sait les rendre neutres ? »

À ses yeux, ce n'est pas la transmission du savoir qui est en cause, mais bien elle qui détient la solution. Il voit dans les grands défis actuels autant d'opportunités pour les jeunes générations :

- La reconstruction d'une capacité énergétique est un enjeu stratégique. La fusion nucléaire contrôlée et l'amorçage d'une économie de l'hydrogène en sont les prémisses.
- L'intelligence artificielle est un outil formidable, à condition que nous soyons à la hauteur de l'outil. L'essor des ordinateurs quantiques et de la seconde révolution quantique, exigeant des températures proches du zéro absolu, ouvre des voies inédites.
- La captation directe du CO₂, bien que très énergivore, a vu son efficacité multipliée par quatre en 60 ans. Il reste un facteur de progrès à gagner. La gouvernance existe déjà, notamment dans l'aviation civile, créée en 1944, elle est capable d'édicter rapidement des normes internationales.

Pour conclure, Jean-Paul Herteman partage une fable, celle de la grenouille tombée dans une amphore de crème. À force de remuer, la crème se transforme en beurre, lui permettant de s'échapper. Une métaphore : c'est en continuant à agir, à chercher, à transmettre, que nous trouvons les issues, même face aux situations les plus délicates.

[4.2. Gestion des filières experts dans l'industrie par Jean-Jacques Orsini, Directeur technique Safran en charge de la filière expert.](#)

Dans son exposé, Jean-Jacques Orsini revient sur une question centrale portant sur la gestion des savoirs dans l'entreprise. Elle ne repose pas uniquement sur les experts, mais les implique fortement. Il insiste notamment sur l'importance de proposer des perspectives de carrière à des salariés qui ne souhaitent pas nécessairement devenir managers. À l'inverse, il souligne également l'intérêt de faire évoluer certains managers vers des fonctions d'expertise. Ces deux voies constituent des parcours d'excellence au sein des entreprises.

Être expert, c'est aussi avoir des devoirs, notamment celui de partager son savoir et son expérience. Dans l'entreprise, l'expertise est souvent concentrée dans le champ scientifique. Mais alors, qu'est-ce qu'un expert ? C'est une personne qui conjugue au plus haut niveau savoir et savoir-faire. L'expertise, par essence, repose sur la collaboration et le partage des

connaissances. Les qualités attendues chez un expert sont nombreuses : un haut niveau de compétences techniques, une expérience confirmée, une capacité à résoudre des problèmes complexes en prenant en compte les contraintes de l'environnement, une influence personnelle permettant la transmission du savoir, ainsi qu'une vision prospective au service de l'innovation. Plusieurs niveaux d'expertise sont distingués. Au premier niveau, l'expert communique, facilite les échanges et agit comme un référent dans un domaine stratégique. Il contribue à la résolution de problèmes complexes, valide les choix techniques, veille à l'application des bonnes pratiques de conception, participe aux revues techniques et intervient en cas de crise. Il joue également un rôle clé dans la formation interne. L'expert émérite, quant à lui, est reconnu au-delà de l'entreprise, y compris à l'international. Il est capable de s'adresser jusqu'à la direction générale avec une grande capacité de synthèse. Il maîtrise l'organisation matricielle et joue un rôle essentiel dans la structuration et la gestion communautaire des savoirs. Ces différents niveaux d'expertise sont déclinés en parcours structurés à travers des formats courts de formation interne. Parmi les thématiques abordées, on retrouve :

- La communication avec les partenaires,
- Les soft skills,
- La capacité à partager les savoirs et développer l'efficacité relationnelle,
- La présentation des réseaux et les bénéfices des parcours de carrière orientés "expert".

Ces formations sont complétées par des dispositifs de tutorat, des réunions d'experts au sein de réseaux spécialisés, ainsi que par des systèmes d'information dédiés à la capitalisation et au transfert de connaissances.

En conclusion, le développement de filières d'expertise joue un rôle clé dans le partage et la pérennisation des savoirs. Les réseaux d'information et une gestion RH rigoureuse des parcours experts sont essentiels pour assurer le renouvellement continu des compétences stratégiques au sein de l'entreprise.

4.3. Réinventer l'enseignement pour l'avenir, surmonter les défis pour une transmission efficace des savoirs, Assia TRIA, Directrice IMT Mines d'Alès.

Assia Tria commence par présenter le positionnement actuel des écoles des Mines qui ont pour mission de former des ingénieurs pour l'industrie dans un contexte où le nombre des ingénieurs formés est en déficit au regard des postes à pourvoir. L'Institut des Mines Télécoms est un réseau de 11 grandes écoles qui forme 14000 étudiants.

Pour illustrer l'accélération du changement lié à l'IA, elle compare le temps nécessaire à une technologie pour atteindre un million d'utilisateurs. Elle cite l'exemple de ChatGPT, qui a atteint 100 millions d'utilisateurs en seulement deux mois et 1 million en 5 jours ! Ce chiffre, selon elle, reflète bien l'ampleur et la vitesse du bouleversement en cours, notamment dans le domaine de la formation, resté figé depuis des décennies. Elle insiste sur un point essentiel : « ne pas vouloir voir ou nier l'existence de l'IA générative c'est foncer droit dans le mur ». C'est pourquoi il est urgent de repenser les méthodes d'enseignement, en les adaptant à la transition numérique, mais aussi en les individualisant pour les adapter aux besoins très variés des apprenants. Elle souligne également que l'éducation doit s'adapter aux grands défis contemporains, en particulier celui de l'urgence climatique. Elle propose d'intégrer cette dimension à la formation, tout en s'appuyant sur les opportunités offertes par l'IA. Elle identifie ensuite les compétences indispensables pour évoluer dans un monde utilisant l'IA, la flexibilité, le jugement analytique, la curiosité, l'intelligence émotionnelle et l'évaluation créative. Pour

elle, il est possible d'améliorer l'apprentissage grâce à l'innovation pédagogique, en déléguant certaines tâches à l'IA. Cela suppose d'intégrer cette technologie de manière pertinente, d'encourager l'interaction entre les apprenants, et d'adapter les contenus aux besoins de chacun. Trois grands défis doivent toutefois être relevés pour réussir cette transition :

- Adapter les méthodes pédagogiques.
- Prendre en compte les enjeux climatiques dans l'éducation.
- Anticiper les impacts des technologies.

Elle présente ensuite des initiatives déjà en cours, comme l'apprentissage hybride, l'intégration raisonnée de l'IA dans les programmes, ou encore la mise en place de projets éducatifs respectueux de l'environnement. D'ailleurs, elle s'inquiète de la consommation énergétique liée à l'usage massif de l'IA. Selon elle, il est essentiel de "réinventer pour mieux transmettre". Cela passe notamment par le développement d'une pédagogie par projet, très appréciée des étudiants, car elle leur permet d'acquérir des compétences transversales dans un cadre concret et collaboratif. Elle cite l'exemple des Mines d'Alès, où les étudiants travaillent dans le cadre d'une activité de mise en situation, durant cinq semaines, sur des projets d'entreprise en conditions réelles et en petits groupes. Elle évoque ensuite les défis éthiques que pose l'intelligence artificielle. Elle souligne plusieurs points clés, la transparence de la décision, l'explicabilité des réponses et la responsabilité, les biais dans les données et enfin la discrimination algorithmique sont les défis éthiques de l'IA. Ce sont, selon elle, des enjeux majeurs qu'il faut impérativement intégrer dans les réflexions pédagogiques.

Pour conclure, elle évoque les avantages et les limites de l'intégration de l'IA dans l'enseignement. Parmi les bénéfices, elle note le développement de la pensée critique, une créativité renforcée, et une meilleure exploitation de l'intelligence émotionnelle. En revanche, cette évolution implique de revoir en profondeur les contenus des formations. Enfin, elle tente de répondre à la question de comment aborder cette évolution liée à l'IA. Elle propose de se concentrer sur les défis éthiques pour intégrer plus justement et de façon plus responsable l'IA en plaçant l'humain au centre et aussi en se concentrant sur l'efficacité énergétique.

4.4. La réception du savoir : perspectives d'Alumni sur l'impact des méthodes pédagogiques. Par Louise LEWONCZUK, MBDA, Alumni IMT, Présidente IMT Atlantique Alumni

Louise Lewonczuk a été diplômée en 2021. Depuis, elle s'est interrogée sur les modalités et les lieux de transmission des savoirs, ainsi que sur leur efficacité. Elle souligne notamment le manque d'attention portée à l'analyse des échecs dans les formations traditionnelles, alors que certaines entreprises, comme SpaceX, valorisent cette approche comme un levier d'apprentissage essentiel. Elle évoque la diversité des contextes où les savoirs peuvent circuler comme en entreprise, à l'université, entre collègues... « Transmettre un savoir, c'est déjà apprendre. Former un collègue, par exemple, devient une occasion d'approfondir ses propres connaissances ». Louise Lewonczuk met aussi en lumière les différences de temporalité entre les projets académiques et les projets en entreprise. À l'école, le rythme est souvent court avec un enseignement, suivi rapidement d'une évaluation. En entreprise, le temps est plus long, ce qui questionne sur le sens du projet, les objectifs à atteindre, et la manière d'y parvenir. Elle évoque également la culture du compromis, qui pousse souvent à rechercher des optima locaux plutôt que des solutions idéales à l'échelle globale. Les impératifs de résultats, les contraintes de temps, et les exigences de performance façonnent un certain modèle de réussite, qui devient une forme de reconnaissance.

Pour conclure, elle insiste sur la nécessité d'un bon équilibre entre vie professionnelle et vie personnelle, dans un environnement où les interlocuteurs sont multiples avec les managers, experts, collègues, techniciens ou compagnons. Dans ce contexte, développer sa capacité d'écoute et apprendre à bien communiquer sont des compétences clés.

4.5. Les défis de la communication dans les environnements professionnels et académiques par Dénis DINIC, Consultant PLM indépendant, ancien alternant Dassault Systèmes, Alumni CMI ATE et ESILV

Dénis Dinic a introduit son exposé en présentant un sujet de son intervention qui nous concerne tous, que ce soit dans un cadre professionnel ou académique, les défis de la communication. Il explique que la communication ne se résume pas à l'échange d'informations, mais engage notre capacité à comprendre, à se faire comprendre et à collaborer efficacement. Il indique que trop souvent, la réponse rapide est privilégiée au détriment de la compréhension profonde de la question. Une réponse pertinente implique une réflexion préalable sur la problématique posée. Dans le cadre d'un stage chez Sodimat, Dénis Dinic témoigne de l'approche qui lui a permis de dépasser la simple recherche d'information pour renforcer sa compréhension des outils de travail. Dans ce contexte, il a compris qu'il est nécessaire d'adapter son langage à son interlocuteur. La diversité des profils au sein d'une entreprise impose une adaptation du discours. Travailler avec des développeurs, des managers ou des clients requiert une capacité à traduire les concepts techniques ou stratégiques dans un langage accessible à tous. Il aborde ensuite les enjeux intergénérationnels liés à la communication. Il explique que l'introduction des nouvelles solutions technologiques est souvent source de tensions entre générations. Les jeunes s'approprient plus facilement les outils numériques, tandis que les plus expérimentés peuvent se montrer réticents à changer des méthodes éprouvées. Il propose la collaboration intergénérationnelle car les nouvelles technologies comme par exemple l'automatisation qui ne marche pas à tous les coups et donc, on ne peut pas se passer de l'expérience avérée des anciens.

Son expérience en stage pour Dassault Systèmes a révélé l'importance de comprendre les résistances avant d'introduire un changement de méthodes. Il collaborait avec des développeurs, des responsables fonctionnels, des managers et des clients. Lors des réunions avec toutes ces parties, si un développeur utilisait un langage technique trop pointu, sans vulgarisation, il perdait son auditoire. À l'inverse, un manager qui parle uniquement en indicateurs peut désorienter. Un bon communicant, c'est un traducteur. Il rend les concepts accessibles à chacun, et construit des ponts entre les équipes.

Il aborde ensuite la valorisation des « soft skills ». Si les compétences techniques (hard skills) sont essentielles, les compétences comportementales (soft skills) sont déterminantes pour une communication efficace. Un parcours mêlant des aspects fondamentaux et techniques à l'université associé à des cours supplémentaires d'ouverture socio-économique et culturel comme ceux proposés par le Cursus Master Ingénierie (CMI-ATE) qu'il a suivi, a été importants pour lui permettre de développer ces compétences complémentaires.

4.6. Transmission du savoir, les défis du nucléaire, Joël GUIDEZ, Expert international CEA, programme Phénix CEA.

Joël Guidez est un acteur de premier plan dans le domaine du nucléaire. Il a dirigé trois réacteurs et est l'auteur de plusieurs ouvrages : deux sur le retour d'expérience des réacteurs rapides Phenix et Superphénix, et deux autres consacrés aux réacteurs rapides, réacteurs du futur (un livre publié aux USA en 2023 et un autre en France en 2024). Il revient sur plus de vingt ans d'abandon progressif du nucléaire en France, une tendance qui a culminé avec l'annonce de la fermeture de 24 réacteurs. Cette décision a inscrit la filière dans une logique de déclin industriel. EDF, en plus de vingt ans, n'a reçu qu'une seule commande – un EPR sous le gouvernement Sarkozy – et a progressivement perdu ses compétences en matière de conception et construction de réacteur. Pour enrayer ce mouvement, EDF a mis en place pour cette commande, une nouvelle unité d'ingénierie réunissant 1 000 personnes, et a pris plusieurs initiatives pour tenter de récupérer des compétences Joël Guidez cite plusieurs exemples, tout en soulignant les difficultés immenses de ce redémarrage. Après deux décennies de désengagement, il estime qu'il faut repartir de loin. Il rappelle également l'importance stratégique des réacteurs rapides, domaine dans lequel la France a longtemps été leader mondial grâce à Superphénix (1240 MWe), qui reste aujourd'hui, le plus puissant réacteur de ce type construit et opéré. La fermeture de ces installations a entraîné une perte massive de savoir-faire : entre 4 000 et 5 000 personnes travaillaient dans ce secteur, dont beaucoup sont aujourd'hui à la retraite. (Ou pire !) Ce patrimoine technique, en grande partie consigné dans des documents papier, reste difficile d'accès et largement inexploité. Pour préserver ce savoir, Joël a choisi de revenir à la technique et de se consacrer à un travail d'archivage. Il a entrepris de trier la documentation existante, en écartant les comptes rendus de réunions ou les documents budgétaires pour ne conserver que les contenus techniques essentiels. Il a rédigé des synthèses thématiques, validées par des experts, afin de structurer et transmettre ces connaissances via ses deux livres de synthèse. Selon lui, l'analyse des données est de nature fractale, qu'il faut structurer sur plusieurs niveaux successifs. Il a ainsi rédigé des ouvrages thématiques sur les retours d'expérience de Phenix et Superphénix, qui sont considérés comme des « livres de chevet » par les professionnels. Cependant, il constate que les ouvrages techniques ne suffisent pas à assurer une transmission efficace de l'information. Il insiste aussi sur la nécessité de compléter cette transmission par des formations et des tutoriels, tout en reconnaissant leurs limites : contraintes de confidentialité, évolution rapide des techniques, complexité des données, etc. Et l'intelligence artificielle dans tout ça ? Pour Joël, elle peut jouer un rôle, mais à certaines conditions. Elle peut assister la transmission des connaissances, mais elle ne doit pas remplacer la réflexion humaine. Le premier obstacle réside dans l'existence de documents contradictoires, l'IA répond toujours, mais pas toujours juste. Il faut donc que les professionnels conservent leur capacité de jugement, leur compréhension des ordres de grandeur, et leur aptitude à distinguer l'essentiel.

En conclusion, Joël observe qu'il existe actuellement un véritable challenge de transmission des savoirs dans le domaine du nucléaire en France. Ce secteur, du fait du volume colossal de données qu'il génère, représente un cas d'étude particulièrement révélateur de cette difficulté.

4.7. Sur la gestion des compétences et de l'expertise, approche d'Alstom, Raoul ROLAND, Directeur Expertise Technique du Matériel roulant, Alstom.

Raoul Roland débute sa présentation en exposant la mission de son groupe, concevoir la mobilité de demain, en développant des solutions de transport respectueuses de l'environnement, couvrant l'ensemble des gammes de trains, des tramways aux trains à grande vitesse et de tous les constituants d'un système de transport pour passagers et marchandises. Il souligne que l'entreprise compte aujourd'hui près de 90 000 collaborateurs à travers le monde, ayant doublé de taille avec l'acquisition de Bombardier Transport, ce qui en fait un acteur majeur du secteur ferroviaire. Un quart des effectifs sont des ingénieurs, illustrant l'importance de l'expertise technique au sein du groupe.

L'objet central de la présentation porte sur la gestion des compétences. Raoul Roland explique que la gestion des compétences vise à mieux connaître les métiers et les niveaux de compétences pour améliorer la performance, renforcer l'engagement, attirer et développer les talents, offrir des opportunités de progression, s'adapter aux évolutions du secteur et anticiper les besoins en nouvelles compétences. La gestion des compétences commence par une description précise des postes et des compétences requises, alimentée par un cycle d'évaluation régulier. Une fois les référentiels établis, les résultats des évaluations annuelles permettent d'identifier les axes de progrès et de proposer des formations adaptées. Il évoque notamment l'auto-évaluation annuelle basée sur un référentiel de compétences, qui sert à bâtir une offre de formation ciblée.

Raoul Roland met également en avant le programme interne « World Class Engineering », conçu pour identifier, développer et valoriser les talents techniques à l'échelle mondiale. Ce programme aboutit à l'attribution de titres internes, offrant une reconnaissance forte et de nouvelles responsabilités aux lauréats. Trois niveaux d'expertise existent chez Alstom : Expert, Senior Expert et Master Expert. Ces titres sont attribués à des ingénieurs et spécialistes reconnus pour leur expertise technique dans des domaines clés de l'ingénierie et de la fabrication ferroviaire. Les Senior Experts disposent d'une expérience approfondie et d'une reconnaissance dans leur domaine, tandis que les Master Experts, au sommet de cette hiérarchie, sont des références internationales qui jouent un rôle stratégique dans l'innovation et la technologie du groupe. La sélection des experts se fait sur candidature, portée par le management, selon des critères alignés avec la vision stratégique et technique de l'entreprise. Raoul Roland insiste sur la rareté de ces profils et la nécessité de valoriser les parcours techniques (échelons) autant que les carrières managériales. Les experts jouent un rôle essentiel dans la résolution de problématiques techniques majeures, avec environ 100 nominations principalement dans les domaines scientifiques et techniques. Véritables leaders techniques, ils transmettent leurs connaissances et ont la capacité de faire progresser leurs collègues.

4.8. Valoriser l'expérience et préparer l'avenir : la transmission des savoirs à l'ère de la collaboration intergénérationnelle, Benoit SERRE, VP L'ANDRH, DRH People Strategy BCG.

Benoit SERRE introduit son exposé en rappelant que des enjeux démographiques majeurs se profilent. D'ici 2030, il manquera environ 400 000 jeunes de 20 ans. Cette pénurie générera une forte tension sur le marché du travail. La période du chômage de masse, qui a façonné les modèles de formation initiale et l'organisation des entreprises, touche à sa fin. Les formations ne permettent plus de répondre aux besoins, notamment en ingénieurs. Ce déséquilibre pèsera directement sur la politique salariale des entreprises, faute de candidats disponibles. Pour y faire face, il est impératif de fidéliser les collaborateurs, de redéfinir les compétences, et de réallouer les ressources afin d'assurer la continuité des responsabilités. La situation est d'autant plus critique qu'elle s'accompagne d'une baisse du nombre de candidats et d'une hausse des départs à la retraite. L'intelligence artificielle ne compensera pas entièrement cette perte : elle n'augmentera pas nécessairement la productivité de l'ensemble d'un métier, mais n'en automatisera qu'une fraction. D'où l'importance cruciale de la réallocation des ressources, d'autant plus que les universités mettent en moyenne cinq ans pour créer et proposer une nouvelle formation. Il n'existe pas de conflit générationnel, dans ce contexte, l'enjeu réside dans l'organisation du transfert de compétences au sein même des entreprises. L'IA peut d'ailleurs jouer un rôle dans cette transmission. L'expérience doit être reconnue comme une compétence à part entière. Il est regrettable que la transmission des savoirs par l'apprentissage, à tout âge, ne soit pas davantage encouragée. Il recommande de mettre en place des systèmes de tutorat mobilisant des collaborateurs disposant de plus de 25 ans d'expérience, et de promouvoir la cohabitation intergénérationnelle. Ces démarches permettent de transmettre la culture d'entreprise et de favoriser l'apprentissage par la pratique.

Pour conclure, une question centrale demeure, quels savoirs souhaitons-nous transmettre ? Une analyse stratégique doit être menée métier par métier et parfois même poste par poste pour identifier les compétences réellement indispensables aux métiers, afin de se concentrer sur celles qui auront le plus d'impact et de ne pas confier à l'IA des compétences stratégiques comme cela est déjà le cas lorsqu'il y a des recours à des prestataires extérieurs, ce qu'est au fond l'IA.

4.9. Retour d'expérience sur les collaborations européennes : innovations partagées, Anne Catrier (Affaires Publiques France - VP)

Anne Catrier, en tant qu'ex-Directrice du Centre de Compétences Traitement de Données chez Airbus Defence and Space, intervient lors d'une présentation animée par Martine Hazard. La première question porte sur les principaux défis liés à la gestion des compétences et de l'expertise au sein du groupe Airbus. Anne Catrier explique qu'avec ses 150 000 collaborateurs, Airbus couvre un large éventail de domaines, allant de la conception à la production d'avions commerciaux et militaires, d'hélicoptères et de satellites, à des solutions de supériorité informationnelle ou d'aide à la décision pour la Défense, de plus en plus numérique, utilisant notamment des technologies d'Intelligence Artificielle. Cette diversité rend particulièrement complexe la cartographie des compétences nécessaires. Pour relever ce défi, Airbus a choisi de cartographier en fonction des besoins par domaines et mis en place des académies internes et des parcours de formation pour pouvoir mieux gérer la « fractalisation » des savoirs, c'est-à-dire la multiplication et la spécialisation des compétences. Les managers sont ainsi confrontés à la gestion de doubles, voire triples compétences au sein de leurs équipes.

En matière de transmission des savoirs, Airbus identifie certains domaines, voire personnes, comme particulièrement critiques et a créé une filiale, Air Business Academy qui a développé une offre de services pour soutenir les managers dans la transmission des savoirs afférents, allant de l'identification des risques au suivi du transfert des savoirs. À une seconde question sur la gestion des différences multiculturelles dans un contexte de collaboration au niveau européen, Anne Catrier souligne qu'elle fait partie intégrante de l'ADN d'Airbus. En tant qu'entreprise européenne, la coopération interculturelle n'est pas un choix, mais une nécessité. Des formations multiculturelles sont ainsi développées, accompagnées d'une mobilité active des leaders et managers. L'entreprise a également construit un modèle de leadership cible - décliné à tous les niveaux de management - autour de valeurs communes, définies par concertation de l'ensemble des employés, à savoir le respect, l'intégrité, l'esprit d'équipe, le focus vers le Client, et la créativité. Cette démarche vise à clarifier les attentes envers chacun et à construire une culture commune au sein du groupe, pour capitaliser sur la richesse des identités et contributions de chaque équipe, et donc leur complémentarité dans un objectif commun. Modèle qui pourrait d'ailleurs être exploré plus largement dans le cadre de programmes en collaborations multinationaux ou multi-entreprises, aux niveaux européens ou nationaux.

5. Synthèse des idées clés à retenir sur la transmission des savoirs dans le cadre étudiant/formation/entreprise :

5.1. Principes et enjeux fondamentaux de la transmission du savoir :

- Transmettre, c'est capter tout ce qui ne se formalise pas.
- La transmission du savoir ne doit pas être fossilisée, elle doit sans cesse être questionnée.
- L'expérience est une compétence déterminante dans la transmission des savoirs.
- Former un collègue est une manière d'apprendre.
- Le savoir-être est une onde porteuse pour la transmission du savoir.
- L'esprit critique est le bien précieux à partager à tout prix.
- Être authentique, passionné, efficace et agile.
- Transmettre les savoirs fait partie des missions de l'expert.

5.2. Rôle de l'expert dans la transmission

- Un expert a des devoirs, dont ceux de partager son savoir et son expérience.
- Les experts sont une combinaison rare de compétences techniques et de leadership.
- Savoir analyser ses échecs pour en tirer les conséquences et rebondir.
- Savoir parfois revenir à la technique pour sauver la connaissance lorsqu'elle est menacée.

5.3. L'interaction humaine dans le processus de transmission

- Comprendre le métier des autres en les interrogant est très valorisant.
- Progresser ensemble et en confiance.
- Quelle méthode pour transmettre le savoir-être ? Plus compliqué que le savoir-faire.
- Les humains ont un filtre sur le savoir-être qui conditionne la réception, la délivrance et l'acceptation des savoirs.
- Mettre en avant la culture du compromis en recherchant des optimaux locaux plutôt que globaux.

5.4. Intelligence artificielle (IA) et savoir

- L'IA est un outil formidable à condition d'être à la hauteur de l'outil.
- L'IA répond toujours mais n'est pas toujours juste : il faut disposer de moyens de vérification.
- L'IA ne doit pas empêcher les personnels de réfléchir.
- Savoir évaluer des ordres de grandeur est nécessaire.
- Ne pas voir l'IA arriver, c'est foncer droit dans le mur.

5.5 Réflexions et métaphores

- Le savoir progresse souvent comme un cavalier.
- À force de brasser dans la crème, la grenouille fait son beurre : elle est sauvée !
- Pour l'enseignant, on assiste à une rupture de la transmission collective du savoir au profit d'une transmission individuelle.

5.6. Retour des conférenciers sur les messages clés des présentations

Joël Guidez

- le classement des données pour transmission doit être thématique
- chaque thème doit pouvoir se développer sur un mode fractal
- le visuel (tutoriels) doit être développé
- l'IA peut être une aide mais sous contrôle

Raoul Roland

- Les compétences ça se gère en particulier quand il s'agit des métiers techniques notamment dans l'ingénierie
- Nos industries ne sont rien sans l'expertise technique donc c'est une filière qui doit être gérée et valorisée au même titre que la filière managériale.
- Le lien entre compétence, formation et expertise est fort et se gère dans la durée.

Patrick Tejedor

La transmission du savoir se passe entre un sachant et un apprenant qui « jouent » dans la même compétence, mais elle existe aussi dans des domaines aux compétences différentes :

- Premier exemple : entre des métiers différents, comme l'engineering et le manufacturing. Pour que le produit, conçu par l'un et fabriqué par l'autre, soit réussi, chaque métier doit apprendre de l'autre quelles sont ses connaissances et ses capacités.
- Témoignage personnel : la communication très forte, lors des premières pièces de structure primaire en carbone sur avion civil (la voilure de l'ATR72), entre le Bureau d'études de Toulouse et la Production à Nantes.
- Deuxième exemple : entre des niveaux hiérarchiques différents, comme entre l'ingénieur, le technicien et le compagnon. Chacun ne peut déployer sa compétence dans son domaine de responsabilité que s'il connaît bien les capacités et les contraintes des autres.

Témoignage personnel : les discussions régulières sur les postes d'assemblage de la chaîne d'assemblage.

5.7. Synthèse de la transcription audio de la table ronde animée par Michel Polacco (Journaliste, Aviateur, Conseiller défense, membre AAE)

Gérard Laruelle ouvre la table ronde en présentant les intervenants et en introduisant le thème de la **transmission agile du savoir**.

Michel Polacco lance ensuite la discussion. Il commence par saluer les participants et inscrire le débat dans un cadre plus large. Il rend hommage à Jean-Claude Hironde, ancien directeur général technique adjoint de Dassault Aviation et intervenant de l'année précédente. Il introduit la discussion avec une citation symbolique sur l'échange du savoir qui ne prive jamais personne mais au contraire enrichit. Cette citation est inspirée d'une chronique passée avec Michel Serre qui était :

« Lorsque j'ai 1,00€, que vous avez une baguette, je vous donne 1€, vous me donnez la baguette, nous avons fait un échange équilibré et je n'ai plus l'euro et vous n'avez plus de pain. Par contre, si nous échangeons un poème de Verlaine et bien, à la fin, nous avons tous les deux, un poème de Verlaine. »

Michel Polacco s'appuie sur cette image pour ouvrir la discussion sur ce qu'est réellement le transfert du savoir. Il interroge directement Valentin Deal, étudiant, pour avoir un point de vue de celui qui « reçoit » le savoir.

Intervention de Valentin Deal (étudiant en CMI-ATE)

Valentin Deal développe un regard étudiant sur la transmission. Il distingue deux styles d'enseignement :

- Un enseignement classique souvent en amphithéâtre.
- D'autres, plus jeunes, qui favorisent l'échange, même en dehors des cours, rendent la relation plus motivante. Il évoque aussi son expérience en entreprise, où la culture du tutoiement et l'absence de rigidité hiérarchique facilitent, pour lui, les échanges intergénérationnels et la transmission bidirectionnelle, y compris de l'apprenti vers le cadre, notamment via les outils numériques.

Michel Polacco rebondit en signalant que le thème de la transmission intergénérationnelle dans des structures hiérarchiques complexes était justement une idée que Patrick Tejedor souhaitait développer. Il le relance en mentionnant la coexistence de profils différents dans l'industrie (ingénieurs, techniciens, cadre commerciaux)

Intervention de Patrick Tejedor (Président de la Commission Éducation-Formation de l'académie de l'air et de l'espace, ancien Directeur de programmes Airbus et MBDA).

Patrick Tejedor répond en dénonçant l'idée reçue selon laquelle la compétence croît avec la hiérarchie. Pour lui, tous les niveaux portent des responsabilités différentes mais complémentaires. Il témoigne de son expérience en tant que responsable de chaîne d'assemblage, où il a appris à comprendre le métier des compagnons en leur demandant directement des explications. Cette démarche a eu un double effet :

- En suscitant une valorisation des compagnons, qui deviennent porteurs du savoir.
- En générant une dynamique d'équipe, car l'échange devient réciproque, et même les compagnons cherchent à comprendre le rôle de leur chef. La communication à travers les niveaux hiérarchiques renforce l'efficacité collective.

Il a généralisé cette pratique à toutes ses fonctions ultérieures, prônant une communication ouverte et transversale pour mieux comprendre les métiers des autres.

Michel Polacco s'adresse ensuite à Marius Preda, enseignant expérimenté, pour l'interroger sur cette idée de transmission bidirectionnelle dans le contexte académique : « Est-ce que vous êtes conscient de ce changement ? Est-ce que vous le vivez dans votre manière d'enseigner ? »

Intervention de Marius Preda (Enseignant-chercheur Télécom SudParis, parrain start-up Shi889)

Marius Preda commence par se décrire avec humour comme un "dinosaur" témoin des évolutions de l'enseignement. Il a observé une mutation de l'enseignement. Autrefois, l'histoire des sciences, une anecdote scientifique, suffisaient à capter l'attention des étudiants. Aujourd'hui, l'attention est difficile à capter car les étudiants peuvent accéder aux connaissances autrement que par les enseignements académiques. Il prône donc une personnalisation de l'enseignement, où il commence par comprendre à qui il parle avant de transmettre. Il utilise de plus en plus le travail en groupe, et cherche à adapter son discours à ses étudiants, créant ainsi une transmission plus ciblée.

Michel Polacco s'adresse ensuite à Jean Paul Herteman, en rappelant son parcours au sein du groupe Safran, où il a occupé de nombreuses fonctions. Il souligne son expérience dans la gestion d'affaires opérationnelles, mais aussi dans les domaines de la formation, de l'échange et de la transmission du savoir. MP lui demande alors :

"Comment percevez-vous ce qui vient d'être évoqué par PT, VD et Marius ? Quelles résonances cela a-t-il pour vous dans votre propre expérience ?"

Intervention de Jean-Paul HERTEMAN (ancien PDG Safran, ancien Président GIFAS, membre AAE).

Jean Paul Herteman répond qu'il est très en phase avec ce qui a été dit, et qu'il partage largement les idées exprimées précédemment. Il commence par évoquer que dans son parcours il a été enseignant, précisant que, même s'il ne se considère pas comme le meilleur enseignant, les retours qu'il a reçus de ses étudiants ont été globalement positifs. Ses expériences d'enseignement lui ont d'ailleurs permis de progresser personnellement. Il continue en expliquant qu'au début de sa carrière, il s'est impliqué dans la recherche sur les matériaux, dans le cadre d'un laboratoire d'entreprise et d'une unité mixte de recherche, liées par un contrat. Cette collaboration a été particulièrement enrichissante, car elle a permis à lui et à son équipe de s'enrichir mutuellement. Il précise que cette expérience de collaboration entre ingénieur et chercheur a été l'un des moments les plus significatifs de sa carrière, car les échanges étaient à la fois techniquement riches et humainement stimulants. C'est d'ailleurs grâce à cette expérience qu'il a été recruté pour des postes de management par la suite. Lors de son premier poste en direction de la qualité, il a eu l'opportunité de travailler avec des experts, y compris un docteur en physique. Ces échanges avec des chercheurs et des experts techniques ont été

déterminants pour son évolution professionnelle et ont fortement contribué à la suite de sa carrière.

Michel Polacco rebondit alors sur une réflexion partagée par Jean Paul Herteman plus tôt dans la journée lors de sa présentation, où il avait notamment évoqué le **danger de la consanguinité d'entreprise** pour la transmission du savoir. Michel Polacco demande à Jean Paul Herteman de revenir sur ce point en lui demandant de développer un peu plus cette idée :

Jean Paul Herteman explique que, dans le passé, le management au sein de l'entreprise était souvent constitué principalement d'ingénieurs, mais qu'il arrivait également que des personnes viennent d'autres secteurs de l'entreprise, par exemple des ateliers ou des bancs d'essais. Dans ces cas-là, il les encourageait fortement à suivre des formations notamment dans le cadre des cours du soir pour devenir ingénieur. Il souligne que cette diversité de profils est un atout pour l'entreprise, car elle permet de croiser des points de vue différents pour faire avancer la technique et donc développer l'entreprise. Ces talents issus d'horizons différents apportaient une richesse, ils ont permis de faire la différence dans le développement de solutions techniques.

Michel Polacco interroge Lionel de la SAYETTE, ancien DGT Dassault Aviation, membre AAE sur la manière dont se transmettent le savoir-faire et le savoir-être au sein de l'entreprise où il travaillait. Est-ce que la démonstration d'un concept est réservé aux ingénieurs et aux tests techniques ou est-ce aussi un outil de communication en interne qui permet aux équipes de travailler ensemble sur quelque chose de palpable de visible comme une maquette 3D aujourd'hui par exemple ?

Intervention Lionel de la SAYETTE, ancien DGT Dassault Aviation, membre AAE.

En réponse, Lionel de la SAYETTE insiste sur l'importance du mot « *ensemble* », soulignant que la progression la plus efficace se fait collectivement, dans un cadre de confiance. Il illustre son propos par l'exemple du premier vol d'un nouvel avion, moment clé où ingénieurs de conception et spécialistes des essais en vol coopèrent étroitement. Chacun, expert dans son domaine, a la capacité d'interrompre le processus en cas de doute – un "feu rouge" symbolique garantissant la sécurité et la rigueur du travail d'équipe. Il explique que ce type de collaboration repose sur un partage précis et à jour de la spécification technique de l'appareil, intégrant les dernières modifications et les dernières consignes à jour, tout est définitivement bordé y compris les dernières consignes comme la météo par exemple. Des plans B sont également prévus en cas d'imprévu. Il évoque les méthodes de formation développées en interne chez Dassault Aviation, parfois partagées à l'échelle européenne, et insiste sur le « *droit à l'erreur* » tant que celle-ci est analysée (rapport de 2 pages maximum) ensemble pour faire progresser le groupe. Enfin, il partage une anecdote marquante, à l'époque des essais du Mirage III, les spécialistes (ingénieurs de conception, pilote, qu'ils soient civil ou militaire) se réunissaient sur des tabourets autour de l'avion, tous sur un pied d'égalité, sans hiérarchie apparente, avec le même niveau de représentation le même niveau d'autorité et lorsqu'on avait fait le tour on se levait et on allait dans la salle d'écoute. Cette culture de la collaboration et de la confiance permettait d'aller vite, efficacement, et ensemble.

Michel Polacco s'interroge sur l'esprit critique, sur la possibilité d'avoir un échange avec une éventuelle discussion voire une contestation. Il demande : comment ça se passe ? comment est-ce qu'on arrive à le tolérer ? l'introduire le susciter ?

Sur l'esprit critique... intervention de Jean-Paul HERTEMAN

Jean Paul Herteman répond que l'esprit critique est, à ses yeux, un bien infiniment précieux qu'il faut préserver et partager à tout prix. C'est une qualité qui se construit progressivement, à travers des apports successifs, issus de cultures différentes, chacune riche de ses pratiques et de son expérience opérationnelle. Dans le domaine des moteurs d'avion, cette richesse culturelle s'est constituée notamment après la Seconde Guerre mondiale, lorsque la France a redémarré certaines activités industrielles avec l'appui d'ingénieurs allemands. L'organisation était alors très structurée, très rigoureuse, héritée en partie des pratiques de Junkers et BMW en intégrant des ingénieurs allemands dans l'entreprise. La France n'ayant pas pu travailler pendant la guerre sur les turbopropulseurs. Il y avait alors un cadre très carré : les décisions étaient prises, appliquées, et la place au débat était réduite. Plus tard, dans le domaine spatial, j'ai eu l'occasion de travailler avec les équipes de la SEP (Société Européenne de Propulsion), notamment sur les moteurs de la première Ariane, là aussi avec des moteurs fait par une équipe d'ingénieurs allemands mais dans un contexte spatial. Là, la culture était différente, plus ouverte, plus collaborative. Les revues avant vol, par exemple, étaient des moments clés où chacun pouvait s'exprimer librement. On y trouvait une véritable culture du débat, presque comme un vol d'essai à chaque fois. Chacun avait le droit, et même le devoir, de faire entendre ses doutes, ses critiques. La seule remarque qu'on pouvait regretter, c'était celle qui n'avait pas été exprimée. Une fois le débat tranché, en revanche, la rigueur et la discipline dans l'exécution étaient absolues, c'est la condition sine qua non pour que les choses fonctionnent. Ce qui m'a frappé, dans ces différentes expériences, c'est la nécessité d'éviter les croyances figées, les certitudes non interrogées. L'esprit critique, ce n'est pas contester pour contester, c'est créer un espace de parole sincère et structuré, au service de la réussite.

Sur l'esprit critique ... intervention de Patrick Tejedor

Patrick Tejedor répond à son tour sur la question de l'esprit critique, dans le contexte de la transmission de savoir. L'esprit critique est essentiel dans la transmission du savoir, surtout dans les environnements où il peut sembler difficile de s'exprimer librement. Lorsqu'on arrive dans une entreprise ou une école, on a souvent le réflexe de penser : "Je suis nouveau, ce monde ne m'appartient pas, donc ce qui est en place est forcément bon. *« Et ce que l'on ressent ou observe, on préfère parfois le garder pour soi. »* Mais ce réflexe peut être dangereux. D'une part, parce qu'il empêche d'apporter un regard neuf. Et d'autre part, parce que ceux qui sont déjà là n'ont pas nécessairement toutes les réponses, ils peuvent être enfermés, parfois inconsciemment, dans leurs habitudes ou certitudes. Il se souvient, à ses débuts, avoir eu des doutes sur certaines méthodes de travail. Plutôt que de se taire, il a pris contact avec le secrétariat du responsable de production pour lui dire : *« Vous m'avez recruté pour contribuer, et certaines choses m'interpellent. Est-ce que je peux en parler ? »* La réponse a été positive, et ce moment a marqué une étape importante pour lui. Elle lui a permis de comprendre que l'on peut, et qu'on doit, oser poser des questions et proposer des améliorations. Plus tard, dans un autre poste, il a constaté qu'une tâche qu'il faisait manuellement pu être grandement simplifiée par un outil informatique. À l'époque, les ordinateurs individuels n'étaient pas encore généralisés. Il a pris l'initiative d'aller voir les informaticiens pour expliquer sa méthode, et ensemble ils ont trouvé une solution. Un gain de temps, d'efficacité et un message clair reçu par son supérieur : *« Merci d'avoir pris cette initiative. »* Ce qu'il retient, c'est qu'il ne faut pas

céder à la peur de déranger. Il faut oser questionner, oser proposer. L'esprit critique, ce n'est pas l'opposition pour l'opposition, c'est une manière d'interroger les habitudes pour les faire évoluer. Il faut parfois oser savoir critiquer pour perturber un peu l'environnement pour améliorer les choses.

Sur l'esprit critique ... intervention Lionel de la SAYETTE

Lionel de la Sayette répond à son tour sur l'esprit critique, c'est ce qui nous permet de remettre de l'ordre dans nos idées, d'avancer ensemble, et de progresser de manière collective. On en a parlé, et je voudrais y ajouter une chose essentielle : l'esprit critique fonctionne main dans la main avec le bon sens, ce que j'appelle le « *Grand Bon Sens* » ou GBS. Il rend hommage à Jean-Paul Herteman. Quand il a pris la présidence de la Fondation ISAE-SUPAERO, ses premiers mots ont été : "Je n'y connais rien, on va tout faire ensemble." Cette posture d'humilité, c'est un point de départ fondamental pour construire ensemble et continuer à avancer. Dans la formation, on l'a dit : progresser ensemble, c'est important. Mais il faut aussi progresser individuellement. Et comme Patrick Tejedor l'a souligné, cela suppose d'oser, prendre des risques, en toute humilité. Parce que, oui, parfois, on prend des claques. Mais c'est aussi comme ça qu'on grandit. Il partage une expérience personnelle. Sans en demander l'autorisation à qui que ce soit, il a décidé, pendant 14 années consécutives, de suivre une formation au Royaume-Uni, dans une structure spécialisée dans la formation interculturelle et collective. Chaque année, une douzaine de personnes, entre 40 et 60 ans, venus d'horizons différents s'y retrouvaient pour réfléchir à des sujets de réflexion universels : la guerre de l'eau, la sauvegarde du patrimoine culturel, etc. Il a expliqué que dans ce cadre on « posait son costume », celui de Dassault Aviation, celui du cadre français. Ensuite, on travaillait avec un Italien, un Espagnol, un Danois, on construit ensemble. À la fin de la semaine, un jury venait évaluer le travail. Il a insisté sur le fait que c'était une expérience exigeante mais très formatrice. Au fil des années de cette formation, il a gagné en confiance, aussi bien dans sa vie professionnelle que dans sa vie personnelle, car tout cela est lié. Pour lui, prendre des risques est fondamental en groupe, c'est important de se remettre en cause. Se remettre en cause régulièrement, chaque année, est capital.

Michel Polacco interroge sur les invités sur le savoir-être dans le cadre de la transmission de savoir.

Sur la frontière entre savoir être et savoir-faire ... intervention de Patrick Tejedor

La question du savoir-être et du savoir-faire est centrale, et il est important de bien comprendre la frontière entre les deux. Transmettre un savoir-faire est en général plus facile lorsqu'il s'agit de techniques, de méthodes ou de gestes professionnels que l'on peut démontrer, expliquer, modéliser. C'est concret, mesurable. Le savoir-être, en revanche, c'est autre chose. On entre ici dans le champ du comportement, de la posture, de la psychologie, parfois même de la philosophie personnelle. C'est plus difficile à cerner, car il n'y a pas un modèle unique. L'humain, dans sa façon d'agir, il n'est pas « *modélisable* ». Il ne faut pas opposer ces deux aspects. Quelqu'un qui ne possède que du savoir-être, sans compétences techniques solides, ne fera pas avancer un projet. Inversement, un expert purement technique, mais incapable de collaborer, de s'adapter, ou de communiquer, posera rapidement des difficultés dans une équipe. Ce sont deux dimensions complémentaires. Heureusement, certains aspects du savoir-être peuvent s'apprendre, savoir communiquer, par exemple, ça se travaille. De même que la capacité à comprendre des contextes culturels différents, ce que l'on a évoqué à propos du

travail international, entre un Britannique, un Italien, un Français, il existe des différences culturelles profondes, même au sein d'un même continent comme l'Europe. Cela demande une forme d'ouverture, de curiosité. Mais finalement, tout dépend aussi de l'exemplarité du management. Un manager qui croit sincèrement à l'importance du savoir-être, et qui l'incarne au quotidien, encourage ses équipes à faire de même. À l'inverse, un manager qui en parle beaucoup mais ne l'applique pas dans ses propres comportements crée une dissonance très visible et ça se voit.

Sur la technique et savoir-être : une alliance indispensable ... intervention de Jean-Paul HERTEMAN

Jean-Paul Herteman s'interroge sur que dire de plus ? Le savoir-faire technique et le savoir-être sont tous deux absolument indispensables. Lorsqu'on parle de domaines d'excellence, de haute technologie, la France a encore une vraie carte à jouer. Mais cela ne peut se faire qu'en cultivant et en transmettant l'excellence, pas en la gardant jalousement. Il faut entretenir, enrichir, et surtout partager ce savoir. Dans des environnements à risque technique élevé, comme l'espace ou l'aéronautique, la gestion de projet devient un art à part entière. Un chef de projet doit être à la fois un expert technique et un chef d'orchestre. Chez Safran, par exemple, on appelle cela un « *chef de marque technique* ». C'est lui qui est responsable d'amener un produit jusqu'au marché, avec des performances certifiées, un coût acceptable pour l'actionnaire, et dans un délai précis. Et c'est là qu'intervient toute la dimension du savoir-être. Car ce chef de marque ne peut pas être le meilleur dans chaque domaine technique. Il doit, en revanche, savoir tirer le meilleur de chacun et surtout de l'ensemble. Il doit créer une dynamique collective. C'est un talent très particulier. Il a eu de la chance de côtoyer des personnes exceptionnelles dans ce rôle. Ce type de savoir-être est essentiel, il passe bien sûr par une forme de convivialité, par des relations humaines de qualité, mais aussi par la capacité à faire émerger les problèmes et à les partager. Parce que dans nos métiers, l'absence de décision n'est jamais une solution. Contrairement à d'autres domaines, comme la politique, où l'on peut parfois esquiver, ici, le temps joue contre nous. Il faut donc savoir créer un environnement où chacun peut poser sur la table ses contraintes, ses limites, ses problèmes et où ces éléments deviennent collectifs, pour pouvoir avancer ensemble. C'est ça, finalement, le cœur du savoir-être dans nos industries : savoir faire émerger, fédérer et faire progresser. Faire en sorte que le meilleur de chacun serve le meilleur du collectif.

Sur le savoir-être : une exigence collective et concrète ... intervention de Lionel de la Sayette

Le savoir-être est difficile à transmettre, car il dépend fortement des cultures, des personnes et des contextes d'équipe. Ce n'est pas quelque chose que l'on peut modéliser aussi facilement qu'un savoir-faire technique. Pourtant, c'est essentiel et on peut progresser si on s'appuie sur des projets concrets. Il pense par exemple à un projet autour d'un bombardier MB 152, un avion oublié de la Seconde Guerre mondiale. Des passionnés ont retrouvé des morceaux de cet appareil, et un jeune ingénieur a su mobiliser une équipe, des usines, et des écoles pour reconstruire une version numérique 3D fidèle de l'avion disparu. Ce projet est devenu un terrain formidable pour travailler aussi bien la technique que les relations humaines. Les interactions entre industriels, étudiants, et enseignants ont été intégrées dans le projet pédagogique, avec des réunions spécifiques dédiées au savoir-être. Et ça fonctionne, même si ce n'est pas formalisable, c'est un levier puissant pour la réussite collective. Ce que je retiens, c'est qu'on progresse toujours mieux en savoir-être quand on le vit à travers des projets réels, avec des responsabilités partagées. Et les grands chefs de projet l'ont bien compris : savoir coordonner,

faire émerger les problèmes, écouter et fédérer sont des compétences aussi critiques que les plus pointues des savoir-faire.

Michel Polacco revient sur l'importance de la culture de l'échec, notion à laquelle il croit beaucoup. Il explique pourquoi cette dimension est importante. Dans le domaine de la sécurité économique, nous passons une grande partie de notre temps à analyser les incidents, à comprendre ce qui n'a pas fonctionné, et à en tirer des enseignements. C'est ainsi que nous parvenons à améliorer la qualité, la sécurité, et à faire progresser nos processus. Cela montre bien que l'échec fait partie intégrante de la réalité. Ce n'est pas quelque chose à fuir absolument, mais bien une étape de notre apprentissage. C'est d'autant plus vrai dans des environnements où la perfection est souvent difficile à atteindre. Il demande à Valentin étudiant sa position sur l'échec. Il souhaite donc que l'on réfléchisse à la manière dont on nous parle de l'échec.

« Est-ce quelque chose qu'on nous apprend à éviter à tout prix, quelque chose qui génère de la peur ? »

« Ou au contraire, est-ce qu'on nous montre l'intérêt de l'exploitation des erreurs, de leur analyse constructive ? »

« Une fois que nous aurons clarifié ce point, nous pourrons discuter des moyens d'en tirer profit. »

Il s'adresse à Valentin Deal : dans le cadre de la formation que vous suivez, est-ce que ce sujet est explicitement abordé, ou bien l'échec représente simplement quelque chose qui émerge naturellement au fil du processus ?

Ce serait très précieux d'avoir davantage de témoignages d'entrepreneurs, qui viennent partager leurs expériences, leurs échecs, et surtout comment ils ont réussi à rebondir. Parce que c'est là qu'est tout l'enjeu : comprendre que l'échec fait partie du chemin, qu'il peut être formateur, et qu'il est possible — et même souvent nécessaire — de se relever pour avancer."

Sur la culture de l'échec... Marius Preda

Marius Preda répond par une image : *« On appuie sur un bouton et on s'attend à ce que ça fonctionne, mais quand ça ne marche pas, on se pose des questions, est-ce qu'on a mal compris quelque chose ? C'est loin d'être évident. Si on compare avec les Américains, ils ont eux aussi leurs échecs, mais ils ont une culture qui leur permet d'en tirer beaucoup plus d'enseignements que nous. Cela dit, ce n'est pas toujours que des échecs qu'ils ont appris à produire de la technologie, mais c'est un autre sujet. »* Il explique que dans son domaine, les échecs sont inévitables. Mais finalement, ces échecs sont souvent mineurs lorsqu'ils sont comparés à d'autres secteurs. Ce qui est intéressant, c'est que ces « petits échecs font partie de l'apprentissage et nous permettent de progresser ».

Sur la culture de l'échec... Jean Paul Herteman

Il n'est pas d'accord avec certaines idées, notamment celles d'Elon Musk concernant sa philosophie du spatial, qui repose sur l'idée que l'échec fait partie intégrante du processus, et qu'il faut avancer avec ce principe. Personnellement, il ne recommande à personne de gérer des secteurs comme l'aéronautique, le spatial, le nucléaire, ou des produits humains de cette manière. Construire ces industries sur le modèle de l'informatique ou des téléphones mobiles,

avec des bêta-tests, en se disant « *si ça ne marche pas, tant pis, on recommence* », lui semble irresponsable. « *Dans ces domaines-là, il faut à la fois accepter l'échec, mais aussi tirer des leçons pour éviter de refaire les mêmes erreurs. Nos projets doivent être menés avec rigueur. Prenons l'exemple de l'informatique, oui, nous avons parfois des erreurs 404, mais dans l'aéronautique, avec des normes comme le DO-178, on ne peut pas se permettre ce genre de gestion laxiste. Chaque erreur doit être rigoureusement contrôlée, et cela nécessite une approche beaucoup plus stricte. Nos logiciels sont beaucoup plus complexes que ceux de l'intelligence artificielle, et nous sommes déjà confrontés à des défis immenses dans la gestion de leur développement. Mais dans des secteurs comme le nucléaire ou l'aéronautique, nous ne pouvons pas nous permettre de simplement expérimenter et espérer que ça marche. C'est un autre monde, un autre siècle, avec des enjeux beaucoup plus importants. Je pense que c'est un sujet qui mérite débat, mais la réalité est qu'il faut accepter l'échec, mais jamais le reproduire deux fois. C'est un outil d'apprentissage, pas une excuse pour des erreurs répétées.* »

Sur la culture de l'échec... Marius Preda

« *Dans le monde numérique, on pourrait penser que les erreurs ne coûtent rien, car tout semble plus virtuel, mais il faut se rappeler qu'ici, dans le monde physique, il y a des atomes qui bougent, et chaque mouvement a un coût. Tant que l'on reste dans le domaine des électrons et des photons, cela coûte moins cher, certes. Mais il est important de comprendre qu'il existe une réelle différence entre le monde numérique et le monde physique. Beaucoup de personnes commettent l'erreur de penser qu'on peut transposer sans distinction les caractéristiques du monde numérique dans le monde physique, mais c'est une erreur fondamentale. Cependant, c'est justement ce que nous sommes en train de faire dans certains domaines. Par exemple, dans l'organisation de la société, ou même dans la gestion d'un gouvernement. Parfois, on essaie, on expérimente, et on se dit que ce n'est pas grave si ça ne fonctionne pas du premier coup. Mais, dans le monde physique, les conséquences sont bien réelles, et cela n'a rien à voir avec le monde virtuel où tout peut sembler plus flexible.* »

Sur la culture de l'échec... Patrick Tejedor

« *Il y a quelques années, lorsque j'étais chez MBDA, nous avons mis en place une formation pour nos ingénieurs en chef, ceux qu'on appelle 'ingénieurs de marque', au sein du groupe international. Cette formation avait lieu dans quatre pays : la France, la Grande-Bretagne, l'Allemagne et l'Italie. Avant cela, de telles formations n'existaient pas dans ces pays. On considérait que l'expérience de ces ingénieurs était suffisante et qu'ils n'avaient pas besoin d'une formation supplémentaire. Cependant, une des grandes découvertes de cette initiative a été l'importance de partager les échecs. Dans une entreprise de défense, notamment autour d'un projet aussi complexe qu'un missile, chaque pays, avec ses enjeux de souveraineté nationale, travaillait souvent de manière isolée. Il n'y avait aucune visibilité sur les erreurs des autres pays, même au sein de la même société. Mais, lors de cette formation, nous avons décidé de briser ce silence et d'encourager chacun à partager ses échecs. Cette démarche a été très novatrice. Les ingénieurs se sont rendu compte qu'ils n'étaient pas seuls à rencontrer des difficultés et que, parfois, dans des programmes aussi complexes et techniques, certaines choses peuvent échouer. Cela a permis de relativiser les échecs et de mieux accepter les difficultés. Mais surtout, cette approche a permis de créer un environnement de confiance. Une fois que les échecs étaient partagés, chacun se sentait moins isolé. Et lorsque des problèmes se présentaient, les ingénieurs pouvaient désormais appeler leurs homologues dans d'autres pays, échanger des solutions techniques, et résoudre les difficultés ensemble. En partageant les échecs, on a non seulement créé une meilleure communication, mais aussi amélioré*

l'abondance des idées et des solutions à l'échelle de toute l'équipe. Cela revient à ce que l'on disait plus tôt, lorsque l'on est ensemble et en confiance, on progresse plus vite. Sans confiance, tout devient beaucoup plus lent, et les erreurs se multiplient. C'est la clé de l'efficacité : l'ouverture, la confiance et l'apprentissage collectif à partir des échecs. »

Sur la culture de l'échec... Valentin Deal étudiant du CMI-ATE

« Ce qui manque souvent à l'université, c'est justement une véritable culture de l'échec. Or, c'est un aspect essentiel, en particulier dans le domaine entrepreneurial. Quand on est uniquement entouré de professeurs qui n'ont pas connu l'échec dans leur parcours professionnel, on a du mal à en saisir la réalité et les enseignements qu'on peut en tirer. »

Sur la culture de l'échec... Lionel de la Sayette

« Parfois, il y a des discussions qui doivent se tenir à huis clos. Tout à l'heure, on vous a parlé des entretiens de Toulouse, s'ils fonctionnent aussi bien, c'est précisément parce qu'une partie du dialogue s'y fait portes fermées, sans contenu écrit. C'est dans ce cadre de confiance que l'on peut vraiment progresser ensemble. C'est la même chose dans les échanges avec les industriels, notamment avec des partenaires internationaux. Il faut que la règle soit claire : on ferme la porte au début de la journée, et rien ne sort. Pour rebondir un instant sur ce que disait M. Orsini tout à l'heure, 2000 experts, 60 experts émérites, on voit bien que le volume est là, mais ce n'est pas forcément la quantité qui compte, c'est l'état d'esprit. Dans un groupe de travail réunissant des experts émérites il y a quelques années, certains disaient : 'Je commence par identifier ceux qui seront capables de transmettre, de former les autres.' Et à compétence égale, ce sont ces profils qu'on choisit. Ce type de réflexion, on le retrouve dans d'autres grandes entreprises, comme Dassault Systèmes, qui ont structuré leur stratégie autour de la transmission des savoirs. Vous nous l'avez dit plus tôt : il ne faut surtout pas s'arrêter de progresser. Il faut cultiver la persévérance, l'acharnement, et ça aussi, c'est quelque chose qu'on peut, et qu'on doit essayer d'enseigner. Mais je reconnais que c'est de plus en plus difficile. En observant les différentes générations, on voit bien que les repères ont changé. Je reste confiant dans la jeunesse d'aujourd'hui, elle saura s'adapter à son monde, mais ce monde sera différent. Ce ne sera peut-être pas un monde où l'on passe des mois à creuser un problème jusqu'à le résoudre. Leur approche est plus rapide, plus agile, mais moins attachée au temps long. Alors, est-ce bien ? Est-ce grave ? C'est un autre débat. Mais une chose est sûre : si le cadre est stimulant, si le management est à l'écoute, si on donne envie, alors les jeunes s'engagent. La passion revient. Et cette passion peut aller jusqu'à la fierté de présenter, une fois par an, son projet d'équipe devant les plus hauts niveaux de l'entreprise. »