



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



#EUSpace

Les services Copernicus sur le Changement Climatique et de Surveillance de l'Atmosphère en Appui à la Préservation du Patrimoine

Delphine Deryng

Expertise Partenariat et Engagement des Utilisateurs

Au Centre Européen des Prévisions Météorologiques à Court Terme (CEPMCT)

Delphine.Deryng@ecmwf.int



CEPMCT/ECMWF – qui sommes nous



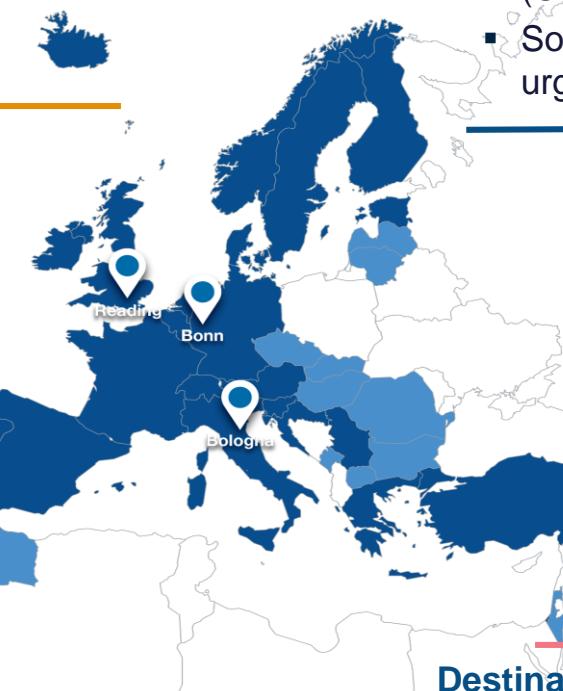
Intergouvernementale fondée en 1975

- 23 États membres
- 12 États coopérants
- Plus de 550 employés



Service opérationnel 24h/24 et 7j/7

- Prévisions NWP opérationnelles
 - 4 prévisions ENS par jour
- Soutien aux services météorologiques nationaux, instituts de recherche et entreprises à l'échelle mondiale



Institution de recherche

- Expérimentations pour améliorer continuellement

Exploitation de deux services Copernicus de l'UE

- Service sur le changement climatique (C3S)
- Service de surveillance de l'atmosphère (CAMS)
- Soutien au service Copernicus de gestion des urgences (CEMS)



Renforcement des systèmes d'alerte précoce en Afrique (SEWA)

- Amélioration de l'accès, du traitement, de l'applicabilité et de l'utilisation des données et services pour l'alerte précoce
- Co-conception et mise en œuvre de services et outils de prévision basés sur les impacts
- Renforcement des capacités humaines, des connaissances et structuration des communautés



Destination Earth

En tant que partie intégrante de l'initiative Copernicus, le C3S et le CAMS contribuent à la réalisation de l'objectif de l'UE de faire de l'Europe une destination mondiale pour la recherche et l'innovation dans le domaine de l'environnement et du climat.

Vision : Produire une science de pointe et des prévisions météorologiques ainsi qu'une surveillance du système terrestre de niveau mondial, en étroite collaboration avec les membres de l'infrastructure météorologique européenne, pour une société sûre et prospère.



COPERNICUS : Les yeux de l'Europe sur la Terre

- Quantités considérables de données mondiales provenant des satellites et des systèmes de mesure terrestres, aéroportés et maritimes
- Six volets thématiques des services Copernicus transforment cette richesse de données satellitaires et in situ en informations à valeur ajoutée
- Les données et services fournis sont opérationnels et contrôlés en qualité, gratuits et librement accessibles à tous les utilisateurs

Composante d'observation de la Terre du programme spatial de l'UE, qui observe notre planète et son environnement pour le bénéfice des citoyens et de la société.





PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



La montée du niveau de la mer en Méditerranée menace les sites du patrimoine mondial de l'UNESCO

stories.ecmwf.int/risks-to-world-heritage-sites-across-the-mediterranean-from-rising-sea-levels-under-climate-change/index.html#article

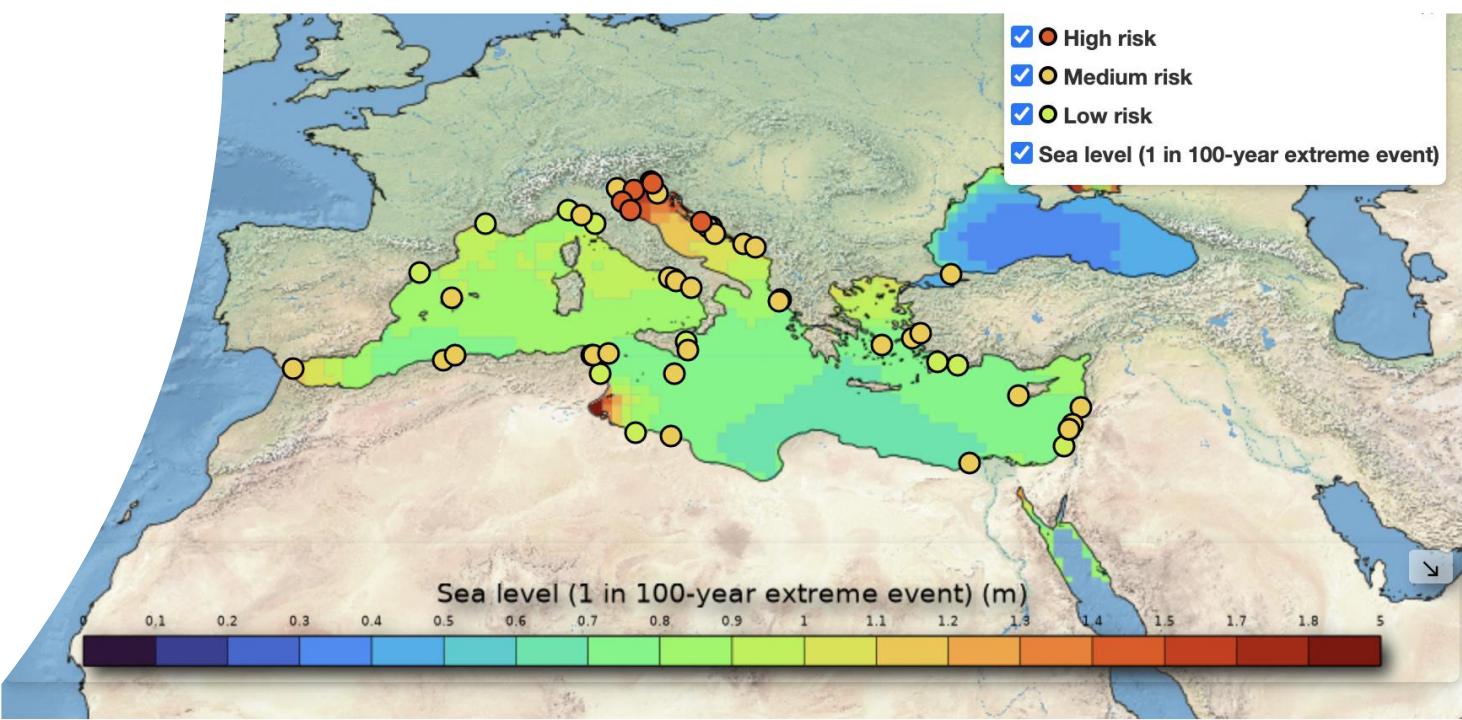
in partnership with



Union for the Mediterranean
Union pour la Méditerranée
الاتحاد من أجل المتوسط

Risk to World Heritage Sites across the Mediterranean from rising sea levels

By ECMWF & the Union for the Mediterranean





PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



Impacts du changement climatique à Délos, Grèce





PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION

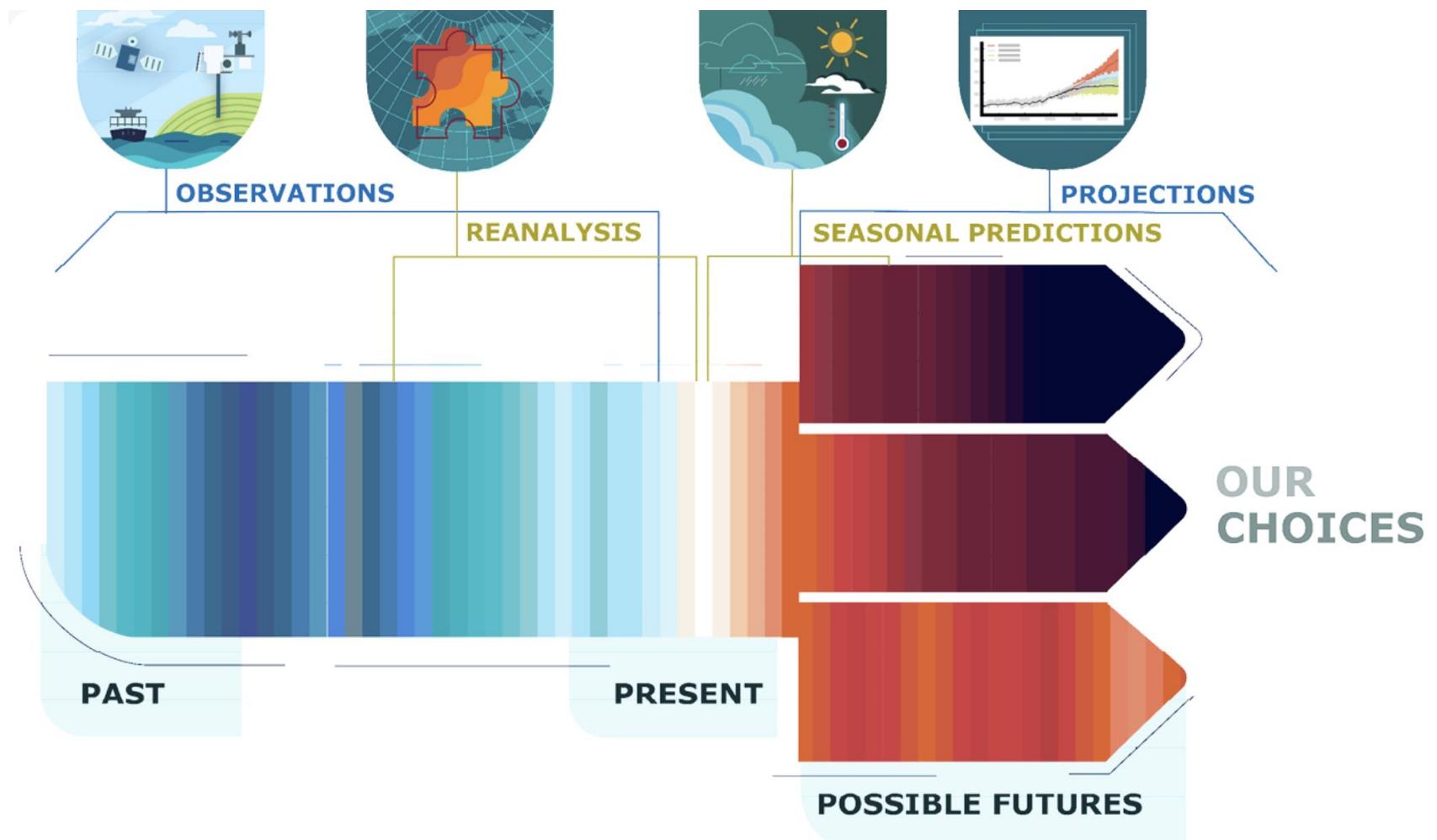


IMPLEMENTED BY



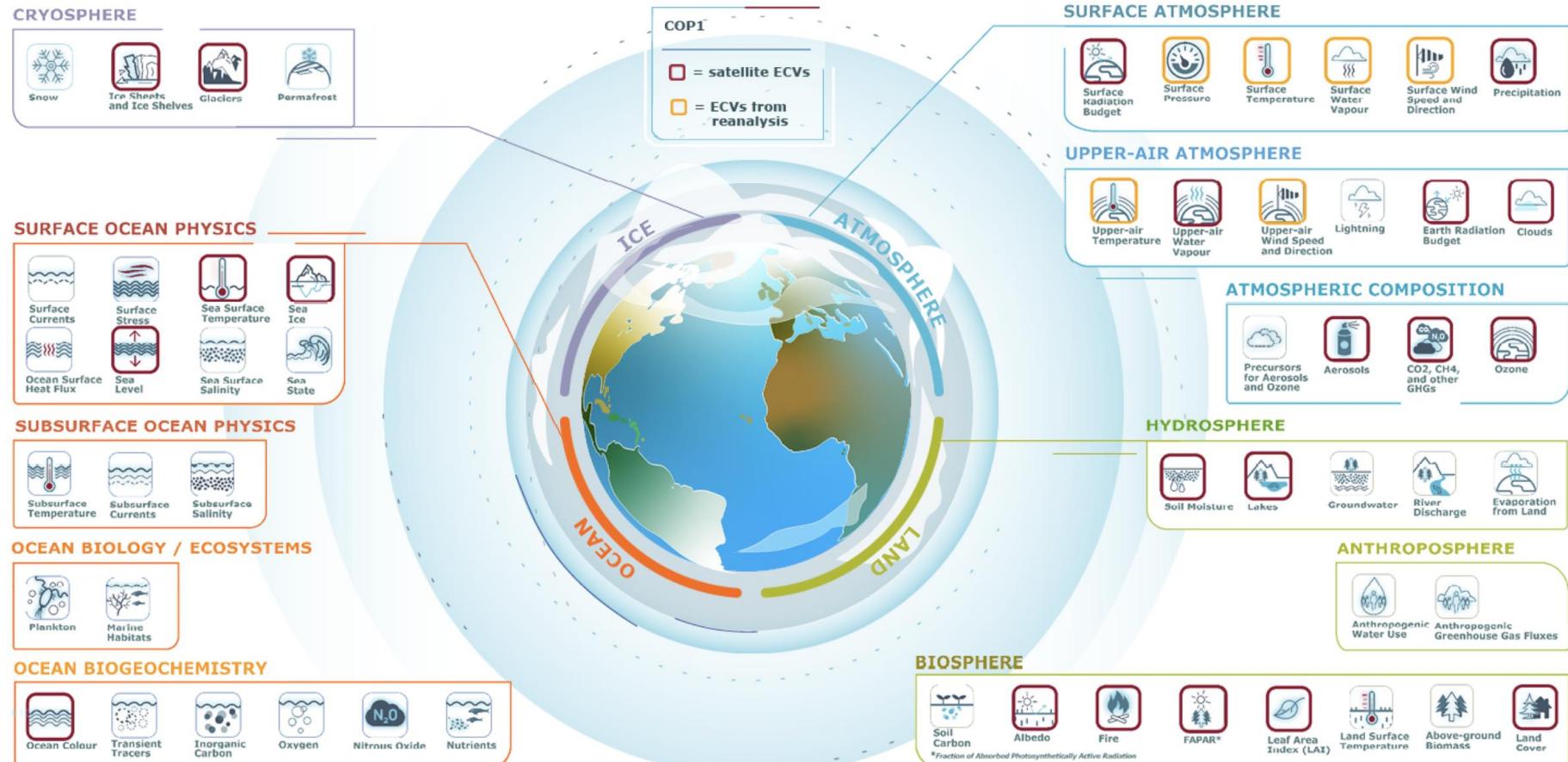
Service Copernicus sur le changement climatique (C3S)

- C3S fournit des informations fiables sur le climat passé, présent et futur.





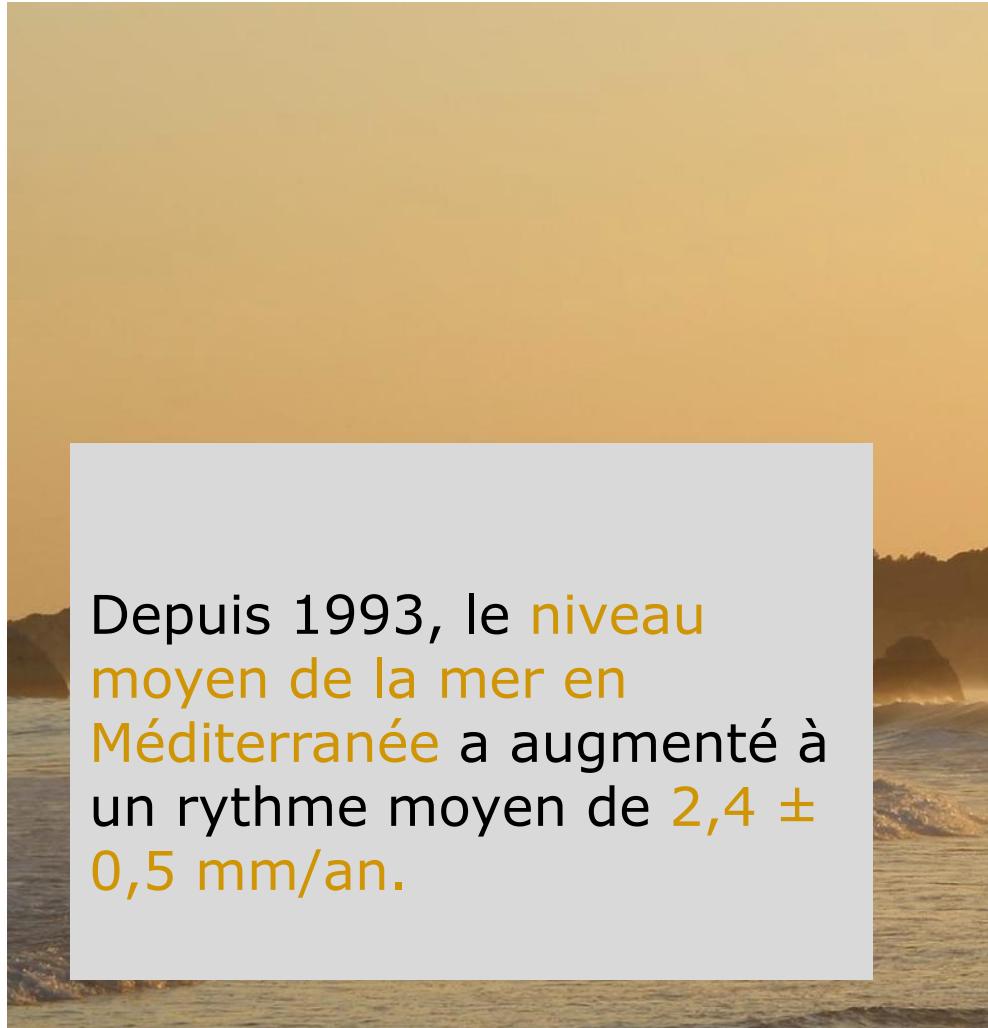
Variables climatiques essentielles (ECV)



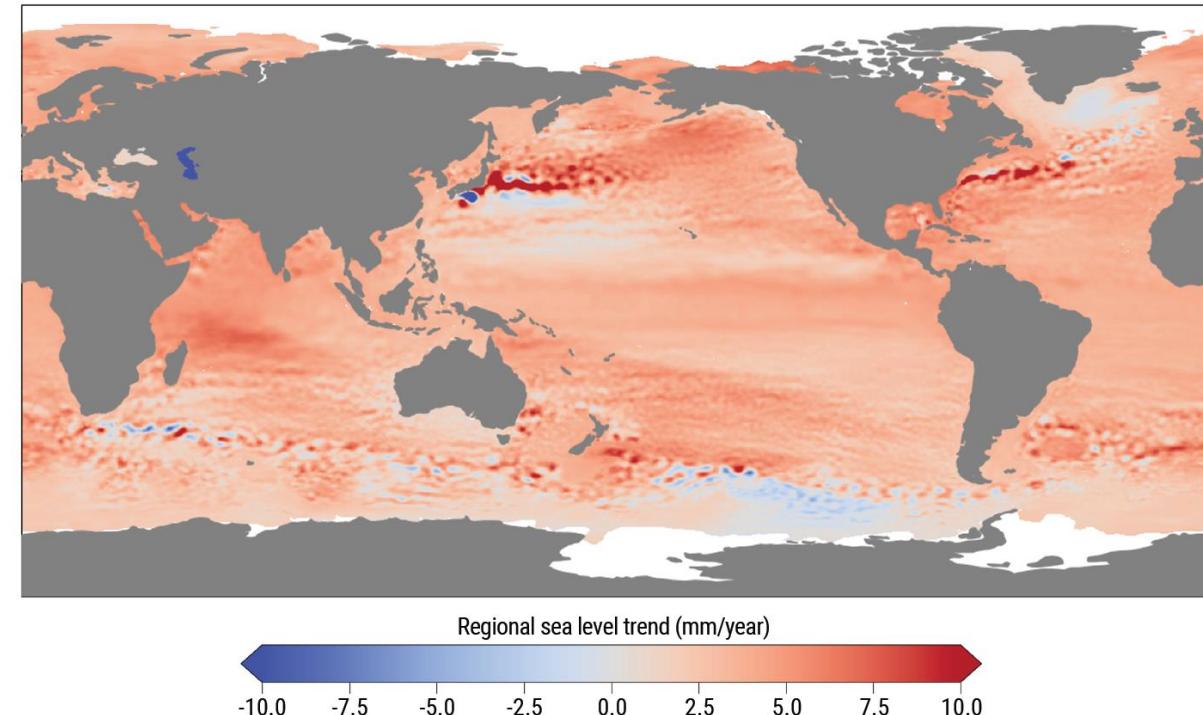
- C3S propose des séries de données climatiques pour plus de 20 variables climatiques essentielles (ECV) observées depuis l'espace.



Surveillance de l'élévation du niveau de la mer



Sea level trends from February 1999 to July 2024
Data: CMEMS Ocean Monitoring Indicator based on C3S sea level product • Credit: C3S/ECMWF/CMEMS





Sites culturels emblématiques exposés aux risques liés au changement climatique



Grotte Chauvet

- **Château d'If (Marseille)**
 - **Risque** : Hausse du niveau de la mer (+15 cm) et tempêtes érodant les remparts ; site fermé 180 jours/an
 - **Cause** : Inondations côtières et surcotes
- **Venise (Italie)**
 - **Risque** : Inondations fréquentes (acqua alta) et intrusion d'eau salée
 - **Impact** : Dégradation accélérée des palais Renaissance et des infrastructures
- **Grotte Chauvet-Pont d'Arc (Ardèche)**
 - **Risque** : Glissements de terrain et inondations menaçant l'art rupestre préhistorique



Chateau d'If



Venise



C3S et le Patrimoine Culturel

- **Indicateurs climatiques passés et futurs**
 - Température, précipitations, humidité, vitesse du vent
 - Indices d'extrêmes climatiques : ex. vagues de chaleur, fortes pluies, sécheresse
 - Modèles climatiques régionaux (ex. EURO-CORDEX) selon les scénarios RCP/SSP
- **Indicateurs de risque :**
 - Cartographie du risque d'inondation pour les sites patrimoniaux proches des rivières
 - Projections des cycles gel-dégel pour les structures en pierre
 - Stress thermique pour les fresques et les collections intérieures
- **Outils :**
 - Cartes interactives, prévisions saisonnières, indicateurs sectoriels climatique





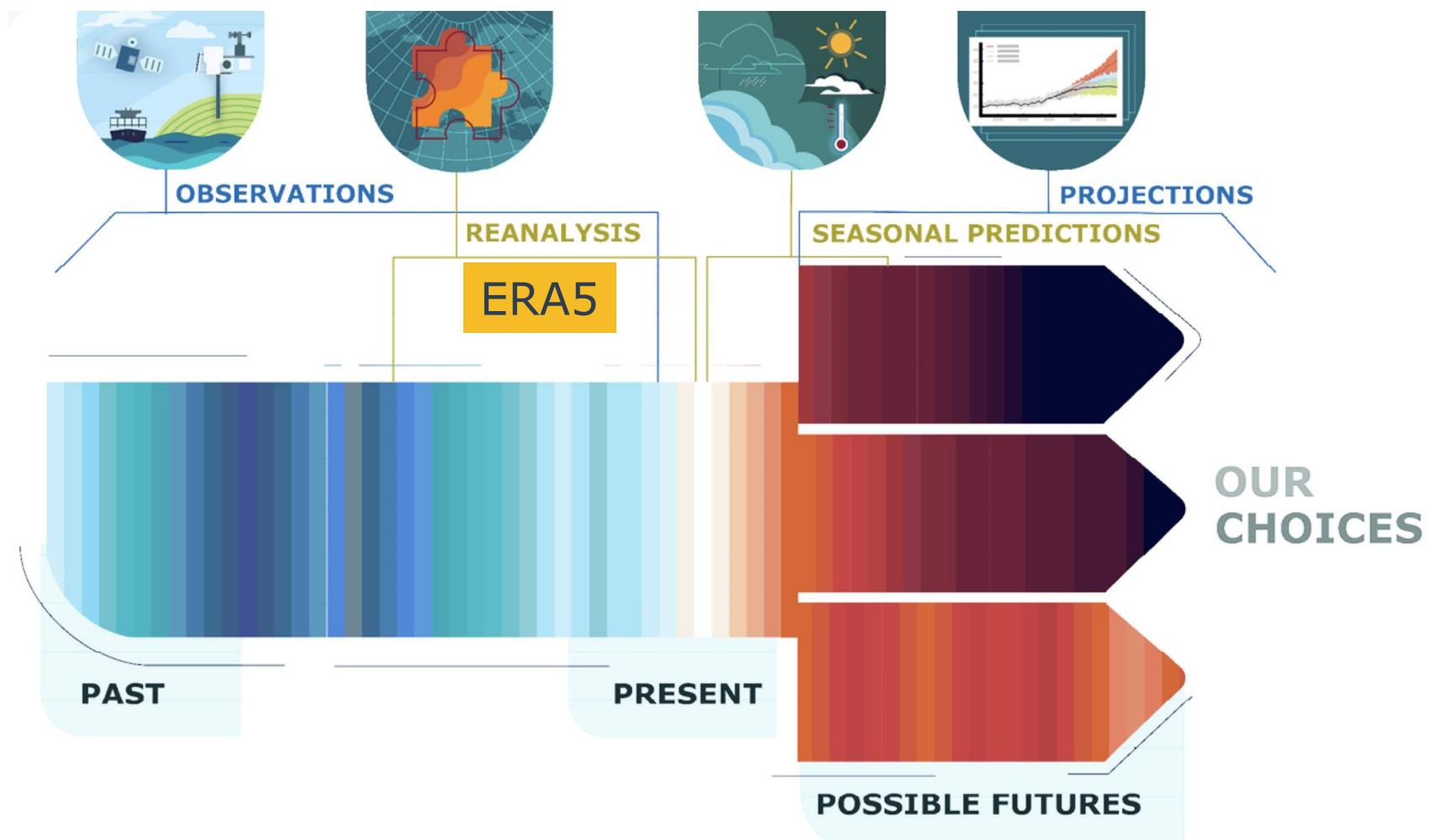
PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



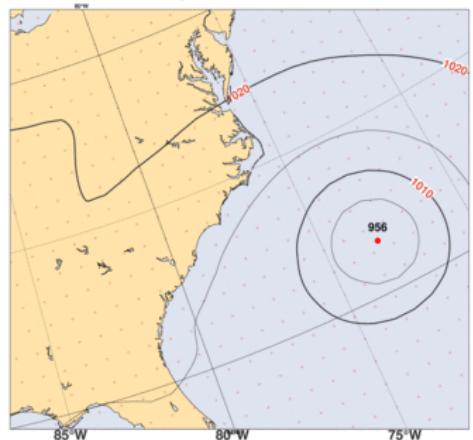
Réanalyses C3S



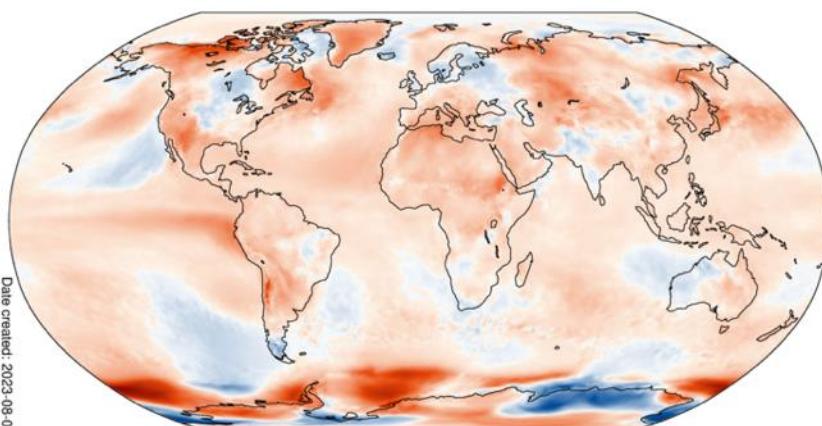
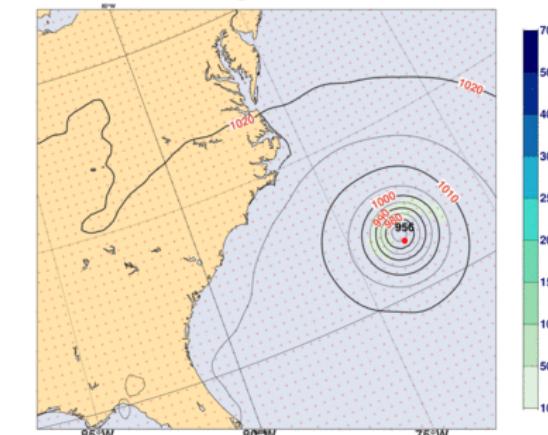


ERA5

Florence Thu 13 Sep 2018, 01 UTC for ERA-Interim



Florence Thu 13 Sep 2018, 01 UTC for ERA5



ERA5 Surface air temperature anomaly for July 2023 relative
to the July average for the period 1991-2020.

- **Réanalyse globale complète du système d'observation pour l'atmosphère, la terre et les vagues océaniques**
- Jeu de données le plus populaire dans le CDS (> 120 000 utilisateurs, > 100 To téléchargés quotidiennement)
- Pas de lacunes dans l'espace/temps, intégrateur de toutes les observations
- Plus de 100 milliards d'observations utilisées jusqu'à présent
- Instantané horaire avec une **résolution de 31 km** jusqu'à environ 80 km d'altitude
- Disponible **depuis 1940**
- **Mises à jour quotidiennes** avec un décalage de 5 jours par rapport au temps réel
- S'appuie sur des produits maillés externes : SST et couverture de glace de mer ; GES, aérosols, TSI, ozone (diagnostic)
- Article de 2020 : doi.org/10.1002/qj.3803



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION

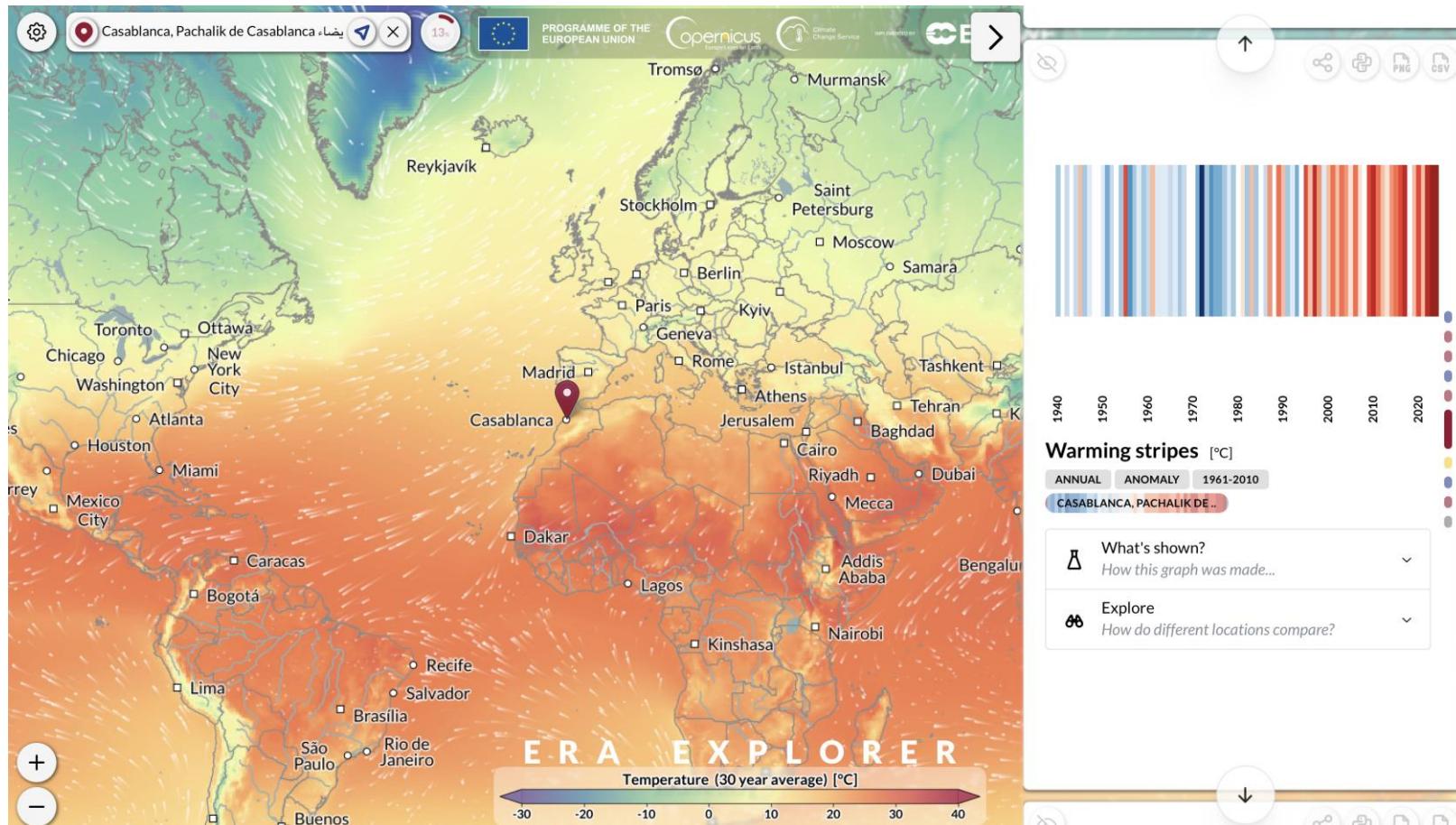


IMPLEMENTED BY



Le nouvel explorateur ERA5

era-explorer.climate.copernicus.eu





Service de surveillance de l'atmosphère Copernicus (CAMS)

- CAMS fournit des informations cohérentes et contrôlées en qualité concernant la pollution atmosphérique et la santé, l'énergie solaire, les gaz à effet de serre et le forçage climatique, partout dans le monde.

■ AIR QUALITY OBSERVATIONS



■ OUTPUTS



1. Monitoring the current situation

- Air quality
- Solar radiation
- Greenhouse gases
- Fire emissions



2. Forecasts for the next few days

- Global
- Europe



3. Tools to explore further

- Emissions and impact of reductions
- Origins of pollution
- Annual air quality assessments

■ USERS

- Industry
- Businesses
- Government and policymakers
- Scientific community
- The public

■ MODELLING



CAMS et le Patrimoine Culturel

- Le portefeuille CAMS comprend :
 - Concentrations atmosphériques de particules et d'espèces gazeuses
 - Flux de dépôt
 - Rayonnement solaire
 - Incendies actifs et émissions liées aux incendies
- Données maillées (10 km Europe, 40 km Monde), horaires (Europe) et toutes les 3 heures (Monde)
- Années passées (jusqu'à 2003 à l'échelle mondiale) et prévisions jusqu'à 4 jours (Europe) ou 5 jours (Monde) à l'avance



Permet l'évaluation
de l'exposition

- Dégradation des surfaces des bâtiments et monuments historiques
 - Réversible : ex. salissures par les particules
 - Irréversible : ex. corrosion par des produits chimiques, décoloration due aux UV
- Incendies de forêt et panaches issus de la combustion de biomasse
- Santé et bien-être des visiteurs



Résumé : Aperçu des produits et services C3S et CAMS



- **Jeux de données**

- **C3S** : Réanalyses, prévisions saisonnières, projections, observations, indices climatiques
- **CAMS** : Concentrations de particules et de gaz, flux de dépôt, rayonnement solaire, suivi des incendies et émissions de GES



- **Services** Support utilisateur, évaluation et support qualité



- **Formation** Ex. : Formation sur la protection des sites du patrimoine mondial pour la Méditerranée avec l'UfM, Égypte, 16-17 déc. 2025



- **Inspiration** Ex. : Histoires d'utilisateurs et démonstrateurs



- **Outils** Ex. : Pour l'accès et le traitement des données



- **Flux de travail** Ex. : Pour une intégration simplifiée



- **Applications** Ex. : Explorateur ERA5



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



#EUSpace

ECMWF ecmwf.int

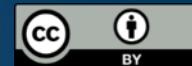
C3S climate.copernicus.eu

Data Store: cds.climate.copernicus.eu

CAMS atmosphere.copernicus.eu

Data store: ads.atmosphere.copernicus.eu

Merci



© European Union 2023

Unless otherwise noted the reuse of this presentation is authorised under the [CC BY 4.0](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license. For any use or reproduction of elements that are not owned by the EU, permission may need to be sought directly from the respective right holders.

Slide xx: element concerned, source: e.g. Fotolia.com; Slide xx: element concerned, source: e.g. iStock.com