



Fabien Arnaud, DR, EDYTEM, Chambéry  
Responsable scientifique, chargé de mission INSU/INEE

Rappel des particularités:  
Communauté scientifique et technique répartie dans plus de 35 unités rattachées principalement à 3 instituts du CNRS (INSU, INEE, INSHS) + CEA, IRD...

### 4 domaines d'intervention

Terrestre

Lacustre

Littoral

Côtier



Sondeuse 250-90



Carottiers et barges UWITEC



Carottier à percussion



Vibro carottier



Financement  
2012-2019  
~ 1 M€

# Vers la création d'un « instrument national » dédié aux sondages scientifiques continentaux

## Historique

2008 : création du centre de carottage et de forage national (C2FN)

*Volonté de l'INSU de mutualiser les efforts pour l'investissement, le développement et la réalisation des sondages scientifiques dans 3 domaines : marin, continental, glaces*

2009 (janvier) : intégration de Laurent Augustin, 1<sup>er</sup> 100% ETP dédié au carottage continental en France

2009 (novembre) : achat d'une foreuse thermique (Sedi-drill)

2011 : début de CLIMCOR (1 M€ pour le carottage continental)

2016 : achat d'une grande barge lacustre modulaire (+ marteau fond de trou UWITEC)

2019 (février) : décision de l'INSU de séparer les structures organisationnelles en support des sondages :

- marin → Flotte Océanographique Française
- glace → Carotte de Glace France (label « instrument national » en 2020)
- continent → ?

2019 (octobre) : réunion de clôture de CLIMCOR sur le site de carottage de Bergsee

2019 (novembre) : remise d'un rapport sur l'avenir du sondage scientifique continental en France (dir. INSU et INEE)

2020 (février) : présentation du rapport devant DA concerné → mission de créer un « instrument national »

2020 (septembre) : nomination d'un chargé de mission (INSU et INEE) pour monter le projet

2020 (automne) : constitution d'un conseil représentatif des unités ayant déclaré une activité de carottage lors de l'enquête de 2019 (CROP) pour intégrer un groupe de travail pour monter le dossier instrument national

2021 : lancement des travaux du groupe de travail CROP

# Parc instrumental sondages scientifiques continentaux

**Vers une labellisation :** Consultation de la communauté par un questionnaire en ligne

- **orienté « opérateurs »**

Communauté compétente, consciente de son besoin de se fédérer, consciente que chaque unité ne peut pas tout faire, ouverte aux collaborations et à l'échange, intéressée par la question de la gestion des données

- **orienté « utilisateurs »**

Communauté active, habituée à la débrouille, mais consciente que des développements matériels et/ou une hausse des niveaux de pratique permettraient de débloquent des verrous scientifiques (participation aux ANFs, souhait de création d'un service national)

Pas de culture « grand projet » → inadaptation du/au programme ICDP

→ besoin d'organiser la communauté

Besoins répartis entre plans d'eau intérieurs (lacs et rivières), littoral, terrestre

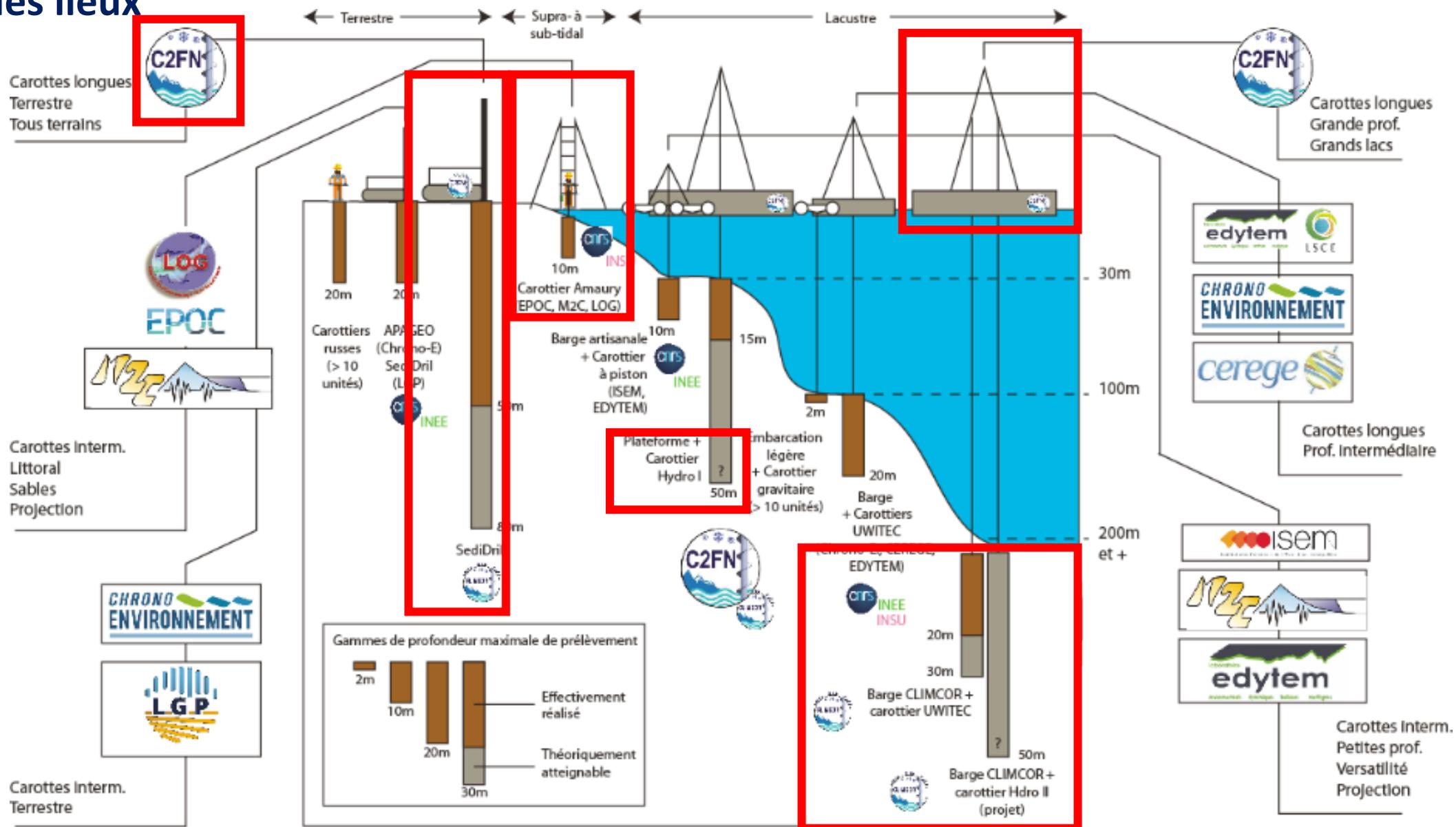
Besoins essentiellement en Europe, mais besoin de projection, notamment en terrain difficile

➡ Rapport Arnaud, Jacob, Calzas, 2019 (cf. hal-03820433)

➡ Réunion le 20 février 2020 pour préparer le dossier de demande de labellisation comme instrument national

# Carottage continental France

## Etat des lieux





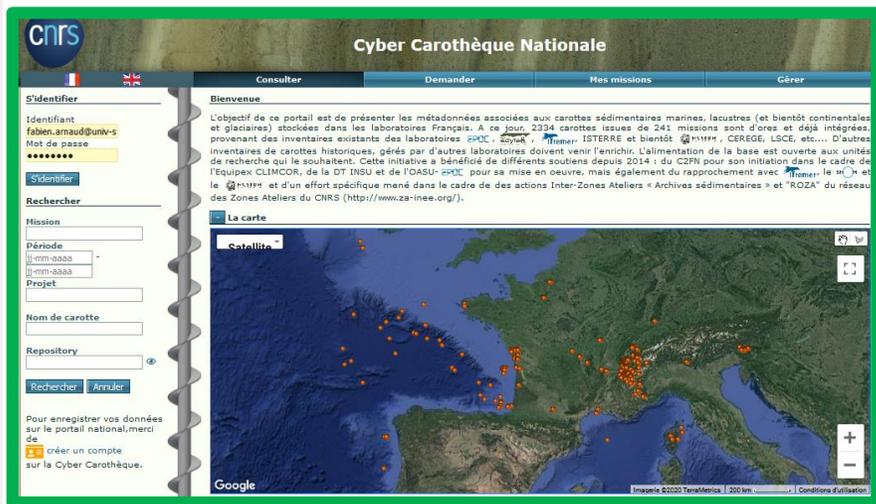
# Le couple CoreBook / Cyber-carothèque nationale : éléments fondateurs pour une gestion des données issues des carottages

Bases de métadonnées institutionnelles (THEIA, Sysmer etc.)  
(moissonnage, porté à connaissance)

Curateurs locaux  
(gestion des échantillons)



Chercheurs  
(réutilisation des sites, échantillons, données)



**CYBER-CAROTHEQUE**  
Hub national : tout échantillon  
de type « carotte »

Normes et standards

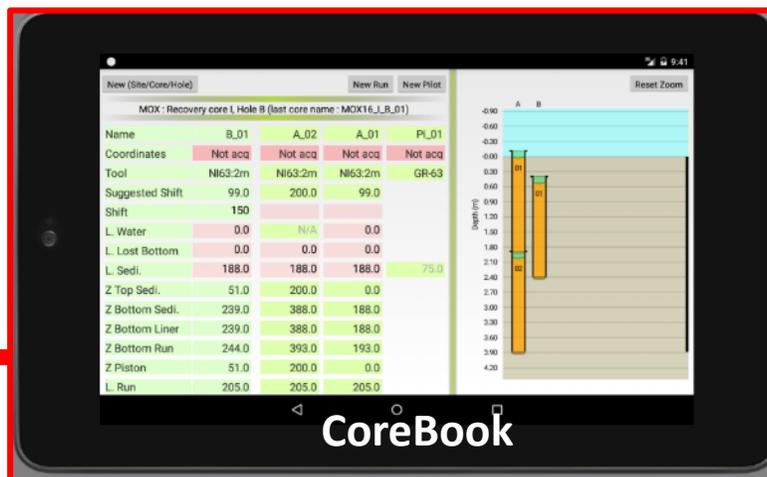


Allocating agent CNRS

F.A.I.R.

Findable . Accessible . Reusable .  
Interoperable . Reusable .

Captation de données  
standardisées sur le terrain



# Parc instrumental sondages scientifiques continentaux

## Vers une labellisation : Quelles missions pour un futur service national?

- **Gestion de parcs**
  - Gestion d'un parc national centralisé
    - Organisation de la mise à disposition (AO)
    - Promotion au niveau international
  - Mise en réseau d'un parc national distribué dans les unités
    - Organiser les échanges de matériel/personnel
    - Promouvoir la formation continue (ANFs)
- **Développement technologiques**
  - Grands projets (ex. : CLIMCOR)
  - A l'écoute des besoins de unités (ex. : barges de voyage)
  - Soutien à la valorisation auprès des unités (ex. : Amaury)
- **Réalisation d'opérations**
  - Atelier de forage autonome
  - Echange de compétences entre unités
- **Assistance à maîtrise d'ouvrage**
  - Préparation technique des missions
    - Choix des outils
    - Logistique
  - Etudes de marché
    - Opérations de terrain
    - Achat de matériel
  - Accompagnement auprès des prestataires (ex.: Colonia)
- **Veille**
  - Technologique
  - Sécurité
- **Bancarisation des données**
  - Interlocuteur reconnu
  - Maintien de la cyber-carothèque nationale
  - Lien avec autres systèmes d'information

# Proposition : un parc instrumental distribué *sondages scientifiques continentaux*

**Vers une labellisation :** Ebauche de cartographie d'un réseau « sondages continentaux »

Moyens (Transport)	Lourds (Poids lourd)	Mi-lourds (VL + remorque)	Légers (VL)
Plans d'eau intérieur	●	●	●
Littoral/côtier		●	●
Terrestre	●	●	●

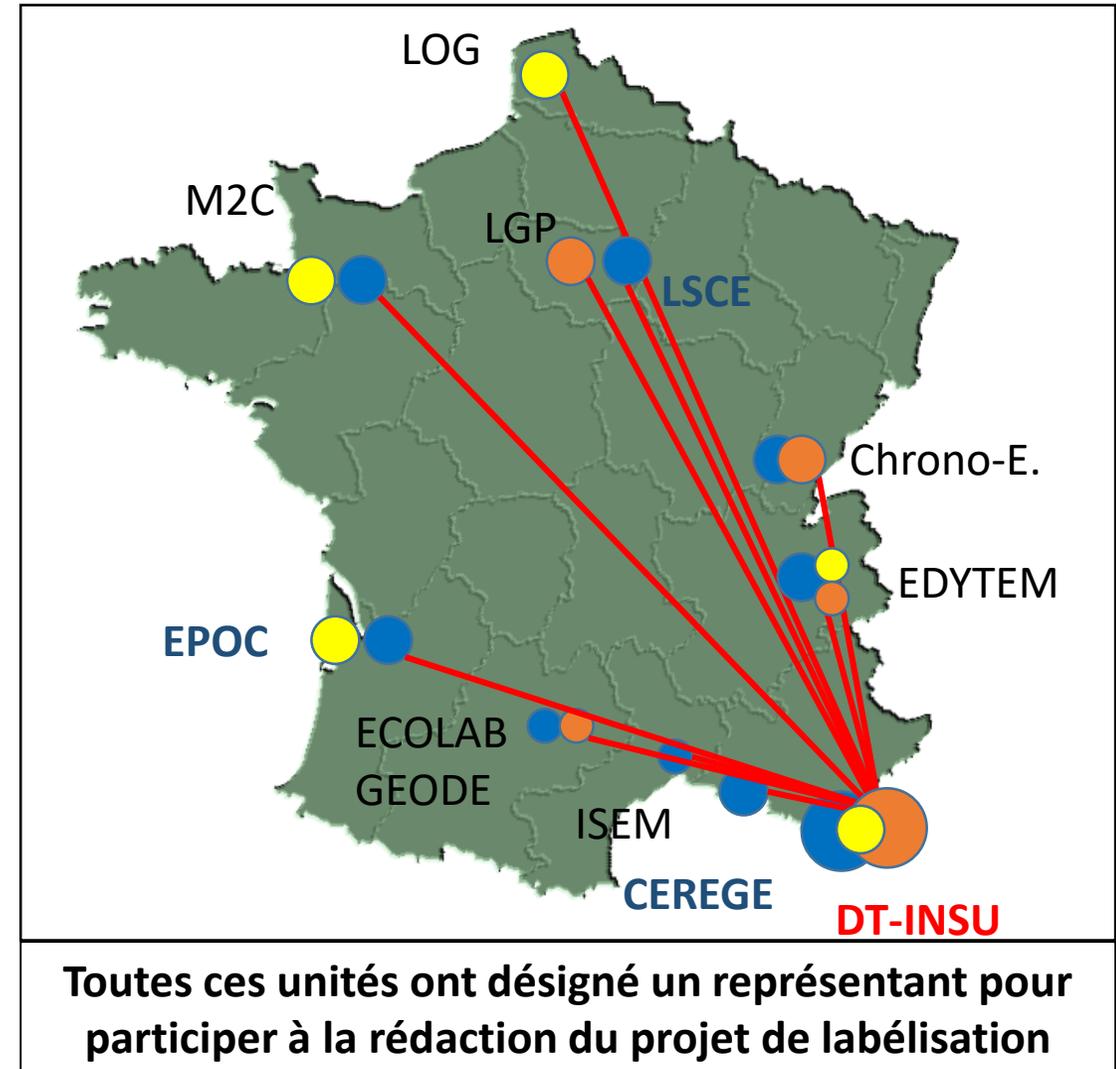
- XXX** Unités-ressource sondage continental
- XXX** Unités à double intérêt continent/océan
- DT-INSU** Tête de pont nationale / opérateur des moyens lourds

Une structure forcément distribuée

Projet inter-domaines de l'INSU: SIC, TS, OA? + INEE, INSHS

➔ **Instrument national communautaire?**

Manquent les « utilisateurs », « carothèque », « PF analytique »...





# Instrument national “Carottage Continental France”

## En bref...

- **1 parc d’instruments communautaire**

- Opère des moyens lourds
  - Valeur estimée : 1,5 M€
- Concentre les compétences

- **1 réseau d’unités de recherche opérationnelles**

- Opère et met à disposition des moyens semi-lourds
- Dispose de compétences

- **1 réseau de métier**

- Mutualise les compétences
- Forme sur les différents outils

- **1 communauté fédérée et représentée via :**

- **une Assemblée Générale régulière**
- **un Conseil Scientifique**

- Assure lien entre scientifique et opérationnel
- Prescrit les missions
- Interagit avec les autres communautés
  - FOF, REGEF, Cyber-carothèque, OZCAR, etc.



Élément de contexte : projet mentionné dans la stratégie nationale des infrastructures de recherche (2021)



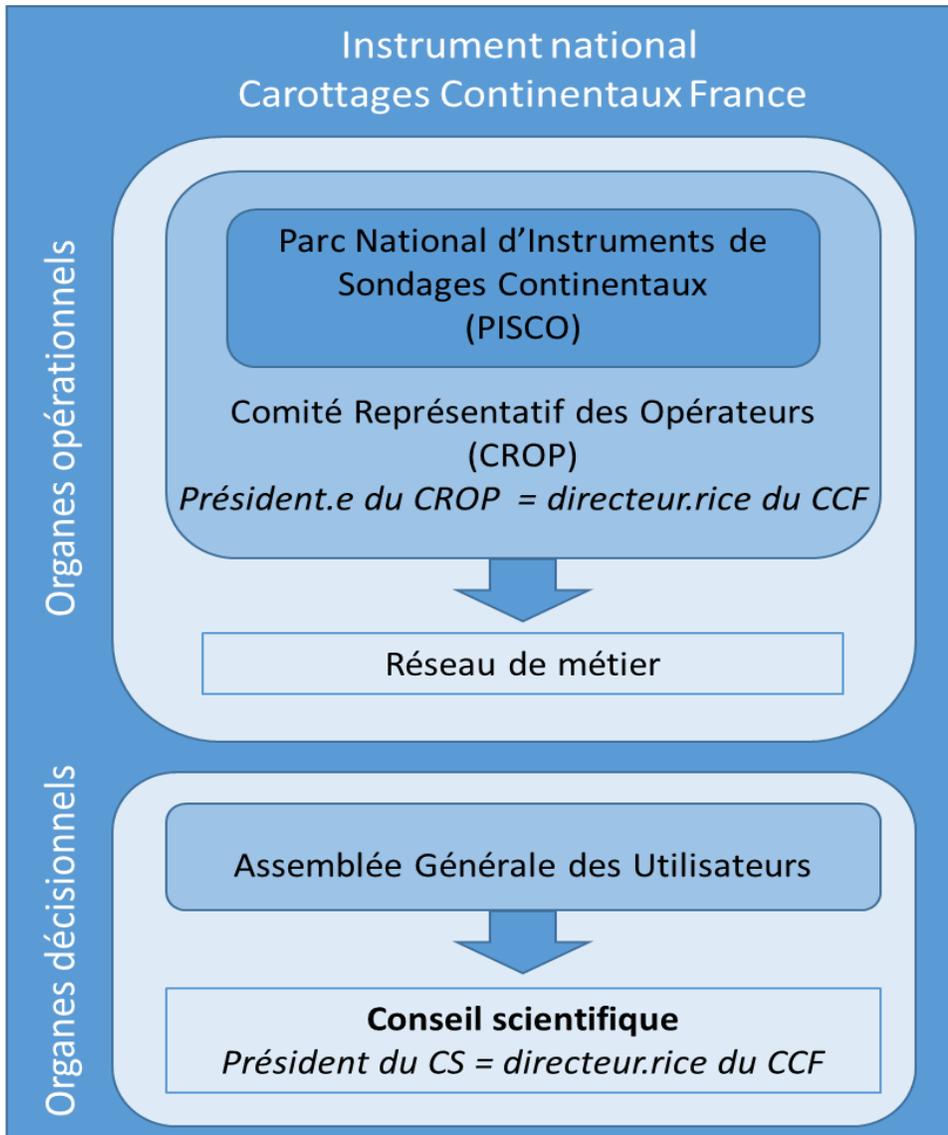
**STRATÉGIE : MANQUES POTENTIELS  
À COMBLER ET ORIENTATIONS  
POUR LES 5 PROCHAINES ANNÉES**

**Infrastructures logistiques  
et équipements transversaux**

À long terme, les moyens de **carottages** lacustres, continentaux et glaciaires devront faire l'objet d'une attention particulière.



# Organisation projetée



## Une seule infrastructure : 4 organes vitaux

**PISCO** = cellule centrale, seule structure avec des IT 100% dédiés, maintient et opère les matériels les plus lourds, coordonne la veille et le développement technologiques

**CROP** = assemblée des unités qui mettent à disposition du matériel, opère les arbitrages techniques, technologiques et logistiques

**CS** = émanation de l'assemblée des utilisateur, opère les arbitrages scientifiques

**Réseau de métier** = assemblée des personnels impliqués sur le terrain (IT comme chercheurs), concentre, transmet et valorise les compétences

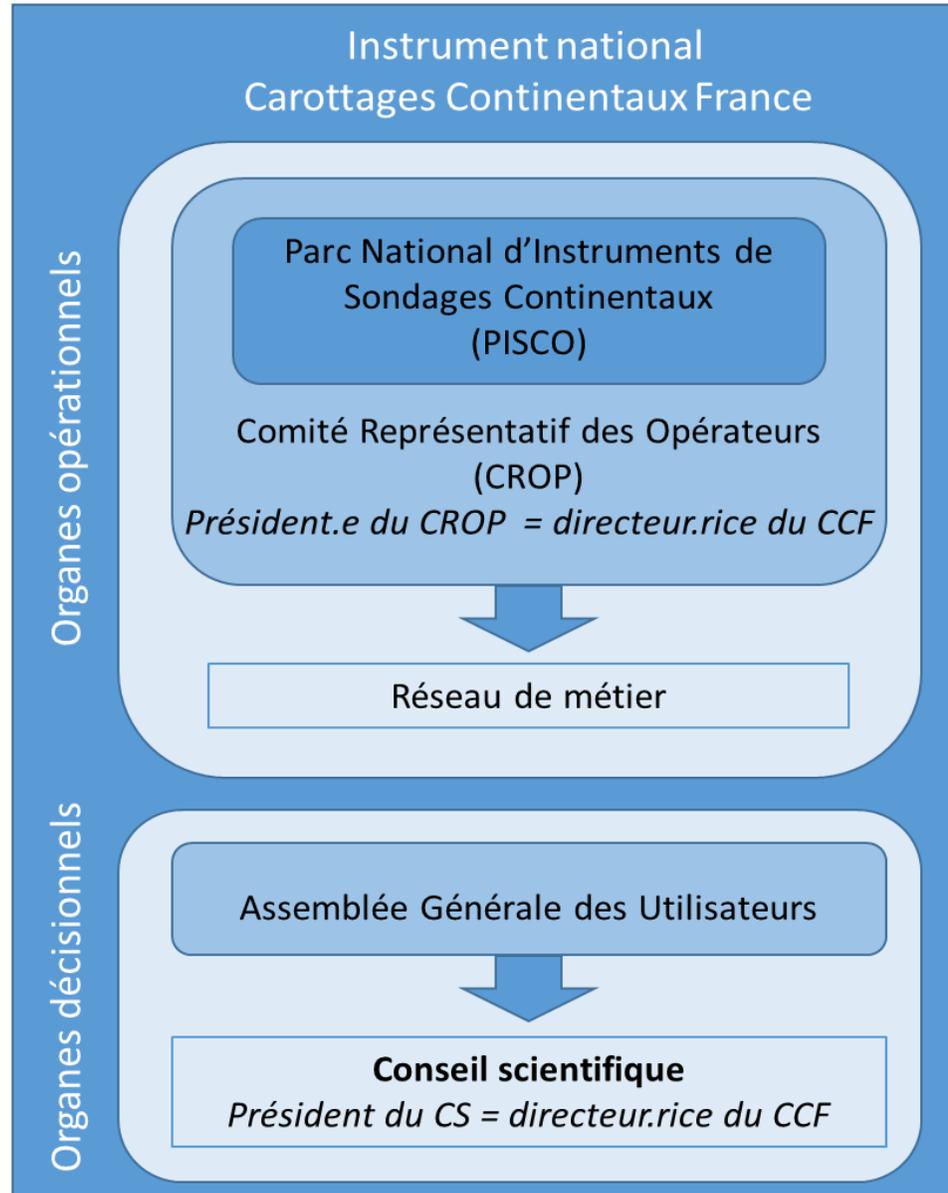


# Instrument national “Carottage Continental France”

Qui ?

Quoi ?

Rôle



Service dédié à compétence nationale

PISCO + Unités de recherche impliquées dans la mutualisation de matériel et/ou de personnel

Tout agent IT ou chercheur impliqué dans des opérations de terrain

Tout utilisateur potentiel de l'instrument national

Membres élu.e issues de l'AG et nommé.e.s par les tutelles

Développer, maintenir et mettre en œuvre du matériel lourd adapté aux missions de terrain  
Coordonner la mutualisation des moyens matériels et humains

Proposer à la mutualisation des moyens matériels et/ou humains  
Participer aux réflexions sur les développements méthodologiques

Offrir un espace d'échange entre opérateurs pour améliorer les procédures, favoriser le respect des règles de sécurité, échanger des retours d'expérience

Offrir un espace d'échange entre utilisateurs et opérateurs  
Mener une réflexion prospective sur les cibles à investiguer

Représenter les utilisateurs  
Organiser les AGs et coordonner des exercices de prospective  
Évaluer et prioriser les demandes d'accès aux moyens du CCF  
Interagir avec les tutelles et autres (infra)structures

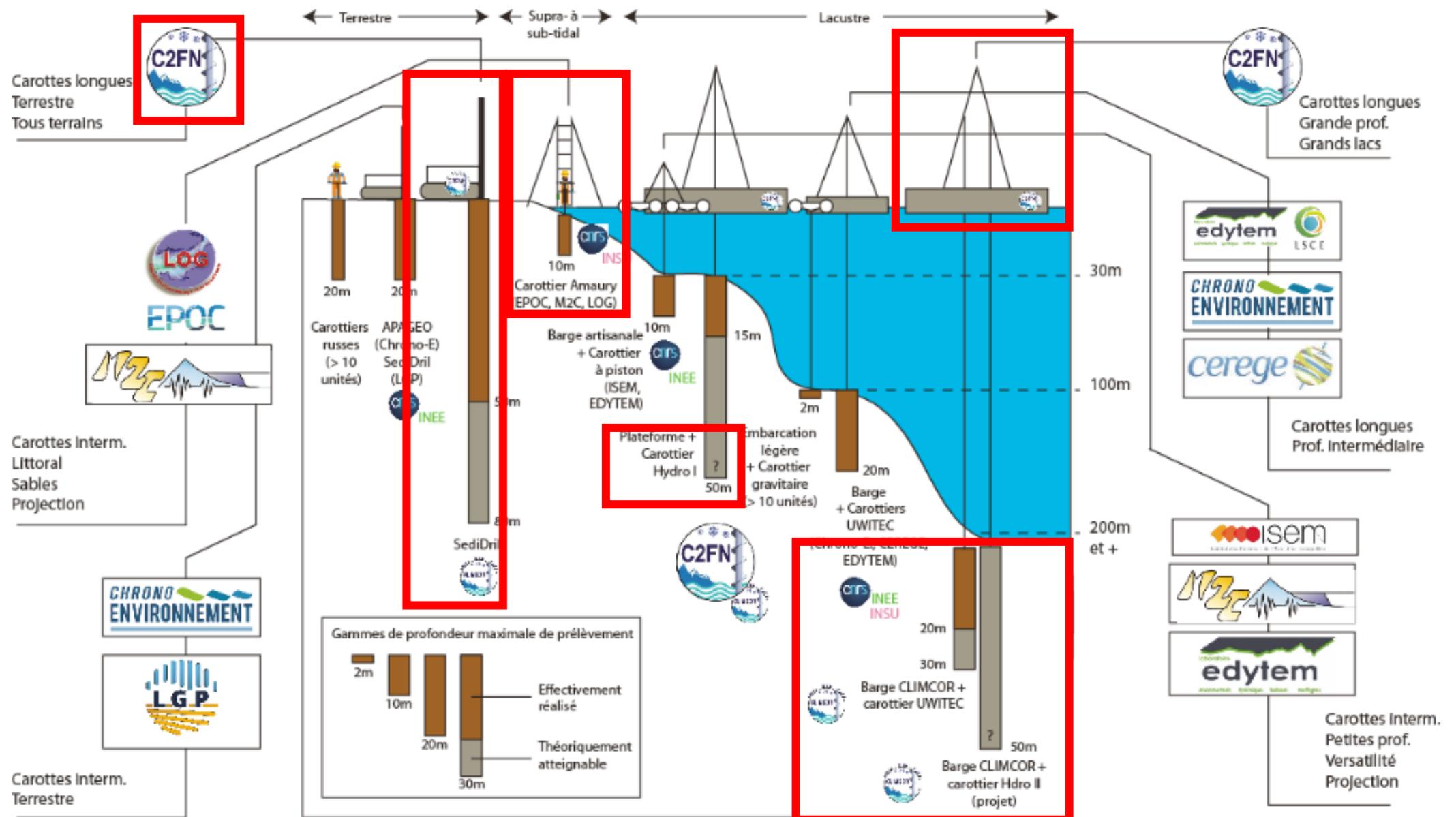
- le mode de fonctionnement actuel de la mise à disposition de ces matériels

Unité	RH mobilisables					Organisation d'une ANF	Modalité actuelles			
	ETPs dédiés 100% (IT)	IT		Chercheur			Dispo matériel / RH			
		Nbre	ETPs	Nbre	ETP		Académique	Privé	Accès et participation aux frais	Arbitrage
DT-INSU	3	3	3	0	0	2011, 2014, 2017, 2022	oui / oui	non	AO annuel Participation au frais de mission et dépenses spécifiques	1 expert (CS SIC) + commission DT-INSU
EDYTEM	0	3	0,3	5	0,5	2017	oui / oui	oui / oui	Sur demande Facturation ou Solidarité	Arbitraire...
Chrono-Env.	0	1	0,2	4	0,5		oui / non	non	Solidarité	
CEREGE	0	1	0,2	4	0,5		oui / non	non	Solidarité	
EPOC	0	1	0,2	3	0,3	2022	non	non	NAP	
LOG	0	1	0,1	3	0,3		non	non	NAP	
M2C	0	2	0,2	1	0,2		non	non	NAP	

- le mode de fonctionnement projeté

Unité	RH mobilisables					Organisation d'une ANF	Modalité actuelles				Modalités projetées				
	ETPs dédiés 100% (IT)	IT		Chercheu			Dispo matériel / RH				Matériel			RH	
		Nbre	ETPs	Nbre	ETP		Académique	Privé	Accès et participation aux frais	Arbitrage	Accès / financement	Arbitrage sur volume mis à disposition	Arbitrage sur réalisations	Modalité	Arbitrage
DT-INSU	3	3	3	0	0	2011, 2014, 2017, 2022	oui / oui	non	AO annuel Participation au frais de mission et dépenses spécifiques	1 expert (CS SIC) + commission DT-INSU	AO Annuel + ticket modérateur -- Accès à un marché plus large via catalogue de prestations	100 % de la capacité	Conseil scientifique CCF(science) + CROP (technique)	Bourse aux équipiers via réseau de métiers (catalogue de compétence)	Commission mixte : Réseau de métier (personnels) + CROP (labos)
EDYTEM	0	3	0,3	5	0,5	2017	oui / oui	oui / oui	Sur demande Facturation ou Solidarité	Arbitraire...					
Chrono-Env.	0	1	0,2	4	0,5		oui / non	non	Solidarité						
CEREGE	0	1	0,2	4	0,5		oui / non	non	Solidarité						
EPOC	0	1	0,2	3	0,3	2022	non	non	NAP						
LOG	0	1	0,1	3	0,3		non	non	NAP						
M2C	0	2	0,2	1	0,2		non	non	NAP						

# Parc instrumental sondages scientifiques continentaux (PISCO) : déménagé à chambéry en 2024



# Proposition : un parc instrumental distribué *sondages scientifiques continentaux*

**Vers une labellisation :** Ebauche de cartographie d'un réseau « sondages continentaux »

Moyens (Transport)	Lourds (Poids lourd)	Mi-lourds (VL + remorque)	Légers (VL)
Plans d'eau intérieur	●	●	●
Littoral/côtier		●	●
Terrestre	●	●	●

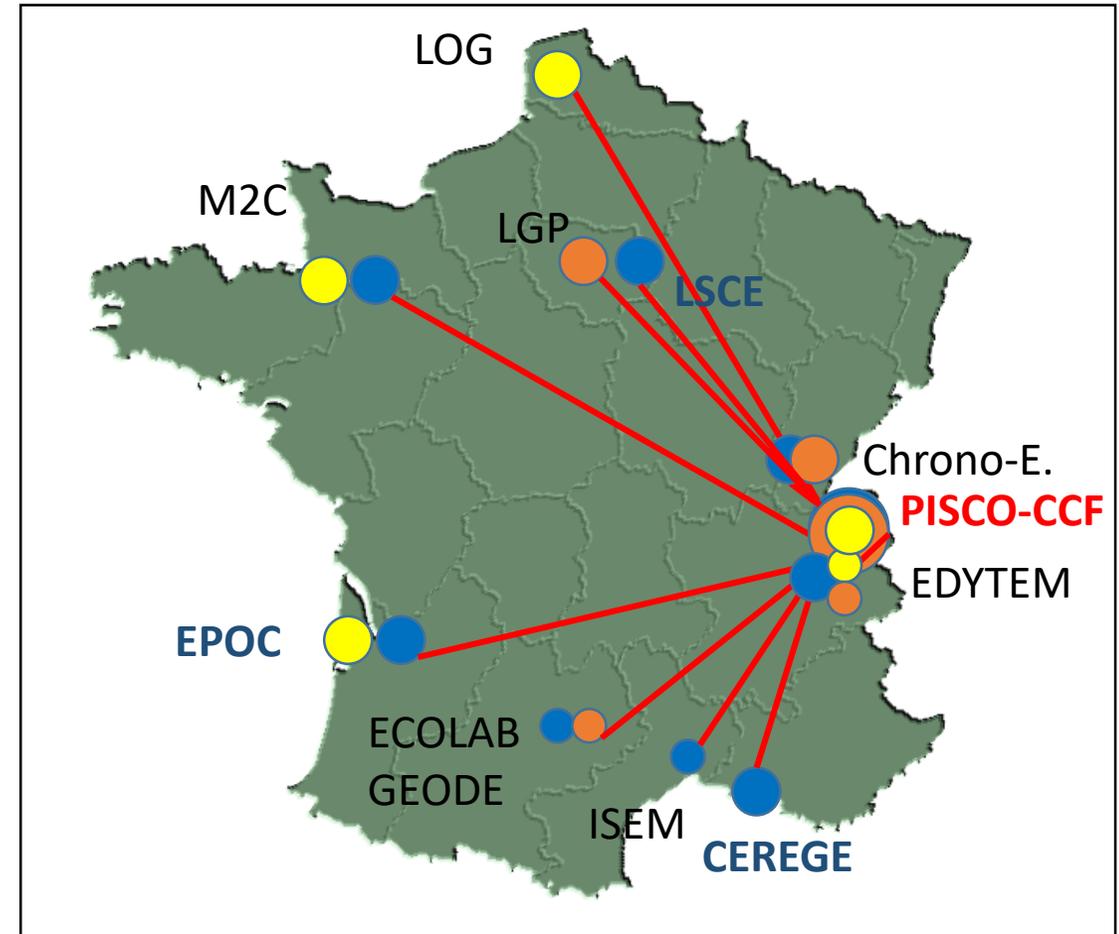
- XXX** Unités-ressource sondage continental
- XXX** Unités à double intérêt continent/océan
- DT-INSU** Tête de pont nationale / opérateur des moyens lourds

Une structure forcément distribuée

Projet inter-domaines de l'INSU: SIC, TS, OA? + INEE, INSHS

➔ **Instrument national communautaire?**

Manquent les « utilisateurs », « carothèque », « PF analytique »...



Toutes ces unités ont désigné un représentant pour participer à la rédaction du projet de labellisation

# Parc instrumental sondages scientifiques continentaux (PISCO) :

## Plan pluriannuel d'emploi

		Institut de rattachement / moyens financiers		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Localisation du service	La Seyne-sur-mer				Déménagement						
	Chambéry										
Responsable technique du parc national	Laurent Augustin	INSU	IR		Tuilage						
	Recrutement	INSU	IR								
Mécanicien 1	Alain De Moya	INSU	AI			?					
	Recrutement	INEE ou INSU ?	AI								
Electromécanicien	Frédéric Le Moal		AI	?							
	CDD		AI (CDD)								
	Recrutement	INEE ou INSU ?	AI								
Mécanicien 2	Recrutement	Ressources propres	T								
Responsable scientifique de l'instrument national	Fabien Arnaud	INEE	DR CNRS (CMI)								
	Recrutement	Chaire USMB / CNRS ou USMB	Pr/DR Jr ou CR/MCf/CNAP			Tuilage					
Personnels techniques (ETP)				3	3	2	3	3	4	4	4
Encadrement scientifique (ETP)				1	1	2	1	1	1	1	1
Nombre (grade) de recrutements				1 (AI - CDD)	1 (IR)	1 (MCf) 1 (AI)	1 (T)		1 (T)		

- la justification du modèle économique (10 % ?), moyens mis par les laboratoires partenaires

## Proposition de modèle économique (hypothèses basses)

### Principes

- **PISCO** financé par **CCF** + ticket modérateur (7% du fonctionnement)
- **Projets scientifiques** financent les **frais de mission** (très élevé pour les matériels les plus lourds, notamment du PISCO)
- **CCF** finance 5 k€ de frais de **jouvence** / unité qui prête **au moins 10 jours, du matériel dans la gamme « 100-300 k€ »**
- **Maintenance** des unités payée par les tickets modérateurs
  - ➔ Ticket moyen = 100 € / jour (tarif actuel EDYTEM = 125 €/j.) *(estimation à adapter / matériel)*
- 30 k€ pour des **projets spécifiques d'investissement** (**homologations/sécurité**) (arbitrage **CROP**)
- 20 k€ pour animer le réseau (arbitrage **CS**)
- Maintien de **40 k€ pour l'immobilier** (incompressible)

### Limites

- A faire valider par le CROP
- Rendre toutes les facturations auditables

### Potentiel d'évolution

- Succès de l'IN
- Prestations :
  - International
  - Privé
- Réponse à des AAPs pour le développement matériel
- Externaliser l'animation ? (type GDR ?)
- Objectif : 50% d'autofinancement

A intégrer au dossier final

- la justification du modèle économique (10 % ?), moyens mis par les laboratoires partenaires

## Proposition de modèle économique (hypothèses basses)

### Paramètres

- PISCO financé par l'IN + ticket modérateur (7%)
- IN prend en charge 5 k€ de frais de **jouvence** / unité qui prête **au moins 10 jours, du matériel dans la gamme « 100-300 k€ »**
- **Maintenance** des unités payée par les tickets modérateurs
- Ticket moyen = 100 € / jour (tarif actuel EDYTEM = 125 €/j.) (estimation / matériel)
- 30 k€ pour des **projets spécifiques d'investissement** (homologations/sécu) (arbitrage **CROP**)
- 20 k€ pour animer le réseau (arbitrage **CS**)
- Maintien de **40 k€ pour l'immobilier**

	Estimation matériel mis à disposition (k€)	Budget CCF - Premières années (hypothèse basse)						
		Postes	Dotation CNRS	Ticket modérateur			Total crédits de fonct.	% auto-fi.
				Jours utilisation	Ticket/jour (€)	Apport Tickets (k€)		
PISCO	1500	Maintenance	40	30	100	3	88	7%
		Petit matériel	10					
		Déplacements	5					
		Soutien projets : sécurité, jouvence, innovation...	30					
		Immobilier	40					
EDYTEM	100-300k€	Jouvence	5					17%
		Maintenance		10	100	1	6	
Chrono-Env.	100-300k€	Jouvence	5					17%
		Maintenance		10	100	1	6	
CEREGE	100-300k€	Jouvence	5					17%
		Maintenance		10	100	1	6	
EPOC	100-300k€	Jouvence	5					17%
		Maintenance		10	100	1	6	
LOG	10-100 k€	Maintenance	0	10	50	0,5	0,5	100%
M2C	10-100 k€	Maintenance	0	10	50	0,5	0,5	100%
Animation de l'IN		Mission	20					
		<b>Dotation (k€)</b>	<b>165</b>	<b>(= +53 k€)</b>				
		<b>Dotation hors immobilier (k€)</b>	125					
		<b>Auto-financement</b>				8		5%

A intégrer au dossier final



# Relocalisation du parc national d'instrument

Qui ?

Quoi ?

Rôle

