

CENTRE ONERA DE MODANE-AVRIEUX

Le souffle de l'innovation

au cœur d'un site
emblématique

GRANDES SOUFLERIES POUR
L'AÉRONAUTIQUE ET L'ESPACE

ONERA

THE FRENCH AEROSPACE LAB

Vivre à la pointe de la recherche **aérospatiale** dans un environnement exceptionnel

02

04

Notre histoire

06

Notre centre

08

Nos projets

10

Nos équipes

12

Notre environnement

14

Témoignages

03



Marième Albertini

Directrice centre ONERA
Modane-Avrieux
Arrivée en 2012 de Paris



” **Des défis de taille... mais enthousiasmants !**

Depuis plus de 70 ans, le centre ONERA de Modane-Avrieux réalise avec succès des essais pour des clients du monde entier. Notre centre est reconnu comme le plus performant au monde dans son domaine. Tous les grands programmes civils et militaires qui ont donné à l'industrie aérospatiale française et européenne sa force technologique et économique actuelle sont passés dans les souffleries de Modane-Avrieux.

Nous sommes à l'origine de formidables réussites et aujourd'hui comme hier, nous continuons à relever les défis de l'aéronautique et du spatial et à préparer les engins du futur, toujours à la pointe de l'innovation.

Nous avons la chance d'exercer notre métier dans un secteur innovant et passionnant et cela, dans un environnement exceptionnel qui rajoute beaucoup de plaisir dans les challenges.

Le centre ONERA de Modane-Avrieux est devenu incontournable en termes d'essais aéronautiques et nos plus grands défis aujourd'hui, sont de rester numéro 1 au monde en améliorant continuellement nos techniques d'essai, d'assurer le transfert des compétences malgré les départs en retraite et d'embaucher des personnes brillantes et motivées.

Je tiens à souligner que nous n'aurions pas pu atteindre ce haut niveau d'excellence scientifique et technique sans les femmes et les hommes, animés d'une grande passion pour l'aéronautique, qui exercent leur métier avec un engagement sans faille.

Les ingénieurs, techniciens et employés qui travaillent sur le centre ONERA de Modane-Avrieux constituent sans le moindre doute notre première richesse et nous en sommes très fiers.

Un site **unique**, de la recherche à l'industrie

C'est un complexe gigantesque, planté au beau milieu de la vallée de la Maurienne. Un centre d'essai de pointe qui s'impose depuis plus de 70 ans comme l'un des sites les plus stratégiques de l'aéronautique française. Ici, dans quatre souffleries dont la plus puissante du monde (S1MA), l'ONERA, le centre français de recherche aérospatiale (2000 salariés) teste la crème des matériels aéronautiques, spatiaux et militaires français et européens. Rafale, A380, A400M, Ariane 5, Falcon 7X, missiles Meteor, mais aussi drone de combat Neuron : tous les grands programmes sont passés par ces souffleries surpuissantes où sont testées les propriétés aérodynamiques des engins.

« Ces outils nous permettent d'aider les avionneurs à optimiser l'aérodynamique de leurs avions, d'explorer leurs limites, mais aussi d'évaluer de nouveaux concepts pour le futur », résume Patrick Wagner, directeur des souffleries de l'ONERA.

04

05

1946

TOUT COMMENCE ICI

La construction de la soufflerie S1MA a démarré en 1946. Le site de Modane-Avrieux a été choisi pour sa conduite d'eau forcée, en provenance directe de la montagne. Les ventilateurs ont tourné pour la première fois en 1951, les premiers tests d'avion se sont déroulés deux ans plus tard. Le visage de l'aéronautique civile et militaire française ne serait pas le même aujourd'hui sans S1MA.



Hommes de science

150 SPÉCIALISTES

Connues et reconnues aussi bien en Europe qu'au niveau international, nos équipes ont vu passer ce que l'industrie aéronautique a conçu de plus célèbre. La précision de nos installations et la très haute technicité du personnel permettent en effet de tester les concepts dans des conditions optimales.



L'eau

10 MILLIONS DE M³
PAR AN !

Le centre tire sa puissance de l'énergie hydraulique issue des barrages de montagne. Le principe des turbines Pelton permet d'actionner directement les ventilateurs qui font circuler l'air dans les immenses circuits, sans avoir recours à l'électricité.



L'air

7 SPHÈRES POUR UN
TOTAL DE 9 500 M³

L'air comprimé nécessaire aux souffleries est produit sur place et stocké dans sept sphères d'une capacité de 9 500 m³ à 9 bar et 3 réservoirs d'une capacité de 129 m³ à 270 bar (270 kg/cm²).



Et le son

LA VITESSE DU SON :
DE MACH 0,1 À MACH 12

Nos 4 souffleries, spécialisées par domaine de vol, sont capables de recréer un courant d'air allant jusqu'à Mach 1 sur S1MA ce qu'aucune autre soufflerie au monde ne peut faire dans de telles dimensions et jusqu'à Mach 12 (S4A) pour les véhicules spatiaux.



”

Le site regroupe les problématiques de la métallurgie, celles du militaire et celles de la recherche. Cela demande de s'adapter, d'innover sans cesse.

Nicolas
Responsable service
Sécurité et Environnement
Arrivé en 2011 de la Somme

4 souffleries

pour un challenge quotidien sans cesse renouvelé

IMAGINER LE FUTUR POUR RÉPONDRE AUX ENJEUX DE DEMAIN

«C'est avec courage et humilité qu'on s'approche de ces installations hors-normes, estime **Patrick Wagner** - Directeur de la division soufflerie de l'ONERA. Du courage il en faut pour se mesurer et se mettre au niveau des concepteurs d'origine et des générations d'ingénieurs qui se sont succédées ici. De l'humilité il en faut pour se mettre dans leurs pas et reconnaître que, malgré les progrès réalisés dans les outils de conception des avions, ces installations demeurent incontournables pour éclairer l'avenir et aider à dessiner les formes des aéronefs du futur et créer les ruptures nécessaires aux enjeux sociétaux et environnementaux. L'émotion nous gagne à écouter le bruit profond de S1MA, celui plus strident de S2MA et celui plus brutal des souffleries à rafale, bruit qui a apporté un tel plaisir à des générations du passé et le fera encore de façon inchangée pour de nombreuses générations.»



”

J'ai opté pour une carrière professionnelle dans des métiers à la fois passionnants et uniques.

Thibault
Mécanicien monteur en soufflerie
Arrivé en 2014, originaire de la vallée

90 MW

PUISSANCE HYDROÉLECTRIQUE DU CENTRE

15m³/s

DÉBIT D'EAU QUI ALIMENTE LE CENTRE

0 à 10t/s

DÉBIT DE L'AIR PROPULSÉ DANS LES SOUFFLERIES

Soufflerie S1MA

LA PLUS GRANDE SOUFFLERIE SONIQUE AU MONDE

La monumentale soufflerie S1MA, où l'air circule dans un circuit long de 400 m et d'un diamètre allant jusqu'à 24 m, peut reproduire un vol de croisière à des nombres de Mach proches de 1 (1200 km/h).

Essai Piaggio



Soufflerie S2MA

LA SOUFFLERIE SUPERSONIQUE CONTINUE EUROPÉENNE

La soufflerie S2MA dispose de 2 veines d'essai interchangeables de 3,2 m² environ, l'une subsonique et transsonique (Mach 0,2 à 1,5) et l'autre supersonique (Mach 1,5 à 3,0).

Essai de séparation de charge sous Rafale



Soufflerie S3MA

À LA FRONTIÈRE DE L'HYPERSONIQUE

Cette soufflerie subsonique, transsonique, supersonique et hypersonique à rafales (entre 10 secondes et 15 minutes) dispose d'une tuyère à Mach variable et de tuyères à Mach fixe permettant d'aller de Mach 0.1 à 5.5.

Essai Missiles

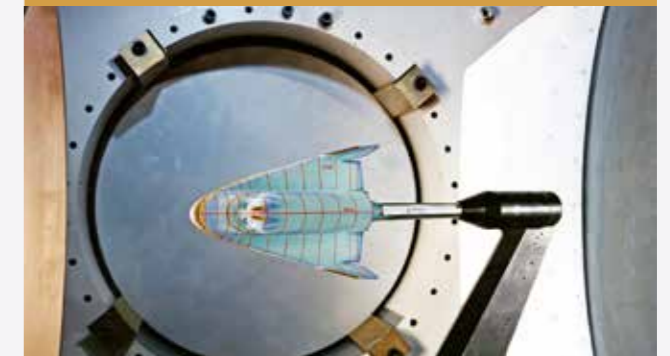


Soufflerie S4A

RÉFÉRENCE POUR LA NAVETTE SPATIALE

Avec des essais d'une durée de 25 à 90 secondes, aucune erreur n'est permise. La soufflerie S4A reproduit les conditions extrêmes d'un vol hypersonique au delà d'un nombre de mach égal à v6 et pouvant atteindre 12.

Essai Hermes - Utilisation de peintures piézosensibles



Travailler sur un site stratégique, c'est l'assurance du challenge au quotidien.

Nicolas
Responsable service Sécurité et Environnement
Arrivé en 2011 de la Somme

”

Des équipes engagées et fières de porter la réussite française

PARTICIPER AUX PROJETS AÉRONAUTIQUES ET SPATIAUX DU FUTUR

« Contribuer, depuis plus de 70 ans, au rayonnement de l'industrie aéronautique française et européenne est une grande fierté pour l'ensemble du personnel, souligne **Pascal Crozier**, Directeur du département des souffleries de Modane. Pour continuer d'accomplir cette mission, sur les décennies à venir, nous nous inscrivons dans une démarche permanente d'amélioration de nos installations et de nos techniques d'essai et de mesures. En rejoignant l'ONERA, que votre profil soit orienté mécanique, ingénierie, informatique, traitement du signal ou expert dans des domaines tels que l'aérodynamique, l'acoustique ou le traitement d'image, vous découvrirez un environnement dynamique où chaque nouveau projet est l'occasion d'acquérir de nouvelles compétences. »



Face à la complexité des essais mis en œuvre, la solidarité des équipes est un pré-requis à toute épreuve !

Christian
Responsable d'Unité
Arrivé en 1990 de Clermont-Ferrand



ENTRAIDE



INTÉGRATION RAPIDE



ÉVOLUTION CONTINUE



TRANSMISSION SAVOIR-FAIRE

CAPITALISER SUR LES SAVOIR-FAIRE POUR CONSTRUIRE L'INTELLIGENCE COLLECTIVE

Nous avons la chance de travailler au quotidien avec des gens passionnés qui ont développé leurs expertises au fur et à mesure des essais. La transmission de leurs connaissances aux nouvelles générations est essentielle et fait partie d'un processus d'intégration qui laisse le temps d'apprendre et de comprendre le métier pour atteindre l'excellence collective.

L'INNOVATION OU L'APPRENTISSAGE PAR L'ERREUR

La complexité des essais, la multiplicité des interactions et le principe même de la recherche et de l'innovation impliquent un «droit à l'erreur» dans notre travail au quotidien. En contre-partie, le devoir de transparence est primordial, pour que le travail de chacun enrichisse le savoir-faire collectif et conduise systématiquement à la réussite du projet.

+2000 h
D'ESSAIS PAR AN

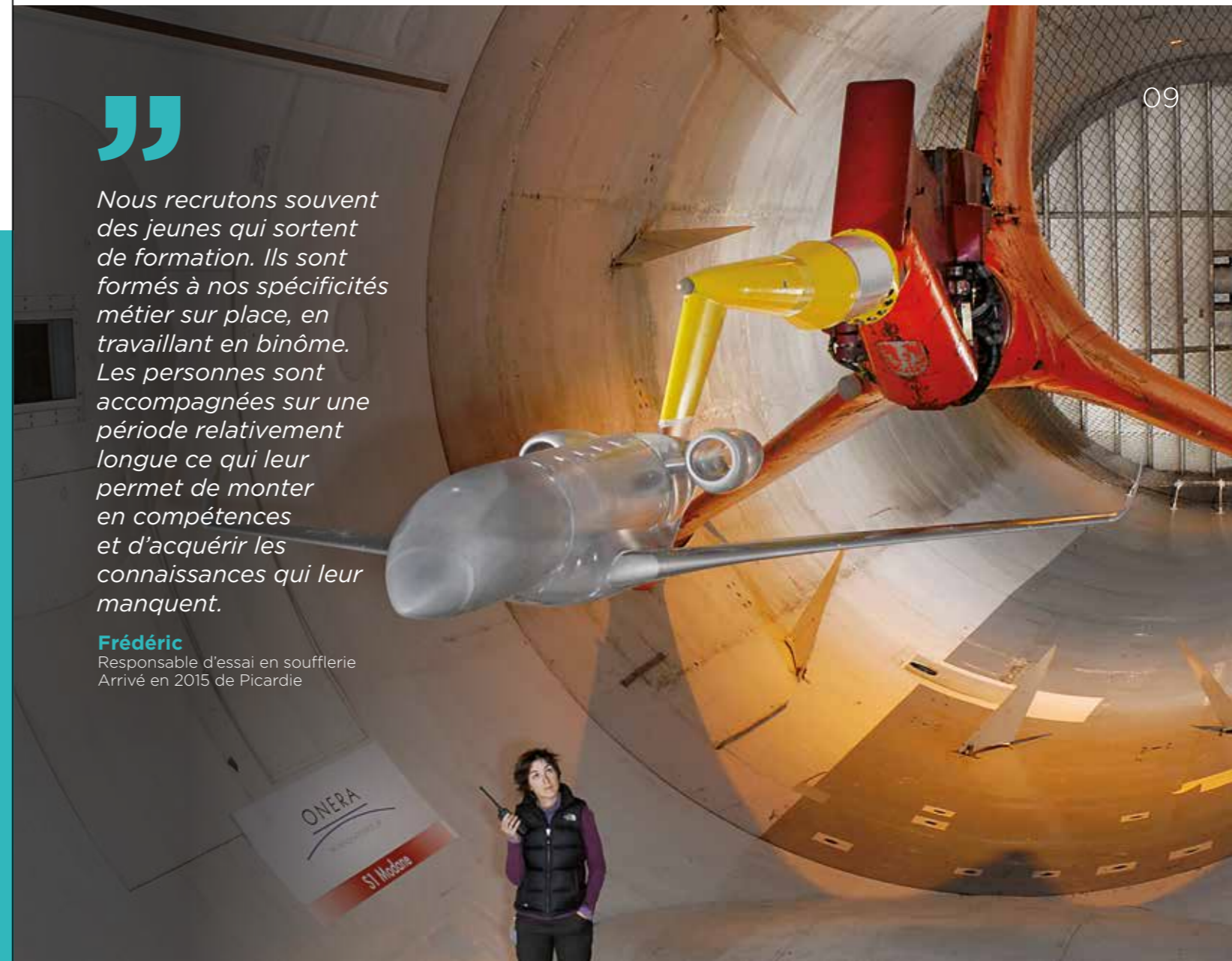
+150
COLLABORATEURS

+70 ans
D'EXPERTISE MÉTIER



Nous recrutons souvent des jeunes qui sortent de formation. Ils sont formés à nos spécificités métier sur place, en travaillant en binôme. Les personnes sont accompagnées sur une période relativement longue ce qui leur permet de monter en compétences et d'acquérir les connaissances qui leur manquent.

Frédéric
Responsable d'essai en soufflerie
Arrivé en 2015 de Picardie



Un cadre de travail unique en accord avec les valeurs de notre temps

LE RESPECT ET L'ENTRAIDE SONT LA BASE DE TOUTES NOS RÉUSSITES

Nous sommes convaincus qu'un environnement de travail sain et épanouissant permet le dépassement de soi. La conciliation vie professionnelle et vie personnelle est primordiale à nos yeux et fait partie intégrante de notre ADN. De nombreuses initiatives et événements sont organisés pour améliorer le bien-être au travail et enrichir notre quotidien.

LA PASSION POUR L'INNOVATION

Travailler à l'ONERA, c'est bien plus qu'un travail, c'est intégrer nos valeurs d'excellence, d'intégrité et de respect, c'est penser en équipe, c'est vouloir évoluer dans un cadre unique où les défis rythment notre quotidien. C'est aussi se joindre à des gens passionnés et envisager l'avenir avec force et détermination.

L'ENGAGEMENT QUOTIDIEN POUR PRÉSERVER NOTRE ENVIRONNEMENT

De par notre situation géographique, l'environnement fait partie intégrante de nos préoccupations. C'est pour cela que nous visons à réaliser nos activités dans le respect de notre milieu et en cherchant toujours de meilleures pratiques durables et applicables à nos opérations.

Depuis le barrage qui surplombe Avrieux, c'est une chute d'eau de 840 m qui alimente le centre par une conduite forcée au débit de 15 m³/s. De puissantes roues Pelton transmettent directement cette énergie hydraulique aux installations.

”

Aujourd'hui on privilégie la qualité de vie, que ce soit au travail ou en dehors, et ce site de l'ONERA, stimulant dans ses missions et unique dans son environnement est fantastique en ce sens !

Julien
Instrumentiste
Arrivé en 2010 de Limoges



COMITÉ SOCIAL ET ÉCONOMIQUE



ESPACES D'ÉCHANGES
Cafétéria, self, espace détente, aménagements extérieurs



AMBIANCE CONVIVIALE

10

”

Les clients du monde entier viennent dans la vallée pour ce site au savoir-faire unique au monde.

Célia
Technicienne d'essai en soufflerie
Arrivée en 2010 de Bretagne



11

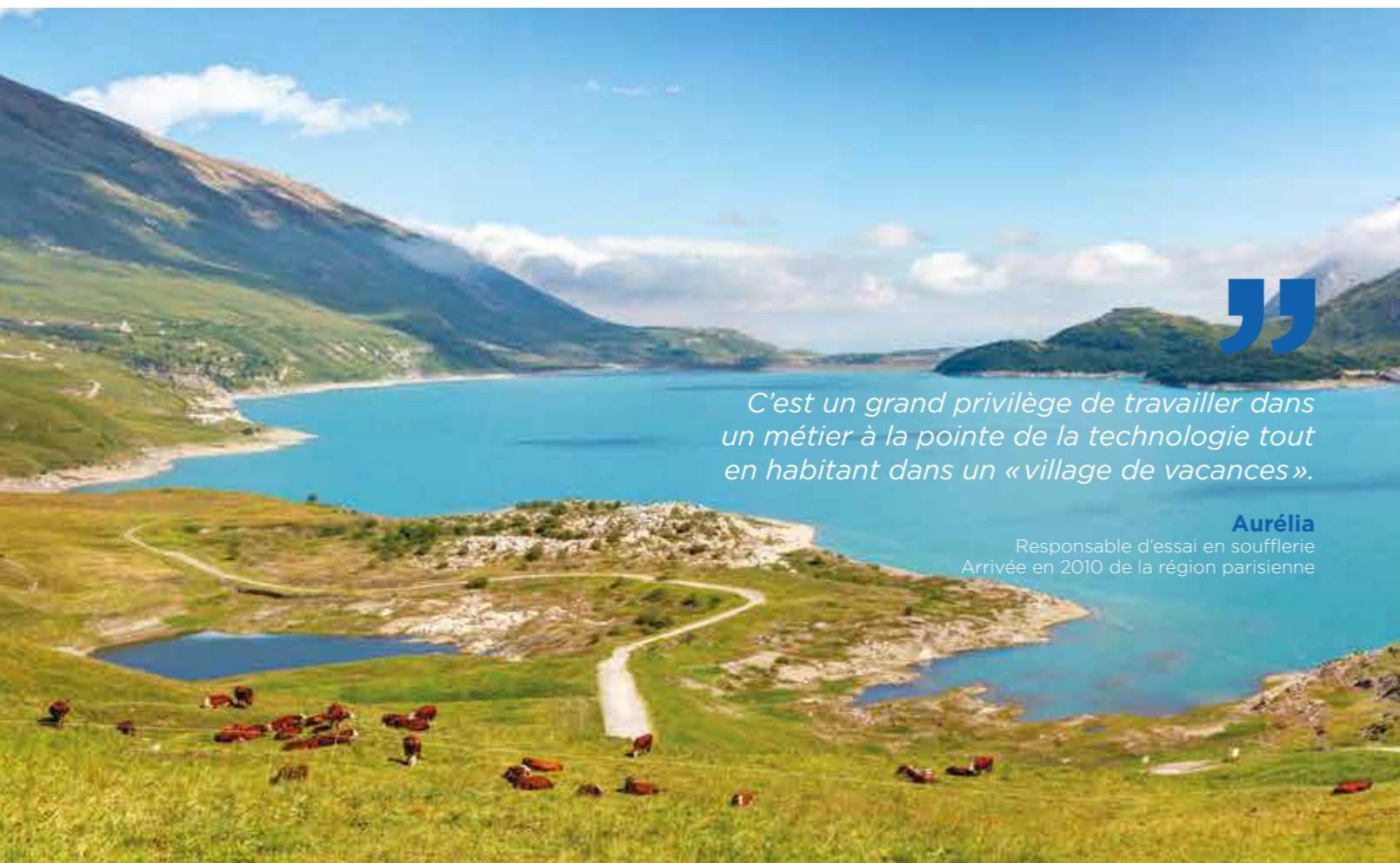


ASCO : CHALLENGEZ VOTRE QUOTIDIEN !

L'Association Sportive et Culturelle de l'ONERA organise des challenges hebdomadaires, dynamise la vie de nos équipes et facilite l'intégration des nouveaux arrivants. Cross, karting, moto, randonnée, cuisine... des activités pour tous les goûts.

Un site au cœur de la Maurienne terre d'envol des grands projets aérospatiaux

12



”
C'est un grand privilège de travailler dans un métier à la pointe de la technologie tout en habitant dans un « village de vacances ».

Aurélia
Responsable d'essai en soufflerie
Arrivée en 2010 de la région parisienne

LA HAUTE MAURIENNE VANOISE, UN CONCENTRÉ DES RICHESSES ALPINES



Le Gypaète barbu

Une nature préservée, des sommets à plus de 3 000 mètres, six stations de ski, des technologies de pointe, un très riche patrimoine architectural... Autant d'atouts pour ce territoire d'exception accessible facilement par le TGV et l'autoroute.

Nous avons la chance d'évoluer dans un environnement de travail qui sort de l'ordinaire, entouré par la beauté des paysages montagnards.

LA SAVOIE, LIEU PROPICE DES ACTIVITÉS DE PLEINE NATURE

- Randonnées
- Ski : Aussois, la Norma, Valfréjus
- VTT : un des plus grands domaines cyclable de France
- Via-ferrata
- Parapente
- Canyoning
- Pêche

Des activités pour tous les goûts !

ENGAGÉ AVEC LE TERRITOIRE

Collégiens, lycéens et étudiants de la région, viennent régulièrement découvrir, au travers des souffleries, les techniques et l'histoire de l'aéronautique.

AUX PORTES DE L'ITALIE

Grande voie de passage vers l'Italie depuis l'Antiquité, la vallée de la Maurienne est située à deux pas de l'Italie. Que ce soit à pied par les sentiers de randonnée, en voiture, en bus ou en train, les villes de Susa, Bardonecchia ou même Turin sont accessibles rapidement.

13



4H DE PARIS
TGV DIRECT



1H30 DE TURIN



1H DE L'AÉROPORT
DE CHAMBÉRY
1H40 DE L'AÉROPORT
DE SAINT EXUPÉRY



15 MINUTES
DES PISTES DE SKI



Célia

Technicienne d'essai en soufflerie
Arrivée en 2010 de Bretagne

« Les projets sont véritablement prenants, on a tous un grand intérêt en ce qu'on fait. »

Thibault

Mécanicien moteur en soufflerie
Arrivé en 2014, originaire de la vallée

« Pour tous ceux qui travaillent dans la maintenance, c'est une chance d'être dans un environnement de recherche et développement quotidien. »

Thierry

Ingénieur électricien et
automaticien - Arrivé en 2013 de
Chambéry

« Il y a beaucoup de respect entre les différentes unités, on a toujours besoin du meilleur de chacun pour réussir nos missions. »



Aurélia

Responsable d'essai en soufflerie
Arrivée en 2010 de la région
parisienne

« La réussite du projet est un véritable travail d'équipe et demande un dialogue perpétuel entre les différents acteurs. »



Christian

Responsable d'Unité
Arrivé en 1990
de Clermont-Ferrand

« On travaille sur des projets aéronautiques dans l'air du temps, en résonance avec les préoccupations environnementales actuelles. »



Frédéric

Responsable d'essai en soufflerie
Arrivé en 2015 de Picardie

« Vivre au pied des montagnes peut être un vrai challenge et au final la qualité de vie est extraordinaire. »



Julien

Instrumentiste
Arrivé en 2010 de Limoges

« Le poste est captivant, nous sommes entourés de gens compétents et professionnels. »



Nicolas

Responsable service Sécurité et
Environnement - Arrivé en 2011
de la Somme

« Sur le site, il est impossible de « lire » la hiérarchie. Tout le monde semble au même niveau et chacun a son importance. »



les souffleries seront indispensables au développement des avions et ceci au-delà de l'horizon visible

ONERA

THE FRENCH AEROSPACE LAB

**CENTRE ONERA
DE MODANE-AVRIEUX**

Chef Lieu, 73500 Avrieux
T : 04 79 20 21 22

www.ONERA.fr