

SHARE

A roadmap for research
in Decommissioning

SHARE Decommissioning

EU-H2020

Anne Fornier, 29 Septembre 2021

<https://share-h2020.eu/>
[linkedin.share-h2020-project](https://www.linkedin.com/company/share-h2020-project/)
[linkedin/group SHARE Road map for Decommissioning](https://www.linkedin.com/group/SHARE-Road-map-for-Decommissioning/)

A. Fornier¹, Robert Winkler¹, C.Georges¹, L. Aldave De Las Heras², M.J. Chaudhry³, E.G. Nerí⁴, J.L. Borque⁴, A. Banford⁵, K. Van Den Dungen⁶, F.Pancotti⁷, R. Svoke⁸, I. Szoke⁶, G. Poskas⁹, A.Leskinen¹⁰, P.Joly¹¹



1 CEA- France, 2 JRC- European Commission, 3 KIT- Germany, 4 ENRESA- Spain, 5 NNL- UK, 6 SCK-CEN- Belgium, 7 SOGIN- Italy, 8 IFE- Norway, 9 LEI- Lithuania, 10 VTT- Finland, 11 In-extenso Innovation Croissance- France



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement n° 847626.

The content of this document reflects only the author's view. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

SHARE – StakeHolder based Analysis of Research for Decommissioning

Consortium composé de 11 stakeholders européens :

- CEA, France (Coordinateur)
- ENRESA, Espagne
- IFE, Norvège
- KIT, Allemagne
- LEI, Lituanie
- NNL, Angleterre
- SCK-CEN, Belgique
- SOGIN, Italie
- VTT, Finlande
- JRC, Belgique
- El, France

Démarrage : Juin 2019

Durée : 30 (+6) mois, prolongation jusqu'en mars 2022

Budget : 1.4 M€ (EU Grant NFRP-2018-5 847626)

Contact (CEA): Robert Winkler (robert.winkler@cea.fr) & Anne Fornier (anne.fornier@cea.fr)

Un projet axé sur la collaboration

Prise en compte de l'ensemble des activités du démantèlement



- **Développer une méthodologie pour définir et hiérarchiser** les actions collaboratives nécessaires dans le domaine de la recherche pour le démantèlement avec un **processus impliquant tous les acteurs concernés**
- **Identifier les besoins de recherche** pour le démantèlement sur la base de l'analyse des **informations recueillies auprès des stakeholders**
- **Identifier les techniques et solutions innovantes existantes et émergentes** pour le démantèlement utilisées dans l'industrie nucléaire répondant aux **besoins actuels et futurs**
- **Proposer une feuille de route d'actions collaboratives** et des moyens pour sa mise en œuvre pour les activités stratégiques de R&I visant à améliorer la sécurité, la minimisation de l'impact environnemental et la réduction des coûts des projets de démantèlement
- Diffuser et communiquer les résultats de la **feuille de route à la communauté mondiale**

Besoins majeurs actuels

Stakeholders:

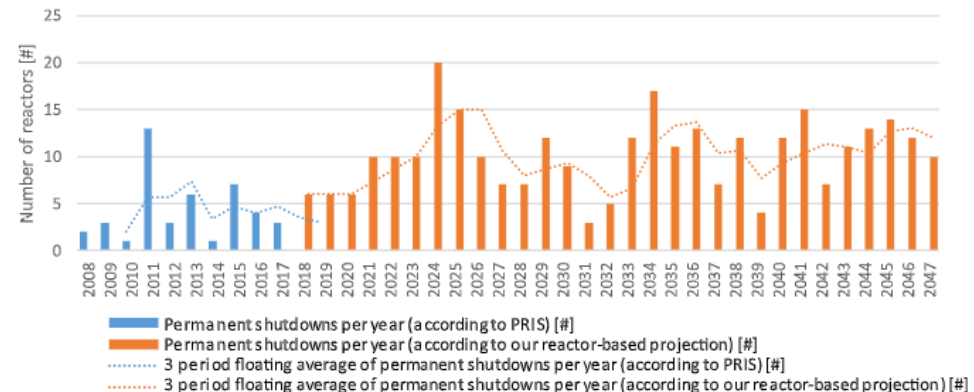
- **Adapter les technologies matures** et les processus éprouvés à d'autres installations (PWR)
- **Résoudre un certain nombre de défis technologiques** (réacteurs graphite, installations d'aval du cycle du combustible, déchets anciens)
- **Adapter** de nouvelles technologies sur site

Règlementation:

- **Standardisation** si cela est possible
- **Renforcement des** stratégies de marché & business plans

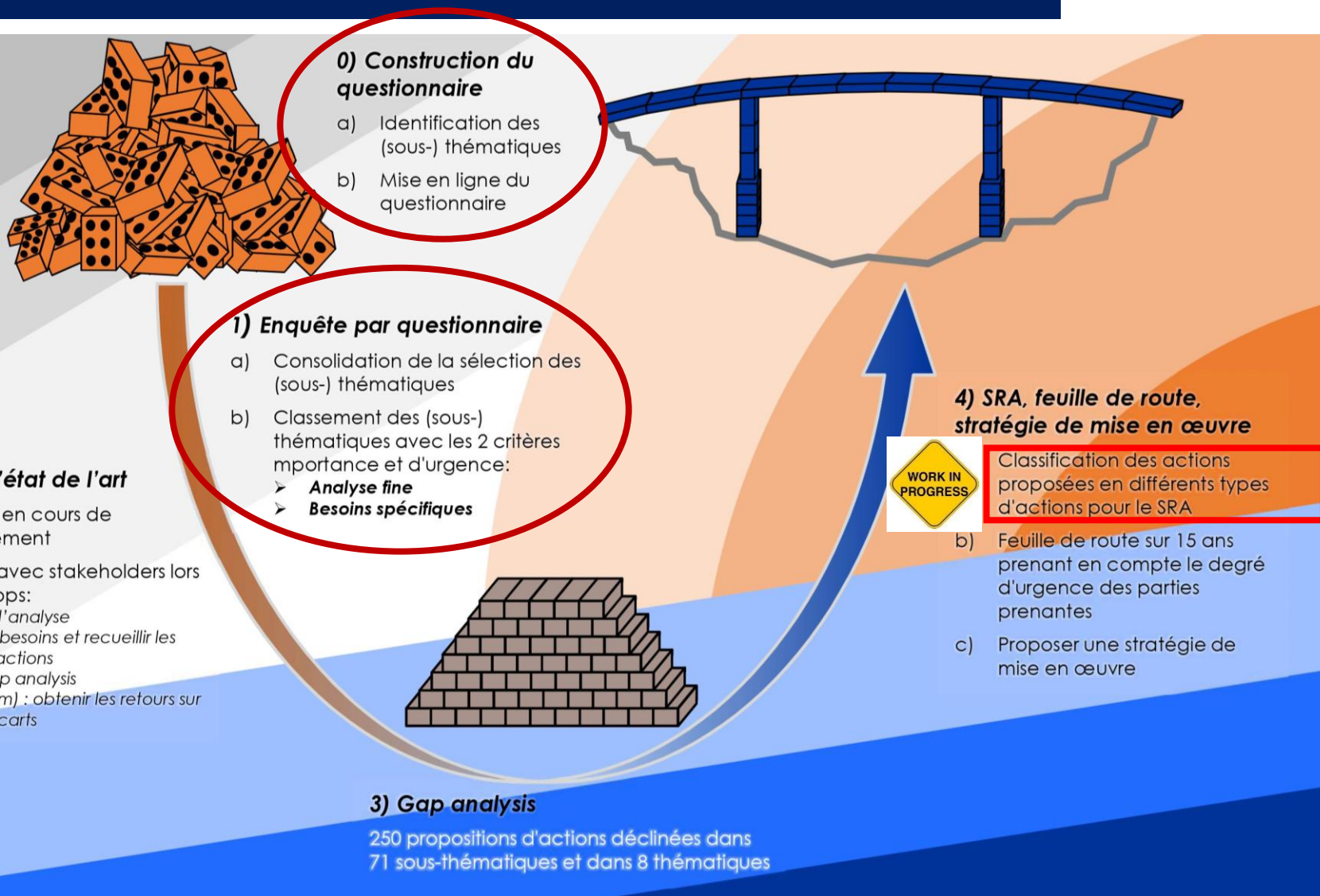
Organisationnel:

- Ressources humaines (Recrutement, formation professionnelle)
- **Coordination** des projets de recherche pour éviter les redondances



Euratom programme de recherche et de formation H2020 NFRP-2018-5:
“Élaboration d'une feuille de route pour la recherche sur le démantèlement dans le but d'améliorer la sécurité, de minimiser l'impact environnemental et de réduire les coûts”

Juin 2019 / Mars 2022



1) L'enquête par questionnaire

Points clés

- Création du questionnaire par le consortium
- Identification de 8 thématiques et 71 sous-thématiques
- Notation de l'urgence et de l'importance sur une échelle de 1 à 5
- Création d'une section commentaires
- Mise en ligne du questionnaire de mars à juillet 2020
- Information complémentaire:
 - Région
 - Type d'organisation
 - Type d'installation
 - Nombre d'employés
 - Etat d'avancement du projet de démantèlement



650 stakeholders contactés – 224 réponses complètes reçues

1) L'enquête par questionnaire

Le questionnaire

- 93 questions réparties sur les 8 thématiques
- Possibilité d'ajout de sujets dans la section commentaires
- Notation sur 5 niveaux en fonction de l'importance et de l'urgence :

Urgence

Urgency of the need for improvement = time when solution is expected to be ready for use on decommissioning programs	Rating
Beyond 15 years (after 2035)	1
Between 10 - 12.5 years (2030-2035)	2
Between 7.5 - 10 years (2027-2030)	3
Between 5 - 7.5 (2025-2027)	4
Less than 5 years (before 2025)	5

Importance

Importance of the need for improvement = level of impact on safety (including safety and environmental impact) or costs (including schedules)	Rating
Very low	1
Low	2
Medium	3
High	4
Very High	5

1) L'enquête par questionnaire

Le questionnaire

Project Management and costing

Could you please rate the need for research and innovation in relation to the following points?

19. Methodologies and software tools for comparison of alternative decommissioning strategies
20. Methodologies and software tools for project management and performance monitoring
21. Tools for data collection in the field (e.g. for work monitoring)
22. Digital transformation in decommissioning (big data, business intelligence)
23. Supply chain management for Decommissioning
24. Methods and tools for communication (public)
25. Methodologies and guidance for cost estimation
26. Software for cost estimation
27. Development of mechanisms for cost benchmarking
28. Methods and tools for sensitivity and uncertainty analysis in cost estimation
29. You might identify additional need for research in this thematic area.

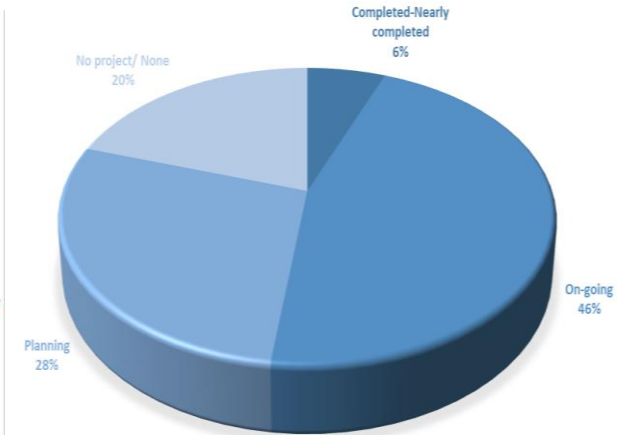
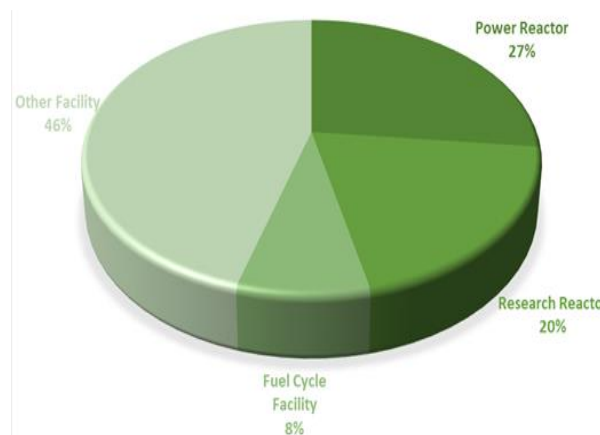
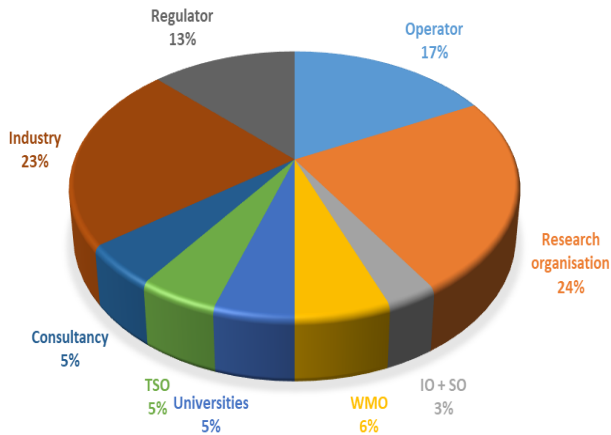
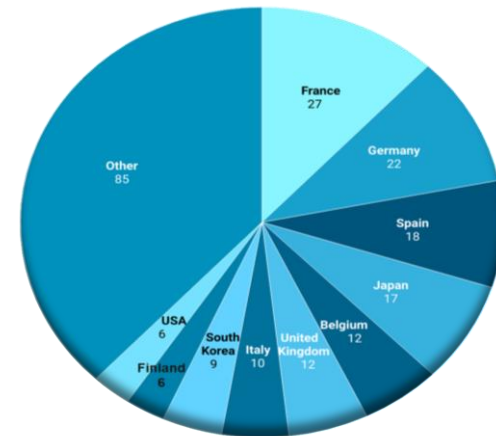
Please choose the appropriate response for each item:

	1	2	3	4	5
Importance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Urgency	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1) L'enquête par questionnaire

Résultats

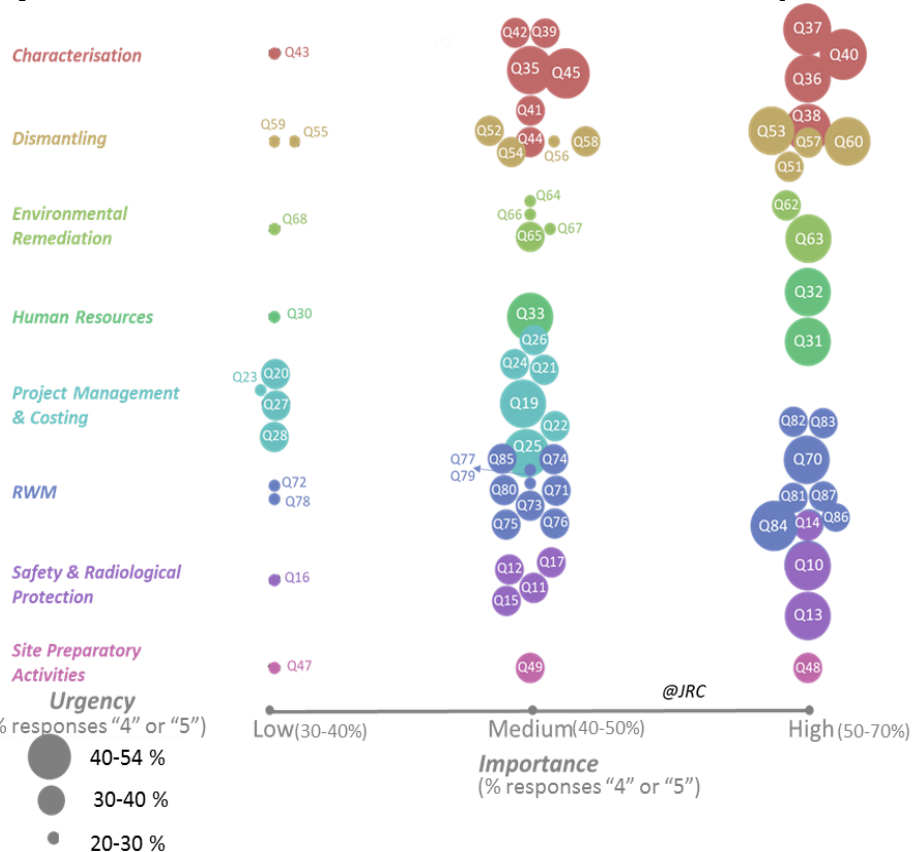
- Questionnaire confirme et permet de vérifier :
 - Choix des thématiques et des sous-thématiques
 - Diversité des types d'organisation ayant répondu
 - Réponses du monde entier
 - Nombreux types d'installations
 - Etat d'avancement des projets de démantèlement de 0 à "démantelé"



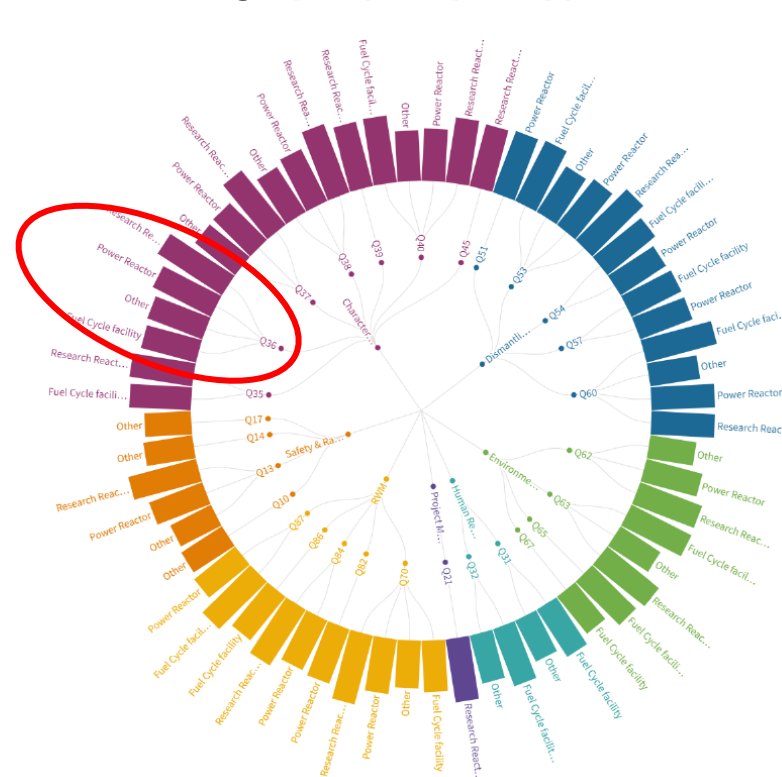
Confirmation de la validité de l'approche

1) L'enquête par questionnaire

a) Classement des domaines sous-thématiques



b) Facteurs démographiques (ex. Type d'installation)



Premiers éléments pour le SRA/feuille de route:
Évaluation de l'urgence et de l'importance pour les (sous-)thématiques

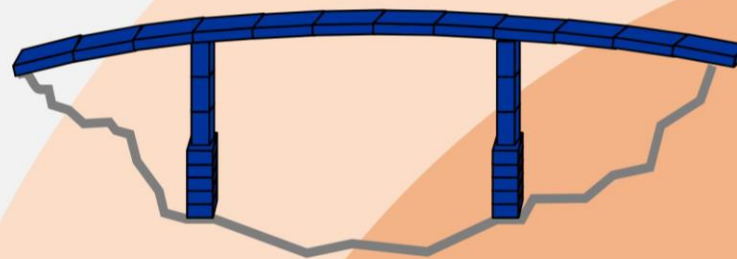
- Besoins spécifiques démographiques

Jun 2019 / Mars 2022



0) Construction du questionnaire

- a) Identification des (sous-) thématiques
- b) Mise en ligne du questionnaire

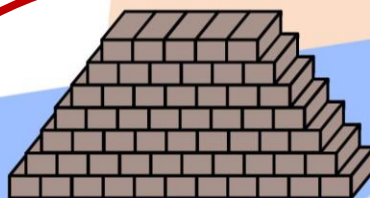


1) Enquête par questionnaire

- a) Consolidation de la sélection des (sous-) thématiques
- b) Classement des (sous-) thématiques avec les 2 critères d'importance et d'urgence:
 - **Analyse fine**
 - **Besoins spécifiques**

2) Revue de l'état de l'art

- a) Existant ou en cours de développement
- b) Echanges avec stakeholders lors de workshops:
 - 1^{er} : consolider l'analyse
 - 2nd : détailler les besoins et recueillir les propositions d'actions
 - Consortium Gap analysis
 - 3^{ème} (DigiDecom) : obtenir les retours sur l'analyse des écarts



3) Gap analysis

250 propositions d'actions déclinées dans 71 sous-thématiques et dans 8 thématiques

4) SRA, feuille de route, stratégie de mise en œuvre



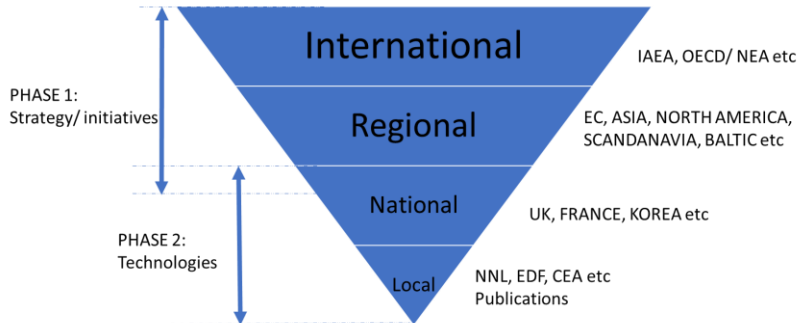
Classification des actions proposées en différents types d'actions pour le SRA

- b) Feuille de route sur 15 ans prenant en compte le degré d'urgence des parties prenantes
- c) Proposer une stratégie de mise en œuvre

2) Revue de l'état de l'art

Revue de la littérature

(journaux, rapports industriels, actes de conference, expertise)



Revue approfondie des pratiques existantes et des développements en cours dans les 8 thématiques

SHARE

H2020 NFRP-2018 CSA: Coordination and Support Action

Grant Agreement n° 847626

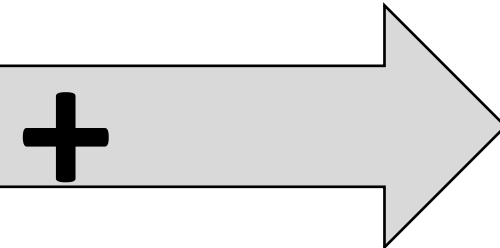
D3.1: Report detailing applicable technologies/ methodologies

Author: Federica Pancotti, [SOGIN]

With contributions from: Fanny Fert [CEA], Ludovic Vaillant [CEA/CEPN], Jorge Borque Liñán, Emilio Garcia Neri [ENRESA], Istvan Szöke, Lucas Stephane [IFE], Angelika Bohnstedt, Simone Müller [KIT], Gintautas Poškas, Povilas Poskas, Egidijus Babilas [LEI], Samantha Ree, James Dewar, Ed Butcher [NNL], Kurt Van Den Dungen, Luc Noymaert [SCK-CEN], Alessandro Mattioli, Domenico Lisi, Rossella Sciacqua, Valerio Maturò, Gianpaolo Di Bartolomeo, Carlo Rusconi [SOGIN], Markus Airila, Raimo Launonen, Rafael Popper, Antti Rätty, Anumaija Leskinen, Liro Auterinen, Jaakko Leppänen, Petri Kotiluoto [VTT]

Reviewers: Christine Georges [CEA], Réka Szöke [IFE], Laura Aldave de las Heras [JRC], Muhammad Junaid Ejaz Chaudhry [KIT], Anthony Banford [NNL]

**Workshop avec les stakeholders
Octobre 2020**



Base du Gap Analysis

3) Gap Analysis

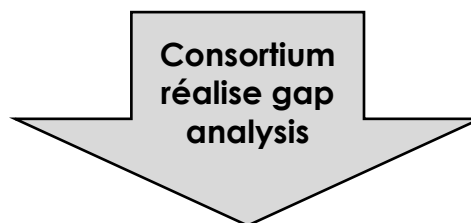
Identification des besoins et gap analysis

1) Expression des besoins des stakeholders dans le questionnaire (section commentaires)

- Basé sur la revue de l'état de l'art

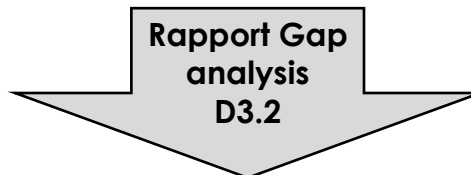
2) "Brainstorming" lors de plusieurs sessions de travail du workshop tenu en décembre 2020

- Commentaires et aperçu des besoins, des défis et des opportunités par 317 stakeholders enregistrés



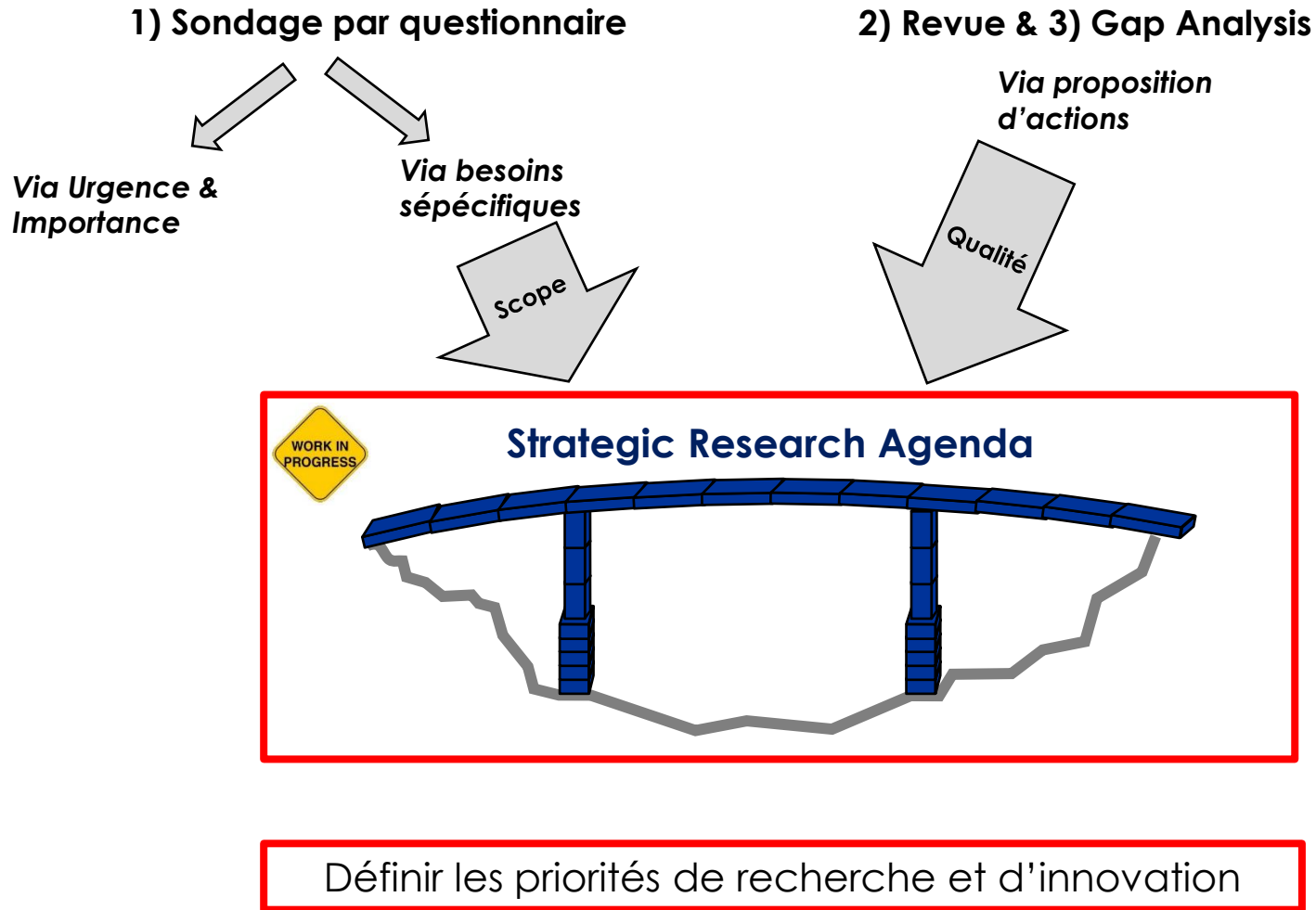
250 propositions d'actions pour les 71 sous-thématiques

- Consolidées avec les stakeholders à DigiDecom 2021



Deuxième élément pour le SRA/feuille de route:
250 propositions d'actions fournies par les stakeholders

4) Construction du Strategic Research Agenda



Catégorisation des propositions d'actions par "Type d'action"

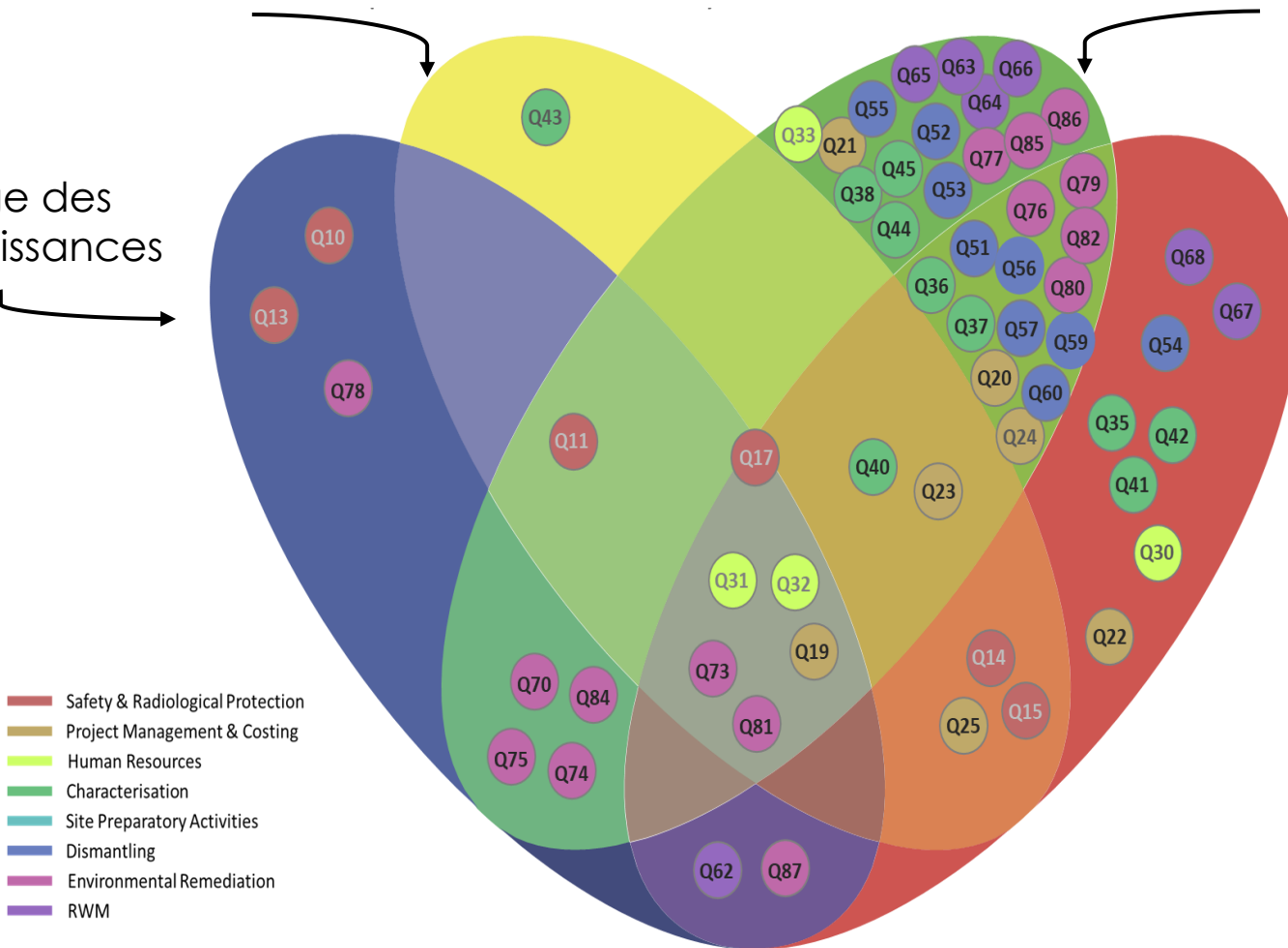
(*) formulation finale après discussion au sein du consortium

E&T, Développement des compétences

R&D, Innovation, Benchmarking

Partage des connaissances

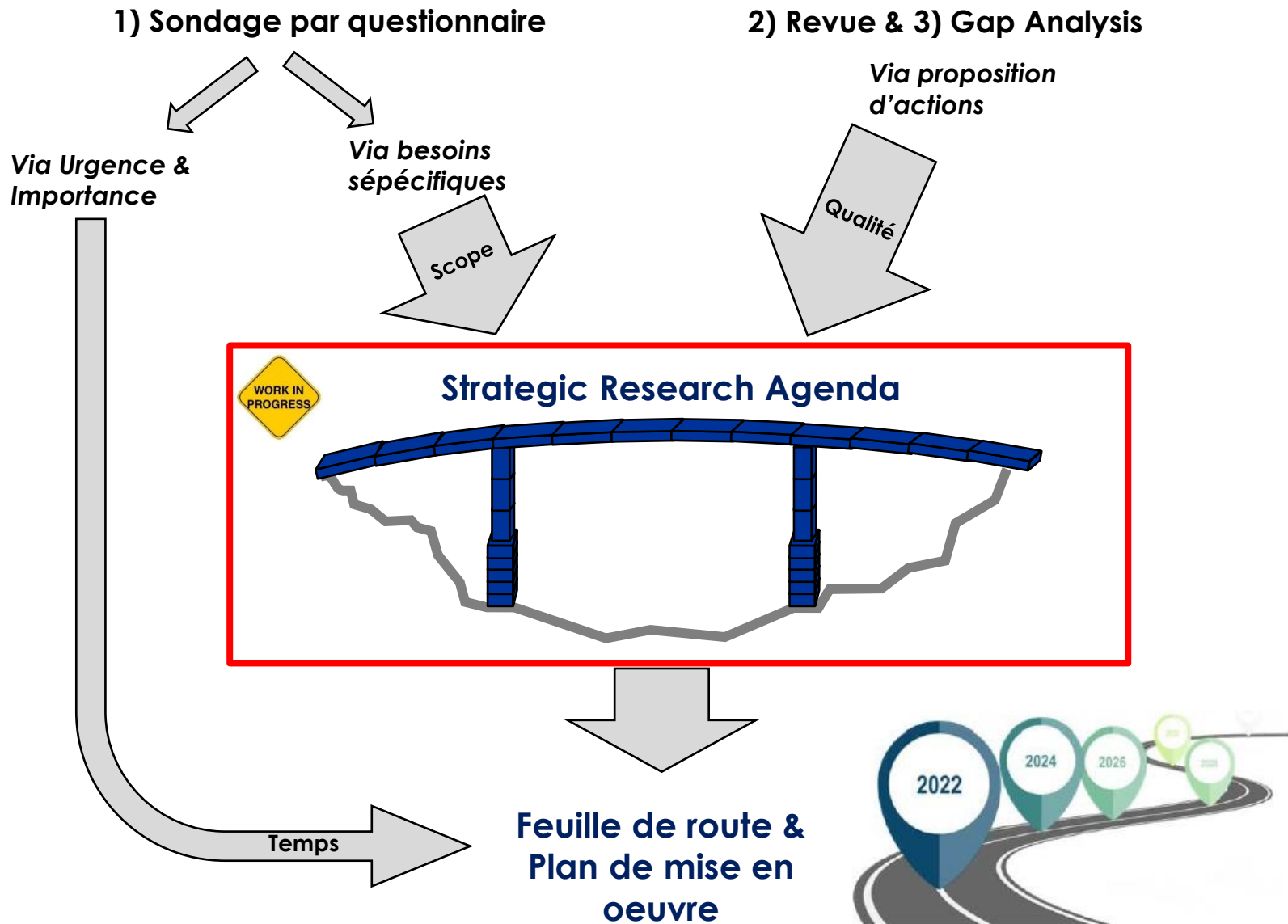
Harmonisation



@JRC

Représentation des types d'actions to fill the gaps in the 71 sub-thematic areas

4) Construction du Strategic Research Agenda

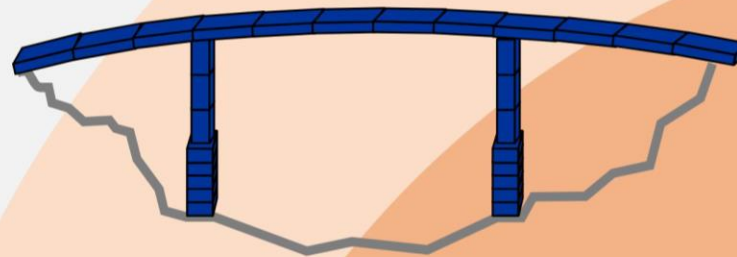


September 2021/ March 2022



0) Construction du questionnaire

- a) Identification des (sous-) thématiques
- b) Mise en ligne du questionnaire

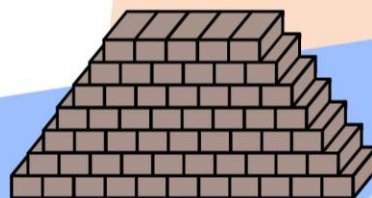


1) Enquête par questionnaire

- a) Consolidation de la sélection des (sous-) thématiques
- b) Classement des (sous-) thématiques avec les 2 critères d'importance et d'urgence:
 - **Analyse fine**
 - **Besoins spécifiques**

2) Revue de l'état de l'art

- a) Existant ou en cours de développement
- b) Echanges avec stakeholders lors de workshops:
 - 1^{er} : consolider l'analyse
 - 2nd : détailler les besoins et recueillir les propositions d'actions
 - Consortium Gap analysis
 - 3^{ème} (DigiDecom) : obtenir les retours sur l'analyse des écarts



3) Gap analysis

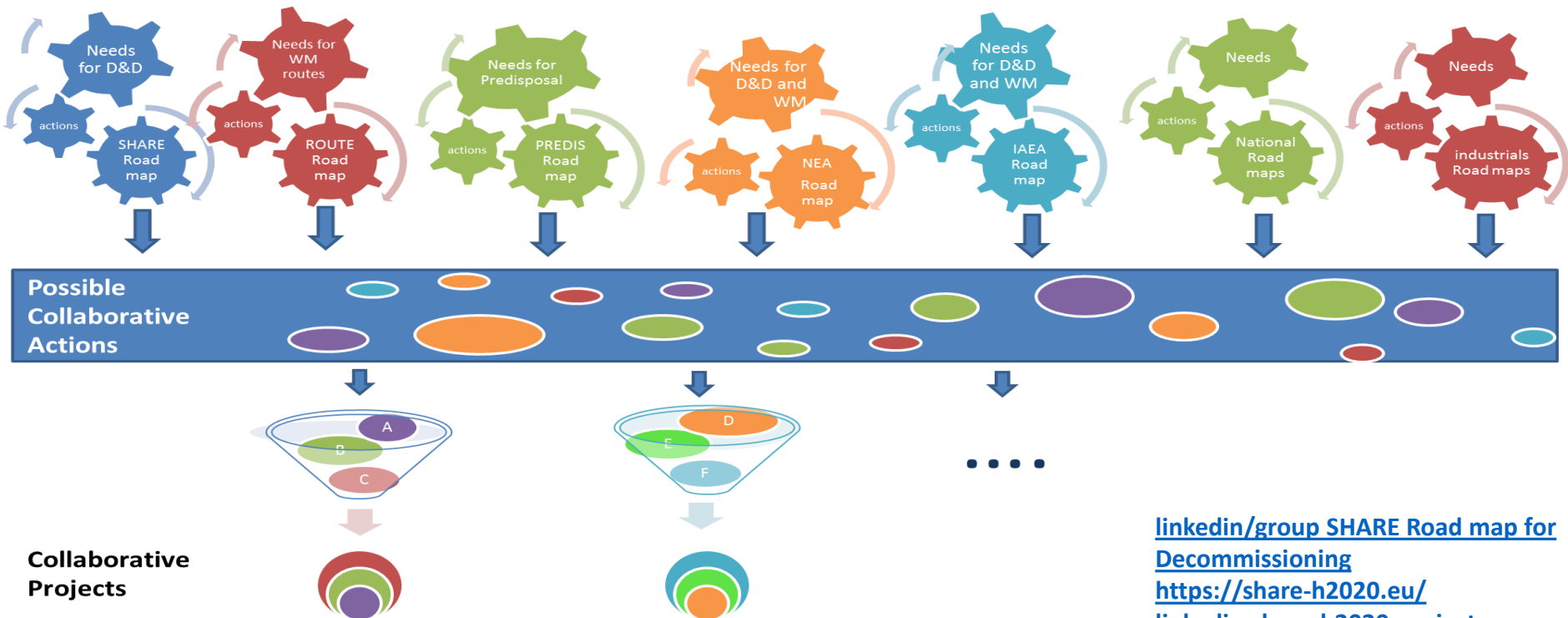
250 propositions d'actions déclinées dans 71 sous-thématiques et dans 8 thématiques

4) SRA, feuille de route, stratégie de mise en œuvre

- a) Classification des actions proposées en différents types d'actions pour le SRA
- b) Feuille de route sur 15 ans prenant en compte le degré d'urgence des parties prenantes
- c) Proposer une stratégie de mise en œuvre

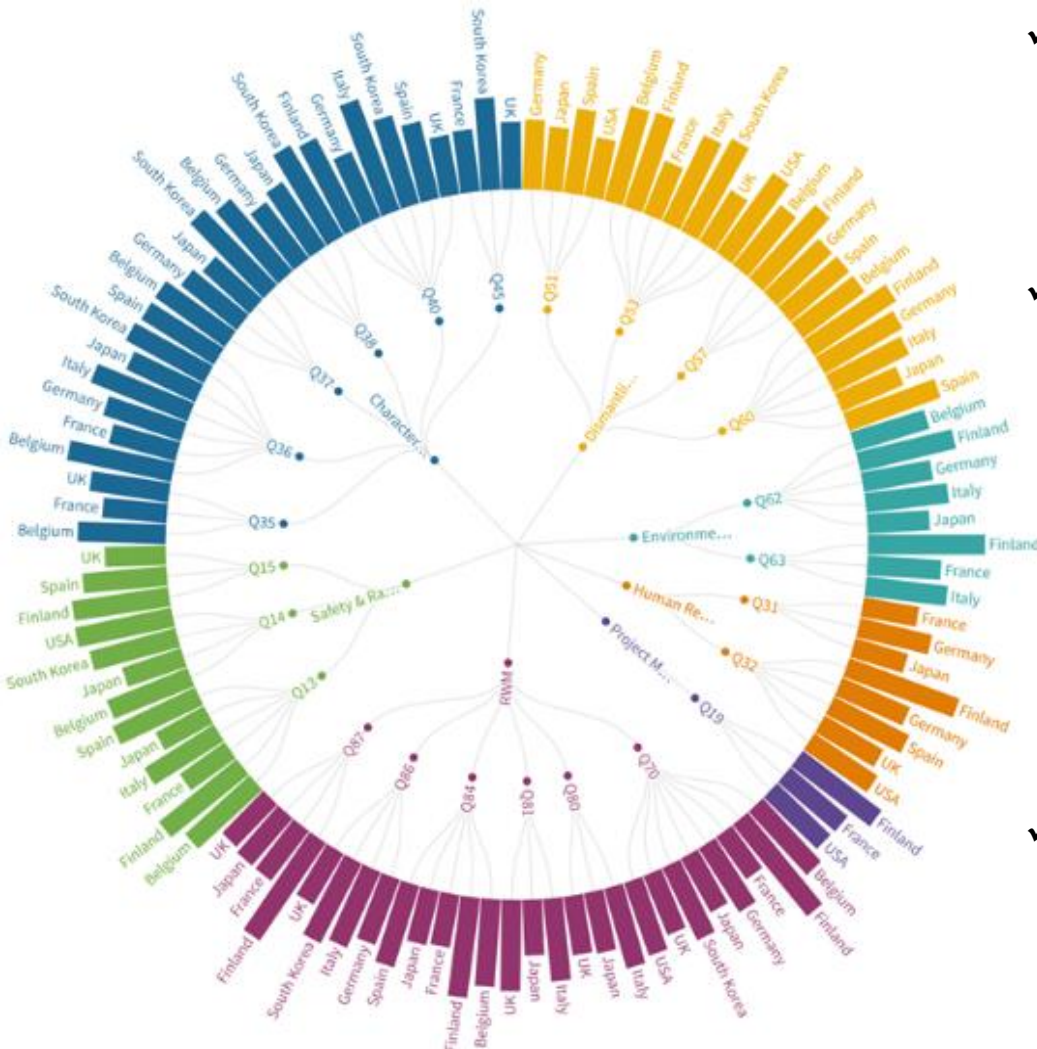
- Consultation exhaustive de la communauté mondiale du démantèlement pour comprendre les problèmes et les défis et pour identifier les besoins et les opportunités
- **6 mois à venir:** Réalisation du SRA et de la feuille de route (10-15 ans) pour aider les décideurs politiques dans leur choix d'investissement et pour de futurs projets de recherche collaboratifs potentiels dans des domaines techniques et non techniques :
 - R&D et Innovation
 - Méthodologies
 - Standardisation
- Faciliter la mise en place de projets de collaboration entre des organisations ayant des besoins communs peut conduire à une meilleure harmonisation dans le démantèlement
- **Séminaire de clôture** : 28/02/2022 – 02/03/2022 (Rome) Format à déterminer

Je vous remercie de votre attention



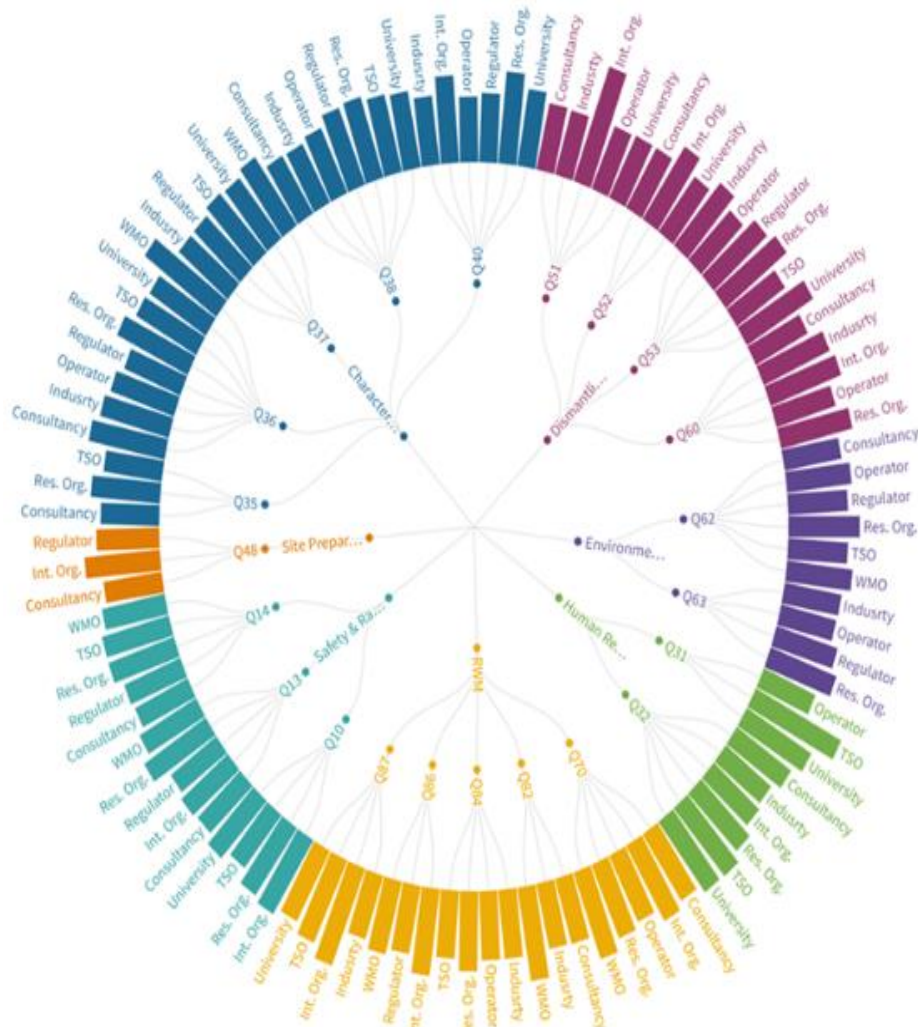
**Collaborative
Projects**

[linkedin/group SHARE Road map for Decommissioning](https://www.linkedin.com/group/SHARE%20Road%20map%20for%20Decommissioning)
<https://share-h2020.eu/>
[linkedin.share-h2020-project](https://www.linkedin.com/company/share-h2020-project)



Sub-thematic areas with needs ranked in their 15 top priorities by more than 3 countries

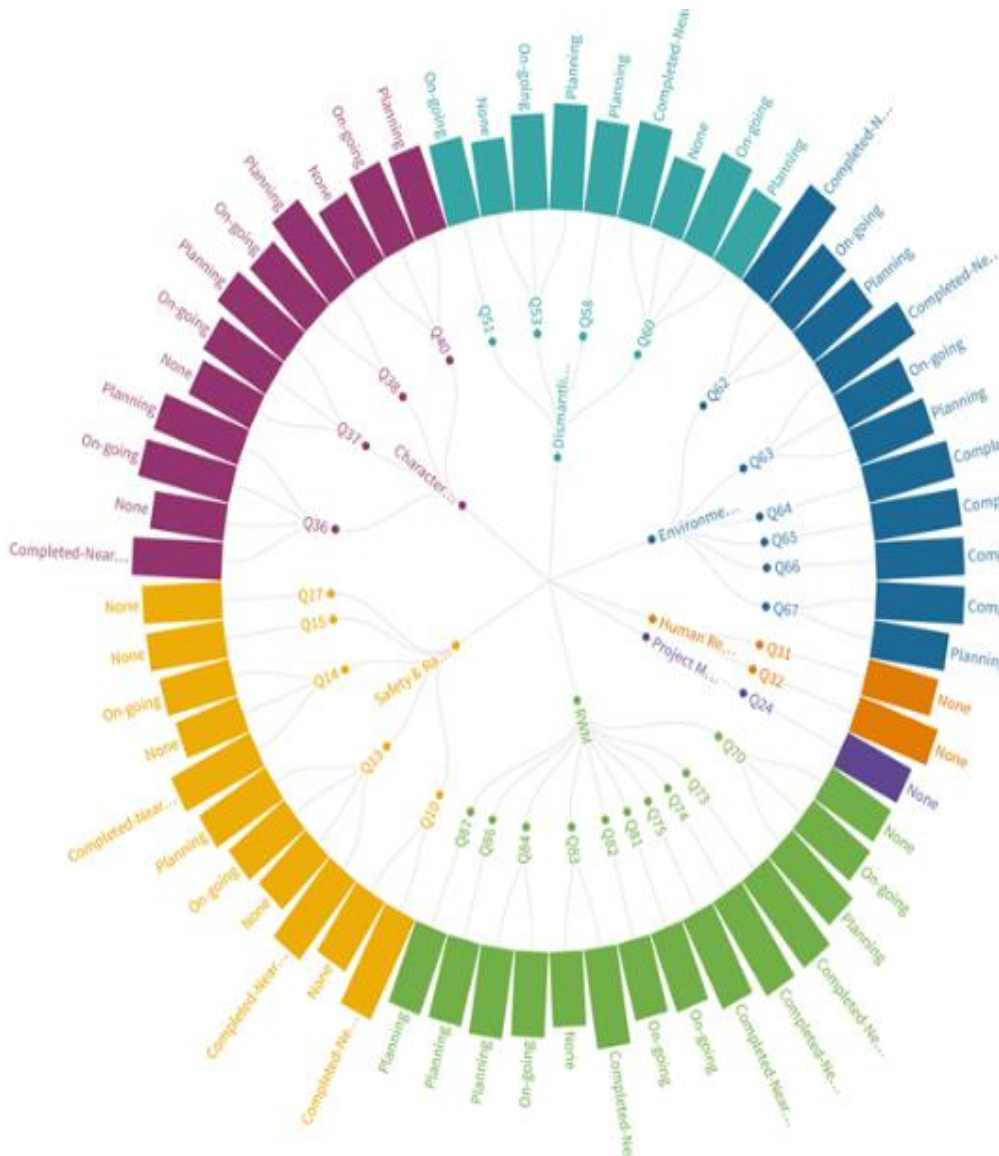
- ✓ Only 24 out of 71 Thematic areas were ranked with needs in their 15 top priorities by more than 3 countries. Thematic “preparation for Decommissioning” didn’t show any sub-thematic area
- ✓ “Characterization”, Dismantling, “Safety” and “RWM” showed maximum consensus with some sub-thematic area with needs ranked 15 top priorities by more than 6 countries:
 - Q36 “Inventory assessment (Radiological and non-radiological)”
 - Q40 “Technologies for hard to access areas (high walls, embedded components, harsh environment...)”
 - Q53 “In situ Radioactive Waste characterization and segregation”
 - Q60 “Robots and remote controlled tools for dismantling”
 - Q70 “Management routes for materials including radioactive waste streams”
 - Q13 “Development for National regulatory guidance for Decommissioning (Clearance of structures and materials)”.
- ✓ Lot of sub-thematic areas with only 3 countries or less with great priorities in needs for research interested priorities, eg. :
 - UK, Japan and Italy : Q81 “Radioactive waste conditioning”
 - Finland, France and Italy: Q63 “Characterisation methods and technologies to identify subsurface contamination”
 - Etc.



Example: Sub-thematic areas with needs ranked in their 15 top priorities by more than 3 organisation types

- ✓ Only 22 out of 71 Thematic areas were ranked with needs in their 15 top priorities by more than 3 organisation types (out of 10). Thematic “Project management” didn’t show any sub-thematic area
- ✓ “Characterization”, Dismantling, “Safety” and “Human Resources” showed maximum consensus with some sub-thematic area with needs ranked 15 top priorities by more than 6 organisation types, e.g.:
 - Q36 “Inventory assessment (Radiological and non-radiological)”
 - Q38 “Characterisation of activated components and areas (Concrete)”
 - Q40 “Technologies for hard to access areas (high walls, embedded components, harsh environment...)”
 - Q53 “In situ Radioactive Waste characterization and segregation”
 - Q62 “Clearance of surfaces and structures (interiors and exteriors)” and Q63 “Characterisation methods and technologies to identify subsurface contamination”
 - Q32 “General education for decommissioning”
- ✓ Lot of sub-thematic areas with only 3 countries or less with great priorities in needs for research interested priorities, eg. :
 - Operator, University and TSOs : Q31 “Methods and software tools for knowledge management (e.g. competence preservation)”
 - Etc.

ANALYSIS OF PRIORITIES BY STATUS OF PROJECT



- ✓ Only 15 out of 71 Thematic areas were ranked with needs in their 15 top priorities by stakeholders with more than 2 different project status (out of 4). Thematic “preparation for Decommissioning” didn’t show any sub-thematic area
- ✓ “Characterization”, Dismantling and “Safety” showed maximum consensus with some sub-thematic area with needs ranked 15 top priorities by all 4 types, e.g.:
 - Q36 “Inventory assessment (Radiological and non-radiological)”
 - Q60 “Robots and remote controlled tools for dismantling”
 - Q13 “Development for National regulatory guidance for Decommissioning (Clearance of structures and materials)”
- ✓ Lot of sub-thematic areas with “only 1 project status”



- ✓ Only 17 out of 71 Thematic areas were ranked with needs in their 15 top priorities by more than 2 facility types (out of 4). Thematic “preparation for Decommissioning” didn’t show any sub-thematic area
- ✓ “Characterization”, Dismantling, “Safety” and “Human Resources” showed maximum consensus with some sub-thematic area with needs ranked 15 top priorities by more than 4 facility types, e.g.:
 - Q36 “Inventory assessment (Radiological and non-radiological)”
 - Q40 “Technologies for hard to access areas (high walls, embedded components, harsh environment...)”
 - Q53 “In situ Radioactive Waste characterization and segregation”
 - Q60 “Robots and remote controlled tools for dismantling”
 - Q70 “Management routes for materials including radioactive waste streams”
- ✓ Lot of sub-thematic areas with only 1 or 2 facility types