



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



anr[®]
agence nationale
de la recherche
AU SERVICE DE LA SCIENCE

anr[®]
agence nationale
de la recherche
AU SERVICE DE LA SCIENCE

La résistance aux antibiotiques

Bilan des actions et des financements de l'ANR sur la période 2011- 2021

**La résistance
aux antibiotiques**

PROJETS FINANCÉS SUR LA PÉRIODE 2011 – 2021

Les cahiers de l'ANR
NUMÉRO 14 - NOVEMBRE 2022



Méthodologie

La recherche des projets ANR dans le domaine de l'antibiorésistance

Mots-clés

Antibiorésistan(t)ce
Résistance aux antibiotiques

Résistance

+

Cephalosporine	Colistine
Penicilline	Monobactame
Fluoroquinolone	Trimethoprim
Aminoglycoside	Sulfamethoxazole
Methicilline	



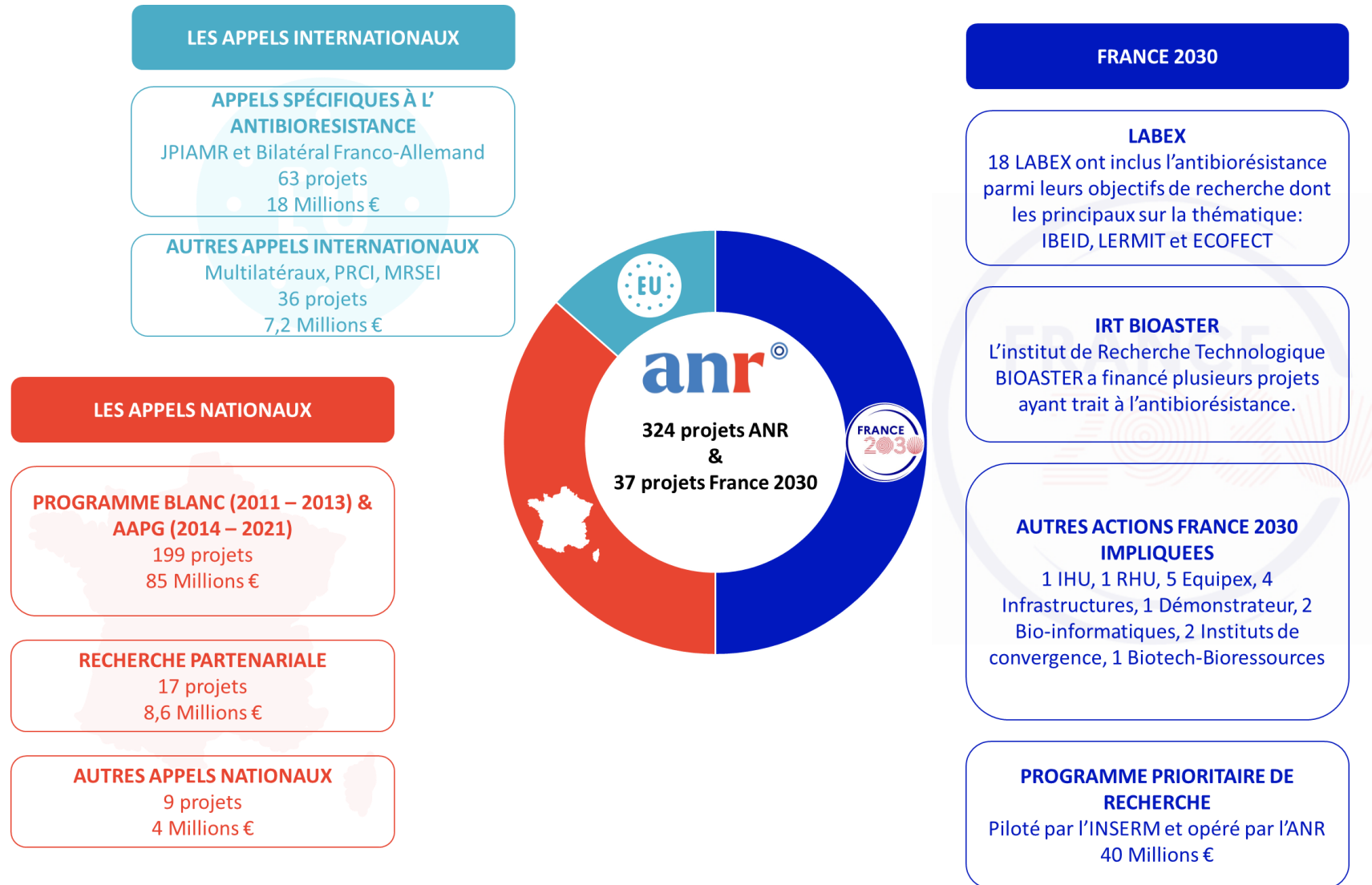
Cartographie

Comités d'évaluation
CPS ANR
RS ANR.

- L'Appel à projets générique (AAPG) depuis 2014 – Blanc 2011-2013
- Les appels à projets spécifiques
- Les AAP internationaux
- Les projets financés par France 2030

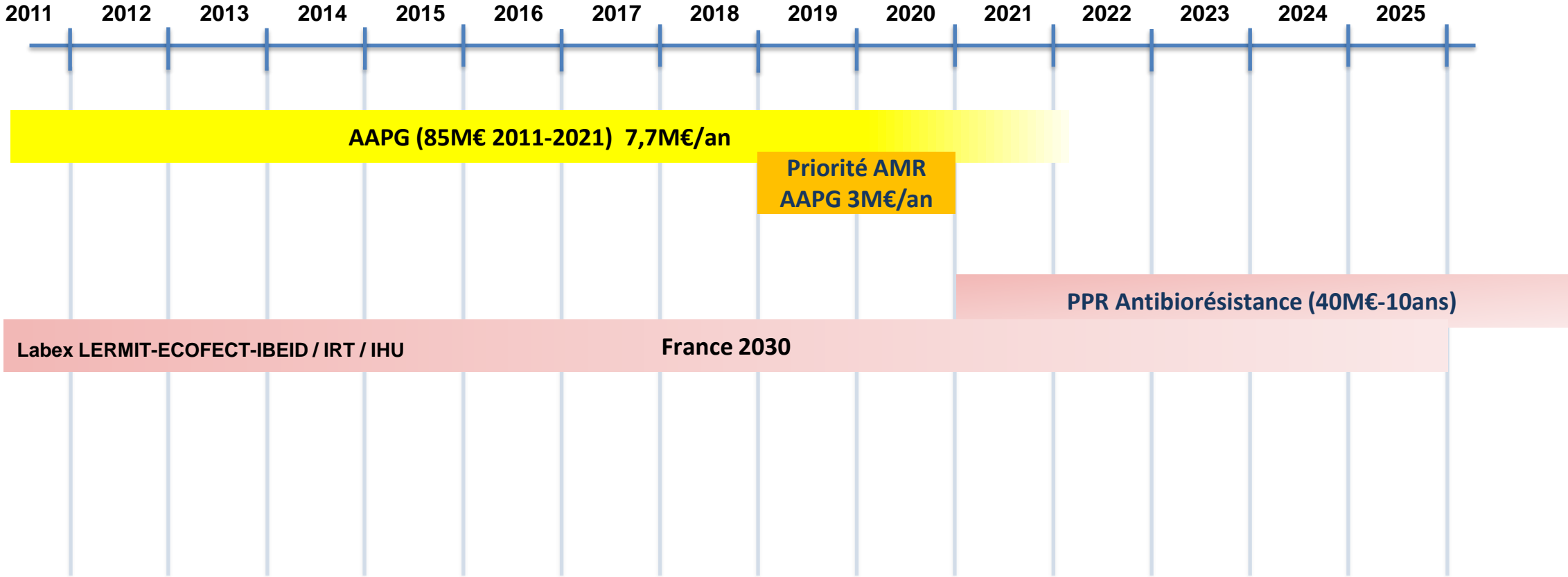
Les projets portant sur la résistance aux antifongiques, antiparasitaires et antiviraux n'ont pas été inclus dans cette recherche

Financement de la recherche sur la résistance aux antibiotiques entre 2011 et 2021 : une grande diversité d'actions de l'ANR

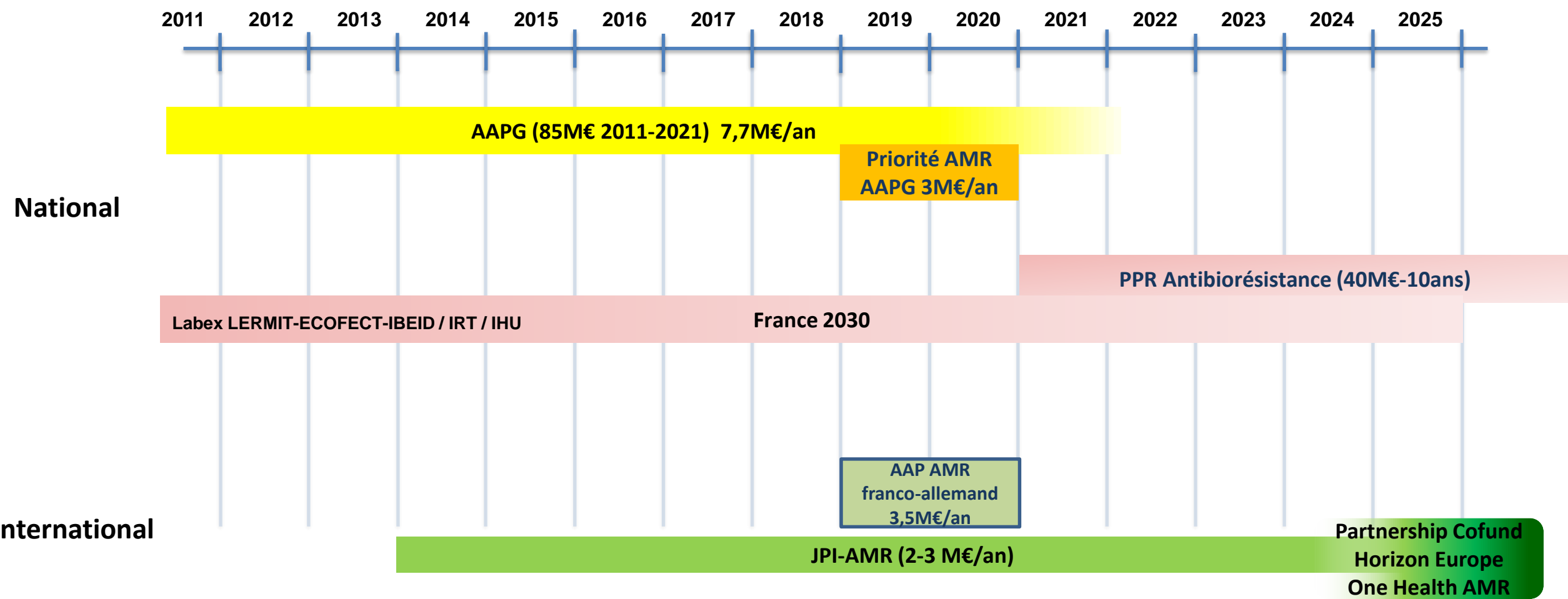


Les AAP principaux depuis 2011 ayant financés les recherches sur la résistance aux antibiotiques

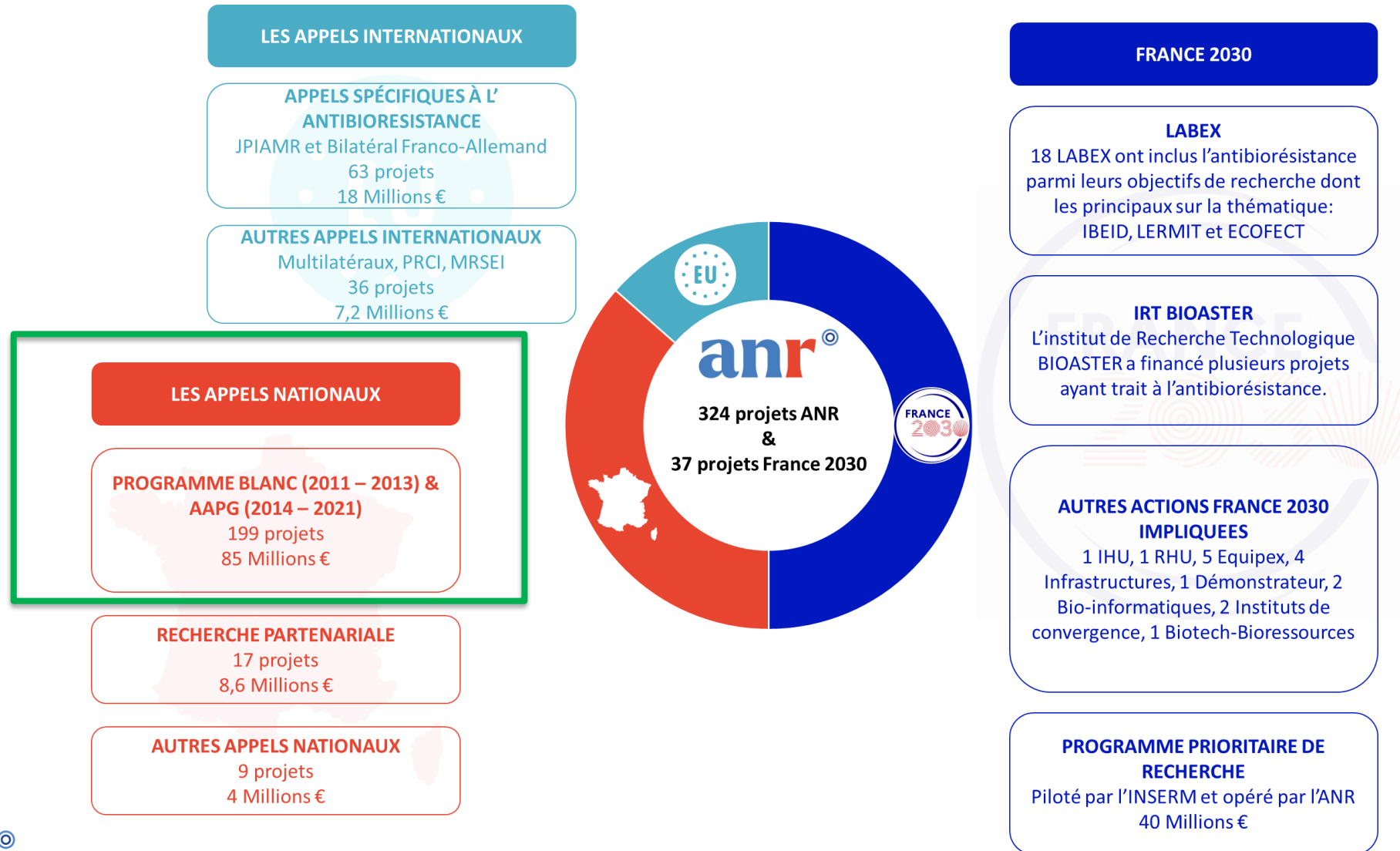
National



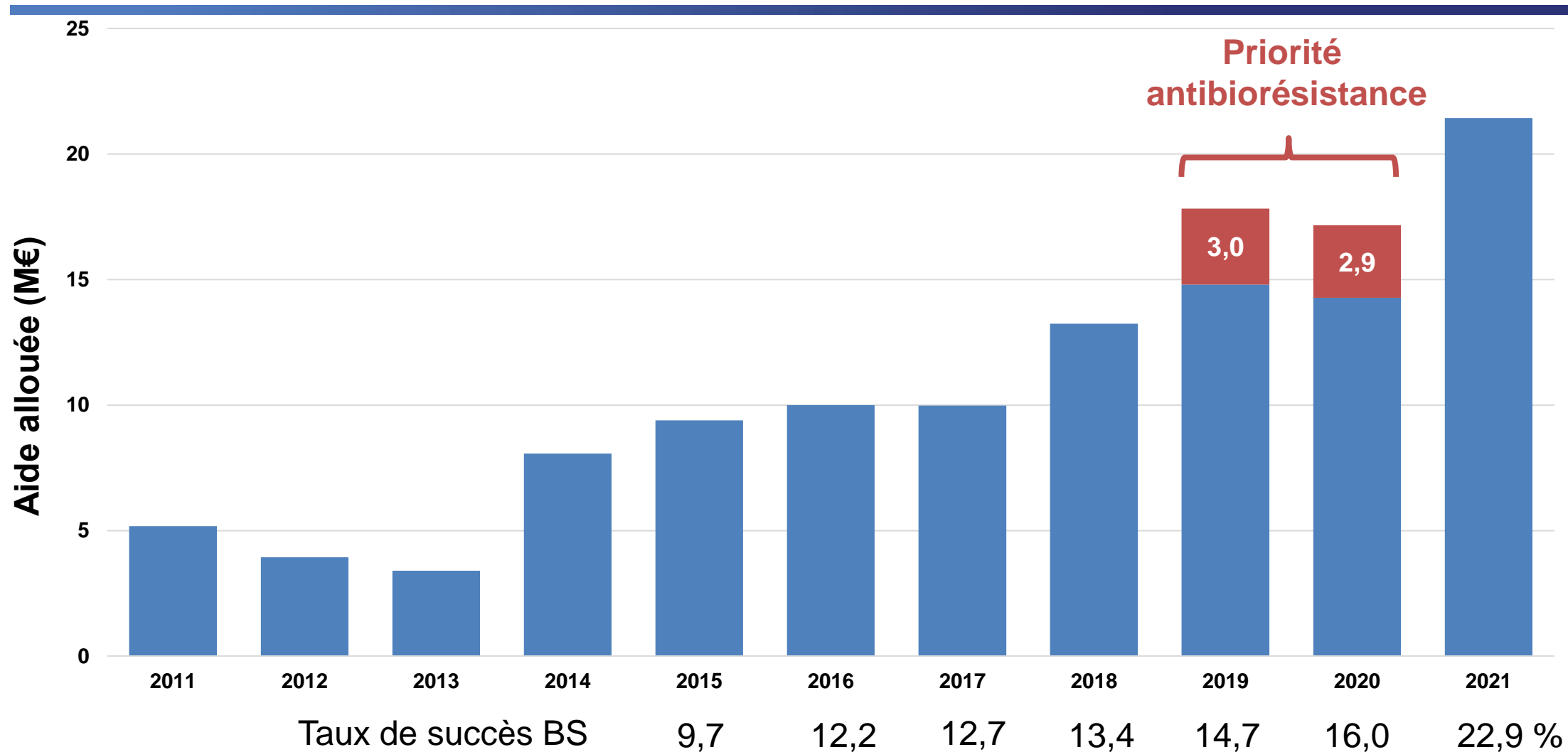
Les AAP principaux depuis 2011 ayant financés les recherches sur la résistance aux antibiotiques



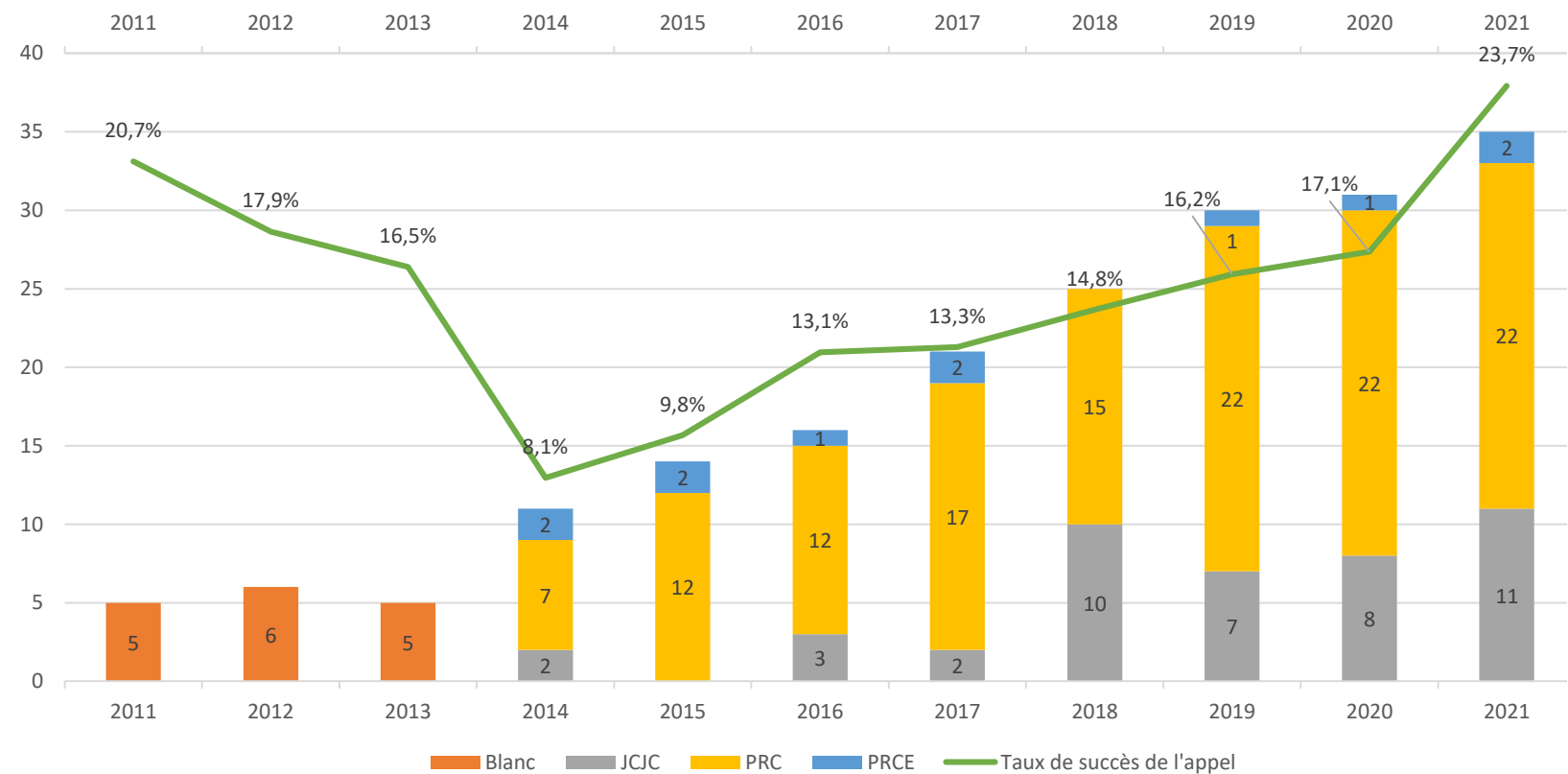
Financement de la recherche sur la résistance aux antibiotiques entre 2011 et 2021: intervention d'une grande diversité d'actions de l'ANR



Evolution de l'aide allouée aux projets traitant l'antibiorésistance

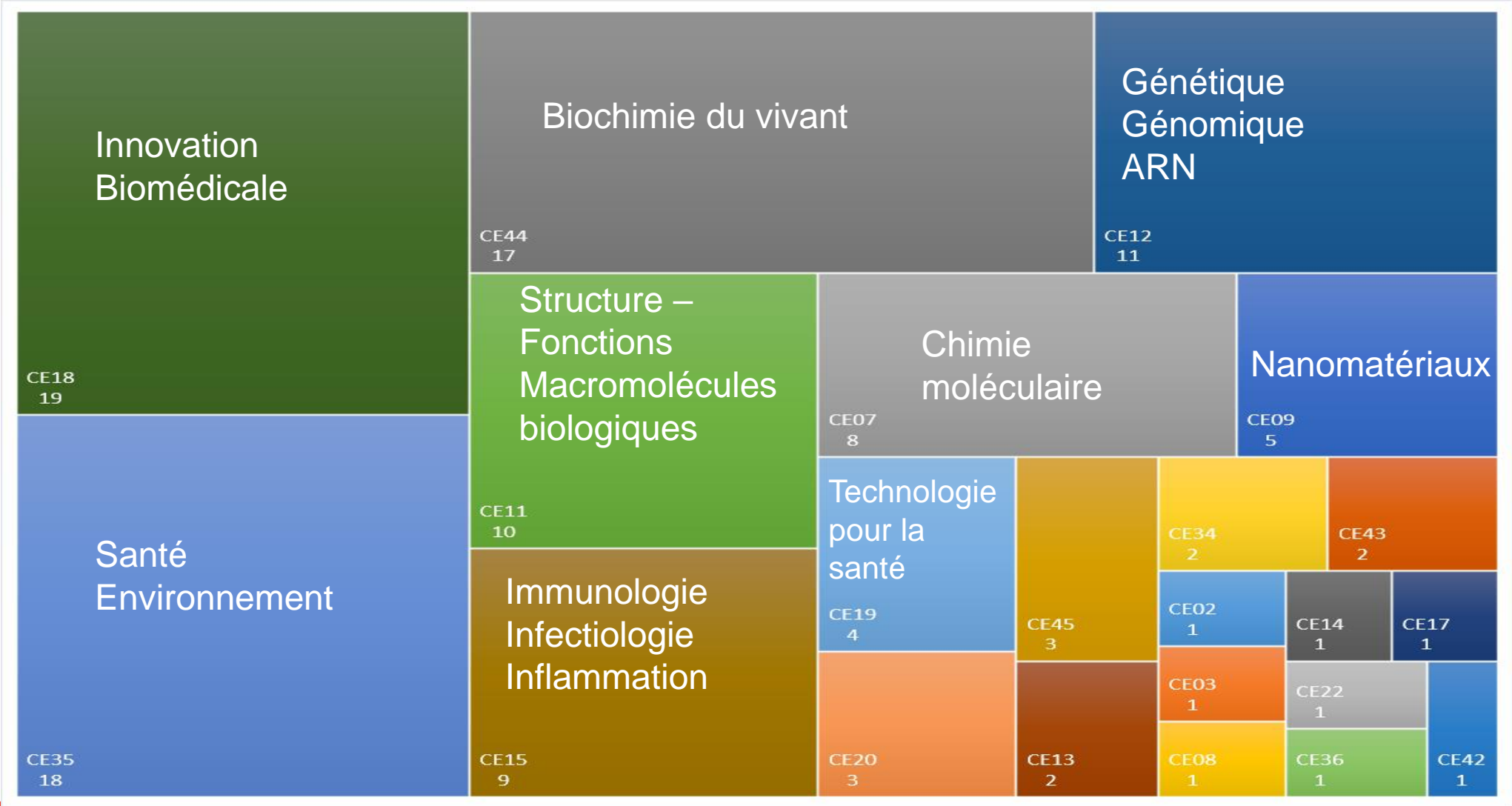


Évolution du nombre de projets financés sur le programme BLANC et l'AAPG entre 2011 et 2021

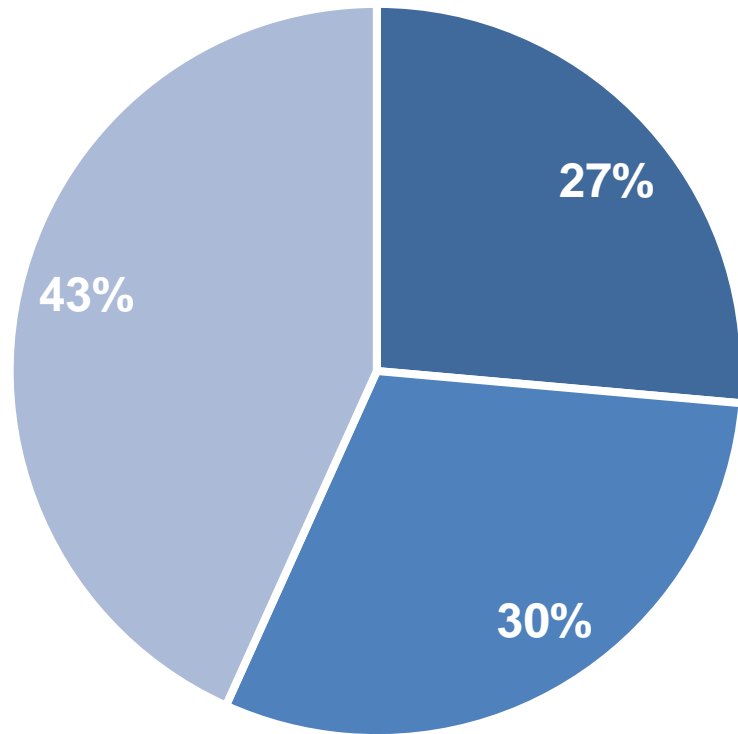





(hors projets de recherche collaboratifs internationaux – PRCI)

Répartition des projets financés entre les différents comités d'évaluation scientifique de l'AAPG (2018-2021, Périmètres de comités stables)

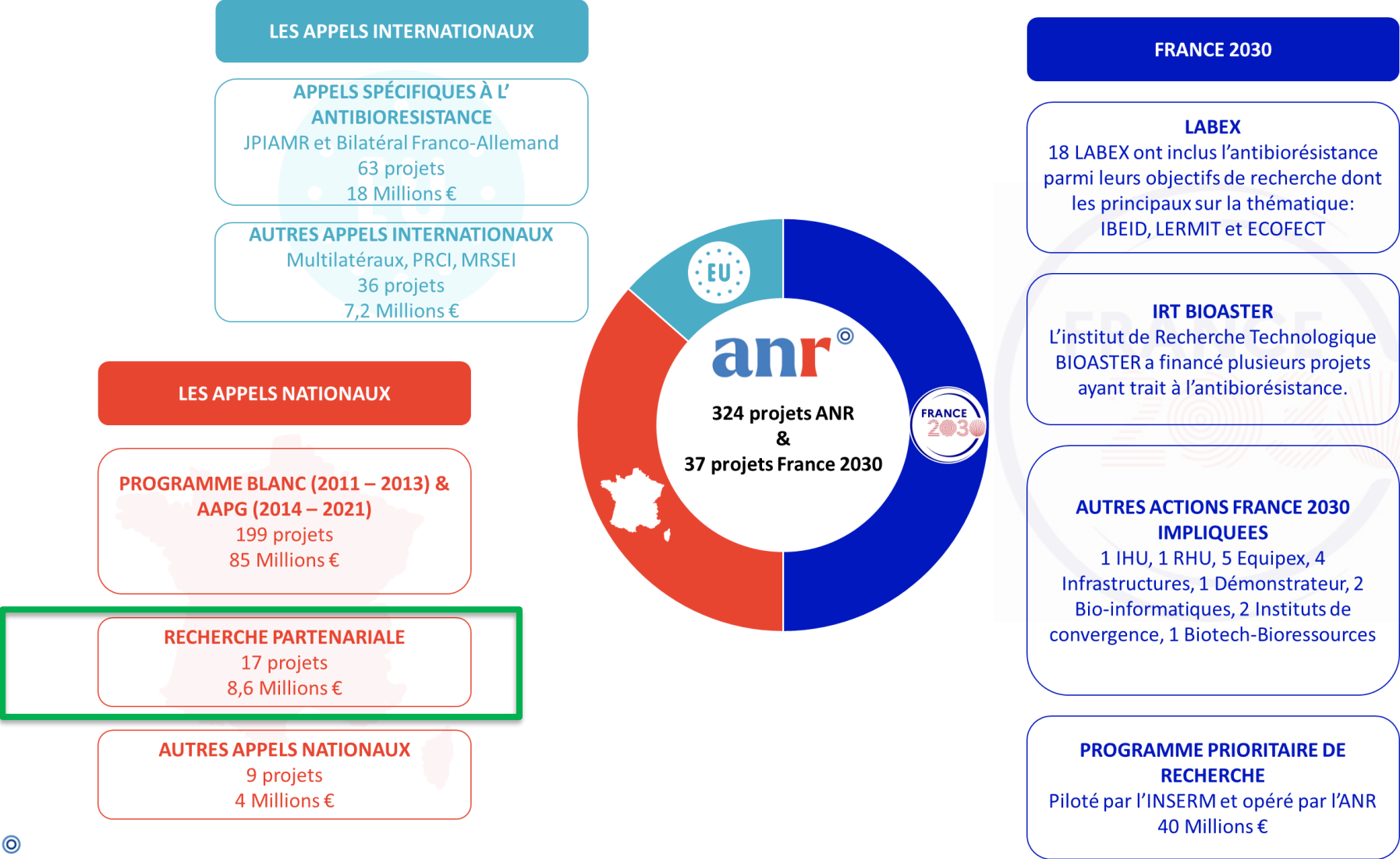


AAPG – Grandes thématiques des projets

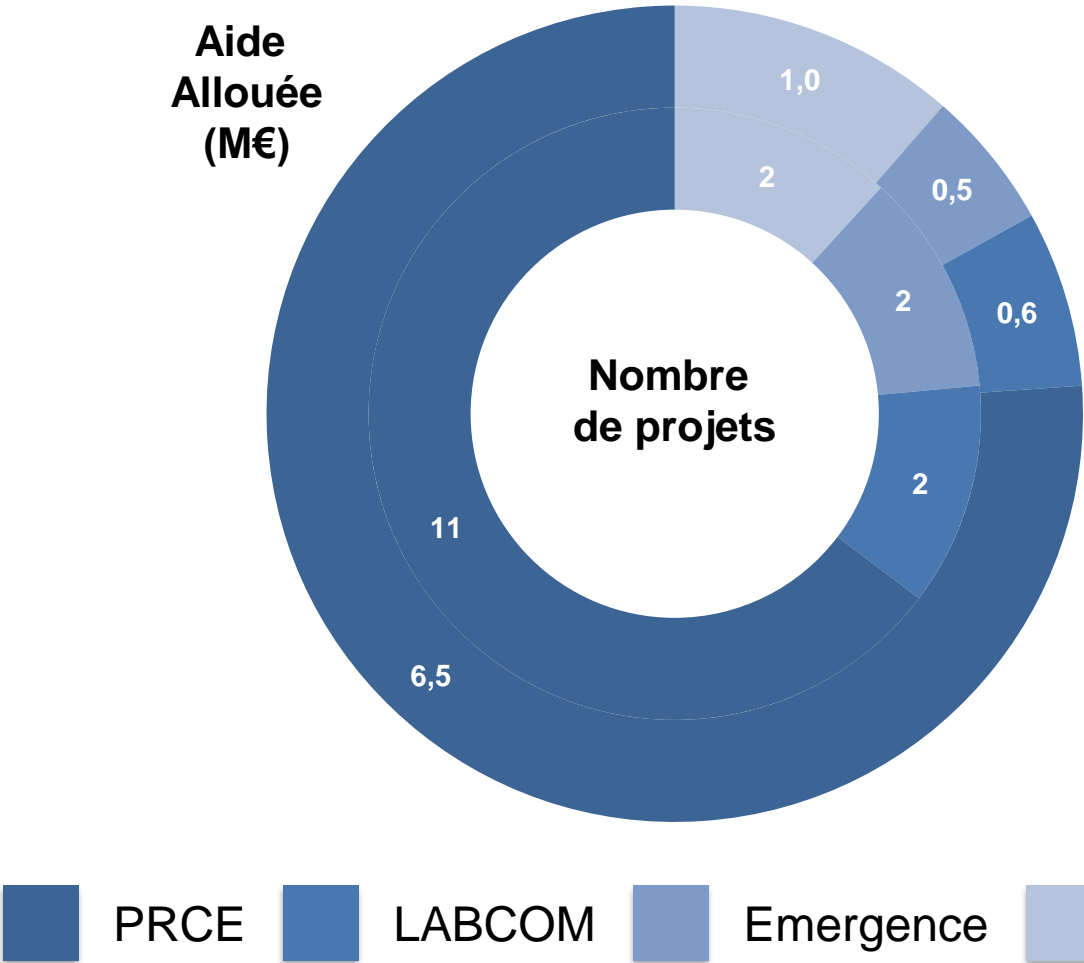


-  **SURVEILLANCE ET EPIDEMIOLOGIE**
-  **DÉCHIFFRER LA MÉCANISTIQUE BACTÉRIENNE POUR DÉFINIR DE NOUVELLES CIBLES**
-  **DÉVELOPPEMENT DE NOUVELLES APPROCHES ANTIBACTÉRIENNES**

Financement de la recherche sur la résistance aux antibiotiques entre 2011 et 2021: intervention d'une grande diversité d'actions de l'ANR

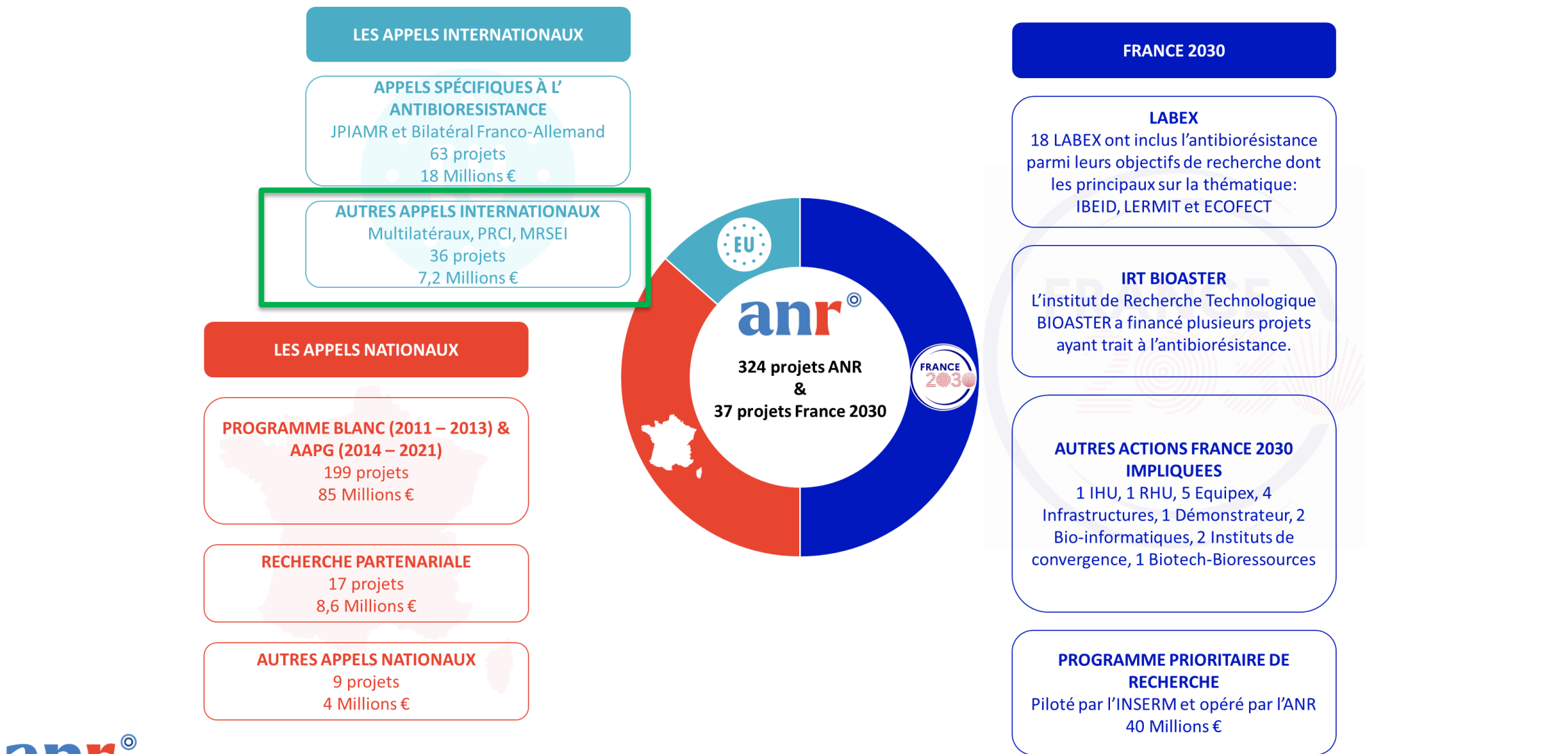


La recherche partenariale en AMR 2011-2021

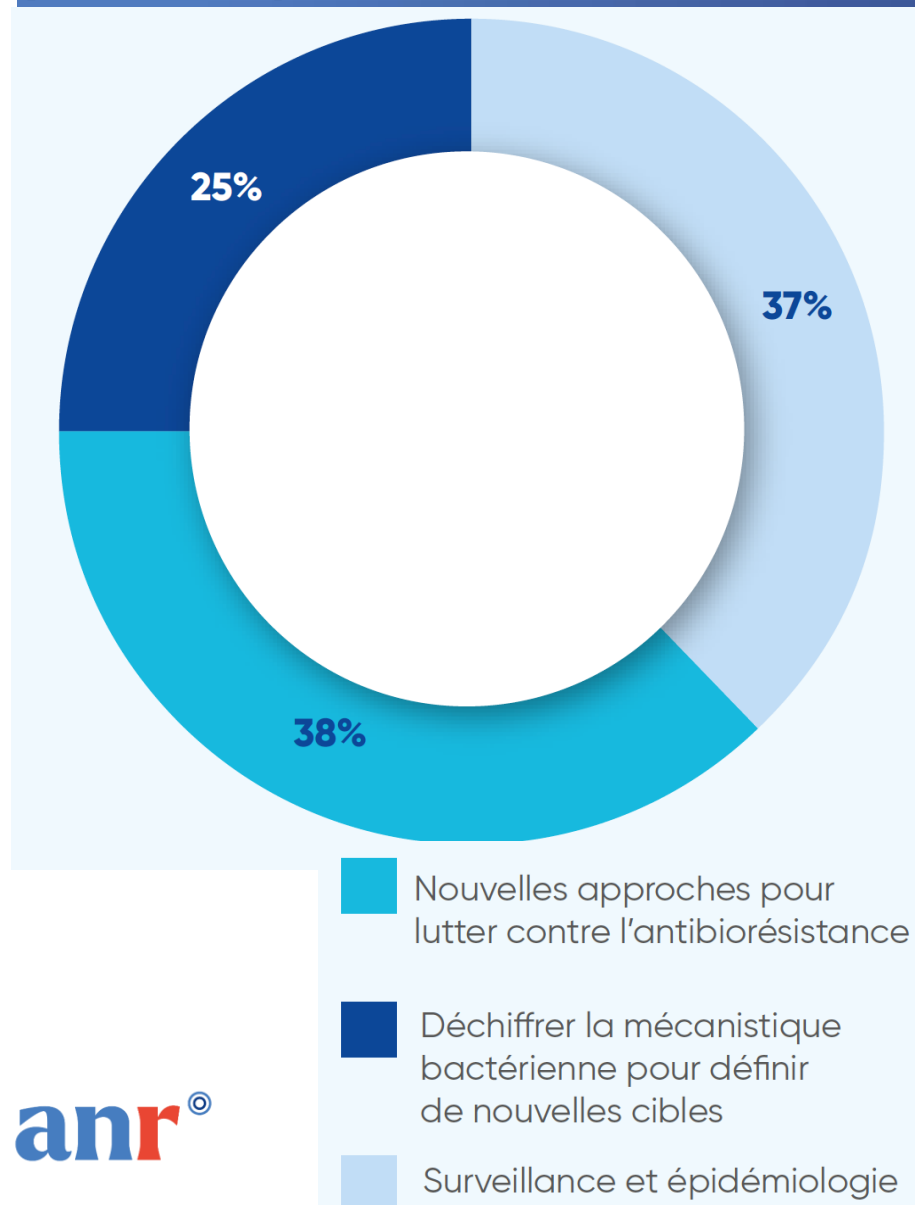


17 projets financés
8,6 M€ d'aide allouée

Financement de la recherche sur la résistance aux antibiotiques entre 2011 et 2021: intervention d'une grande diversité d'actions de l'ANR



Montage de réseaux scientifiques européens ou internationaux (MRSEI)



- Financement de **8 projets** pour le montage de projets (réseaux internationaux dans le domaine de l'antibiorésistance), pour un budget total de **235 k€**.

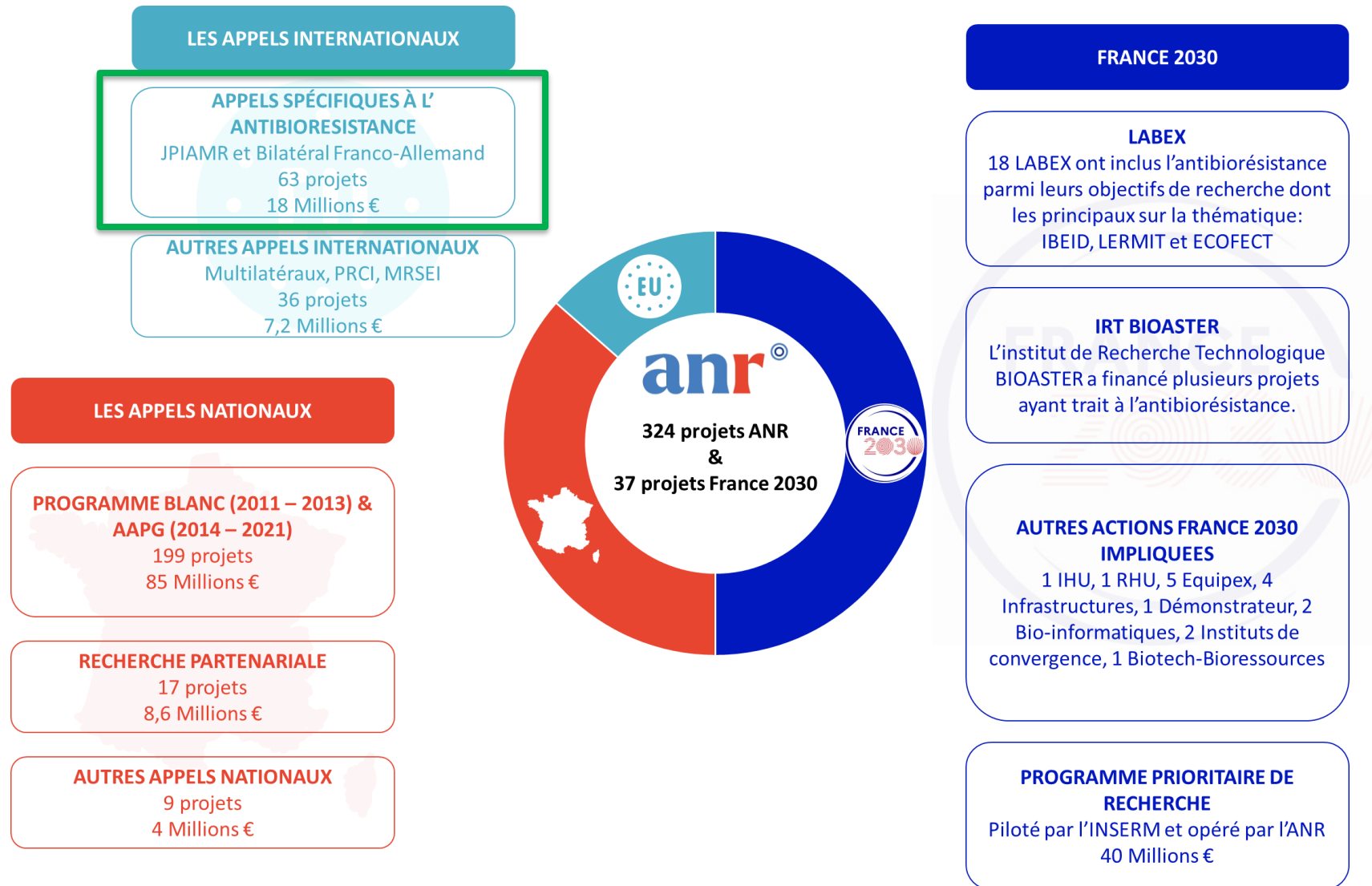
- **4 des 8 réseaux financés par l'outil MRSEI ont reçu un financement européen par la suite (taux de succès 50%).**

Deux projets (**FAIR** et **IL12 for HAP**): nouvelles approches thérapeutiques. Chaque projet a bénéficié d'un financement européen d'environ 10 M€ dont environ 5 M€ pour les équipes françaises.

Le projet **MOOD** vise à renforcer la surveillance de l'AMR en s'appuyant sur la collecte et l'analyse de données. Le projet a bénéficié d'un financement européenne de presque 14 M€ dont plus de 5 M€ pour les équipes françaises.

Le projet **MED.VET.EJP** a contribué à préparer le montage du programme conjoint européen (EJP) « One Health », coordonné par l'ANSES. L'EJP One Health bénéficie d'un cofinancement de la Commission européenne à hauteur de 44 M€.

Financement de la recherche sur la résistance aux antibiotiques entre 2011 et 2021: intervention d'une grande diversité d'actions de l'ANR



Programme franco-allemand sur la résistance antimicrobienne



MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Déclaration d'intention commune

à l'occasion du 6ème forum de la coopération franco-allemande en recherche, le 19 juin 2018 à Berlin

« La France et l'Allemagne soutiennent conjointement les initiatives internationales, comme celles menées dans le cadre de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et du G7/G20, pour lutter contre la résistance aux antimicrobiens (RAM) à l'échelle planétaire dans une approche « One Health ». En outre, les deux pays disposent de l'expertise et des ressources nécessaires pour cibler la résistance aux antimicrobiens à travers des collaborations de recherche bilatérales. Les deux parties mettront chacune 7 millions d'euros à disposition pour des projets de recherche bilatéraux sur la base de deux appels à propositions conjoints. »

Appel édition 2019

- Résistance aux antimicrobiens – infections humaines
- Gestion conjointe: ANR et VDI/VDE-IT
- Secrétariat d'appel conjoint: ANR

Appel édition 2020

- Résistance aux antimicrobiens – approche « One Health »
- Gestion conjointe: ANR et VDI/VDE-IT
- Secrétariat d'appel conjoint: VDI/VDE-IT

Les résultats des AAP Franco-Allemand 2019 et 2020

Appel édition 2019

- **Résistance aux antimicrobiens – infections humaines**

8 projets financés

- Budget ANR: 3,4 M€
- Budget BMBF: 3,9 M€
- Taux de succès - ANR: 24,2%
- Taux d'aide financière - ANR: 27,6%

- I) Microbiota-based prevention and treatment strategies
- II) Antibacterials with new modes of action
- III) Investigations of the emergence, dissemination and burden of resistance
- IV) Resistance to antifungals
- V) II) and III)

Appel édition 2020

- **Résistance aux antimicrobiens – approche « One Health »**

9 projets financés

- Budget ANR: 3,3 M€
- Budget BMBF: 4 M€
- Taux de succès - ANR: 26,5%
- Taux d'aide financière - ANR: 28,2%

- I) AMR in environmental reservoirs
- II) Antibiotic resistant bacteria colonizing humans, farm animals, pets and food products
- III) I) and II)

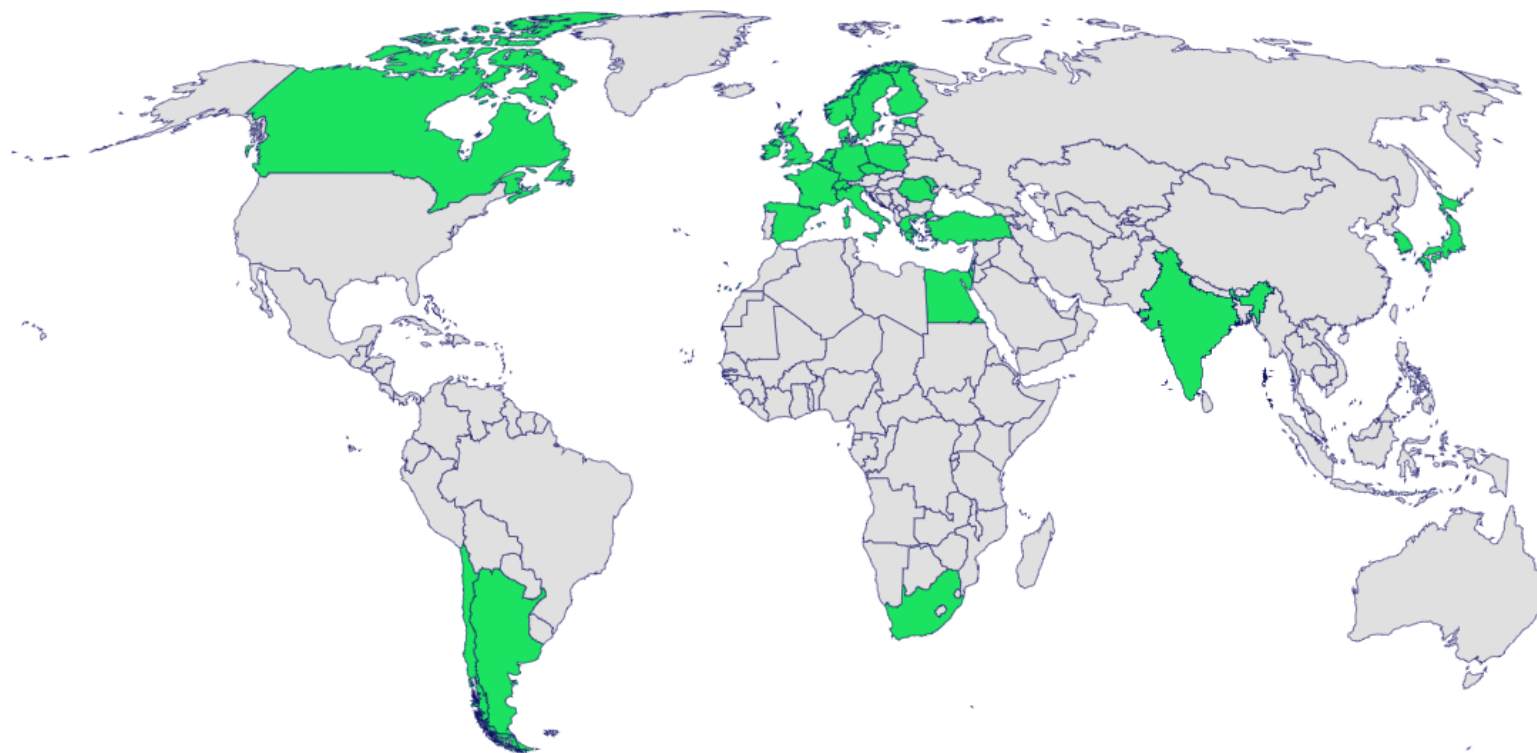
Le Joint Programming Initiative-AMR

But: lutter contre la résistance aux antibiotiques via une approche intégrée, systémique et unifiée de la santé publique, animale et environnementale (« One Health »)



29 Pays impliqués

Afrique du Sud	Irlande
Allemagne	Israël
Argentine	Italie
Belgique	Japon
Canada	Moldavie
Chili	Norvège
Corée du Sud	Pays-Bas
Danemark	Pologne
Egypte	Rep.Tchèque
Espagne	Roumanie
Estonie	Royaume-Uni
Finlande	Suède
France	Suisse
Grèce	Turquie
Inde	



Stratégie et implémentation du JPI-AMR

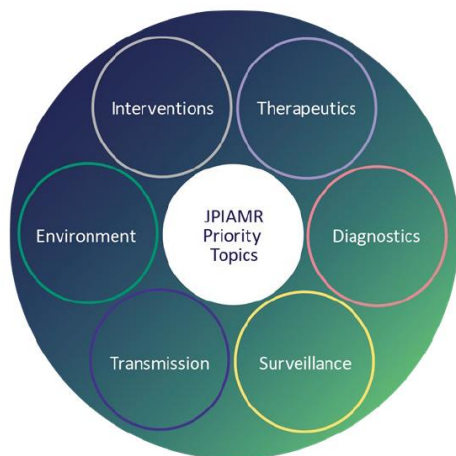


Quelques chiffres Clés

- 11** ans, la durée actuelle du programme (partenariat en cours de montage pour la période 2024-2030)
- 125** millions d'Euros investis dans des projets de recherche de 2014 à 2021
- 3** ERA-NETs* et **2** CSAs soutenus par la Commission Européenne
- 40** projets financés incluant un ou plusieurs partenaires français
- 11** M€ de financement pour des équipes françaises

*

Dont l'ERA-NET « Aquatic pollutants » lancé conjointement par le JPIAMR, JPI Ocean, JPI Water



6 thématiques prioritaires:

- Thérapeutique
- Diagnostic
- Surveillance
- Transmission
- Environnement
- Intervention

Appels lancés par la JPIAMR (2014-2022)



2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
AAP Thérapeutique JPIAMR: 7 FR: 4	AAP Thérapeutique JPIAMR: 3 FR: 3	AAP Transmission Environnement JPIAMR: 19 FR: 7 Réseaux Tous thèmes JPIAMR: 13 FR: 2	AAP Tous thèmes JPIAMR: 10 FR: 0 La France ne participe pas	AAP Thérapeutique JPIAMR: 10 FR: 6 Réseaux Tous thèmes JPIAMR: 8 FR: 1 Réseaux Surveillance JPIAMR: 10 FR: 2	AAP Diagnostique Surveillance JPIAMR: 12 FR: 6	AAP Polluants Aquatiques JPIAMR: 18 FR: 6 AAP Polluants Aquatiques JPIAMR: 1 FR: 1 Réseaux Tous thèmes JPIAMR: 7 FR: 1	AAP Interventions Transmission Environnement JPIAMR: 19 FR: 7	AAP Thérapeutique JPIAMR: 13 FR: 7 Réseaux Diagnostique Surveillance JPIAMR: 6 FR: 2

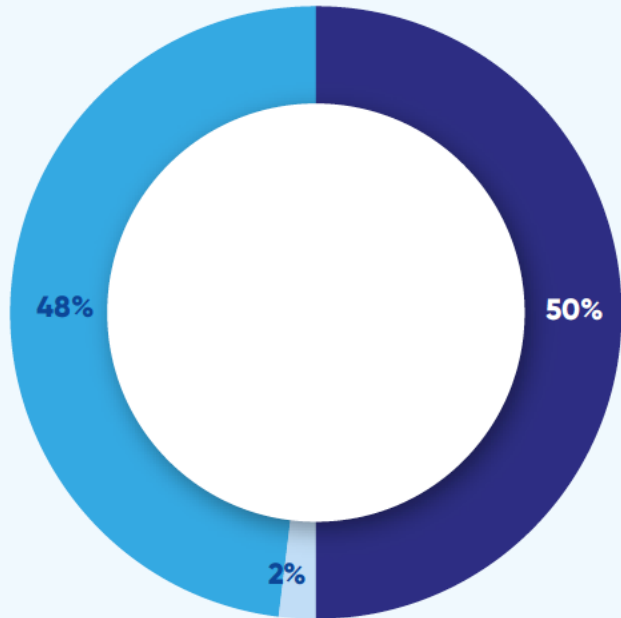
Localisation géographique des partenaires étrangers ayant collaboré avec une équipe française dans le cadre des appels à projets lancés par la JPIAMR.



Collaboration des 54 équipes françaises financées avec **156** équipes de recherche étrangères, localisées dans **36** pays

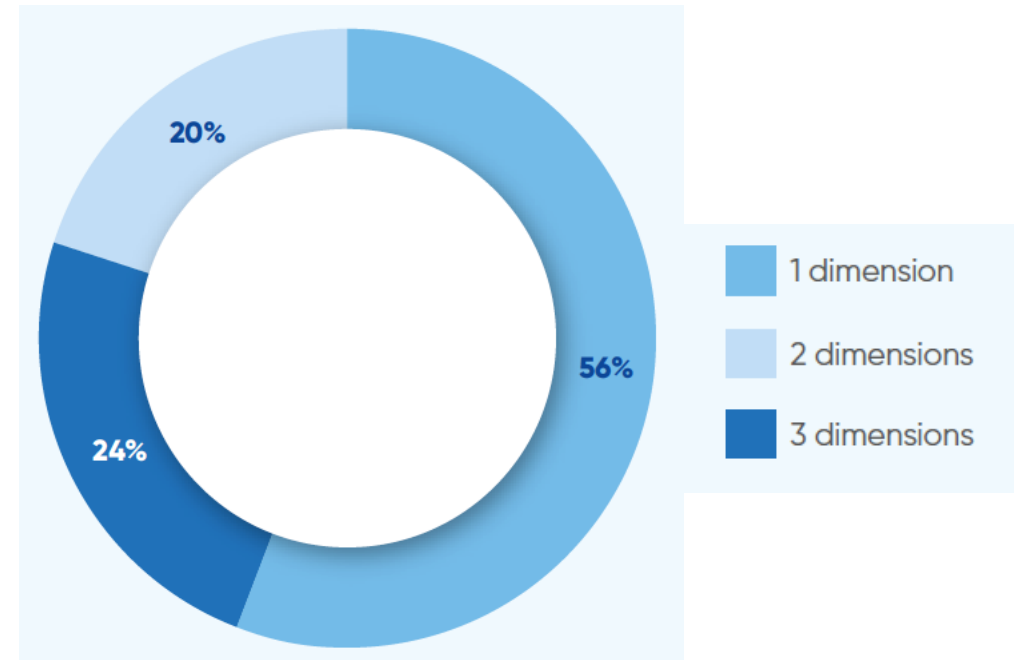
Thématiques des projets financés par le JPIAMR

Thématiques abordées dans les projets de recherche soutenus par l'ANR dans le cadre de la JPIAMR

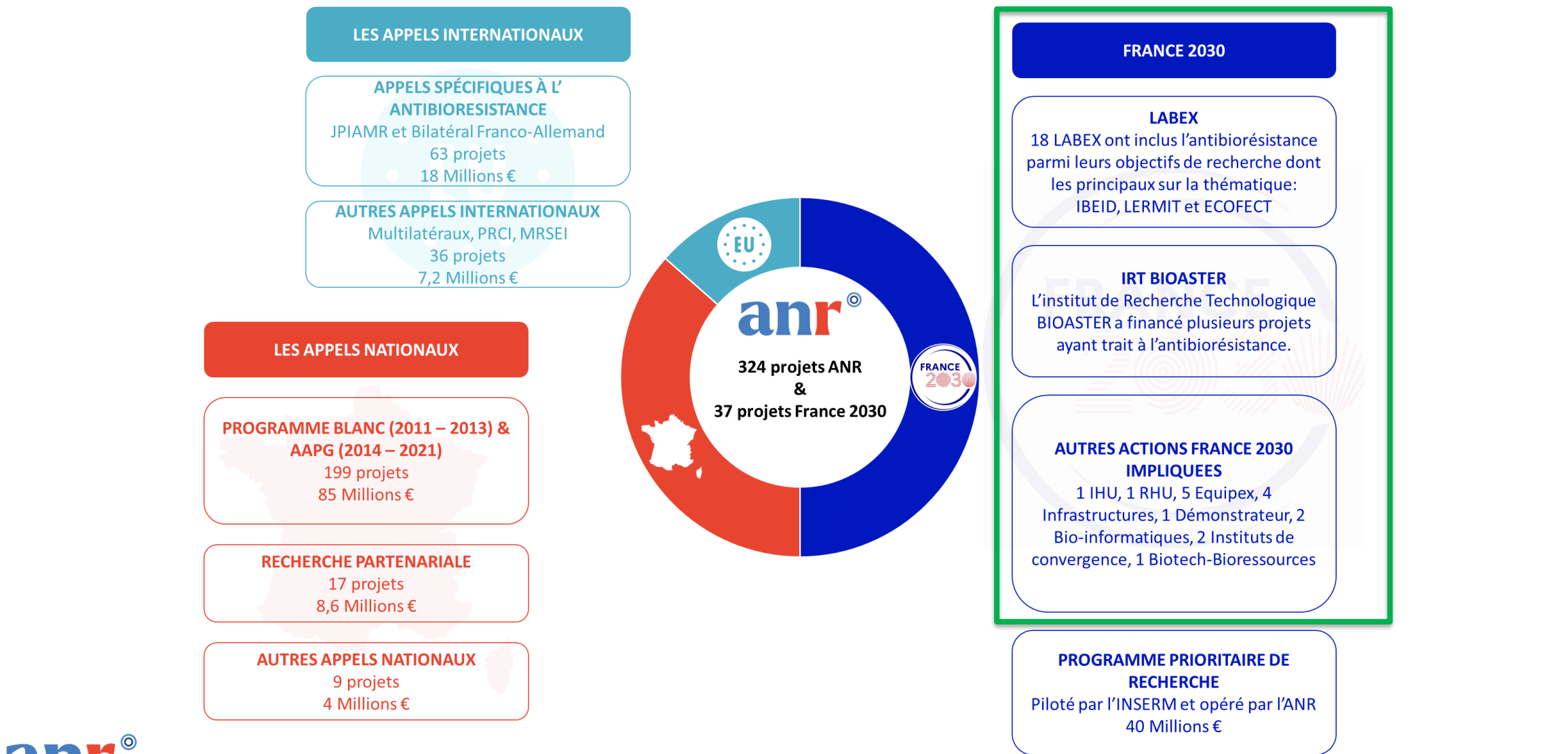


- Surveillance et épidémiologie
- Nouvelles approches pour lutter contre l'antibiorésistance
- Décipherer la mécanistique bactérienne pour définir de nouvelles cibles

Nombre de dimensions « One Health » (santé humaine, animale, environnement) abordées dans les projets et réseaux financés par l'ANR dans le cadre du JPIAMR.



Financement de la recherche sur la résistance aux antibiotiques entre 2011 et 2021: intervention d'une grande diversité d'actions de l'ANR



Antibiorésistance : une thématique de France 2030 déjà présente avant le PPR

- **Rôle prépondérant de l'action LabEx**

Les 2/3 des publications des LabEx sur cette problématique proviennent de 3 d'entre eux:

- **IBEID** (Institut Pasteur) avec 4 thématiques :
 - ÉPIDÉMIOLOGIE, MODÉLISATION ET ÉTUDES DE TERRAIN
 - GÉNOMIQUE ET ÉVOLUTION
 - RÉSISTANCE, PERSISTANCE, ÉCHAPPEMENT AU TRAITEMENT
 - THÉRAPEUTIQUES, MODE D'ACTION
- **LERMIT** (UPS) avec en particulier les projets Carbapénèmes et MALDIxin
- **ECOFECT** (Université de Lyon) avec les projets actuels sur Mycobacterium tuberculosis (EVO-FIT-COMBO-TB) et la transmission des gènes d'antibiorésistance (Anti-selfish)
- **Parmi les autres actions France 2030**, implication spécifique de l'IHU Méditerranée Infection, de l'IRT BIOASTER et du RHU IdBIORIV

Analyse production scientifique

Recherche des publications dans bases de données (HAL-WoS) citant

- l'ANR
- Code de décision du projet (421)
- Sur la thématique antibiorésistance

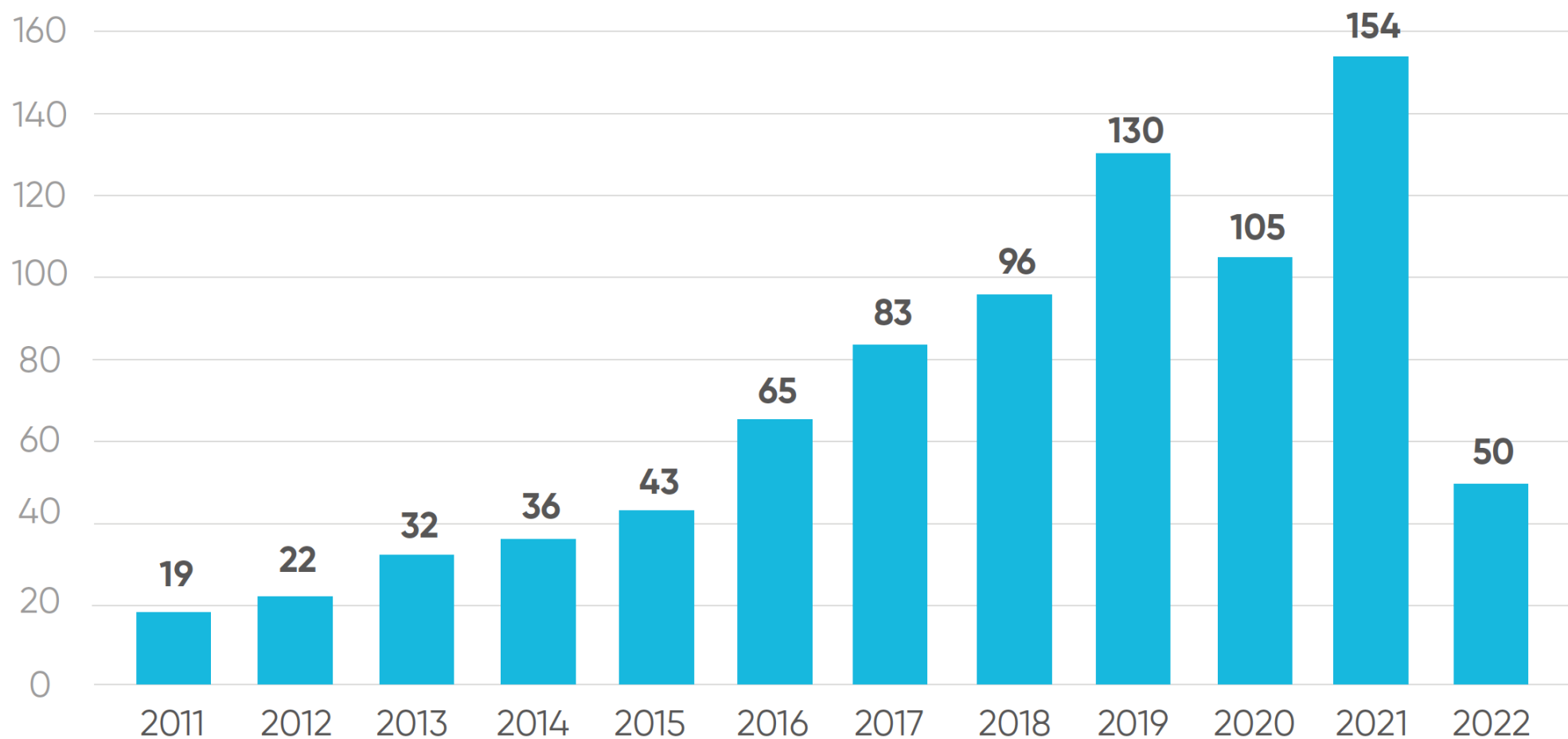
**835 productions
scientifiques**

TS=(antibioresistan* OR antibioresisten* OR ((resistan* OR resisten*)AND antibiotiques) OR (antibiotic AND (resistan* OR resisten*)) OR (("restistan*" OR resisten*) AND ("cephalosporin*" OR "penicillin*" OR "fluoroquinolone*" OR "aminoglycoside*" OR "methicillin*" OR "Colistin*" OR "Monobactam*" OR "Trimethoprim*" OR "Sulfamethoxazole*"))) AND PY=(2011-2021) AND (FO=(ANR OR "french national research agency" OR "agence nationale de la recherche") OR FT=(ANR OR "french national research agency" OR "agence nationale de la recherche") OR FD=(ANR OR "french national research agency" OR "agence nationale de la recherche")) AND CU=("FRANCE")

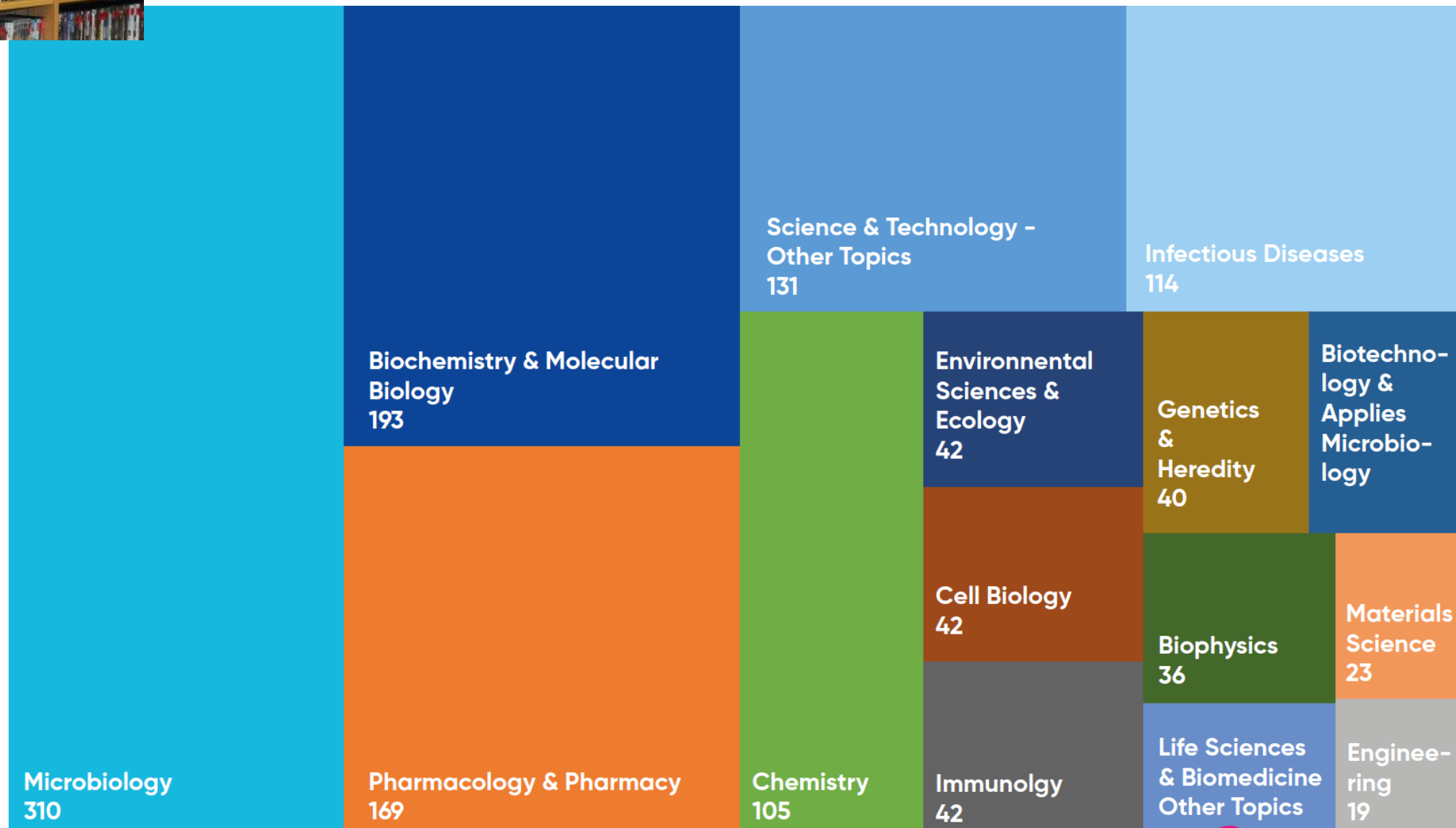
Analyse réalisée en collaboration avec la Direction de la Stratégie numérique et des données (DSD)



Répartition annuelle des publications identifiées

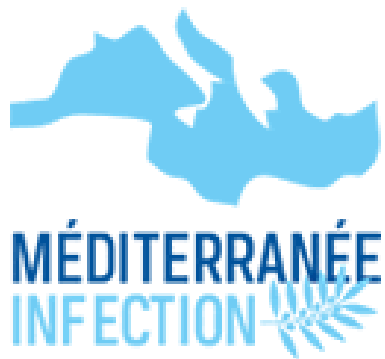


Principaux domaines scientifiques associés aux publications



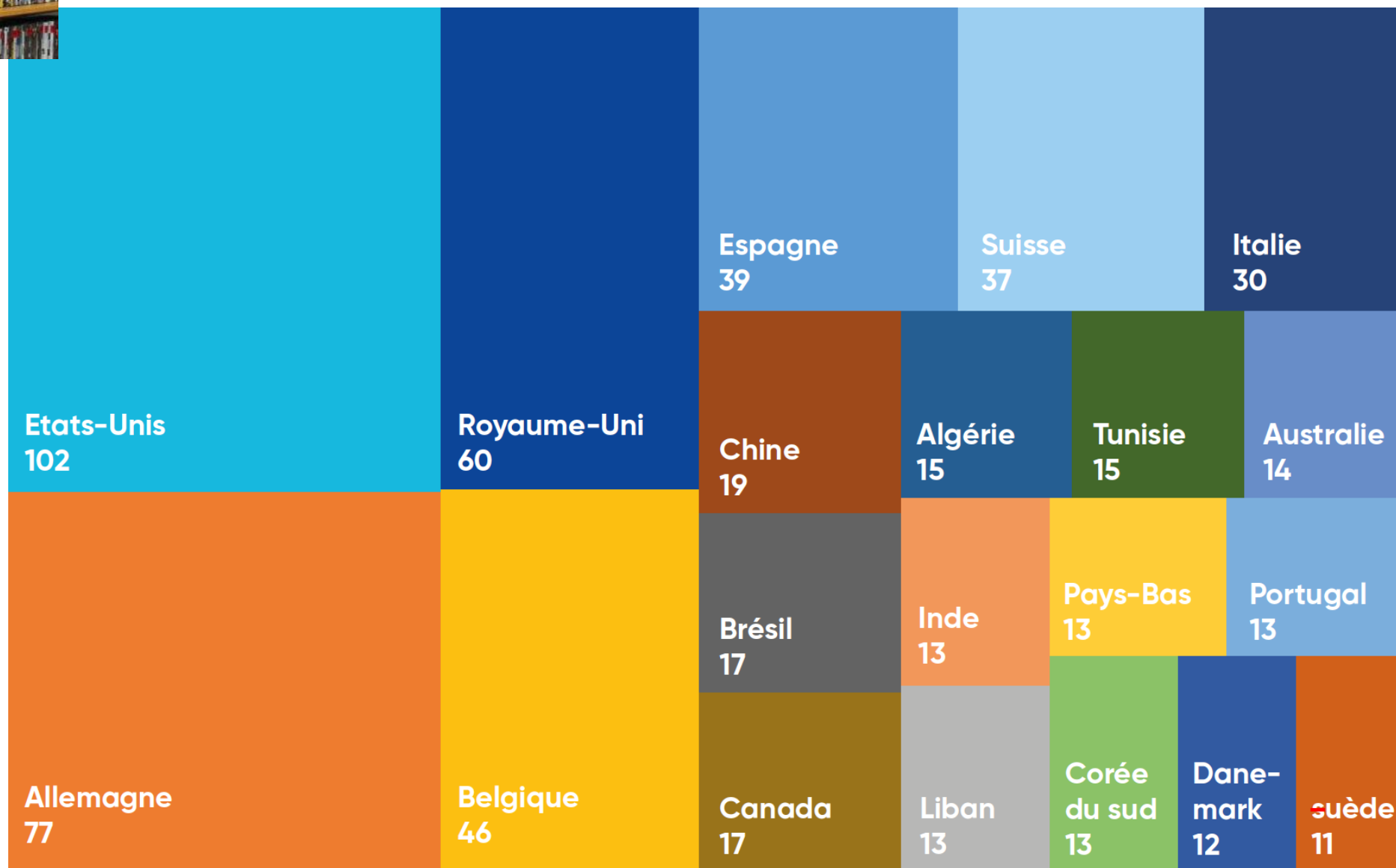


Principales institutions associées au plus grand nombre de publications



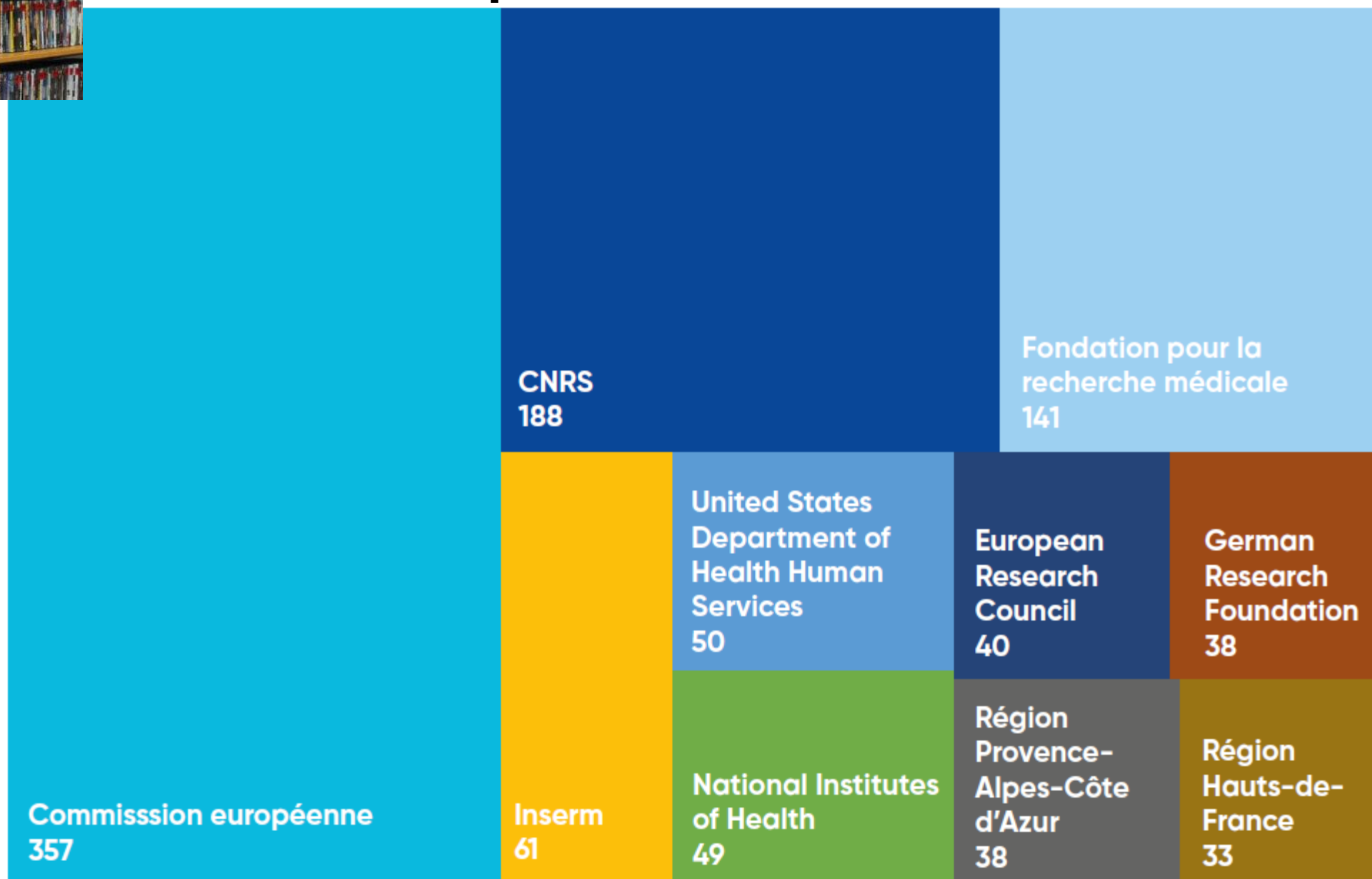


Principaux pays associés aux chercheurs français financés dans les publications

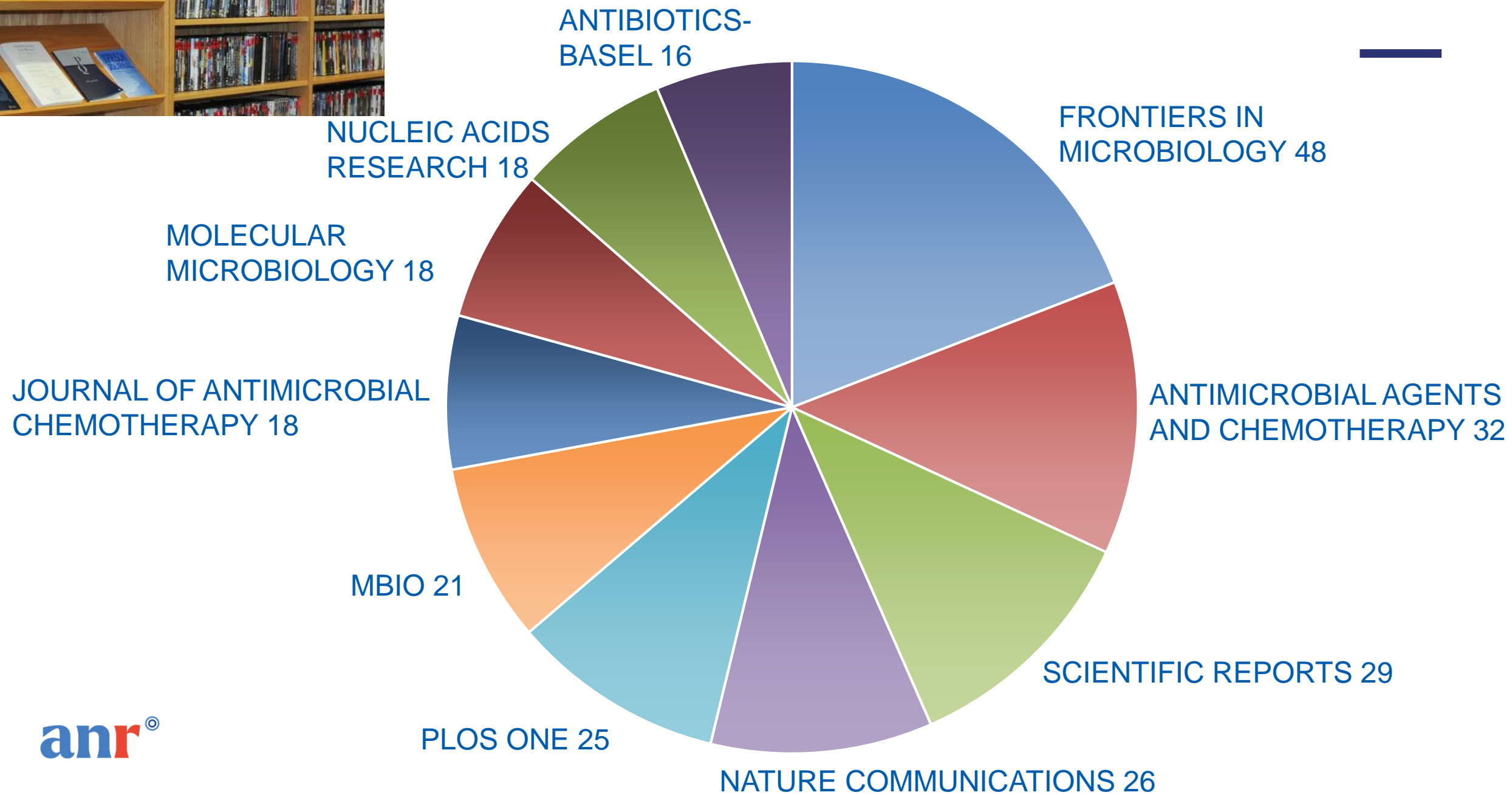




Liste des principaux cofinanceurs des projets cités dans les publications



15 PRINCIPAUX JOURNAUX





REVUES LES PLUS CITÉES

Urban wastewater treatment plants as hotspots for antibiotic resistant bacteria and genes spread into the environment: A review

By: [Rizzo, L](#) (Rizzo, L.) ¹; [Manaia, C](#) (Manaia, C.) ²; [Merlin, C](#) (Merlin, C.) ³; [Schwartz, T](#) (Schwartz, T.) ⁴; [Dagot, C](#) (Dagot, C.) ⁵; [Ploy, MC](#) (Ploy, M. C.) ⁶; [Michael, I](#) (Michael, I.) ⁷; [Fatta-Kassinos, D](#) (Fatta-Kassinos, D.) ⁷

[View Web of Science ResearcherID and ORCID](#) (provided by Clarivate)

SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT

Volume: 447 Page: 345-360

DOI: 10.1016/j.scitotenv.2013.01.032

Published: MAR 1 2013

1317x

Tackling antibiotic resistance: the environmental framework

By: [Berendonk, TU](#) (Berendonk, Thomas U.) ¹; [Manaia, CM](#) (Manaia, Celia M.) ²; [Merlin, C](#) (Merlin, Christophe) ^{3, 4}; [Fatta-Kassinos, D](#) (Fatta-Kassinos, Despo) ^{5, 6}; [Cytryn, E](#) (Cytryn, Eddie) ⁷; [Walsh, F](#) (Walsh, Fiona) ⁸; [Burgmann, H](#) (Burgmann, Helmut) ⁹; [Sorum, H](#) (Sorum, Henning) ¹⁰; [Norstrom, M](#) (Norstrom, Madelaine) ¹¹; [Pons, MN](#) (Pons, Marie-Noelle) ¹²; ...[More](#)

[View Web of Science ResearcherID and ORCID](#) (provided by Clarivate)

NATURE REVIEWS MICROBIOLOGY

Volume: 13 Issue: 5 Page: 310-317

DOI: 10.1038/nrmicro3439

Published: MAY 2015

1055x



ARTICLES LES PLUS CITÉES

Phylogeographical analysis of the dominant multidrug-resistant H58 clade of Salmonella Typhi identifies inter- and intracontinental transmission events

By: [Wong, VK](#) (Wong, Vanessa K.) ^{1, 2}; [Baker, S](#) (Baker, Stephen) ^{3, 4, 5}; [Pickard, DJ](#) (Pickard, Derek J.) ¹; [Parkhill, J](#) (Parkhill, Julian) ; [Page, AJ](#) (Page, Andrew J.) ¹; [Feasey, NA](#) (Feasey, Nicholas A.) ⁶; [Kingsley, RA](#) (Kingsley, Robert A.) ^{1, 7}; [Thomson, NR](#) (Thomson, Nicholas R.) ⁵; [Keanel, JA](#) (Keanel, Jacqueline A.) ¹; [Weill, FX](#) (Weill, Francois-Xavier) ⁸; [...More](#)

[View Web of Science ResearcherID and ORCID](#) (provided by Clarivate)

268x

NATURE GENETICS

Volume: 47 Issue: 6 Page: 632-639

DOI: 10.1038/ng.3281

Published: JUN 2015

beta-lactam antibiotics promote bacterial mutagenesis via an RpoS-mediated reduction in replication fidelity

By: [Gutierrez, A](#) (Gutierrez, A.) ¹; [Laureti, L](#) (Laureti, L.) ¹; [Crussard, S](#) (Crussard, S.) ¹; [Abida, H](#) (Abida, H.) ¹; [Rodriguez-Rojas, A](#) (Rodriguez-Rojas, A.) ²; [Blazquez, J](#) (Blazquez, J.) ²; [Baharoglu, Z](#) (Baharoglu, Z.) ³; [Mazel, D](#) (Mazel, D.) ³; [Darfeuille, F](#) (Darfeuille, F.) ⁴; [Vogel, J](#) (Vogel, J.) ⁵; [...More](#)

[View Web of Science ResearcherID and ORCID](#) (provided by Clarivate)

NATURE COMMUNICATIONS

Volume: 4

Article Number: 1610

DOI: 10.1038/ncomms2607

Published: MAR 2013

217x



Remerciements

**Responsable du département
Biologie Santé**
Philippe Bouvet

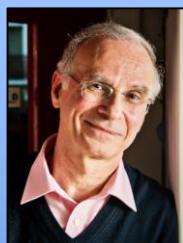


**Directeur des opérations scientifiques
Ancien responsable du département
Biologie-Santé**
Dominique Dunon-Bluteau



Responsables Scientifiques

Jean-Marc Cavaillon
(CE15, CE35, PPR)



Jean-Claude Dussaule
(Projets France 2030)



Chargés de projets scientifiques



Ana Navarrete
(CE15, Bilatéral FR/GE)



Ingrid Pfeifer
(CE35, Bilatéral FR/GE)



Marie-Pierre Gosselin
(C18, DOS)



Sophie Gay
(JPIAMR)



Nadia Senni
(CE44, CE18)



Quentin Merel
(CE11)