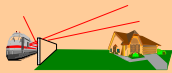


# Acoustique depuis 30 ans : aspects scientifiques et techniques

J. Kergomard, directeur de recherches au CNRS,

# SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'ATMOSPHERE

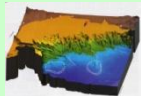
sismique, géologie, bruit aérien, communication sous-marine, bathymétrie, pêche,...



physique de la terre et de l'atmosphère



océanograph



médecine



physiologie



qualité sonore, gène, biomédical, urbanisme, nuisances, société,...

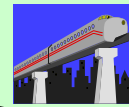
# SCIENCES DE LA VIE, SANTE

# SCIENCES DE L'INGENIEUR

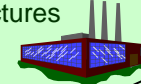
industries mécaniques, bâtiment, transports (aérien, routier, ferroviaire), télécommunications, nucléaire,...



génie mécanique des solides et des fluides



génie chimique, matériaux et structures



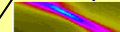
génie électrique, électronique



génie architectura



aéro-acoustique, vibro-acoustique



imagerie, évaluation et contrôle non destructifs par ultrasons



sonorisation, électro-acoustique



bâtiment, salles, auditoriums, habitacles



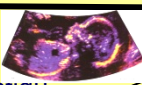
spectacles, confort



acoustique sous-marine, sonar



bioacoustique, imagerie



audition, phonation



psycho-acoustique



communication



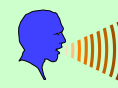
acoustique musicale, instruments



musique



parole



art, confort, architecture, culture, environnement, nuisances, télécommunications, ...

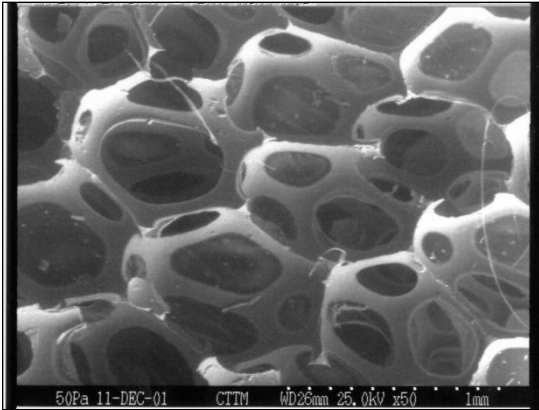


# SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

# Quelques exemples d'avancées

- ▶ Mesure : outils optiques sans contact, visualisation
- ▶ Capteurs, y compris micro-capteurs
- ▶ Imagerie médicale : ultrasons concurrent ou complément?
- ▶ Linéaire vers non linéaire
- ▶ Homogène vers hétérogène ou aléatoire
- ▶ Etc.

# Matériaux



Mousse à pores ouverts



Os trabéculaire



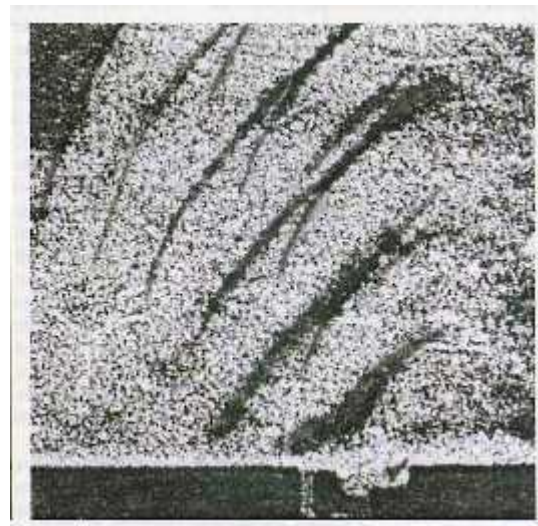
*Laser Ultrasonic Inspection System (LUIS),  
Dassault Aviation*

# Bruit et environnement

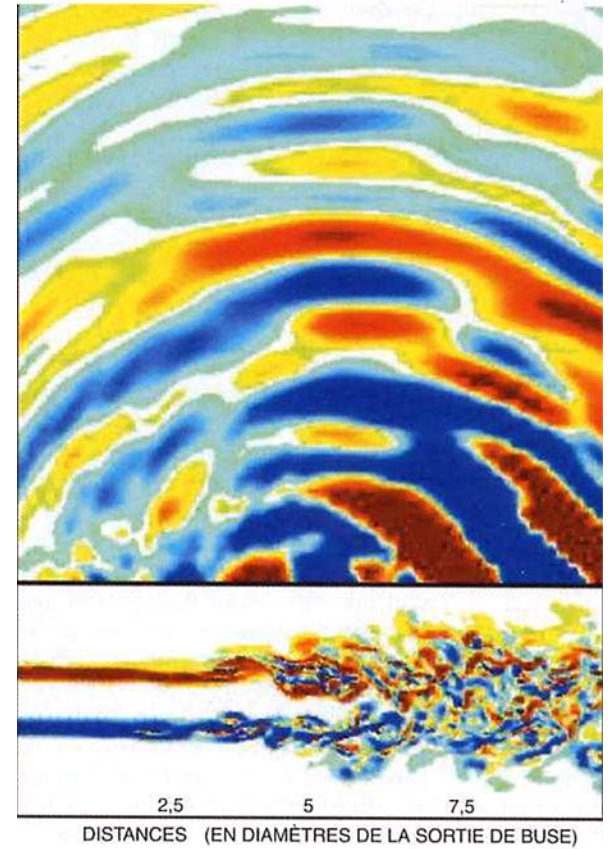
- ▶ **Bruit composante de l'environnement**
- ▶ un (presque) acquis : pour la société (cf Grenelle), pour l'industrie
- ▶ mais pas pour les scientifiques!
- ▶ **Problèmes scientifiques essentiels :**
  - bruit aérodynamique,
  - bruit de frottement/crissement,
  - vibroacoustique
- ▶ Et le bruit sous-marin

# AÉROACOUSTIQUE

*Simulation*



*Écoulement qui se développe au-dessus d'une cavité*



*Simulation 3D du bruit rayonné par un jet à Mach 0.9*

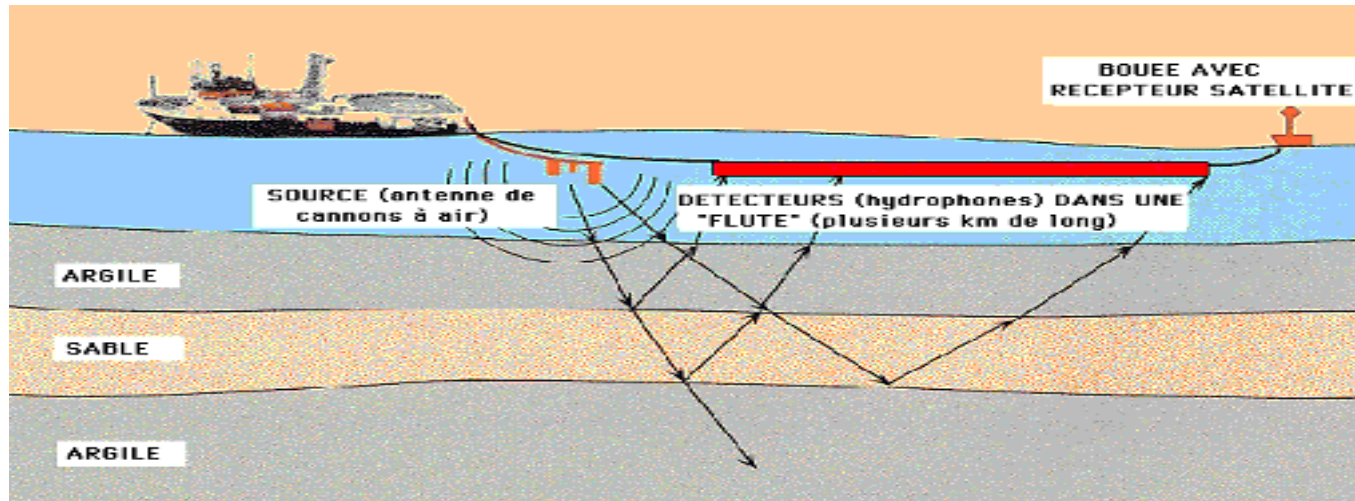
*Sources*



# Apport du numérique (exemples)

- ▶ Calcul scientifique : vibro-acoustique, aéro-acoustique, propagation
- ▶ Auralisation, acoustique virtuelle, contrôle actif, synthèse des sons
- ▶ Mesure multi-capteurs, antennes , traitement du signal

# Sondage sismique en mer



Navire sondeur



Canon à eau



« Flûte » enroulée (milliers d'hydrophones)



# Les acousticiens en France

- ▶ Chercheurs, ingénieurs, techniciens, enseignants, médecins, praticiens, etc.
- ▶ SFA : en 1966 : 315 membres, en 1986, 800, en 2010, 960
- ▶
- ▶ Probablement 3000 acousticiens aujourd'hui, dont un millier dans le seul secteur automobile
- ▶ Plus 6000 orthophonistes, et 2500 audio-prothésistes, 2000 médecins ORL et phoniâtres.
- ▶
- ▶ Diplôme d'acousticien : environ 300 par an (+40 thèses)

# L'ACOUSTIQUE EN FRANCE, AU NIVEAU LICENCE

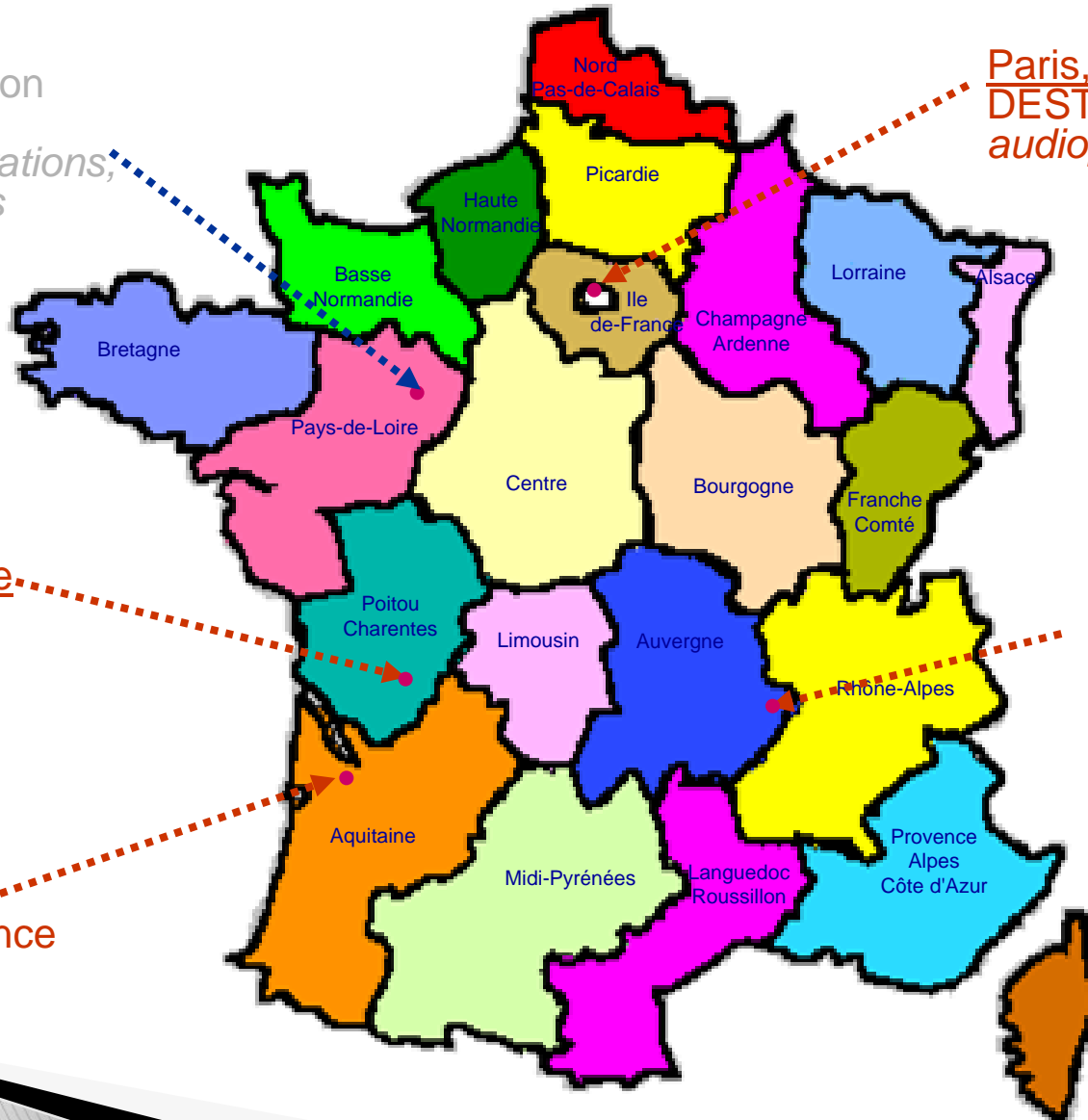
Le Mans  
DEUST, LP, option  
licence  
*acoustique, vibrations,  
signal, ultrasons*

Paris, Cergy  
DEST (CNAM), DUT  
*audioprothésiste, génie civil*

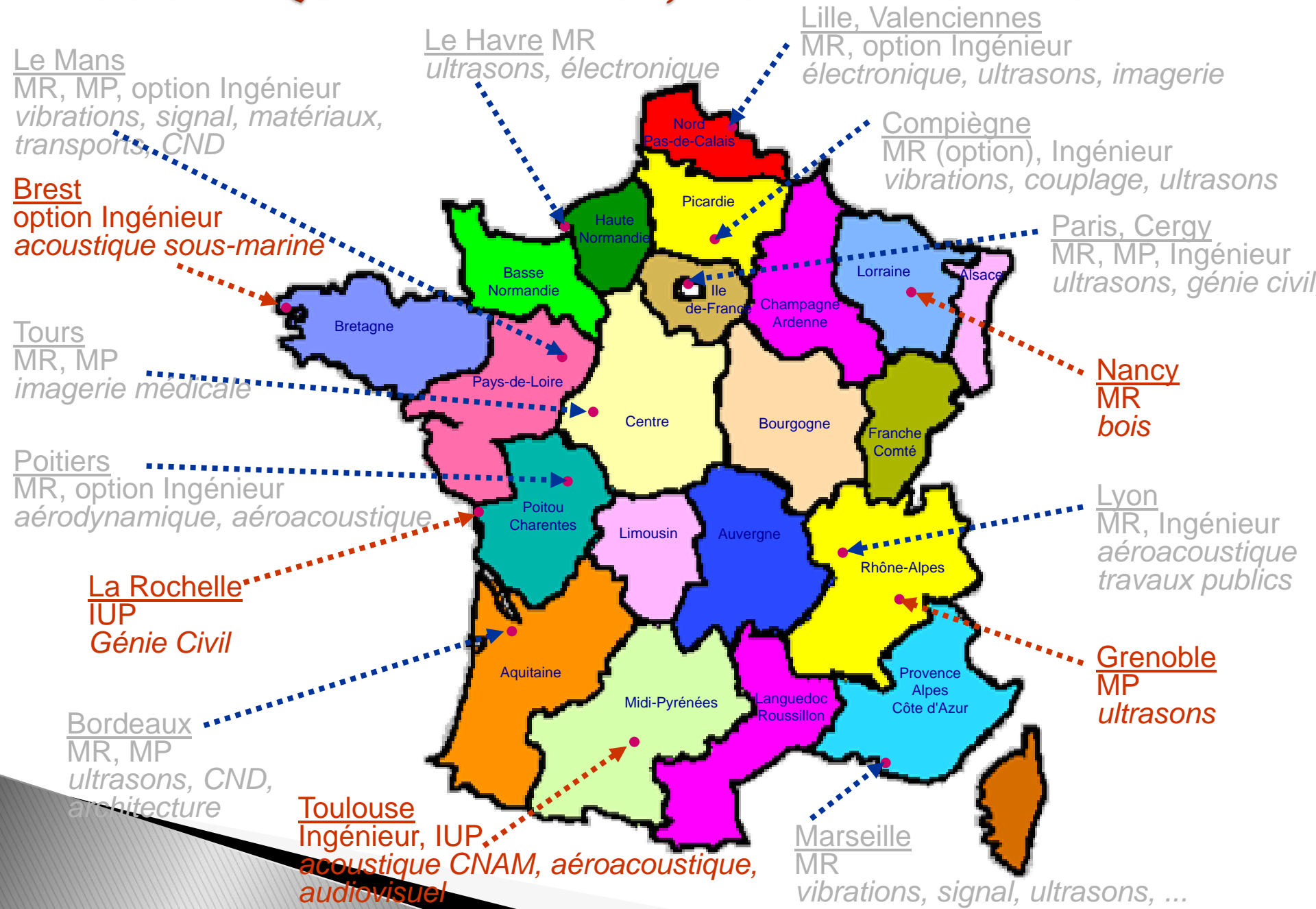
Angoulême  
LP

St-Etienne  
en alternance  
*acoustique, vibrations*

Bordeaux  
option licence



# L'ACOUSTIQUE EN FRANCE, AU NIVEAU MASTER



# Articles scientifiques

- ▶ En 2010 : 4000 (sur 400000)
- ▶ en France 300 (7.8%)
- ▶
- ▶ En 1972 : 1300
- ▶ En France 24 + 31 Revue d'acoustique

	France	Allemagne	Angleterre
Sciences	5.6	7.8	7.4
S. Ingénieur	5.1	5.5	6.4
Physique	7.7	10.5	5.6
Acoustique	7.8	≈6	≈8.5

# Les thèmes de l'acoustique

- ▶ **Sous-disciplines fortes :**
- ▶ acoustique linéaire générale, acoustique non linéaire
- ▶ acoustique ultrasonore,
- ▶ vibroacoustique, aéroacoustique
- ▶ thématiques liées au bruit
- ▶ acoustique musicale.
  
- ▶ **Sous-disciplines (relativement) faibles :**
- ▶ audition dans son ensemble (physio- ou psychologique),
- ▶ acoustique sous-marine.
- ▶ bioacoustique (quasi absente de France)



# L'innovation en acoustique

- ▶ **Statistiques brevets**
- ▶ Angleterre < France << Allemagne
- ▶ France/Allemagne = 27%
- ▶ Peu de brevets déposés par des étrangers en France
  
- ▶ **Domaines forts :**
- ▶ Instruments de musique électroniques et applications de la parole
- ▶ Sonars
  
- ▶ **Domaines (relativement ) faibles**
- ▶ Protection contre le bruit des transports
- ▶ Transducteurs audibles et aides auditives

# Questions aux spécialistes

- ▶ Quels faits marquants
- ▶ Quels verrous
- ▶ Quelles solutions



