

THALES

Thales Research & Technology

NOVEMBER 2019

Frederic.vandau@thalesgroup.com

www.thalesgroup.com

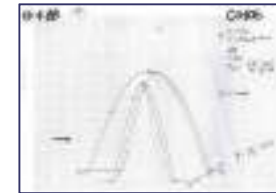
OPEN



My background

Education

- ✔ Graduated from Ecole Centrale Paris (1985)
- ✔ DEA Physique des Solides (1986) (ancestor of ICFP M2 « Condensed Matter Physics)
- ✔ PhD on Condensed Matter Physics (1989) – dir. Albert Fert
 - Contribution to the discovery of giant magnetoresistance



Carrier

- ✔ 1989-1994 : Scientist @ Thales Research & Technology
- ✔ 1995-1998 : Scientist @ UMR CNRS Thales
- ✔ 1999-2006 : Group leader @ UMR CNRS Thales
- ✔ Since 2007 : Executive director of UMR CNRS Thales (34 permanent staff, ~40 PhD students and post-docs)



Thales Profile

Over **80,000**
employees 

68
Countries
Global presence 

1 bn € 
Self-funded R&D*
* Does not include externally financed R&D

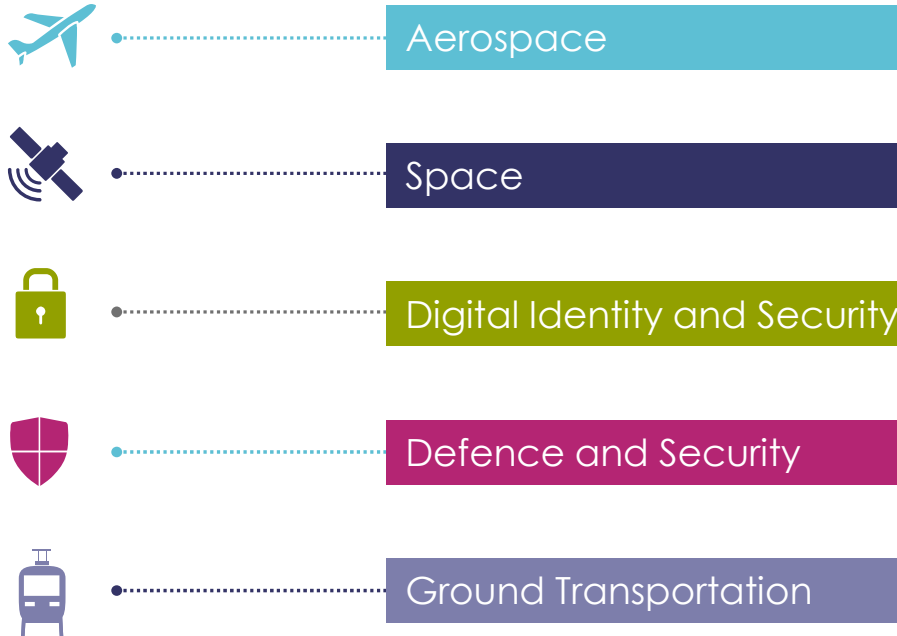
Sales in 2018 
19 bn €

THALES

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit, d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales - ©Thales 2015 Tous Droits réservés.

Thales's mission

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit, d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales - ©Thales 2015 Tous Droits réservés.



**Sensing
& data gathering**



**Data transmission
& storage**



**Data processing
& decision making**

We help customers master decisive moments by providing the right information at the right moment

Global leadership

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit, d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales - ©Thales 2015 Tous Droits réservés.

**N°1
worldwide**



Payloads for telecom satellites



Air Traffic Management



Sonars



Data protection services



Driverless metro signalling

**N°2
worldwide**



Rail signalling systems



In-flight entertainment and connectivity



Military tactical radiocommunications

**N°3
worldwide**



Commercial avionics



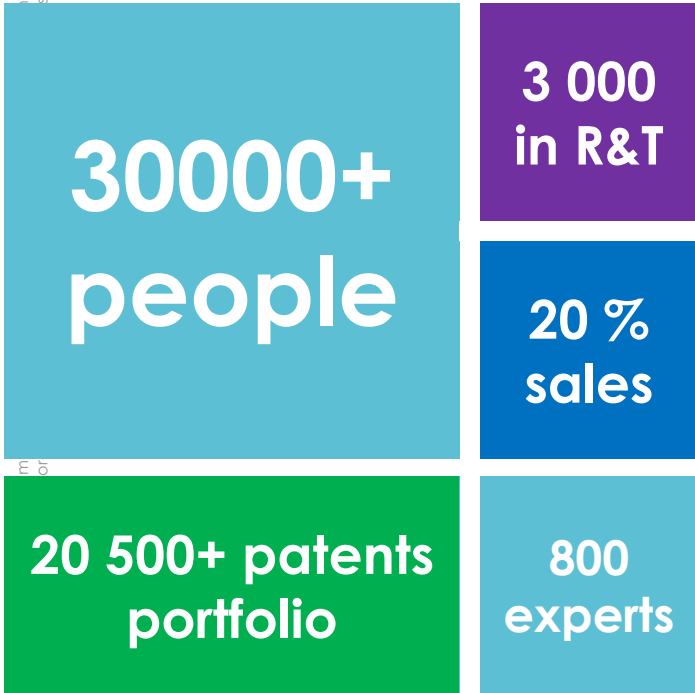
Civil satellites



Military surface radars

Research & Development: a key asset

tout ou
servés.



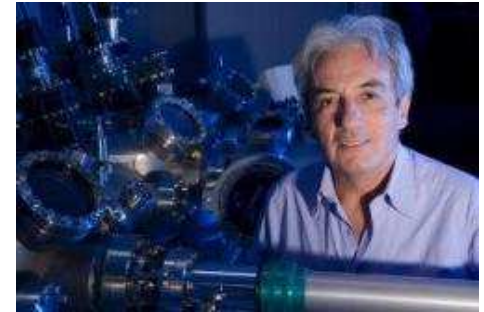
m
or

Ce docum
partie, ni

Wide range of technical domains covered, from physics to systems

Supporting the 5 vertical markets of the group

- Defence
- Security
- Avionics
- Space
- Transports



ALBERT FERT
scientific director of the CNRS/Thales joint physics unit and winner of the 2007 Nobel Prize in Physics.

Innovation@ Thales

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit, d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales - ©Thales 2015 Tous Droits réservés.



**TOP 100
GLOBAL
INNOVATORS**



***In 100 TOP
INNOVATORS according
to Clarivate Analytics in
2012, 2013, 2015, 2016,
2017 and 2018***



“Nature” magazine ranks regularly Thales within the
**« 100 companies most
remarkable for high
quality science »**
Since 2013

Open innovation @ Thales

- Partnerships**
- With best in class
- Worldwide



The network of Thales Research & Technology – a Group asset

peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit, d'une quelconque façon, en tout ou à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales - ©Thales 2015 Tous Droits réservés.

5 TRT
France, UK,
Netherlands, Canada,
Singapore

**400 R&T
staff**

**50 PhD
students**

**20% of
Group
R&T
activity**

**10 joint
labs**

Excellence

- External recognition
- Senior experts

Partnerships

- Embedded at the heart of innovation ecosystems
- Joint laboratories

High visibility

- Strongly present within national & European R&D networks



TRT



Thales Research & Technology France

Key Figures

- TRT permanent research staff : 240
- 40+ PhDs
- 50 invention disclosures, 35 patents / year
- 50+ scientific publications / year
- Clean rooms : 4 000 m²
- > 200 characterization & process main equipments
- 1 Nobel Prize, 3 European Research Council projects (ERC)
- 80 French or European on-going collaborative research projects

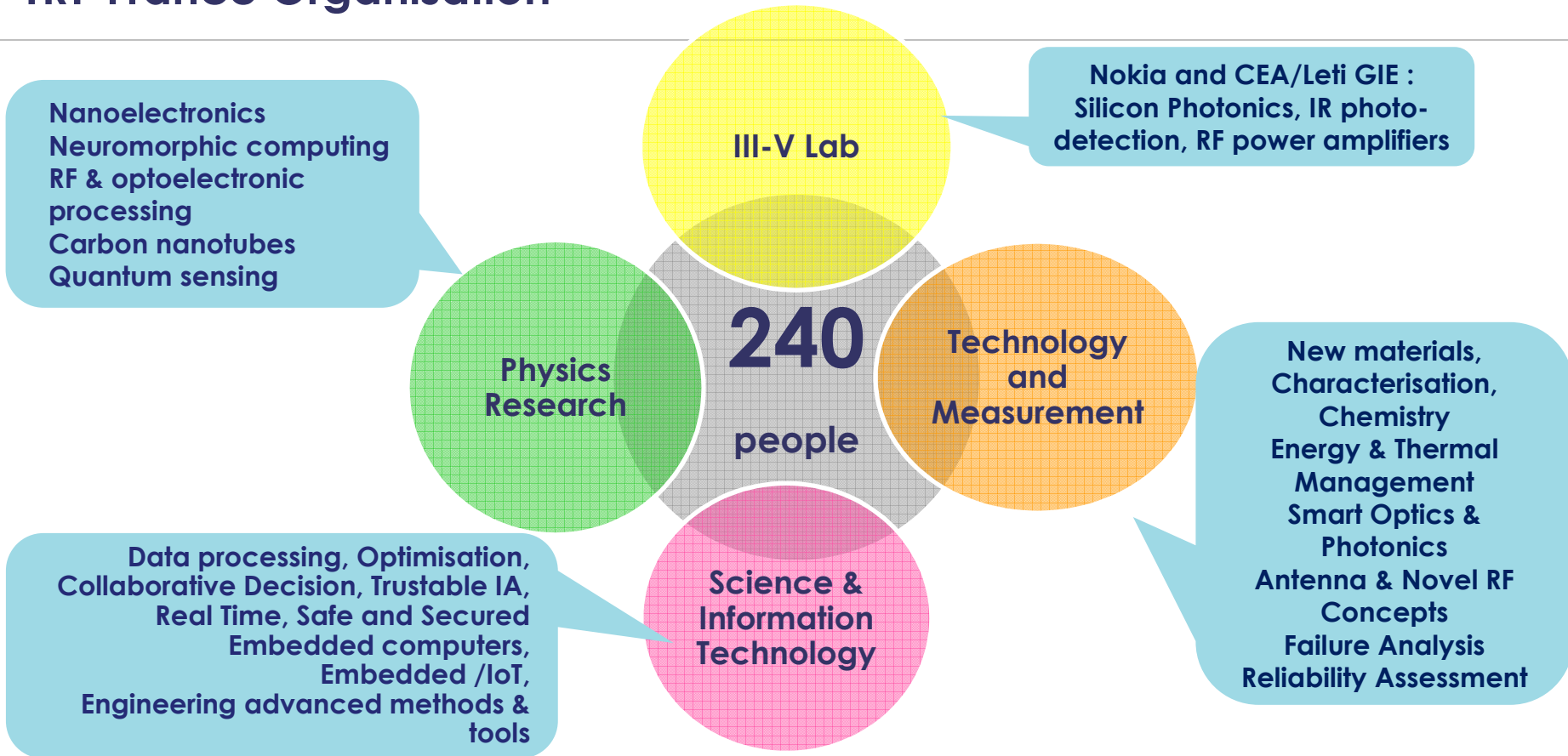
TRT Fr Research Activities are certified :

- Quality Management Systems : ISO 9001,
- Health and Safety Assessment : OHSAS 18001,
- Environmental Management : ISO 14001,
- Reliability & Failure Analysis activities : ISO 17025 - Cofrac (French Accreditation Committee)



TRT-France Organisation

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit, d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales - ©Thales 2015 Tous Droits réservés.



TRT France Labs : Information Science & Technologies

Aims

- ✦ Mastering architectures, algorithms and tools for embedded software.
- ✦ Mastering algorithms and artificial intelligence in the context of Thales' products.

Key drivers

- ✦ Real time
- ✦ Cybersecurity
- ✦ Certification
- ✦ Safety / Security
- ✦ Critical decision
- ✦ System level SWAP (Size, Weight And Power)



TRT France Labs : Information Science & Technologies

Key Areas of Excellence

- ✔ Determinism & safety for critical system
- ✔ High performance for sensors
- ✔ Low power & IOT
- ✔ Cyber Security
- ✔ Engineering tools for productivity
- ✔ Formal methods
- ✔ Semantic information fusion and knowledge mining
- ✔ Abductive analysis and reasoning
- ✔ Optimization
- ✔ Decision aid
- ✔ Deep learning
- ✔ Neural networks
- ✔ Trustable / explainable AI



TRT France Labs : Technology & Characterization

Aims

- ✦ Elaborate new materials
- ✦ Create disruptive components for the emerging technologies of Thales GBUs

Key drivers

- ✦ Reliability
- ✦ High-end characteristics and performances
- ✦ Extreme use conditions
- ✦ Functional demonstrators
- ✦ System level SWAP (Size, Weight And Power)



TRT France Labs : Technology & Characterization

Key Areas of Excellence

- Materials Modelling & Engineering
- Materials Chemistry
- Micro & Nano Technologies
- Energy & Thermal Management
- Smart Optics & Photonics
- Antenna & Novel RF Concepts
- Multi-Scale & Multi-Physics Modelling
- Failure Analysis
- Reliability Assessment

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit, d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales - ©Thales 2015 Tous Droits réservés.



TRT France Labs : Physics

Aims

- ❖ Identification of technological breakthroughs which can impact future business of Thales
- ❖ Development of corresponding key technologies (advanced materials, devices and concepts)

Key drivers

- ❖ Establish strong links with academia* to master key technologies
- ❖ Implement functional demonstrators jointly developed with Thales divisions
- ❖ Front end innovations based on applied research
- ❖ System level SWAP (Size, Weight And Power)

*the Physics Group incorporates 4 joint labs with academic partners: UmPhy, NanoCarb, Xcan and LCTA



TRT France Labs : Physics

Key Areas of Excellence

- Nanomagnetism & Spintronics
- Superconductors & hybrid materials
- Functional oxides & nanoelectronics
- Neuromorphic computing
- Novel 2D material based RF & optoelectronic components
- Carbon nanotubes (X-ray and RF sources)
- Quantum sensing for navigation, timing and RF processing
- Microwave signal processing based on optoelectronic, nano-electronic and nano-phonic architectures
- Fiber-based sensing and PIC-based architectures for sensing, navigation and processing
- Laser sources, Lidars & active imaging

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit, d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales - ©Thales 2015 Tous Droits réservés.



TRT France labs : III-V Activities

Aims

- Development of key technologies in III-V components
- Secure Thales' strategic supply chain

Key drivers

- Reliability
- High-end characteristics and performances
- Extreme use conditions
- Functional demonstrators
- System level SWAP (Size, Weight And Power)

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit, d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de Thales - ©Thales 2015 Tous Droits réservés.



TRT France labs : III-V Activities

Key Areas of Excellence

Opto-electronic technologies

- Silicon Photonics
- Next generation optical-fibre communication networks or data communication systems
- Optronic IR laser diodes and PICs: opto-microwave signal processing, laser pumping
- Advanced IR photo-detection systems
- High luminance GaN LED μ displays

Micro-electronic technologies

- GaN power HEMT MMICs for radars, electronic warfare, and wireless communication systems
- Ultra-fast (100Gb/s) digital and mixed signal InP HBT circuits



Trends in recruitment

CHIFFRES CLES

80 000 COLLABORATEURS A travers le monde	38 000 COLLABORATEURS En France	76 SITES En France	68 PAYS Présence mondiale	35 % DES RECRUTEMENTS Concernent les jeunes de - de 30 ans
2 000 STAGIAIRES Chaque année	1 800 ALTERNANTS Chaque année	2500 RECRUTEMENTS En France - en CDI En 2018	200 DOCTORANTS Chaque année	100 V.I.E Chaque année

Les familles professionnelles dans lesquelles Thales recrute principalement :

- > R&D matériel
- > R&D ingénierie systèmes et études générales
- > R&D logiciel et R&D IS/IT
- > Service clients
- > Management Offres et Projets
- > Industrie

Some internships currently proposed @ TRT-Fr

Micro and Nanophysics Lab :

- Capteurs quantiques à base de centres NV dans le diamant, contacts : thierry.debuisschert@thalesgroup.com , ludovic.mayer@thalesgroup.com
- Interférométrie atomique – Mise en œuvre d'un concept innovant de refroidissement, contact : matthieu.dupontnivet@thalesgroup.com
- Synthèse de couches de nitrure de bore hexagonal par implantation ionique : pierre.legagneux@thalesgroup.com
- Sources d'électrons sous vide à base de nanofils, contact : jean-paul.mazellier@thalesgroup.com
- Photonique intégrée pour le traitement de signal et les applications opto/hyperfréquence, contact : jerome.bourderionnet@thalesgroup.com
- Portes optiques nanophotoniques pour le calcul neuromorphique, contact : alfredo.derossi@thalesgroup.com, sylvain.combrie@thalesgroup.com

Some internships currently proposed @ TRT-Fr

Optics and signal processing Lab :

- ✦ Laser bifréquence compact appliqué à une horloge Césium, contacts : ghaya.bailli@thalesgroup.com , Francois.gutty@thalesgroup.com
- ✦ Modélisation imageur actif par conversion de fréquence, contacts : luc.leviandier@thalesgroup.com , arnaud.grisard@thalesgroup.com
- ✦ Mesure de distance précise à base de peignes de fréquence à 1.55 μm , contact : aude.martin@thalesgroup.com
- ✦ Réponse de capteurs fibres optiques à des écoulements laminaires et turbulents contact : vincent.kemlin@thalesgroup.com
- ✦ Lasers fibrés impulsionnels accordables vers 2 μm et spectralement fins pour le pompage d'OPO, contact : francois.gutty@thalesgroup.com
- ✦ Trains d'impulsions optiques pour l'échantillonnage optique et la métrologie: réalisation et caractérisation, contact : ghaya.bailli@thalesgroup.com
- ✦ Etude de la compensation du bruit de phase d'un laser à 1,55microns pour capteurs à fibres, contact : vincent.kemlin@thalesgroup.com

Some internships currently proposed @ UMPHy CNRS Thales

Unité Mixte de Physique CNRS Thales (<http://www.cnrs-thales.fr/>)

- ✦ Brain-inspired computing with the dynamics of oxide-based spiking oscillators, contact : julie.grollier@cnrs-thales.fr
- ✦ Charge to spin current conversion at Topological Insulator surfaces, contacts : jeanmarie.george@cnrs-thales.fr , nicolas.reyren@cnrs-thales.fr
- ✦ Brillouin light scattering spectroscopy on magnonic devices, contact : madjid.anane@u-psud.fr
- ✦ Spin-to-charge conversion at the nanoscale using a tight-binding platform, contact : henri.jaffres@cnrs-thales.fr
- ✦ Ferroelectric control of Rashba states in oxide heterostructures, contacts : manuel.bibes@cnrs-thales.fr ; agnes.barthelemy@cnrs-thales.fr
- ✦ Spin transfer torques and skyrmions in ferrimagnetic or antiferromagnetic magnetic multilayers, contacts : nicolas.reyren@cnrs-thales.fr , vincent.cros@cnrs-thales.fr
- ✦ Investigation on a superconducting distributed amplifier, contact : denis.crete@thalesgroup.com