

SLICES-FR, SLICES-RI

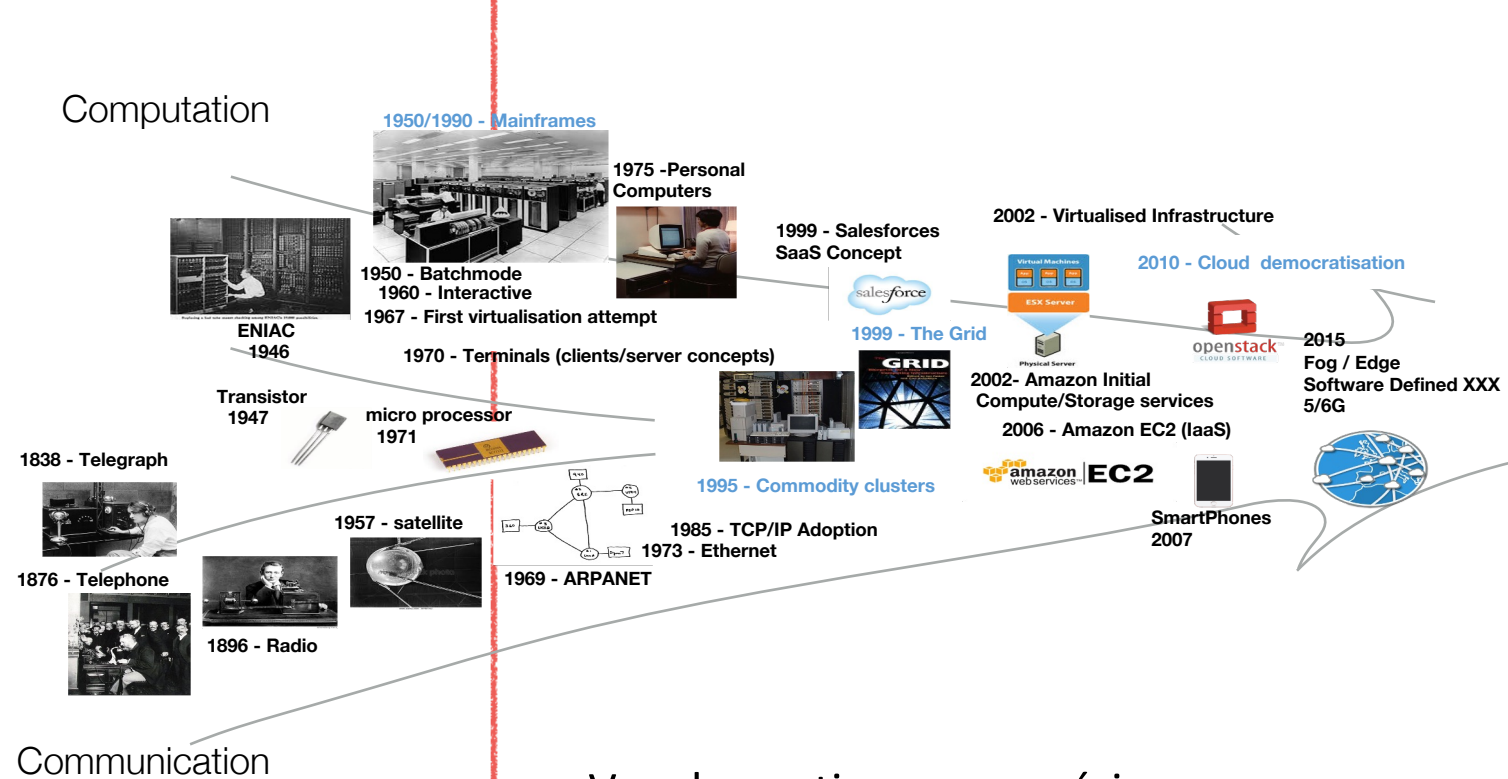
Scientific LargeScale Infrastructure for Computing/Communication Experimental Studies

Guillaume Schreiner, Directeur Technique SLICES-FR

3 juin 2024



Introduction



- SLICES

- Infrastructure d'expérimentation dédiée aux réseaux et systèmes distribués
- En France et en Europe

- Convergence

- Communications (WAN, LAN, 5/6G, LoRa, etc.)
- Calculs (IoT, smartphone, laptop, serveur, cloud, etc.)

- Vers le continuum numérique

- De l'IoT aux centres de données/supercalculateurs

- Les systèmes deviennent plus complexes

- Besoin d'expérimentation sur des systèmes réels, à large échelle (reproductibilité)

- Objectifs

- Performance (calcul/communication/énergie), sûreté, résilience, sobriété, etc.

SLICES-FR

French Node

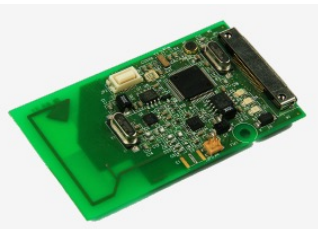
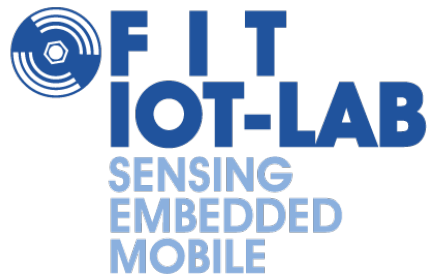
Au commencement (2003-2023)

- *Il était une fois une grille de calcul révolutionnaire au service de la recherche*



Mais aussi un equipEx en réseau (2011-2021)

- *Une infrastructure de recherche dédiée aux expérimentations réseaux*





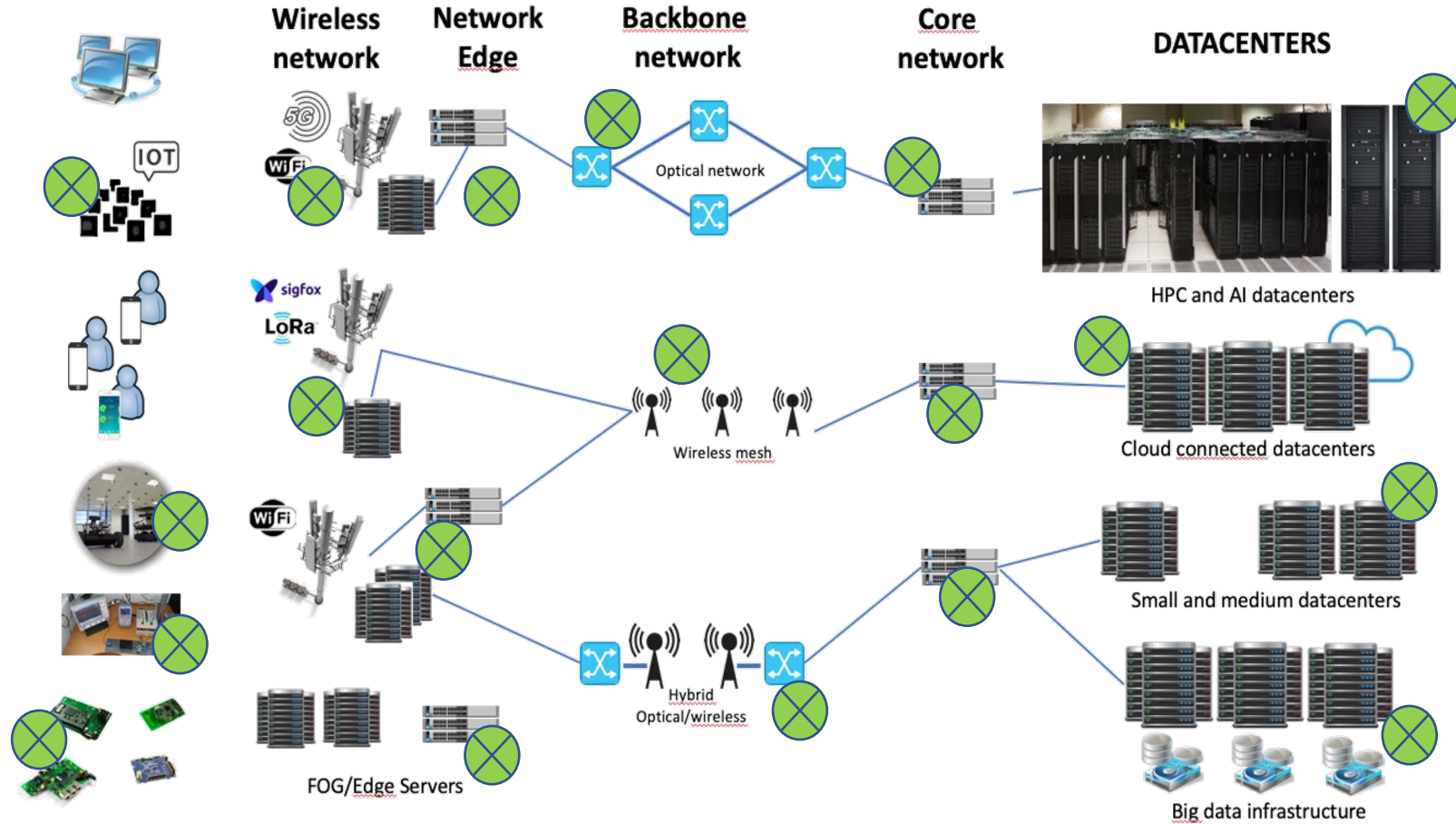
Inscrit à la feuille de route nationale des IR depuis 2018 (IR SILECS)

Nœud français de SLICES-RI inscrit à la feuille de route ESFRI 2021



Infrastructure numérique entièrement contrôlable et programmable

- Dédié à l'expérimentation dans les thèmes des réseaux et des systèmes distribués
- Continuum d'expérimentation : Cloud, réseaux centraux, 5G, réseaux d'accès, Edge, IoT, appareils finaux, etc.
- Grande échelle, reproductible
- Distribué sur de nombreux sites en France, complétée par infrastructure européenne
- Unifié (compte, portail, outils, monitoring, gestion des données).



 *Composant contrôlable, Programmable*



Où ?





Equipements

- 1 grand cluster HPC
- 4 clusters de taille medium
- 10 clusters de petite taille
- 5 clusters de très petites tailles co-localisés avec les sites pure IoT ou 5G/6G
- Des éléments de cœur de réseaux reprogrammables
- Des équipements mutualisés de stockage
- Des équipements terminaux (IoT) hétérogènes
- Des équipements de réseaux d'accès et services de périphérie
- Des chambres anéchoïques
- Des points d'accès 5G et SDR



Services

- Accès unifié et sécurisé à distance aux équipements
- Expérimentations reproductibles
- Des sondes de mesures d'utilisation de ressources (CPU, mémoire, énergie, bande passante) et de performances (délais, latences, précision, pertes de paquets, etc)
- Services managés (ex: Core 5G, LoRaWAN Network Server)
- Etc...



SLICES-FR : partenaires

- **CEA**
- **CNRS**
- **Inria**
- **Institut Mines Télécom**
- **ENS Lyon**
- **INSA Lyon**
- **EURECOM**
- **Nantes Université**
- **RENATER**
- **Sorbonne Université**
- **Université Grenoble Alpes**
- **Université de Lille**
- **Université de Lorraine**
- **Université de Rennes**
- **Université de Strasbourg**
- **Université de Toulouse**

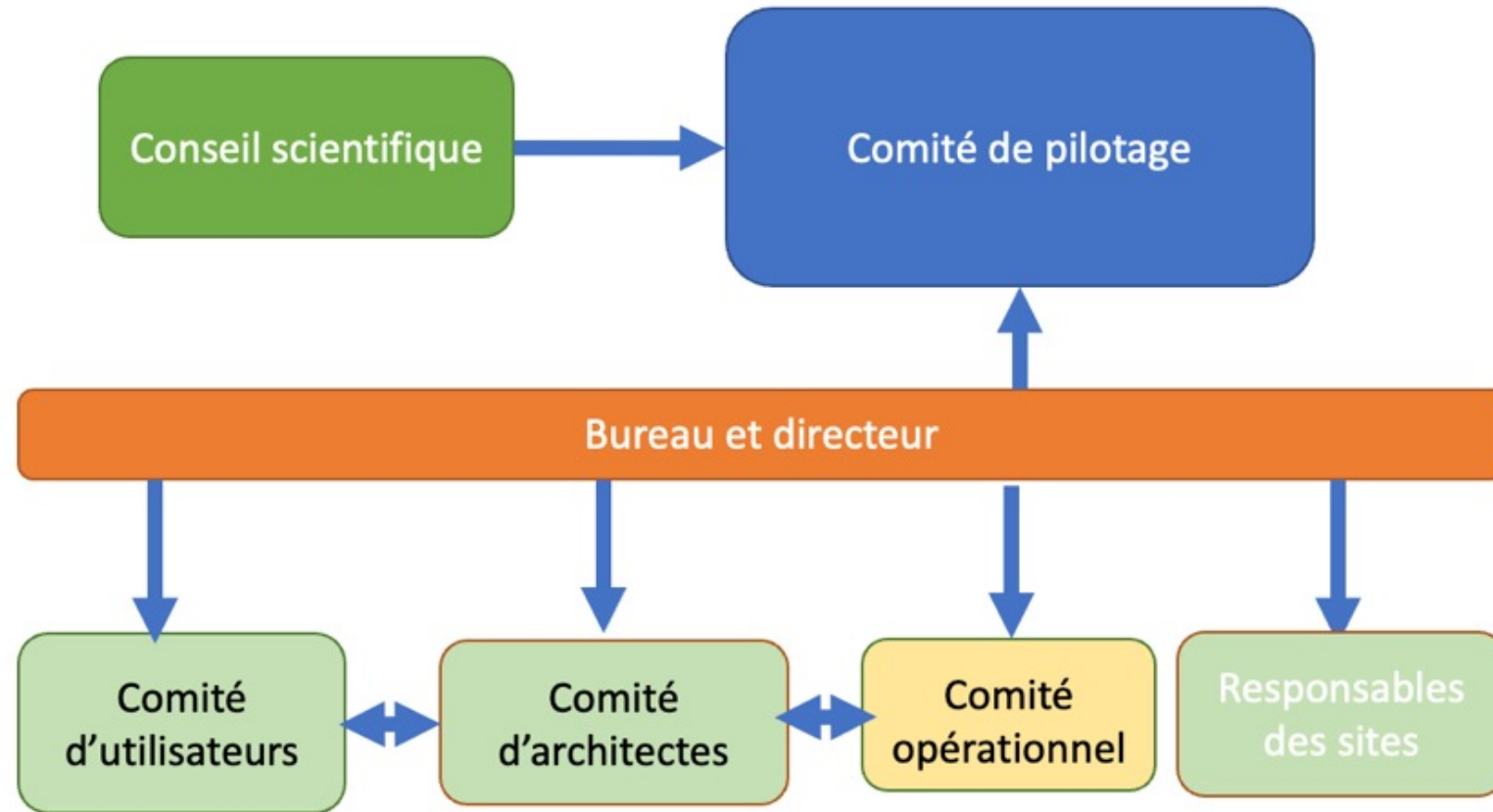
GIS SLICES-FR / en cours de montage



- **GIS** = Groupe d'intérêt scientifique
- **Objectifs**
 - Opérer le nœud français
 - Répondre aux attentes des PEPR financeurs
 - Coordonner la participation de SLICES-FR dans SLICES-RI (politique, scientifique, technique et financière)
 - Participation aux frais de fonctionnement pour l'ERIC SLICES-RI
- **3 catégories de membres**
 - **Membres fondateurs**
 - Cotisation annuelle (*proposition 10 k€*), contribution *in-kind* annuelle (*proposition 50 k€*)
 - 2 votes par membre au comité de pilotage
 - Signataire du GIS
 - **Membres associés**
 - Cotisation annuelle (*proposition 5k€*), contribution *in-kind* annuelle (*proposition 20 k€*)
 - 1 vote par membre au comité de pilotage
 - **Membres hébergeurs**
 - Contribution *in-kind* annuelle (*proposition 10 k€*)
 - Aucun vote



Quelle gouvernance ?





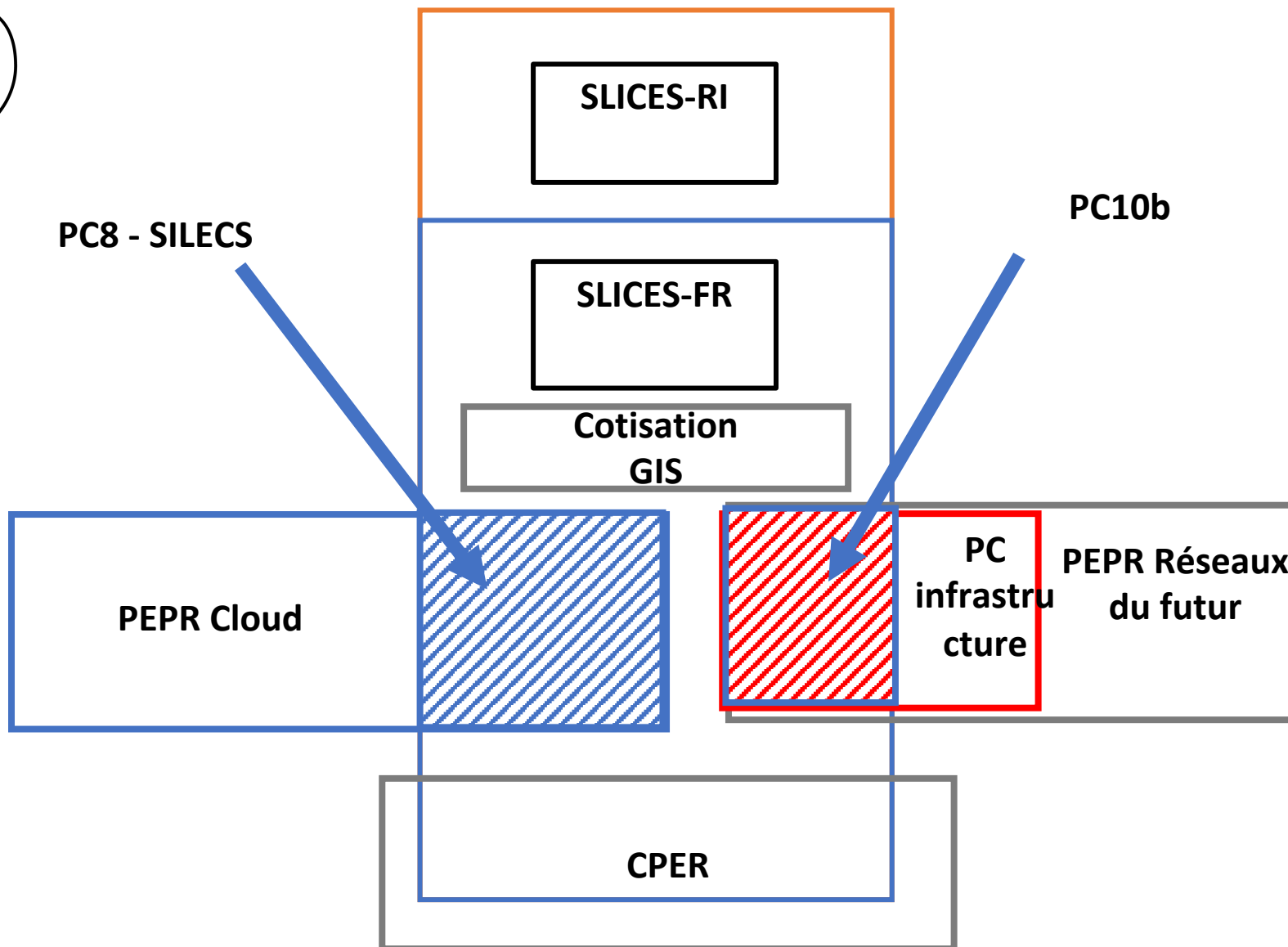
Financements SLICES-FR

- Cotisation annuelle GIS (estimation ~100k€)
- Nos tutelles

- PEPR Cloud – Un PC dédié à l’infrastructure de recherche (14M€)
- PEPR Réseaux du Futur – Un sous-PC dédié aux infrastructures expérimentales (3,5 M€)
- Plusieurs CPER (2,5 M€)
- Des projets annexes
- ...



Financements SLICES-FR



SLICES-RI

Europe



*Research
Infrastructures as a
Scientific Instrument*



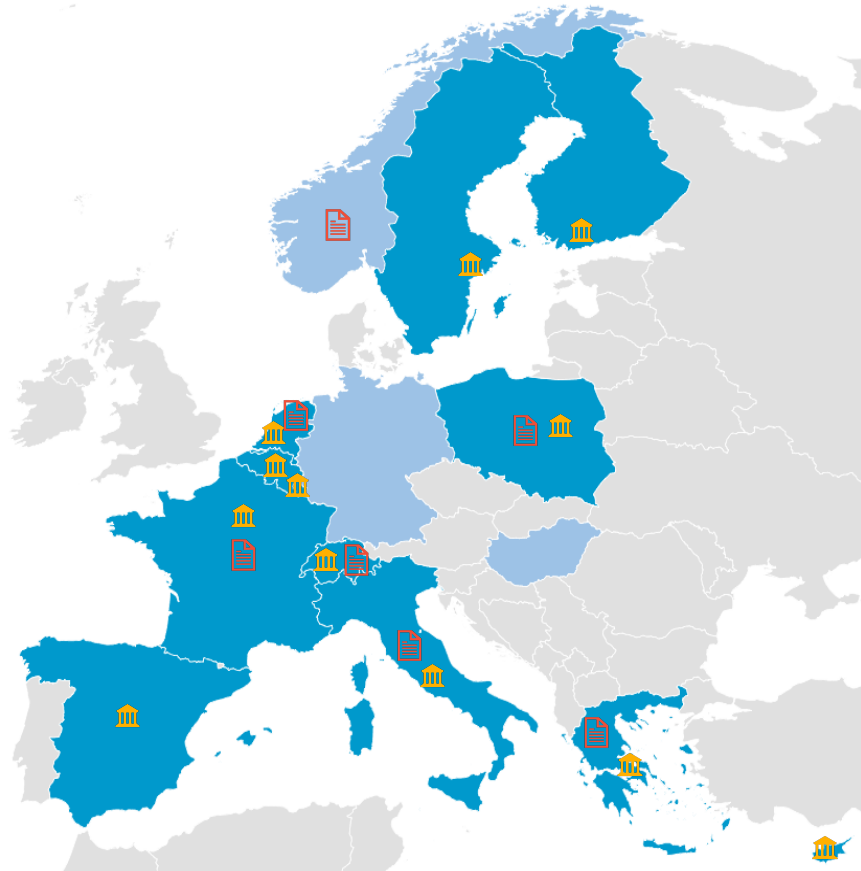
MAKING SCIENCE HAPPEN

A new ambition for Research Infrastructures in the European Research Area

<http://www.esfri.eu/>



SLICES for research on Digital Infrastructures

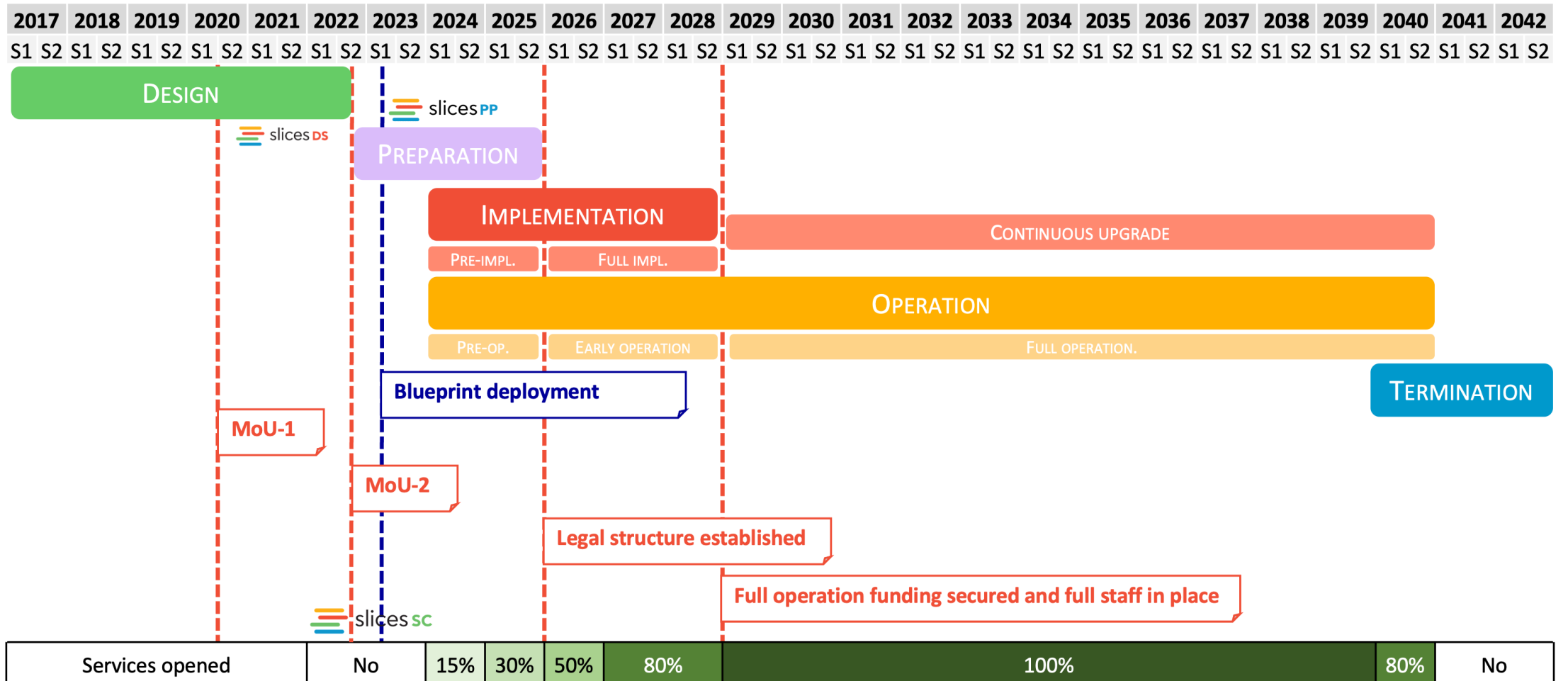


Initiated in 2017, **26 partners** from 16 countries:

- **12 political support** from National Ministries 🏛️
- included in **7 national roadmaps** 📄

SLICES will enable **scientific excellence and breakthrough** and will **foster innovation in the ICT domain**, strengthening the **impact of European research**, while contributing to European agenda to address **societal challenges**, and in particular, the twin transition to a sustainable and digital economy.

SLICES timeline

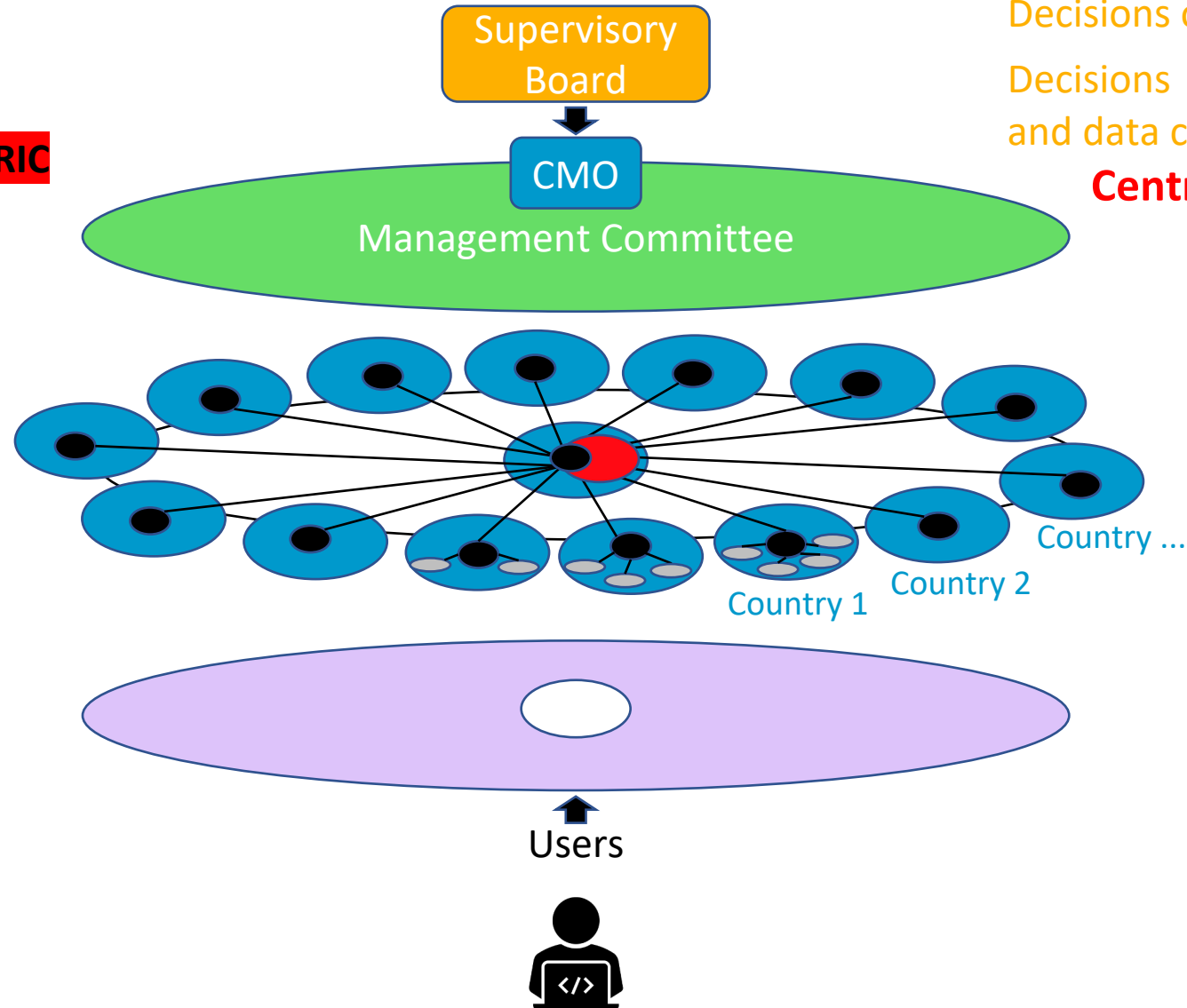


SLICES is a distributed RI

Centralised governance: ERIC

Distributed Infrastructure

Single entry point, single access policy



Joint investment strategy

Decisions on new nodes

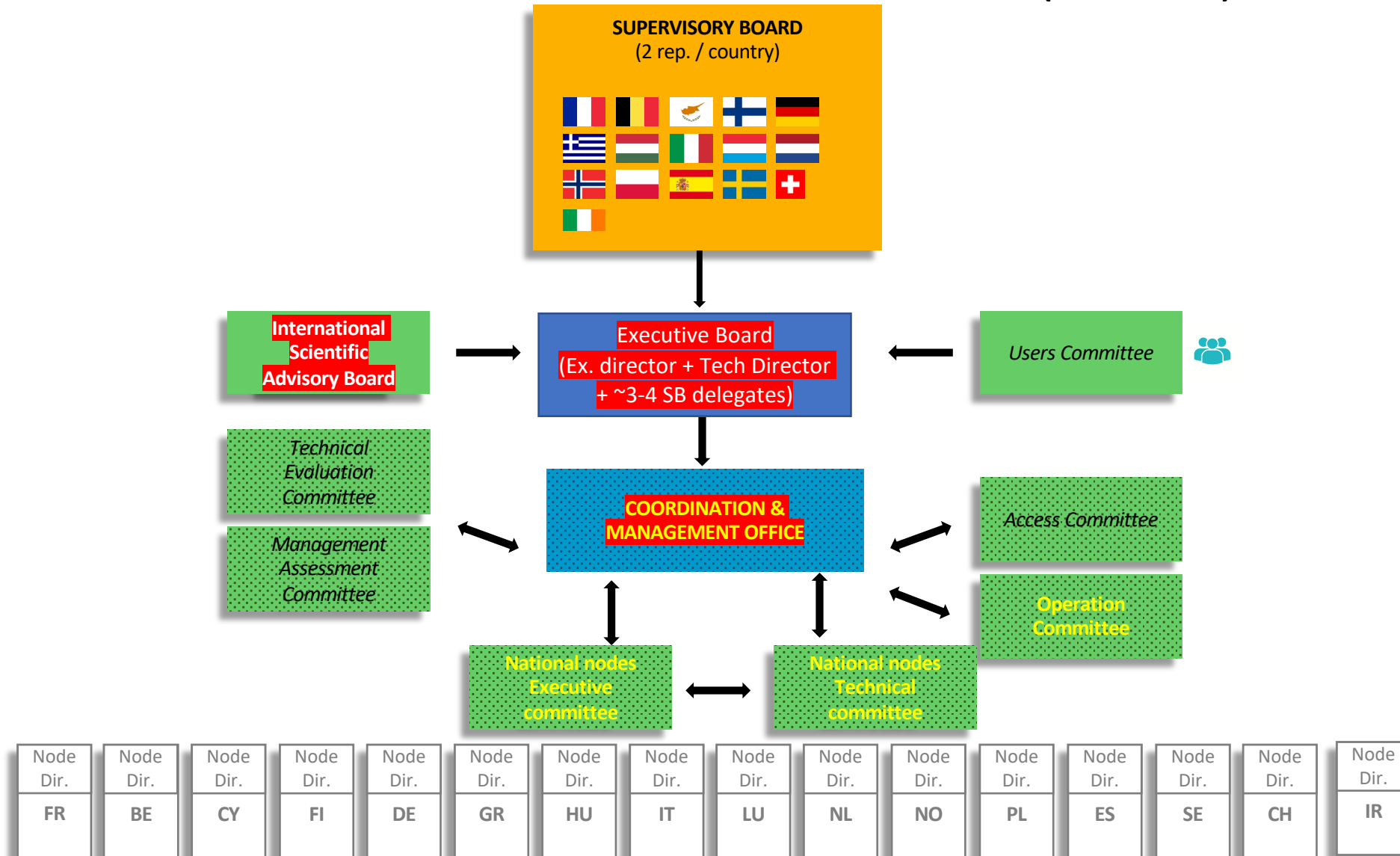
Decisions on core functions and data centre

Central Hub hosted in France



Optimize the distribution of resources according to needs and competences: control plane, edge computing and slicing, terahertz, MIMO, ...

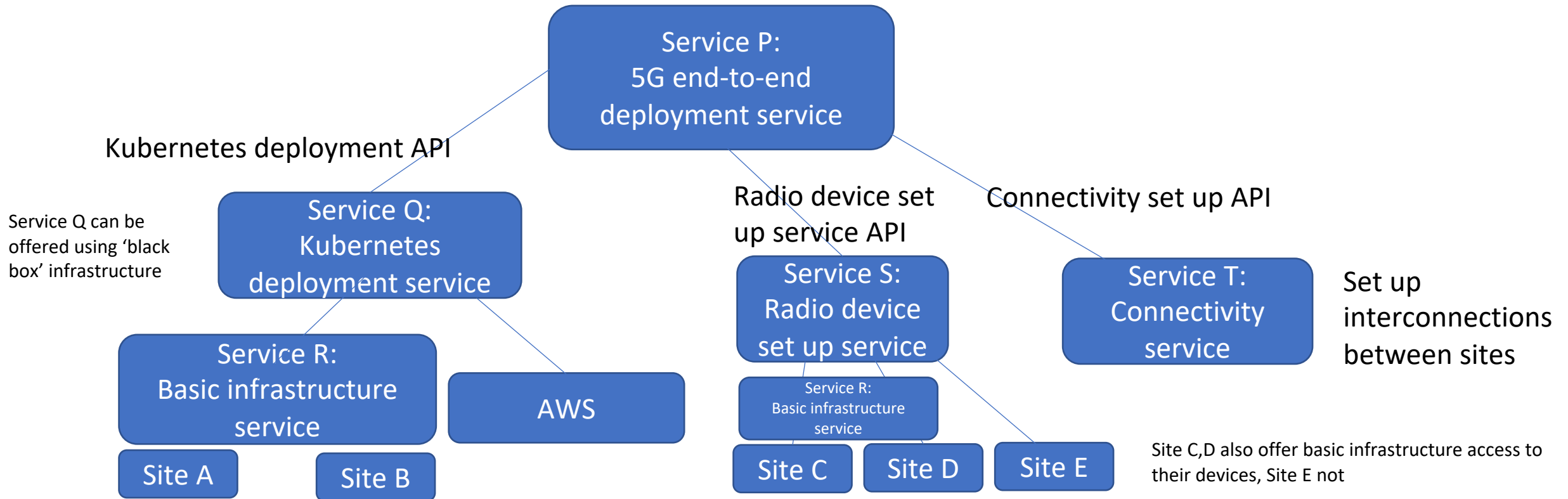
Proposed ERIC Governance Structure (2026)



Service composition

The previous service categorization can suggest that services are composed from services offered by the lower layers but **this should be optional**

- 1) e.g. a storage service can be composed of basic infrastructure services, but the storage service provider should be free in this choice (reason: if someone just wants to provide storage as a service, he does not necessarily need to implement basic services and their SDK)
- 2) e.g. sites can have different implementations of a service



Auth and authz: from user perspective: "use webinterface or download a file from the portal and use it"

Other user tools using SDK
(more variation, 3rd party, ...) Cli tools, apps, ...

Modular Slices webinterface

webinterface
console.basic.slices-ri.eu

webinterface
console.connectivity.slices-ri.eu

webinterface
console.storage.slices-ri.eu

webinterface
console.5gdeployment.slices-ri.eu

webinterface
console.ml.slices-ri.eu

Unified look and feel and experiment life cycle of webinterfaces and client libraries
(e.g. description file, submit, destroy, ...)

Modular Slices SDK

Basic infrastructure client
library (v1,v2, ...)

Discover, create, stop, deploy, ...
Communication with sites

(not standardized by Slices, but to be organized by the
service,
1 API for all sites is of course beneficial but not
necessary)

Connectivity
client library

Discover, create, stop, deploy, ...

Communication with sites
(new service, will be 1 API)

Storage client
library

Discover, create, stop, deploy, ...

Communication with sites
(new service, will be 1 API)

5G deployment
client library
(v1,v2, ...)

Discover, create, stop, deploy, ...

Communication with sites
(not standardized by Slices, but
to be organized by the service)

ML client library

Discover, create, stop, deploy, ...

Communication with sites

Basic
infrastructure
service

Site 1

Site n

Connectivity
service

Site 1

Site n

Storage
service

Site 1

Site n

5G
deployment
service

Site 1

Site n

Machine
learning
service

Site 1

Site n

Slices Services

Sites can be in the same or
different countries



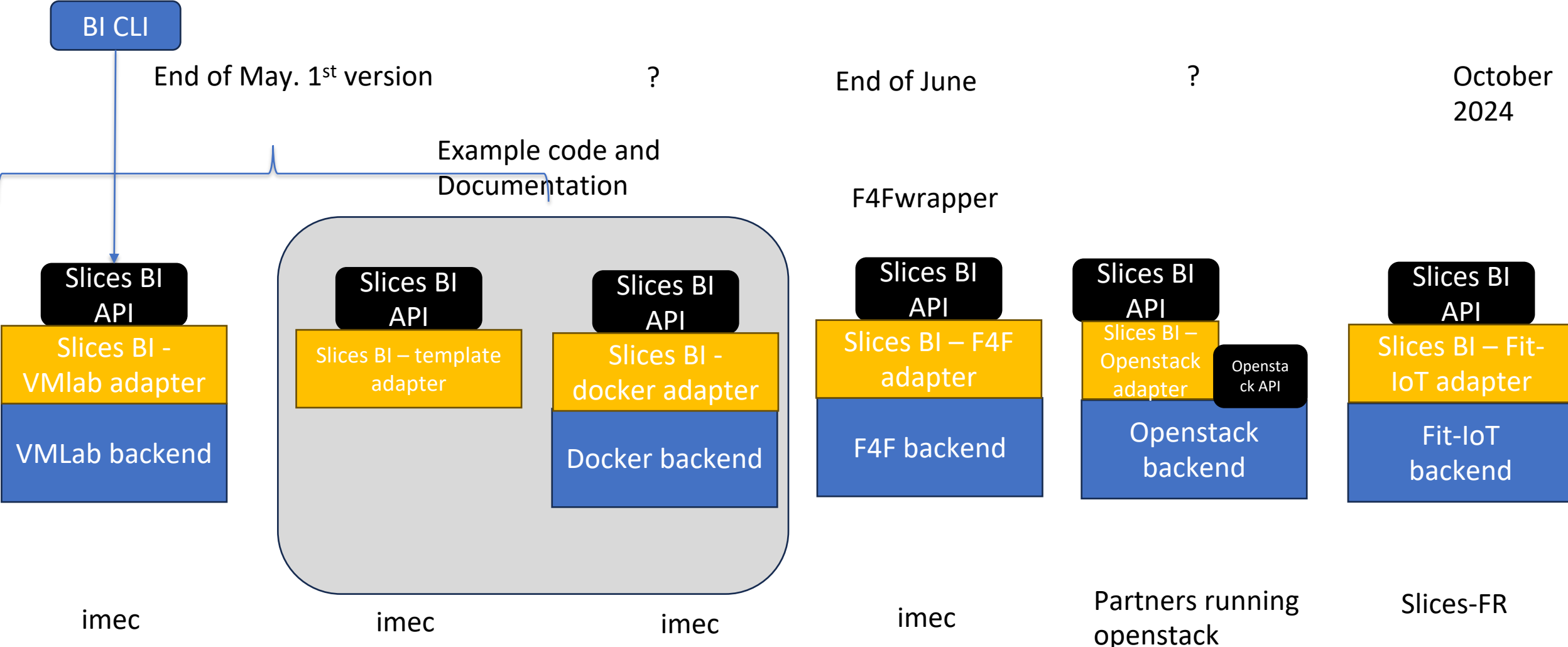
Hardware Resources

Hardware Resources

Research Topics

	open system				configurable system		closed system
	server-class machines	small form factor machines	embedded devices	network devices	network appliances	SDR devices	
Cloud	+++	+		+	+		
Distributed Systems	+++	+	+		+		
HPC	+++	+			+		
Edge	++	+++	++	+	++		+
Core Networks	++			++			
5G/6G	++		+	++	++	+++	+++
Wireless	+	++	+		+	+++	+
IoT	+	++	+++	+	++	+	+
SDR	+					+++	

Basic infrastructure implementation



SLICES-FR

Interactions Cloud ESR

Interactions SLICES-FR / Cloud ESR

- Hébergement équipements dans les datacenters labellisés
 - Haute-disponibilité
 - Infrastructures physiques (électricité, climatisation)
 - Connectivité réseau
- Hébergement des services d'infrastructures dans des Clouds ESR
 - VMs (IaaS)
 - Containers (PaaS)

Interactions SLICES-FR / Cloud ESR

- Cloud hybride
 - Elasticité des nœuds de calculs (VM, containers) pour les expérimentations des utilisateurs
 - Exemple d'implémentation SLICES
 - BasicInfrastructureService (Providers OpenStack, K8S)
 - ConnectivityService
- Contraintes d'interconnexion réseau avec les équipements SLICES (L2/L3)
 - Offre de service GEANT, RENATER
 - VXLAN, QinQ
 - IPv6

Interactions SLICES-FR / Cloud ESR

- Service de stockage des données expérimentales
 - Archivage des données brutes, traitées
 - Données standards mesurées par l'infrastructure
 - Métriques système, réseau,
 - Consommation énergétique
 - Traces réseaux
 - Données non standards générées par l'utilisateur
- Référencement sur EOSC

Merci de votre attention!

<https://slices-fr.eu/>

<https://slices-ri.eu/>