

Physique et astrophysique des neutrinos



Catane, Italie  
et Toulon, France

# KM3Net

**Kilometer cube Neutrino Telescope**  
Étudier les neutrinos et les phénomènes astrophysiques qui les produisent

**Responsable scientifique :** Mathieu Perrin-Terrin (CPPM) \*  
**Laboratoires impliqués :** APC (Paris), CPPM (Marseille), IPHC (Strasbourg), LPCC (Caen), LUPM (Montpellier), Subatech (Nantes)  
**Nature :** infrastructure de recherche distribuée  
**Statut :** projet international en construction, soutenu principalement par la France, l'Italie et les Pays-Bas  
**Site web :** <https://www.km3net.org/>

## Objectifs scientifiques

Dans les profondeurs de la Méditerranée, KM3NeT contribue à l'étude des neutrinos. Avec le détecteur ORCA installé en France, les scientifiques étudient les propriétés des neutrinos en exploitant les neutrinos générés dans l'atmosphère terrestre. Le télescope ARCA, en Italie, étudie des neutrinos provenant de sources astrophysiques lointaines : supernovæ, gerbes de rayons gamma ou étoiles en collision. L'infrastructure KM3NeT abrite aussi des instruments pour les sciences de la terre et de la mer, tels que la surveillance à long terme des grands fonds marins et de l'océan.

## Moyens déployés

- Déploiement de 6 000 modules optiques sur deux sites de grande profondeur (ARCA et ORCA) pour détecter le passage dans l'eau de mer des muons produits par l'interaction des neutrinos avec l'atmosphère ou avec la Terre. Les modules sont fixés à des lignes verticales et régulièrement espacés pour surveiller un grand volume d'eau.
- ORCA disposera de 115 lignes de 18 modules optiques espacés de 9 m, soit 2 000 modules au total.
- En fin de construction ARCA sera constitué de 230 lignes de 18 modules optiques espacés de 36 m, soit 4 000 modules au total.
- Le pilotage de l'infrastructure sous-marine se fait via deux câbles de télécommunication et plusieurs boîtes de jonction.
- Les deux sites français et italien composeront un télescope à neutrinos d'un volume total de 1,1 km<sup>3</sup>.

<b>2 500 m</b> de profondeur	<b>300 To</b> de données générées par an
<b>15</b> ans de fonctionnement	<b>18</b> pays participants sur 4 continents
<b>1,1 km<sup>3</sup></b> d'eau instrumenté	<b>190 M€</b> de budget

### LES CONTRIBUTIONS DE L'IN2P3

- Conception et développement de l'infrastructure sous-marine dont font partie les boîtes de jonction accueillant le télescope ORCA et l'instrumentation pour les sciences de la mer et de la terre.
- Prise en charge du pilotage et de la maintenance de l'installation, et contribution à la construction d'ORCA avec l'assemblage de modules optiques, de conteneurs électroniques et optiques, l'assemblage et la calibration des lignes de détection, et leur installation sur le fond marin.
- Conception et réalisation des lignes d'instrumentation pour la calibration *in situ* du détecteur.

## Autres laboratoires français impliqués

LIS (Marseille), GeoAZur (Sophia Antipolis), MIO (Marseille)

<b>2013</b> Formation de la collaboration KM3NeT	<b>2016</b> KM3NeT inscrit sur la feuille de route de l'ESFRI	<b>2015-2016</b> Installation de boîtes de jonction sur ARCA et ORCA	<b>2015-2017</b> Première ligne déployée sur ARCA et ORCA	<b>2019</b> Analyses de données avec 5 lignes	<b>2021</b> 10 lignes pour ORCA et 8 pour ARCA sont opérationnelles	<b>2028</b> Détecteurs KM3NeT ORCA et ARCA complets
---	--	---	--	--	--	--

\* Depuis 2022