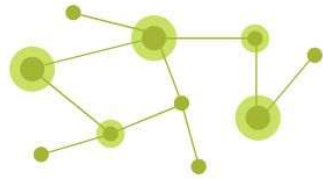


ÉNERGIE ÉLECTRIQUE 4.0



Séminaire CPER recherche 2025

10 décembre 2025



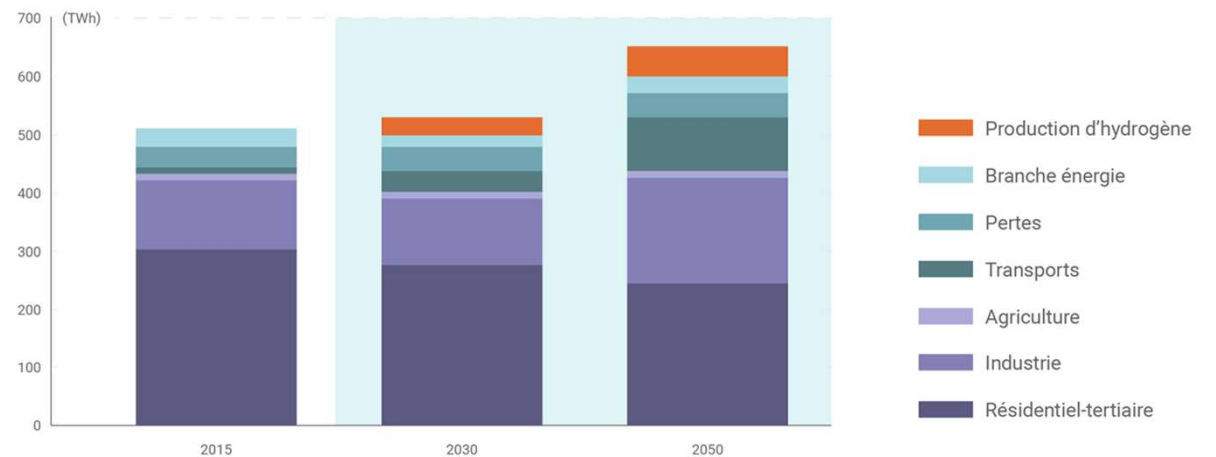
Électrification croissante de l'énergie :

- des transports
- des process industriels
- de la production d'énergie

Nécessité d'accroître et d'optimiser :

- l'efficacité des systèmes de conversion
- la gestion des systèmes multi sources /multi charges
- la fiabilité
- Etc...

France Évolution de la consommation brute d'électricité dans le scénario AMS de la SNBC*

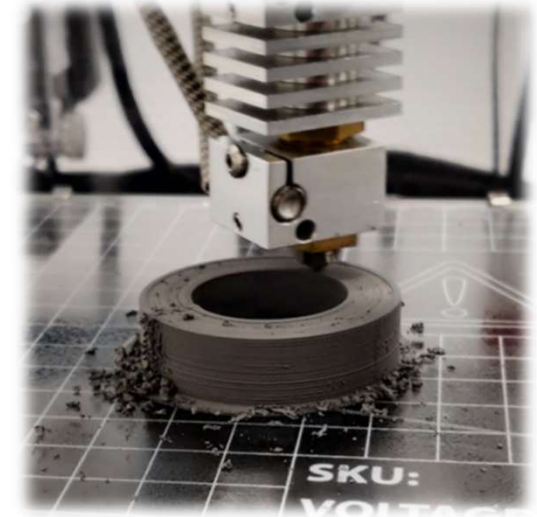


Connaissance des Énergies | Source : RTE

* Le périmètre de la SNBC, qui inclut notamment les DOM et la consommation des auxiliaires de production, est légèrement différent de celui du Bilan prévisionnel.

Émergence de nouvelles technologies :

- Nouveaux matériaux (SiC, GaN...)
- Nouveaux procédés (Impression 3D...)
 - Nouvelles possibilités (intégration, géométrie...) mais aussi de nouvelles contraintes pour les convertisseurs d'énergie
- Accès facilité à la donnée (capteur, réseau...)
- Outils de traitement de données (IA, Blockchain...)
 - Amélioration de la performance (énergétique, maintenance, recyclage...) par des jumeaux numériques, outils de prédiction...
 - Nouveaux usages possibles nécessitant une appropriation des utilisateurs et un modèle économique viable. La prise en compte de la dimension Sciences Humaines et Sociales devient nécessaire.



Impression de granulés pour les matériaux magnétiques



Nouveaux usages des véhicules



Intégration de caloducs de refroidissement au cœur de la machine

CPER 2013 – 2020

Coordinatrice : Betty Semail, PR Polytech Lille

Objectif : Pouvoir à terme **disposer de « machines intelligentes »** qui intègrent la conversion énergie électromécanique, électro-électrique ainsi que leur contrôle, **tout en respectant des contraintes** de taille, d'émissions, de fiabilités fonctionnelle et structurelle et d'éco-efficacité



Projet EE4.0 s'inscrit dans la continuité du projet CPER CE2I (2013-2020)

AVEC :

🔗 Un projet ancré autour du Génie Électrique

🔗 La poursuite du transfert technologique :

➤ Partenariat fort vers les industriels et les collectivités



MAIS AUSSI :

 Une ouverture thématique vers :

- Les nouvelles technologies (matériaux, procédés, IA, objets connectés...)
- Les sciences humaines et sociales (économie, appropriation de nouveaux usages...)

EE4.0 : contexte

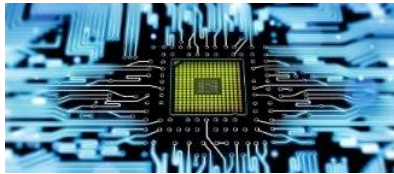
MAIS AUSSI :

Un élargissement géographique :
 ➤ Structuration de la recherche Génie Électrique en Hauts-de-France



Axe 1

Matériaux et composants du génie électrique



Axe 2

Convertisseurs d'énergie intelligents



Axe 3

Intégration système, gestion de l'énergie et stockage



Thermique, Mécanique, matériaux, procédés

Sciences du numérique

SHS

Génie électrique

DOMAINE
SCIENTIFIQUE

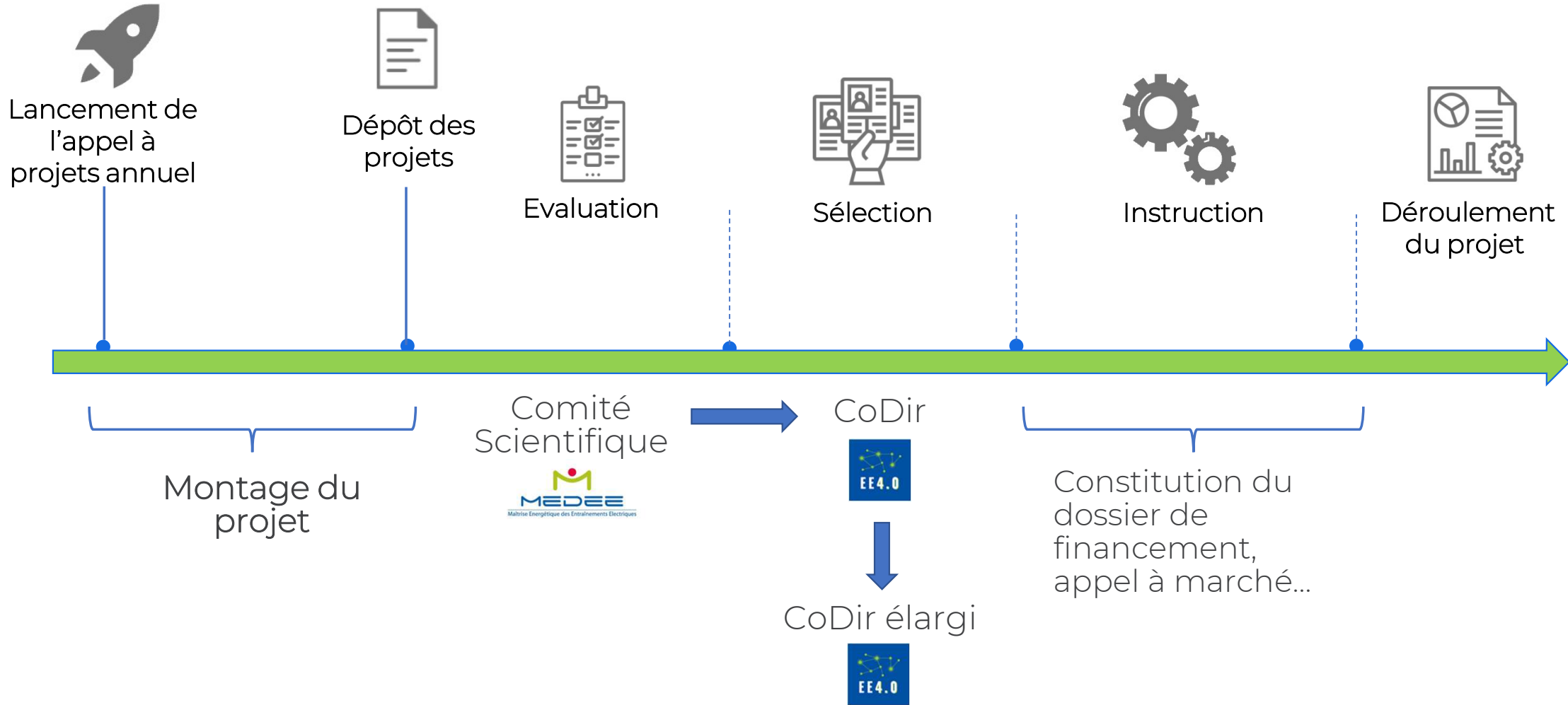
Forte synergie avec le pôle régional

Basé sur des appels à projets annuels, dans lesquels deux types de projet sont privilégiés :

A - Ouverture vers les nouvelles technologies ou SHS : projet associant un laboratoire de Génie Électrique avec au moins un laboratoire des nouvelles technologies ou SHS (Apport 20% de fonds propres)

B - Recherche partenariale et accélération du transfert : projet associant un (ou plusieurs) laboratoire(s) en lien avec un industriel dans le domaine du Génie Électrique (Apport 40% de fonds propres)

EE4.0 : fonctionnement



 Budget total :



Région :	3,12 M€ sur 4,29 M€ possible
État :	0,63 M€ sur 1,10 M€ possible
Fonds européens :	4,98 M€ FEDER (2,7M€ 2023 ; 0,68M€ 2024 ; 1,6 M€ EN 2025)
Fonds propres :	3 M€ + fonctionnement

ANR : Evita (2021 : 29 999€), OSCAR (2021 : 137 600€), FALSTAFF (2022 : 70 000€), Mastermind (2022 : 194 812€), Coefficients d'échanges moteur VE soumis à des jets d'huile (2023 : 225 264€), PEPR TASTING (2023 : 483 095€), PEPR DC-Architect (2023 : 525 953€), HIPOBAT (2024 : 171 360€), MARSHAL (2024 : 538 943€ (en coordination))

Europe : Leopard (2023 : 104 670€), MAXIMA (2023 : 800 000€ (en coordination)), ADOreD (2023 : 85 000€), PROSECCO (2024 : 230 000€)

FTJ : E-MOBI (2024 : 1M€) et Réaffectation des Packs Batteries V.E et leurs écosystèmes (2024 : 1M€)

France 2030 : BIP France (2021 : 99 500€), avec NIDEC-eMotors (2022 : 92 000€) ; EDF (2022 : 75 000€), IPCEI L2EP-Valeo (2023 : 298 120€), IPCEI L2EP-IEMN-ST Microelectronics (2023 : 274 969€); RECLASSIF-VICORE (2024 : 118 000€), RACCOR-D (2024 : 495 954€)

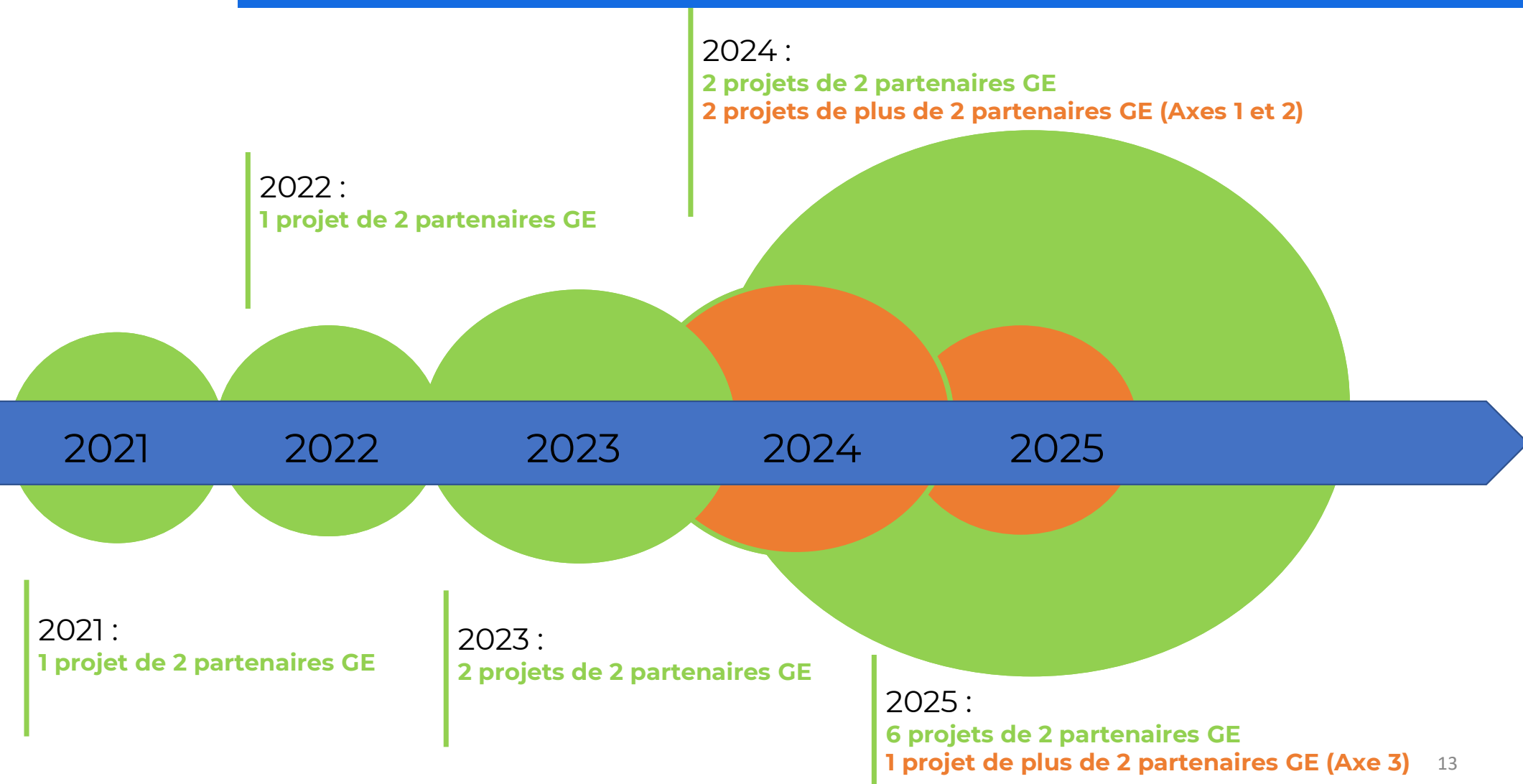
Autres : ADEME (2021 : 200 481€ ; 2023 : 52000€ ; 2024 : 805000€), MEL (2021 : 567 000€ ; 2022 : 373 995€ ; 2023 : 134 667€, 2024 : 146000€), Région Hauts-de- France (2022 : 40 000€ ; 2023 : 79 990€ ; 2024 : 90595€), CARNOT (2023 : 202 400€), IRP ADONIS (2023 : 15 000€), Agglomération de Soissons (2023 : 311 000€), EcosNord – projet C25P01 (2024 : 50000€)

+

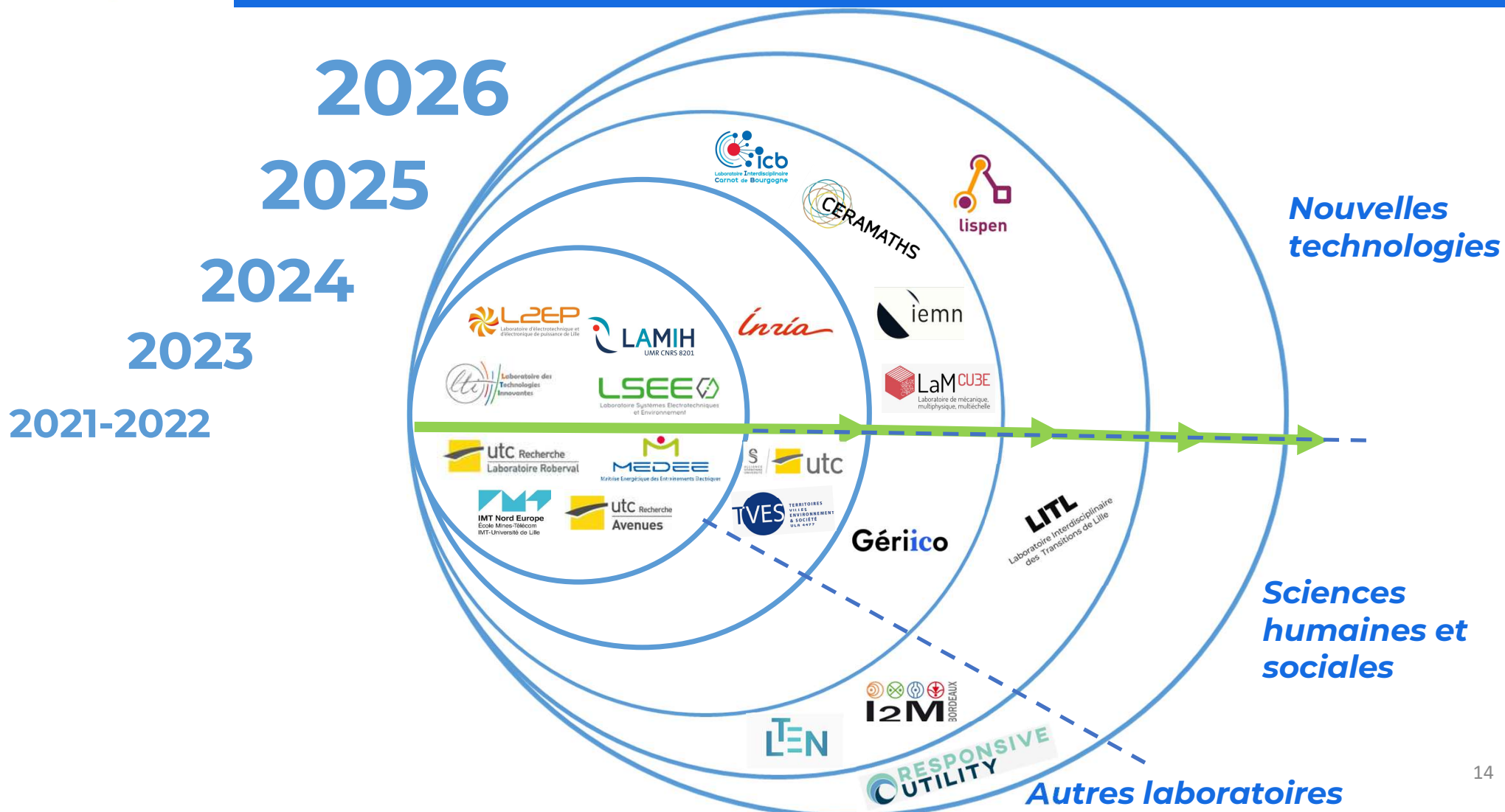
Bourses de thèse cofinancées par la Région



EE4.0 : indicateurs des retombées



EE4.0 : partenariats socio-économiques



Journée d'étude du 7 février 2025 GE - SHS en partenariat avec la MESHS

-50 participants:

- Côté GE essentiellement des acteurs de l'axe 3 qui étaient concernés :



- Côté SHS : sociologie et géographie urbaine :

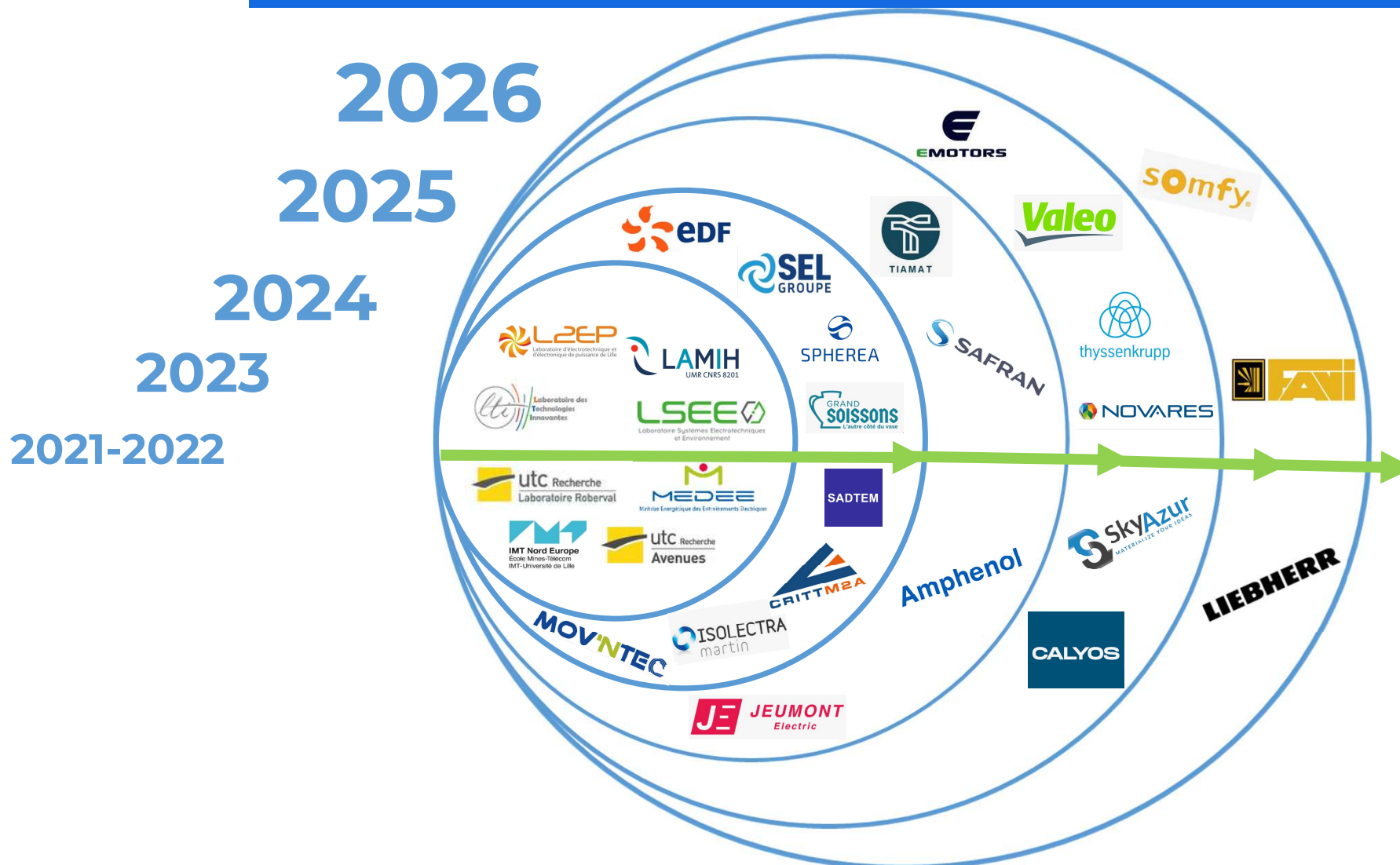


-Les principaux laboratoires et acteurs régionaux étaient représentés.

La prochaine journée aura lieu le 13/02/2026 à Lille



EE4.0 : partenariats socio-économiques



- 🌱 Renforcement des plateformes des laboratoires
 - 16 équipements d'un cout supérieur à 100 k€
 - 10 équipements entre 40k€ et 100 k€
- 🌱 Renforcement de Tech3E :
 - Achat d'équipements pour 1.9 M€



- 🔗 Activité L2EP/IEMN autours de l'utilisation de capteurs SAW pour le diagnostic de machines électriques co-financés par IMITECH et EE4.0 (2023)
- 🔗 AAP 2025 proposition de cofinancement avec Cornella et Manifest
- 🔗 Contact avec ECRIN
- 🔗 Ouverture vers les SHS à renforcer (Journée du 13 Février 2026)
- 🔗 Ouverture vers toute nouvelle technologie avec des applications dans le domaine du GE.

Fin de la présentation

Contacts :

Stéphane Clénet, porteur, stephane.clenet@ensam.eu

Amandine Lepoutre, chargé de projet, amandine.lepoutre@univ-lille.fr

