



SOLUTIONS
ET MATÉRIELS
D'ENVIRONNEMENT
CLIMATIQUE



AÉRONAUTIQUE



www.ett-hvac.com



Equipements aérauliques
de Haute Qualité

ETT, spécialiste du traitement d'air

Energie Transfert Thermique est un industriel 100% français, situé sur la Pointe Bretonne, qui conçoit et fabrique depuis 1979 des machines thermiques de hautes performances.

Forte de ses 330 collaborateurs, l'entreprise a basé sa croissance sur l'innovation permanente, la qualité de ses machines et le Service Clients.

Depuis de nombreuses années, **ETT** travaille en partenariat avec de grands noms du secteur aéronautique pour concevoir, faire évoluer et fournir des équipements correspondant à leurs niveaux d'exigences.

Décarbonation, Durabilité, Recyclabilité

ETT est dans une démarche d'**éco-conception** visant à réduire l'impact environnemental de toutes ses machines, depuis leur conception jusqu'à leur déconstruction.

L'intégralité des structures sont en **aluminium** (100% recyclable), sans utilisation de peinture ni de solvants.

Les fluides frigorigènes employés n'ont aucun impact sur la couche d'ozone et sont à **très faible** « Potentiel de Réchauffement Global ».

Les machines sont conçues pour durer dans le temps et favoriser au maximum leur maintenabilité.

Les performances énergétiques (**SEER** et **SCOP**) sont systématiquement parmi les meilleures du Marché.

En application du Code de l'Environnement, **ETT** adhère à **EcoLogic** dans le cadre de la collecte et du recyclage de ses unités en fin de vie.

ETT et l'Aéronautique, un lien qui perdure

1979

Création d'**Energie Transfert Thermique**

1988

1^{er} aéroport équipé: **Bordeaux-Mérignac** (33)

1991

1^{er} équipementier aéronautique livré : **Turbomeca** devenu **Safran Helicopter Engines** (Bordes-64)

1999

Certification organisationnelle **AFAQ ISO 9001**

2000

1^{ère} base aérienne équipée: **123 Orléans-Bricy** (45)

2002

1^{ers} **ACU** fabriqués pour **EADS SOGERMA** (33)

2008

1^{ers} **ACU** fournis à **AIRBUS** (Cormebarrieu-31)

2010

Certification environnementale **AFAQ ISO 14001**

2012

Construction d'une **enceinte climatique ETT** pour essais machines en conditions réelles

2013

1^{ers} **ACU** fournis à **DASSAULT AVIATION** (Mérignac-33)

2014

1^{ers} **ACU** fournis à **ATR** (Colomiers-31)

2020

Lancement démarche **RSE**

2023

Sortie de la toute nouvelle génération d'**ACU ETT**

DES Solutions adaptées

A CHAQUE acteur DU **Marché Aéronautique**

ETT dispose d'un outil industriel lui permettant de répondre à l'ensemble des besoins aérauliques et thermiques propres aux acteurs du **Marché Aéronautique**.

Ainsi, **ETT** propose sa propre gamme d'**ACU** pour les avions en construction, en maintenance ou en escale, mais aussi un large panel de machines dédiées à la **mise en confort** des bâtiments aéroportuaires ou le bon fonctionnement du **process industriel** des équipementiers aéronautiques.



DES machines sur-mesure QUI REPONDENT aux exigences DES process industriels

Les différentes parties d'un aéronef et l'ensemble de ses composants font appel à des process industriels de fabrication bien souvent de très haute technologie.



Les halls de fabrication nécessitent des systèmes de traitement d'air appropriés à leurs volumétries, de fortes puissances (dûes aux importantes charges dégagées) et capables d'assurer la qualité de l'air intérieur requise pour le confort du personnel et le bon fonctionnement des machines.



Unité de traitement en FAL des tronçons, cockpits et ventilation des voilures

ETT conçoit et fabrique nombre de machines pour des zones d'usinage (panneaux de fuselage, rotors, carters, engrenages...), tôlerie, chaudronnerie, mécanique de précision et assemblage, toutes dédiées à la construction aéronautique : caissons filtrants de ventilation et d'extraction d'air, matériels compacts de chauffage et climatisation, production d'eau chaude et d'eau glacée de forte puissance...

Quelques industriels équipés

- **Groupe Airbus** : Airbus Helicopters (13), Airbus sas (31), Airbus Atlantic (44) et Stelia Aerospace (44).
- **Groupe Collins Aerospace** : Goodrich Aerospace (31 et 77) et Ratier Figeac (46).
- **Groupe Dassault Aviation** : Mérignac (33) et Seclin (59).
- **Groupe Figeac Aero** : Figeac (46)
- **Groupe Lisi Aerospace** : Villefranche de Rouergue (12) et Marmande (47).
- **Groupe SAFRAN** : ex-SNECMA (27, 71, 77, 86, 91 et 92), ex-Turboméca (64), ex-Aerazur (16 et 37), ex-Messier-Bugatti-Dowty (67), ex-Hispano Suiza (92)...

Les ateliers avec émissions de poussières, de fumées de soudage ou de vapeurs polluantes de type solvants (traitement de surfaces, zones peintures, dégraissages...) doivent être équipés de systèmes d'aspiration (éventuellement **ATEX**) et d'introduction d'air neuf dimensionnés au cas par cas.



Groupe de conditionnement et de ventilation des avions assemblés en FAL



Banc de dissipation

Pour les zones de type « Réglages Prototypes », banc d'essais, voire salles propres (électroniques), les équipements de traitement d'air ont un niveau de filtration et de régulation des paramètres climatiques bien particuliers. Là aussi, le Bureau d'Etudes d'**ETT** sait étudier chaque cas pour fournir la solution la plus adéquate à ses clients.

Les halls de maintenance d'aéronefs (**MRO**), qu'ils soient pour le transport de passagers ou l'armée, nécessitent eux aussi des machines particulièrement résistantes et fiables.



ETT équipe aussi des sites militaires

- **Centre DGA Techniques aéronautiques** : Balma (31)
- **Base aérienne 106** : Mérignac (33)
- **Base aérienne 120** : Cazaux (33)
- **Base aérienne 123** : Orléans-Bricy (45)
- **AIA Bretagne** : Lann Bihoué (56)...

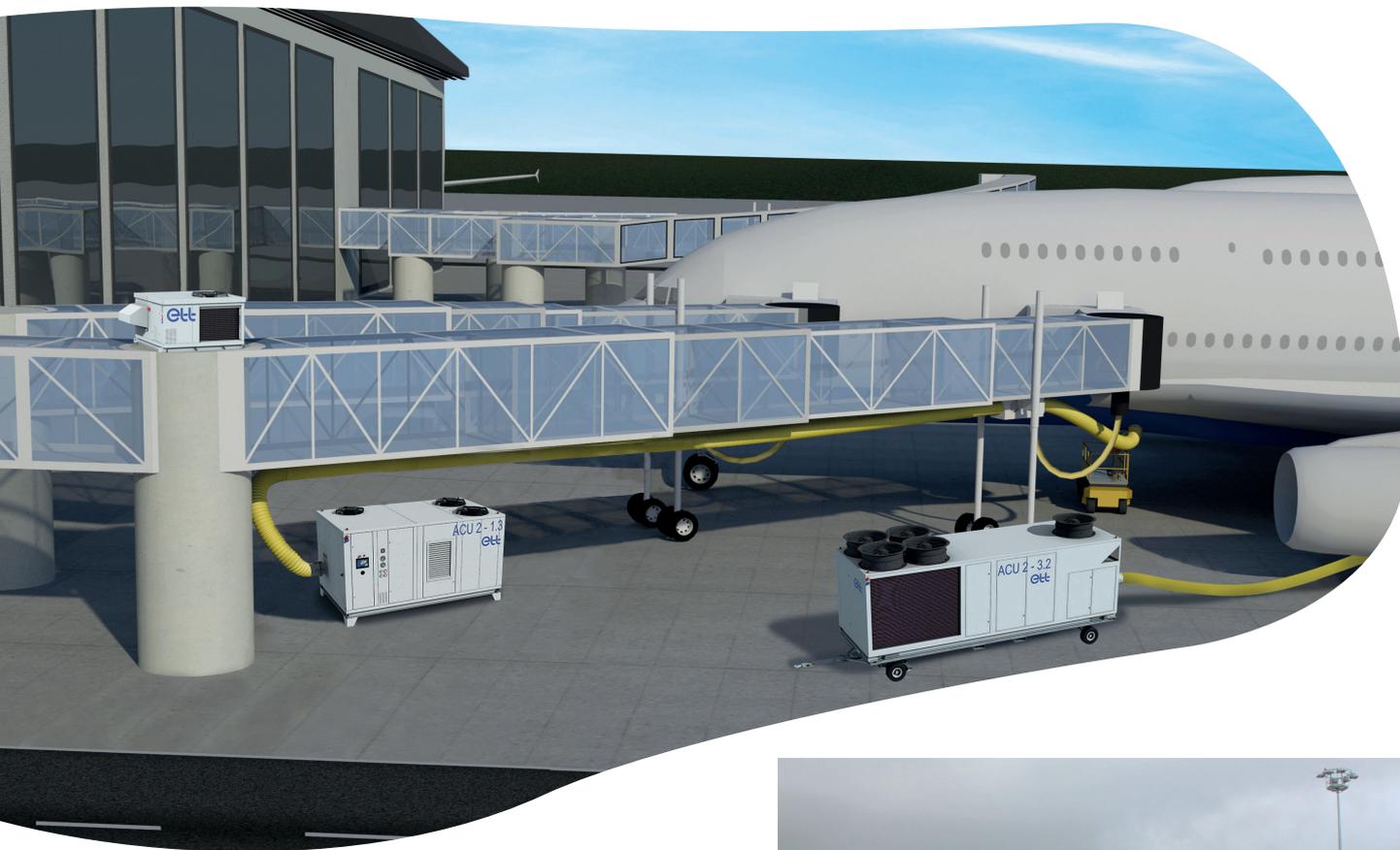
ETT, concepteur & fabricant D'UNE gamme d'ACU française



Depuis 2008, la société **ETT** a fait le choix de développer une gamme d'**ACU** (**Air Conditioning Unit**) afin de maintenir en température les espaces techniques et passagers des aéronefs lorsqu'ils sont au sol.

La solution environnementale à l'« APU-OFF »

Les aéroports doivent s'engager vers la solution « APU-OFF » dans le cadre de leurs démarches de **Décarbonation**. Les **ACU** (aussi appelés PCA) sont les parfaits substituts aux APU puisque leur fonctionnement thermodynamique 100% électrique supprime les émissions de CO₂ et de NOx générés en quantités importantes lors des escales en mode « APU-ON ».



Quelques sites équipés

- **Airbus sas** : sites de Toulouse (31), Hambourg, Séville, Madrid et Tianjin (près de 150 ACU fournis depuis 2008).
- **Dassault Aviation** : sites de Mérignac (33) et Istres (13).
- **ATR** : Colomiers (31).
- **9ème BSAM** : Maintenance hélicoptères militaires – Montauban (82).
- **5ème RHC** : Hélicoptères de combat – Pau (64).

En 2023, **ETT** propose une toute nouvelle gamme d'**ACU** en totale adéquation avec la diversité des exigences de ses clients.

Type	Catégories d'aéronefs selon			Débit de soufflage (kg/s)	Pression disponible (mBar)	Puissance frigorifique* (Tons)	Puissance frigorifique* (kW)	Température de soufflage (°C)
	RECAT-EU	DGSE	OACI					
ACU8 0.5	Faible tonnage	A/B	L	0,5 à 0,9	40	4,8	17,0	8 à 12 °C
ACU2 0.9	Faible tonnage	A/B/C	L	0,6 à 0,9	65	16,2	56,8	2,0 °C
ACU2 1.3	Moyen tonnage	B/C	L-M	0,9 à 1,3	55	23,2	81,6	2,0 °C
ACU2 2.5	Moyen tonnage Gros porteur	C/D/E	M-H	1,5 à 2,5	75	46,2	162,3	2,0 °C
ACU2 3.2	Gros porteur Super gros porteur	C/D/E/F	H	1,3 à 4,2	100	66,7	231,0	2,0 °C

(*) à débit de soufflage max et conditions extérieures 35 °C / 40 % HR - Données au débit de soufflage nominal de 3,2 kg / s pour l'ACU2 3.2

Les tailles 0.9 à 3.2 ont été spécifiquement développées pour les applications **aéroportuaire** puisqu'elles peuvent fournir en permanence un air à +2°C à 35°C/40% extérieur **sans phase de dégivrage**. Les machines de la gamme ACU2 ont été **conçues pour assurer les conditions de soufflage à 2,0 °C jusqu'à une température extérieure de +45 °C, voire +50 °C** (100 kJ / kg) pour l'ACU2 3.2.

Ces performances sont celles exigées pour maintenir le poste de pilotage et la cabine passagers en température de confort, mais aussi pour assurer la ventilation et le refroidissement de la baie avionique en mode « APU-OFF ».



Pour les applications de type **FAL** (Final Assembly Line) ou **MRO** (Maintenance, Repair & Overhaul), des versions soufflant à +8°C sont privilégiées.



Une évolution majeure de cette nouvelle gamme est le remplacement du fluide frigorigène **R410A** par le **R513A**, qui a l'avantage d'afficher un GWP parmi les plus bas des fluides non toxiques ni inflammables.

Réfrigérant	R404A	R410A	R407C	R134a	R32	R513A	R290	CO ₂
GWP	3922	2088	1774	1430	675	631	3	1
(T _{équi} CO ₂)								

GWP= Global Warming Potential

En français, Potentiel de Réchauffement Global d'un fluide en comparaison de celui de la même masse de CO₂.

Choix d'ETT
pour le secteur aéronautique

Présentation de la nouvelle gamme ACU

Accessoires (OPTION)

- Gains de ventilation standard ou sur-mesure



- Raccords PCA avion



Ensemble châssis-carrosserie aluminium AG3

Garantie 20 ans anti-corrosion carrosserie - châssis



Ventilateurs extérieurs

A vitesse variable, communicants, moteurs "EC" à commutation électronique, rendement optimal et bas niveau sonore

Condenseurs extérieurs

avec protection vinyle

Raccordement aéraulique et électrique

Connecteur pour gains circulaires
Enrouleur de câble d'alimentation électrique

Bac de rangement des gains (OPTION)

Compartiment électrique

Automate de régulation dernière génération

Écran tactile (OPTION)

myETVision (OPTION)
Système de pilotage et de suivi à distance du fonctionnement et des consommations d'énergie des machines

Machine livrée (OPTION)

- Sur pieds
- Sur remorque mobile

Compartiment chauffage auxiliaire (OPTION)

Épingles électriques + Triac

Double niveau de filtration à la prise d'air neuf

ISO Coarse 65% (G4) + ISO ePM1 50% (F7)
épaisseur 98mm
Maintenance aisée, accessible par panneau sur charnière

Caisson évaporateurs avec évacuation des condensats

Évaporateurs avec revêtement hydrophile
Double siphon à boule sans fuite d'air

Ventilateurs de soufflage + variateur

Avec maintien de la pression constante

2 circuits équipés de compresseurs à pistons semi-hermétiques

Équipés de régulateurs de puissance mécaniques dernière génération
Circuits frigorifiques équipés de détendeurs électroniques

myETVision

Des solutions DE traitement d'air POUR LES aéroports

Les aéroports s'inscrivent dorénavant dans une démarche globale de **Développement durable** et de **Décarbonation** et le traitement d'air peut largement y contribuer.

ETT propose une vaste panoplie de machines thermiques (pompes à chaleur) à **très haut rendement** permettant de ventiler, chauffer et climatiser de manière vertueuse les différentes zones des aéroports, tout comme produire de manière **simultanée** de l'eau chaude et froide (thermofrigopompes) pour les installations thermiques utilisant l'eau comme fluide caloporteur.

Quels que soient les niveaux de confort exigés dans les différentes zones des terminaux (halls enregistrement, postes inspections filtrages, halls d'embarquement, passerelles d'accès ou retraits bagages), des solutions **éco-responsables** existent en aérothermie comme en géothermie.



ULTIMA

Rooftop assurant le chauffage & la climatisation des halls d'aérogare



RTS

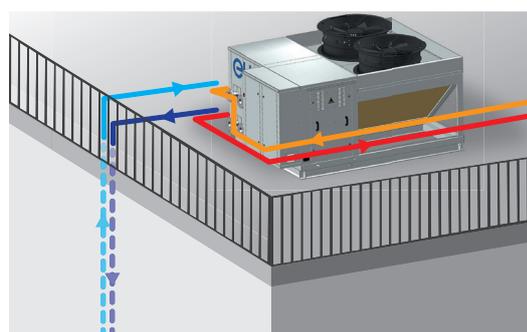
Unité assurant le confort des passerelles d'embarquement

Quelques aéroports équipés

- Deauville-Normandie (14)
- Brive-Souillac (19)
- Bordeaux-Mérignac (33)
- Montpellier-Méditerranée (34)
- Nantes-Atlantique (44)
- Metz-Nancy-Lorraine (57)
- Paris-Orly (94)
- Paris-Charles de Gaulle (95)
- Guadeloupe-Pôle Caraïbes (97)...

ECO4

Production simultanée d'eau chaude et froide



Vers le réseau de chauffage ou d'Eau Chaude Sanitaire

Vers le réseau de climatisation ou de refroidissement des baies informatiques

Tout comme la température ressentie, la **Qualité d'Air Intérieure** fait partie intégrante des critères de confort pour l'être humain.

Des équipements de traitement d'air spécifiquement étudiés, avec **plusieurs niveaux de filtration particulaire**, sont les garants de cette **QAI**.

Et pour les zones proches des tarmacs, **ETT** sait fournir des machines avec **filtration moléculaire** pour œuvrer contre les polluants gazeux émis par les moteurs d'avions (NOx, COV, SO₂, odeurs de Kérosène,...)

LA force d'ETT EST AUSSI DANS SES prestations de Services

Toute machine fournie comprend des **prestations de services incluses**, réalisées par du personnel **ETT** qualifié :

- Mise en service et réglages
- Assistance technique sur site et téléphonique
- Dépannage dans le cadre de la garantie

Au libre choix de ses clients, **ETT** propose aussi des contrats de services :

- Programme de maintenance personnalisé ou contrat d'entretien
- Contrôles règlementaires de sécurité et d'étanchéité (**DESP**)
- Fournitures de pièces détachées en urgence
- Supervision usine
- Formation du personnel.



Entretien avec **Michael ROBUCHON**, Responsable Marché Aéronautique chez **ETT**



Comment la société ETT en est-elle arrivée à créer dans son organisation une cellule dédiée au Marché de l'Aéronautique ?

M. Robuchon : Nous avons déjà, depuis quelques années, des Services spécialisés dans les marchés historiques d'ETT comme le Retail, l'Industrie ou les secteurs de l'Energie (Oil&Gas, Eolien, Offshore...).

La recrudescence des projets, le nombre de machines installées sur la dernière décennie, mais aussi les spécificités techniques qui se dégagent clairement, nous ont naturellement amené à considérer l'Aéronautique comme un segment d'activité à part entière.

C'est ainsi que, depuis plusieurs années, notre structure spécialisée (Technique, R&D, Chiffrage) se consacre exclusivement à traiter les besoins remontant des différents acteurs de ce Marché.

Au sujet des besoins clients, quel est votre impact sur les développements des produits ?

M. Robuchon : C'est justement parce que nous nous sommes spécialisés dans ce domaine que nous pouvons transcrire au mieux leurs attentes dans les fonctionnalités produits.

Ecouter nos clients fidèles, parler le même langage, les suivre dans le temps et en rencontrer de nouveaux nous permet d'intégrer, dans nos développements de gammes, chacune de leurs préoccupations du moment.

L'agilité de notre outil industriel est une chance car elle nous permet d'être très réactifs dans les développements de nouvelles solutions.

Et quelles sont justement les préoccupations actuelles du secteur aéronautique ?

M. Robuchon : Nous percevons bien depuis quelques temps l'importance que prend le sujet de la décarbonation, aussi bien pour le monde aéroportuaire que pour les industriels. C'est pour cela que toutes nos pompes à chaleur sont à la pointe de l'efficacité énergétique, et n'utilisent que des fluides frigorigènes à faible GWP. Cette année 2023 est à ce titre une étape importante pour la cellule Aéronautique puisque nous lançons la commercialisation de notre toute nouvelle gamme d'ACU au R513A en deux versions : une pour nos partenaires historiques avionneurs (Airbus, Dassault, ATR) et une autre spécifiquement adaptée aux aéroports.