

# Visite de Virgo/EGO

20 décembre 2019

**Nicolas Arnaud** ([narnaud@lal.in2p3.fr](mailto:narnaud@lal.in2p3.fr))

**Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire (CNRS/IN2P3 & Université Paris-Sud)**  
**European Gravitational Observatory (Consortium, CNRS & INFN)**



# Bienvenue !

- Bienvenue à l'European Gravitational Observatory (EGO)
    - Le laboratoire hôte de l'expérience Virgo
  - Virgo est un interféromètre de Michelson, géant (bras longs de 3 km), suspendu et recyclé, conçu pour détecter de manière directe les ondes gravitationnelles (OG)
  - Advanced Virgo (AdV) est la « deuxième génération » du détecteur Virgo
    - Programme de jouvence étalé sur cinq ans
      - ◆ Puis plusieurs mois de démarrage avant la prise de données
    - But du programme (à terme) : améliorer la sensibilité d'un facteur 10
  - Advanced Virgo a rejoint les deux détecteurs Advanced LIGO (aLIGO) le 1<sup>er</sup> août 2017 pour une première prise de données en commun
    - Fin le 25 août au soir
- Plusieurs co-détections publiées dont événements GW170814 and GW170817
- Nouvelle phase d'amélioration jusqu'à début 2019
  - Prise de données commune LIGO-Virgo « O3 » : avril 2019 → avril 2020
    - Arrêt d'un mois en octobre 2019 : maintenance, tests, améliorations

# Où est Virgo ?



# Une T.G.I.R.

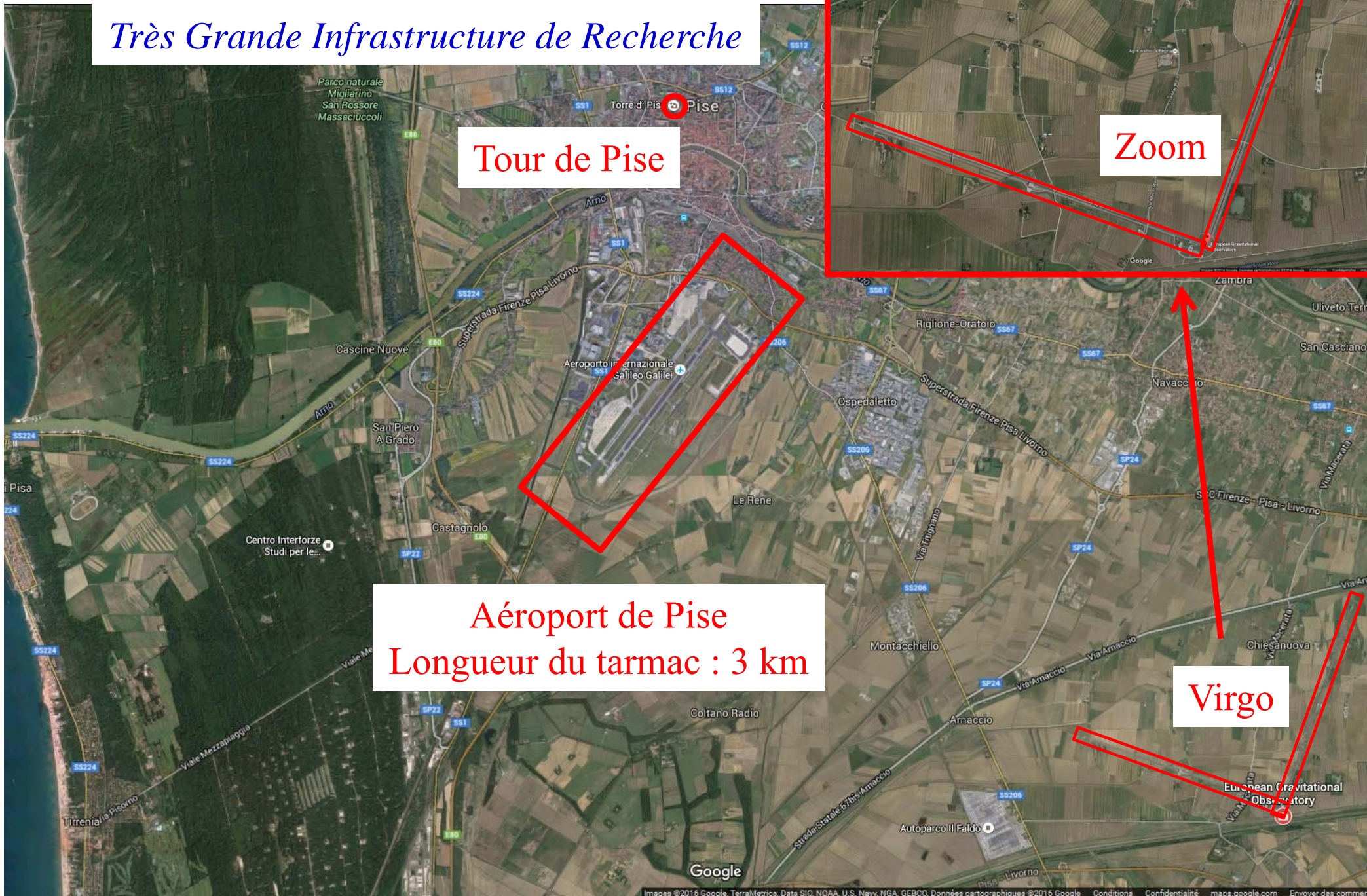
*Très Grande Infrastructure de Recherche*

Tour de Pise

Aéroport de Pise  
Longueur du tarmac : 3 km

Zoom

Virgo



# Virgo vu du ciel



- Virgo vu par un drone : <https://www.youtube.com/watch?v=mgjflMsI7qk>

# La Collaboration Virgo



- 8 pays européens



- Une vingtaine de groupes, > 80 équipes

- Environ 400 membres (LIGO : ~900)



# La Collaboration Virgo



- 8 pays européens
- Une vingtaine de groupes, > 80 équipes
- Environ 400 membres (LIGO : ~900)
- Virgo a été construit par 11 laboratoires du CNRS (France) et de l'INFN (Italie)
  - Budget : ~150 M€
  - Des équipes des Pays-Bas, de Pologne, de la Hongrie, de l'Espagne et de la Belgique ont rejoint le projet ensuite
- Budget pour Advanced Virgo : ~20 M€
  - Plus des contributions en nature de NIKHEF
- Le consortium EGO (*European Gravitational Observatory*) gère le site de Virgo à Cascina. Il fournit infrastructures et ressources pour la construction et le fonctionnement du détecteur



APC Paris  
ARTEMIS Nice  
Barcelona IFAE & University  
EGO Cascina  
INFN Firenze-Urbino  
INFN Genova  
INFN Napoli  
INFN Perugia  
INFN Pisa  
INFN Roma La Sapienza  
INFN Roma Tor Vergata  
INFN Padova  
INFN TIFPA  
IPHC Strasbourg  
Jena University  
LAL Orsay – ESPCI Paris  
LAPP Annecy  
LKB Paris  
LMA Lyon  
NIKHEF Amsterdam  
POLGRAW (Poland)  
Radboud Uni. Nijmegen  
RMKI Budapest  
UC Louvain & U. Liège  
Valence University

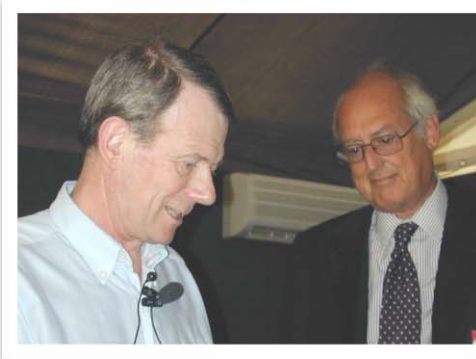
# Une brève chronologie

- 1985 : Début d'une fructueuse collaboration entre Alain Brillet (CNRS, France) et Adalberto Giazotto (INFN, Italie)
- 1989 : Projet Virgo soumis au CNRS et à l'INFN
- 1994 : Projet Virgo approuvé par le CNRS et l'INFN
- 1996 : Démarrage de la construction du détecteur à Cascina, près de Pise (Toscane)



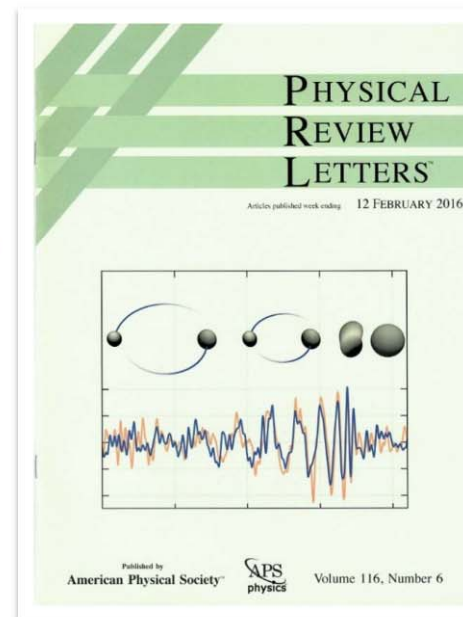
Vue aérienne du site en cours de construction près de Cascina (Italie)

- Mai 2007 : Signature d'un accord LIGO-Virgo concernant le partage des données, leur analyse conjointe et les publications communes
- 2007-2011 : Campagnes de prise de données du détecteur Virgo initial
- 2011-2016 : Démontage de Virgo et construction du détecteur de seconde génération "Advanced Virgo"
- 2015 : Première détection d'ondes gravitationnelles par la collaboration LIGO-Virgo
- 2016-2017 : Mise en service d'Advanced Virgo
- Aout 2017 : Prise de données simultanée d'Advanced Virgo et Advanced LIGO
- Automne 2017 : Publication de la première détection d'ondes gravitationnelles incluant des données de Virgo



Gauche : A. Brillet, droite : A. Giazotto

- Décembre 2001 : Création de l'European Gravitational Observatory (EGO) par le CNRS et l'INFN
- 2003 : Fin de la construction et inauguration du détecteur
- 2006 : Les Pays Bas (Institut Nikhef) rejoignent la collaboration Virgo – suivis au cours des années par la Pologne (IMPAN), la Hongrie (Institut Wigner) puis l'Espagne (Université de Valence)



Couverture de l'article sur la première détection d'ondes gravitationnelles le 12 février 2016



# Alain Brillet & Adalberto Giazotto

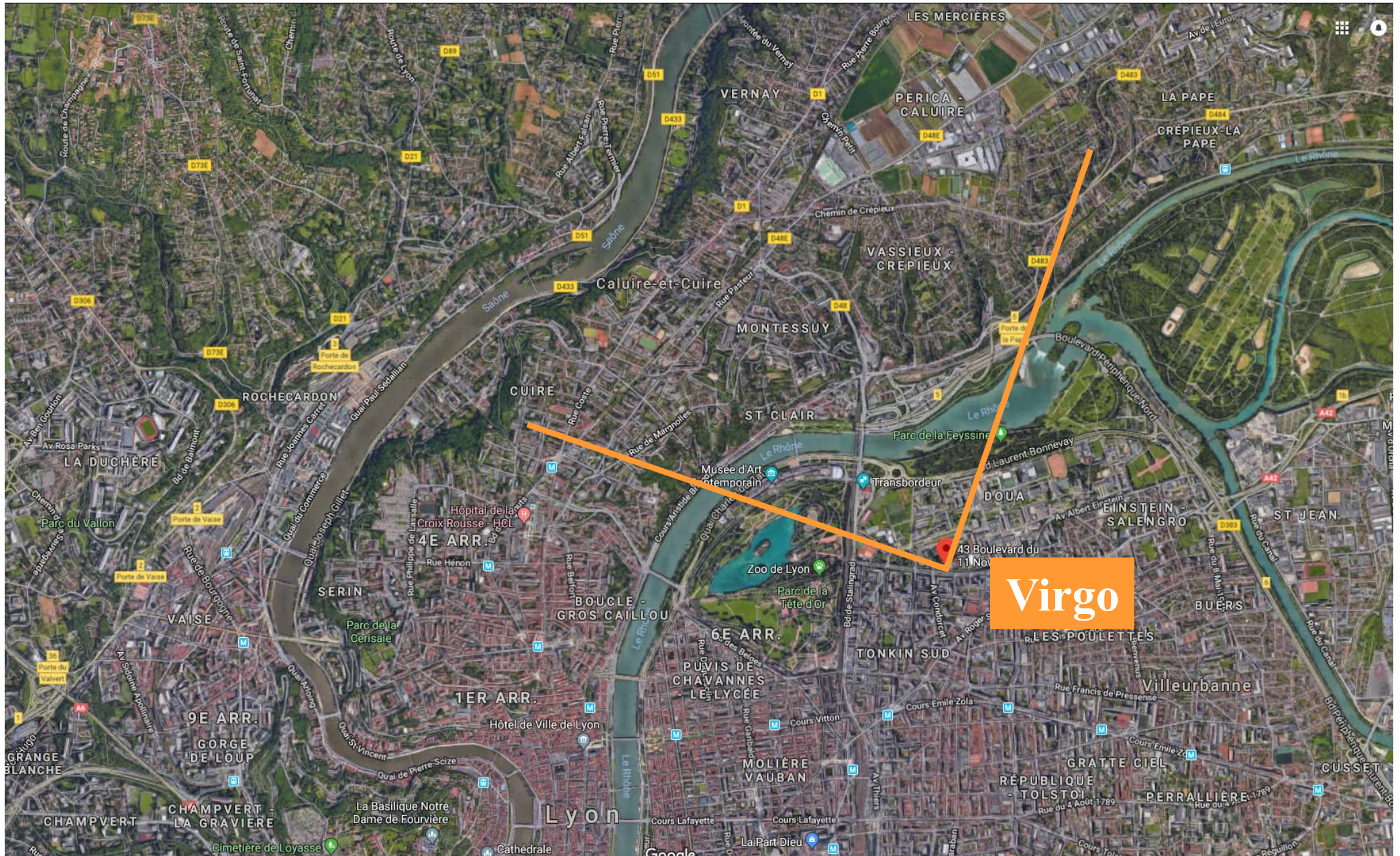
- A l'origine du projet Virgo



- Alain Brillet & Thibault Damour  
co-médailles d'or du CNRS 2017



# Si Virgo était à Lyon ...



# Virgo vu du ciel

