



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Tolerant



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

# 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		



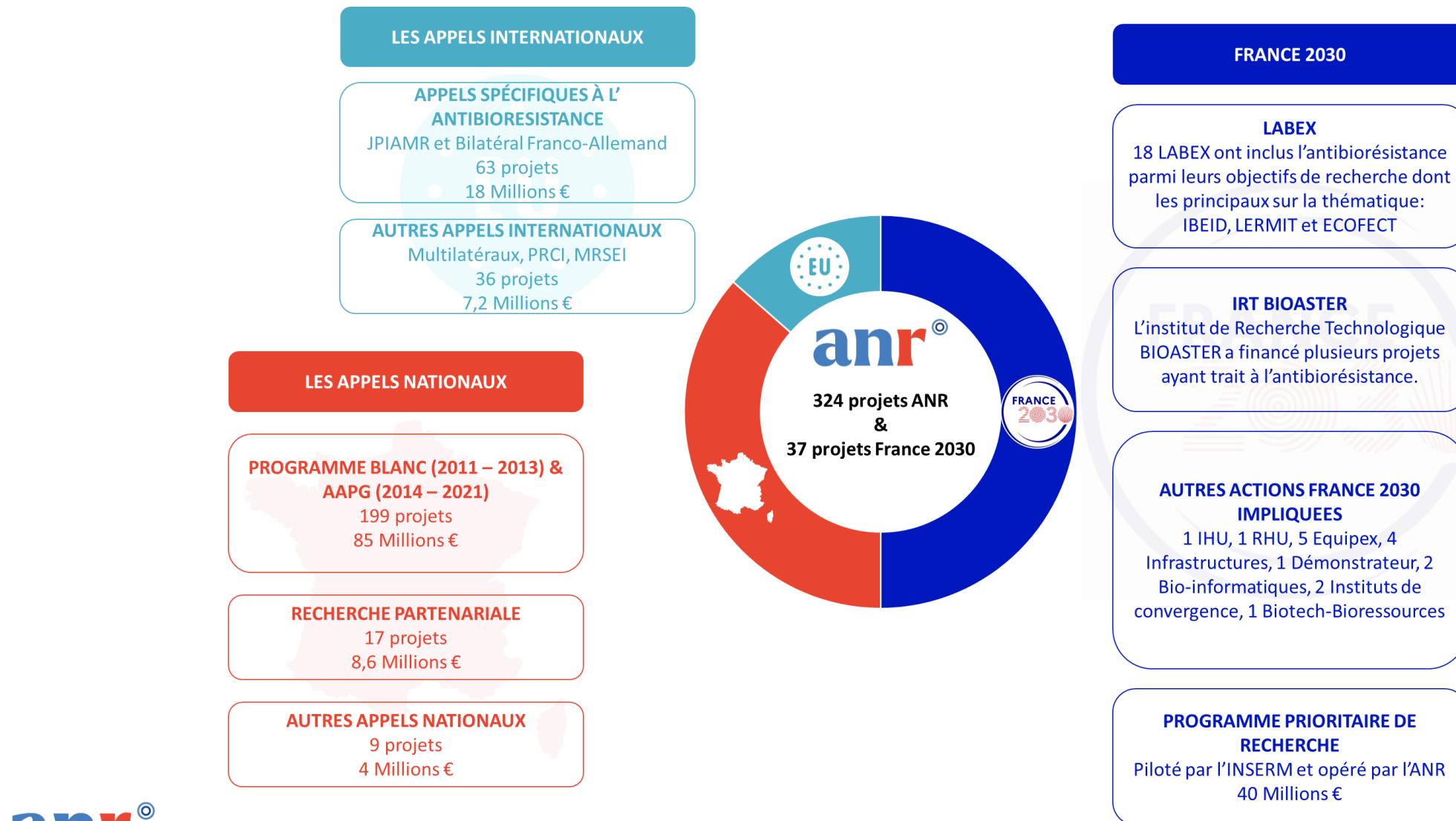
### Cartographie

Comités d'évaluation  
CPS ANR  
RS ANR.

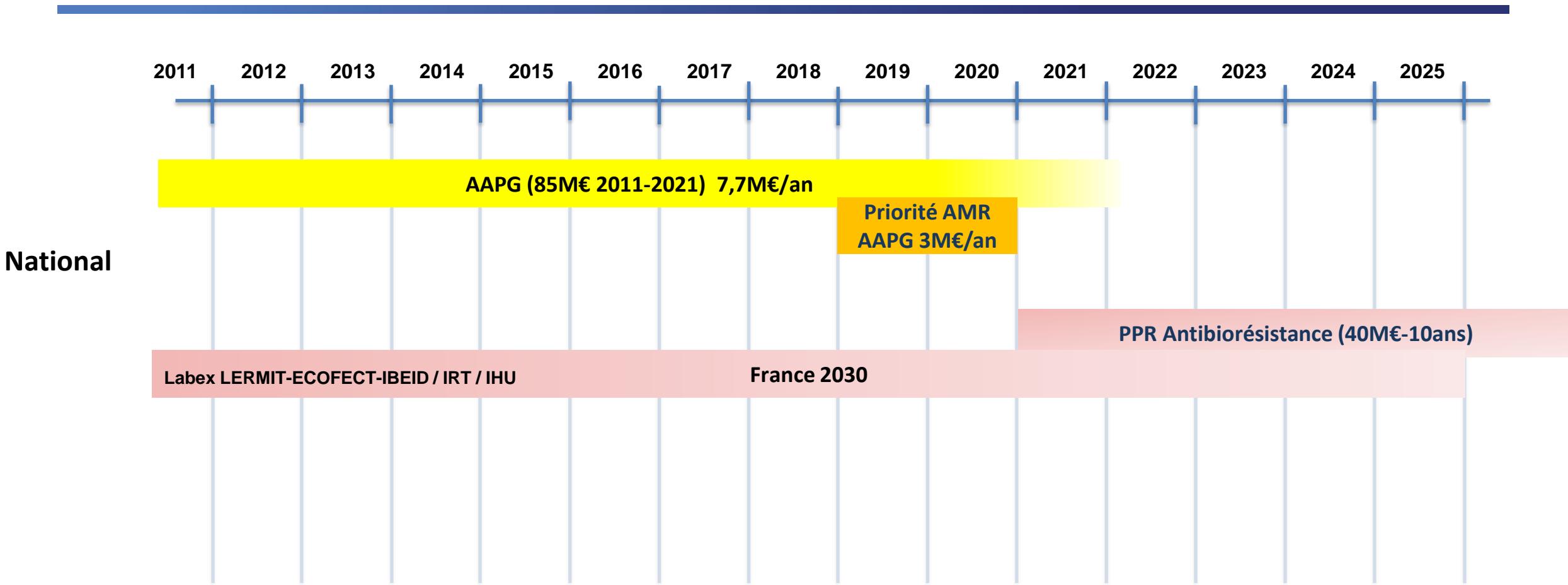
- L'Appel à projets générique (AAPG) depuis 2014 – Blanc 2011-2013
- Les appels à projets spécifiques
- Les AAP internationaux
- Les projets financés par France 2030

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

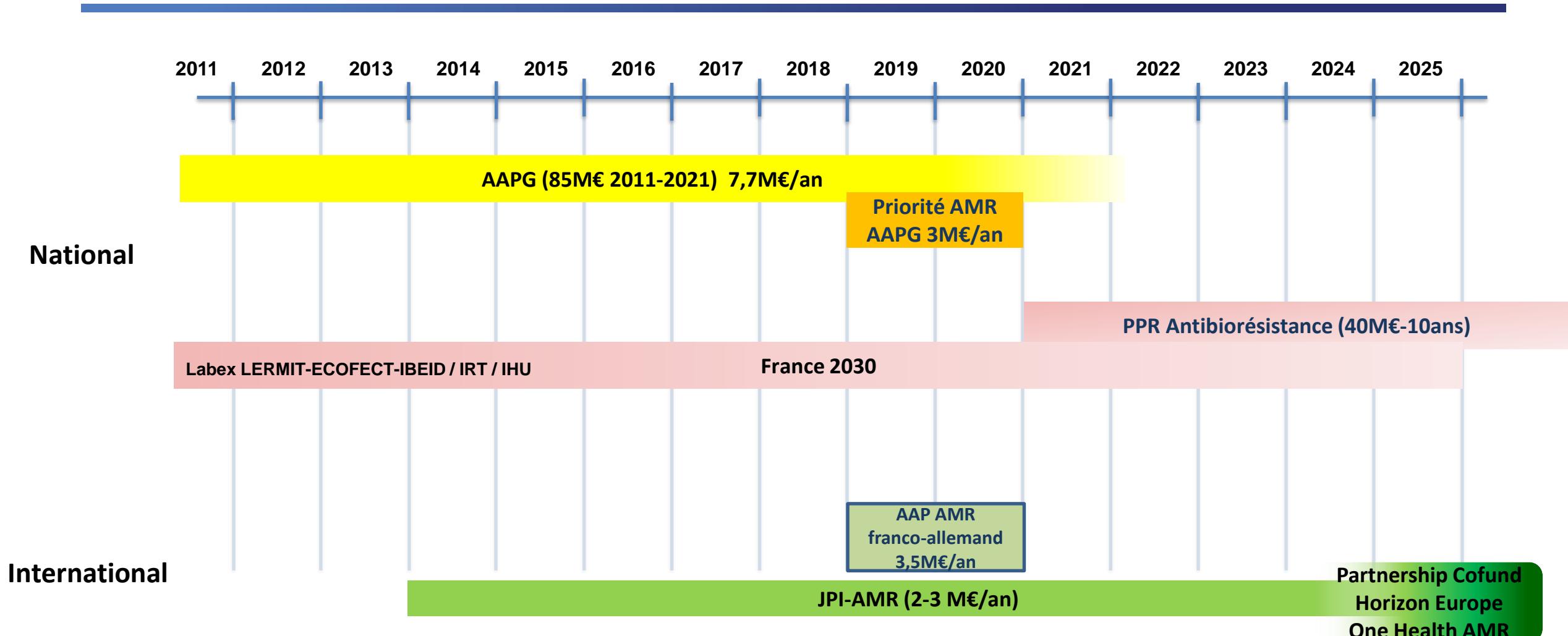
# Financement de la recherche sur la résistance aux antibiotiques entre 2011 et 2021: une grande diversité d'actions de l'ANR



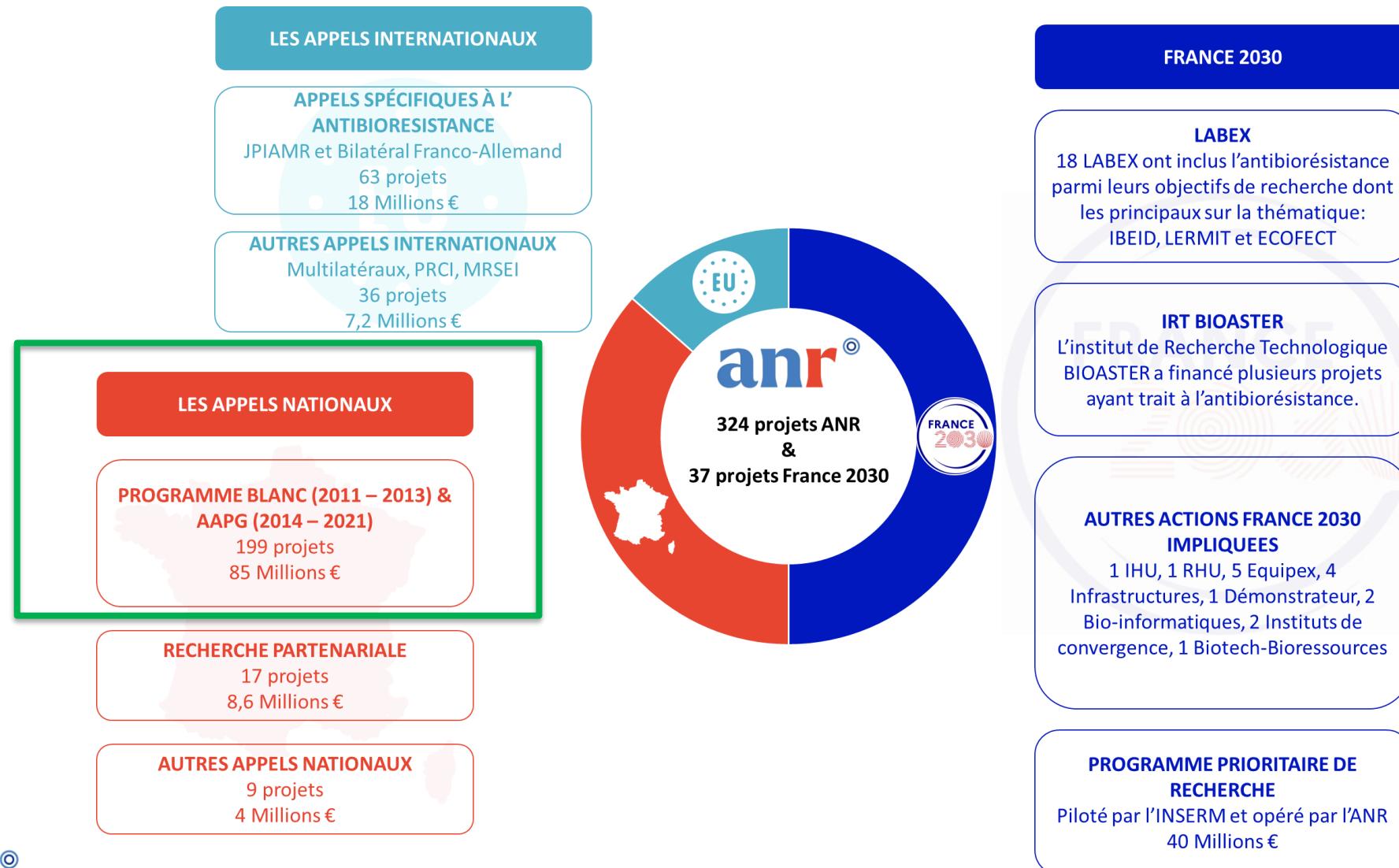
## Les AAP principaux depuis 2011 ayant financés les recherches sur la résistance aux antibiotiques



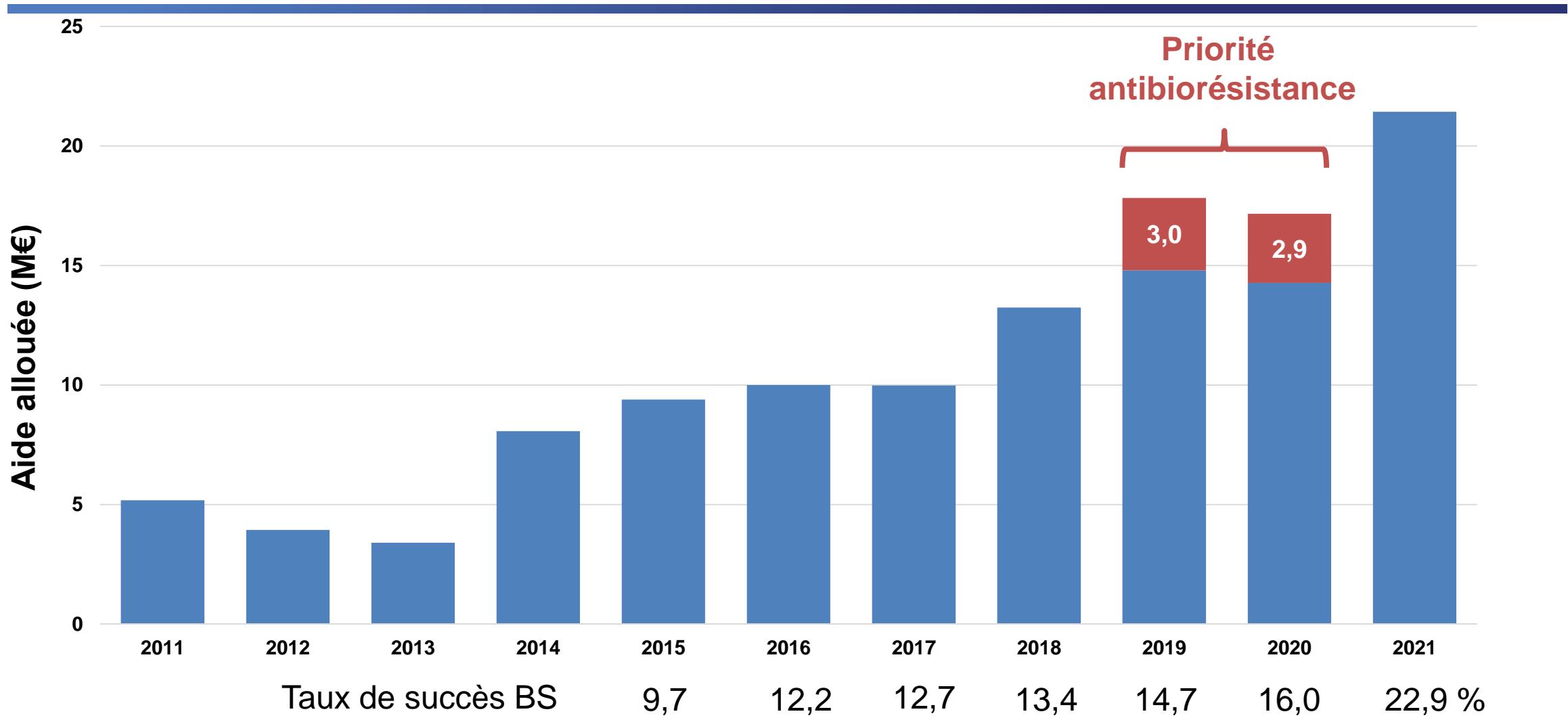
# Les AAP principaux depuis 2011 ayant financés les recherches sur la résistance aux antibiotiques



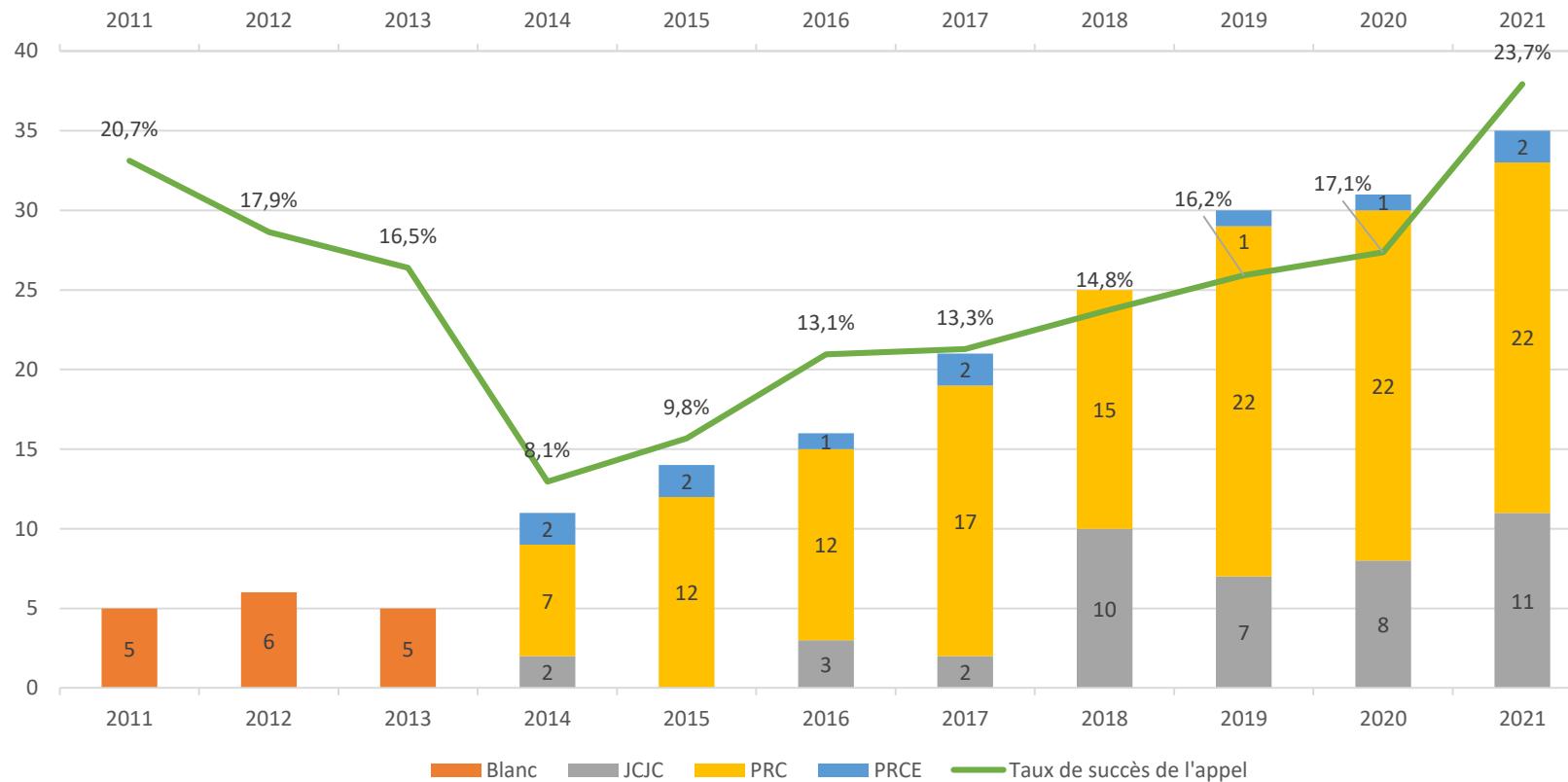
# Financement de la recherche sur la résistance aux antibiotiques entre 2011 et 2021: intervention d'une grande diversité d'actions de l'ANR



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

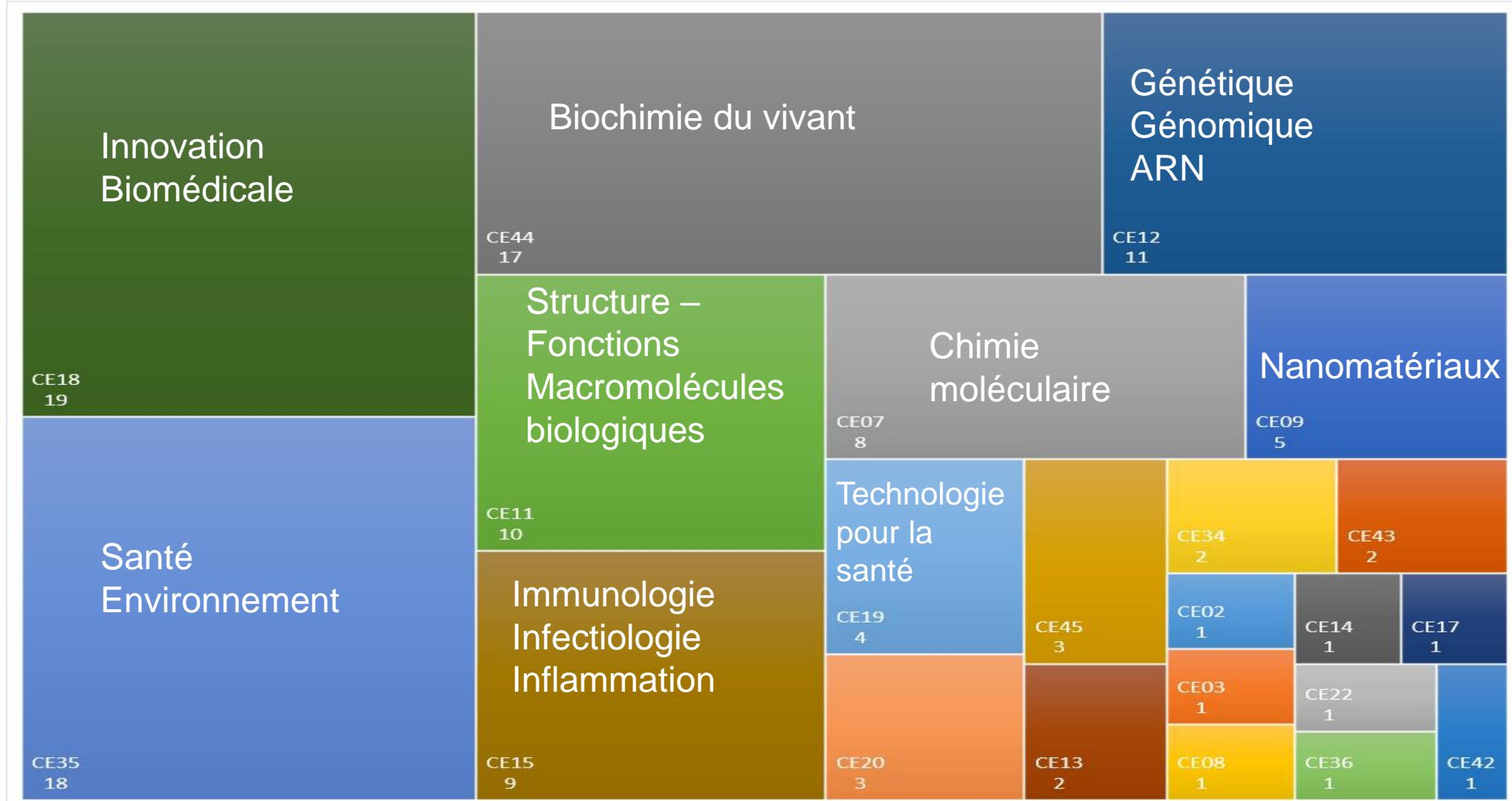


# Évolution du nombre de projets financés sur le programme BLANC et l'AAPG entre 2011 et 2021



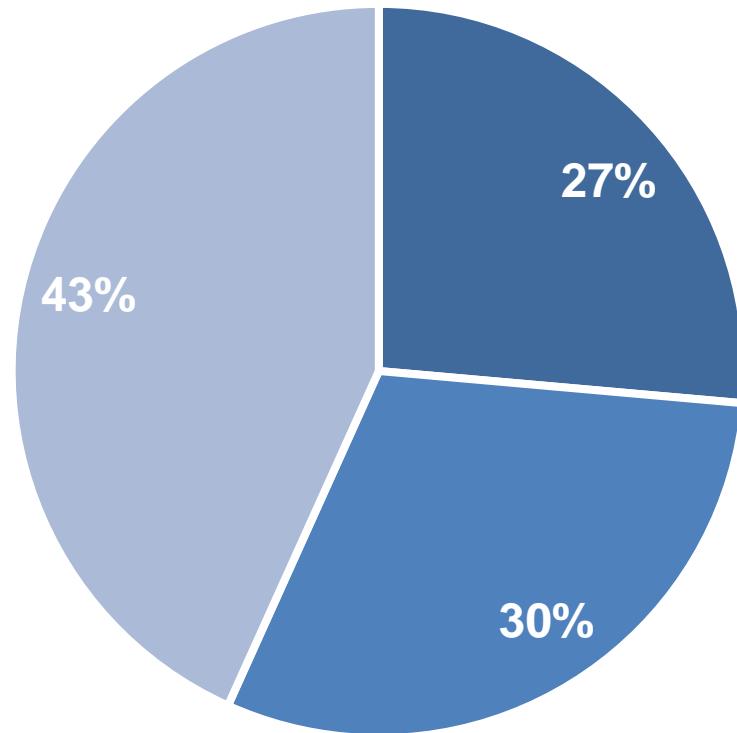
( hors projets de recherche collaboratifs internationaux – PRCI)

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



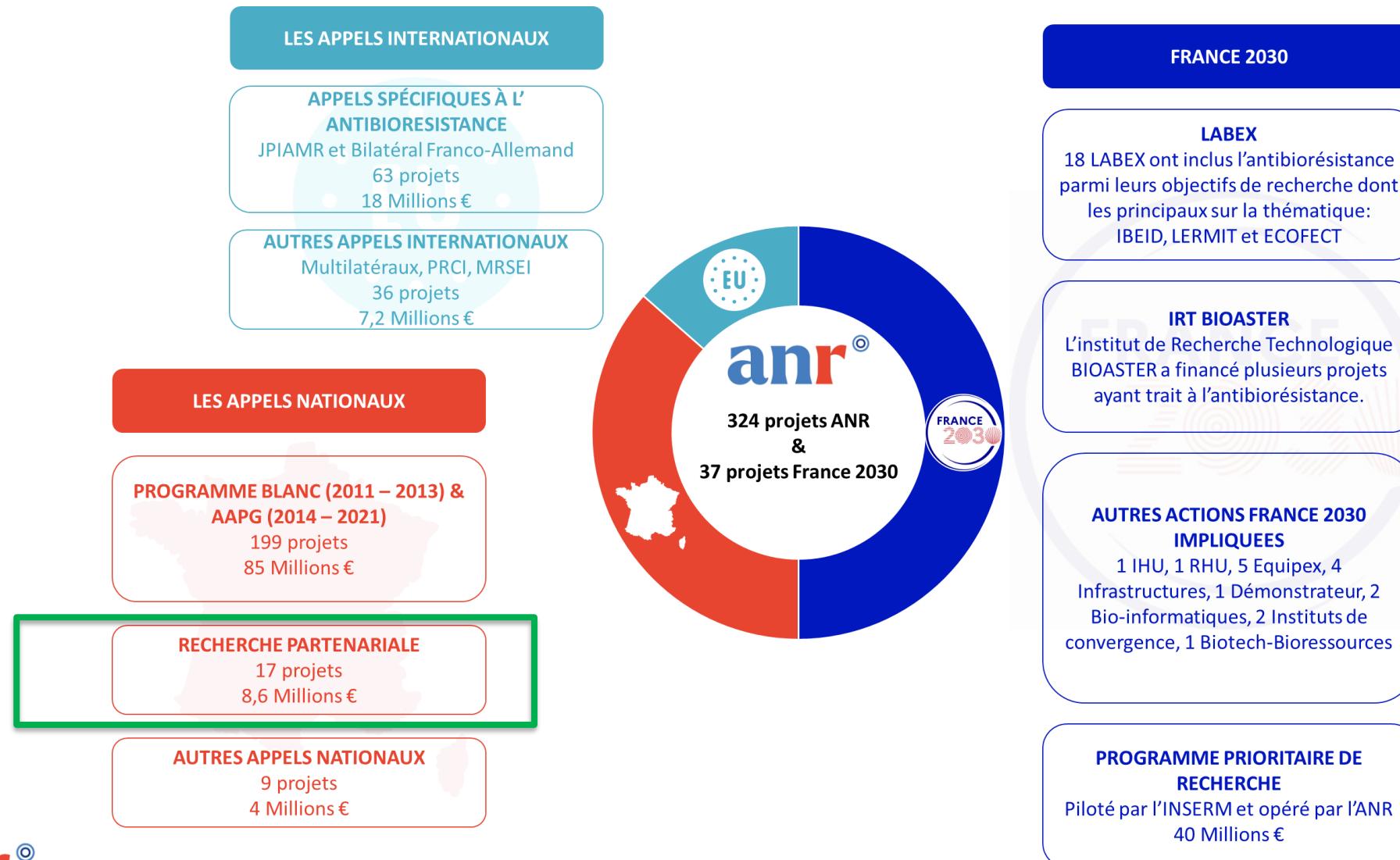
# AAPG – Grandes thématiques des projets

---



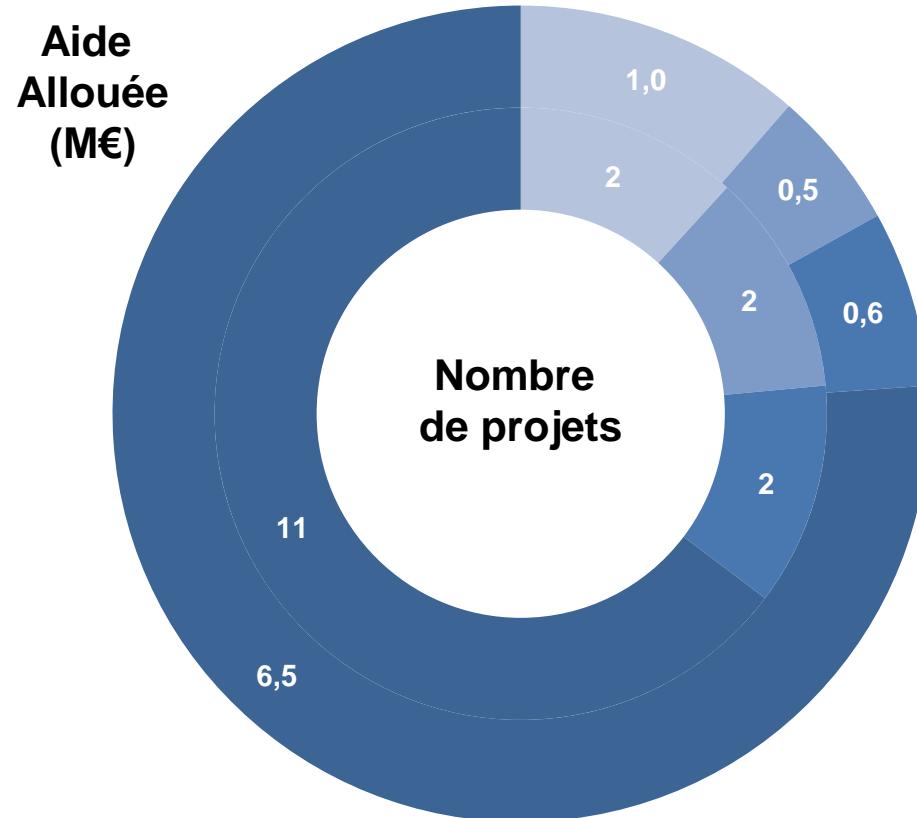
- █ SURVEILLANCE ET EPIDEMIOLOGIE
- █ DÉCHIFFRER LA MÉCANISTIQUE BACTÉRIENNE POUR DÉFINIR DE NOUVELLES CIBLES
- █ DÉVELOPPEMENT DE NOUVELLES APPROCHES ANTIBACTÉRIENNES

# 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

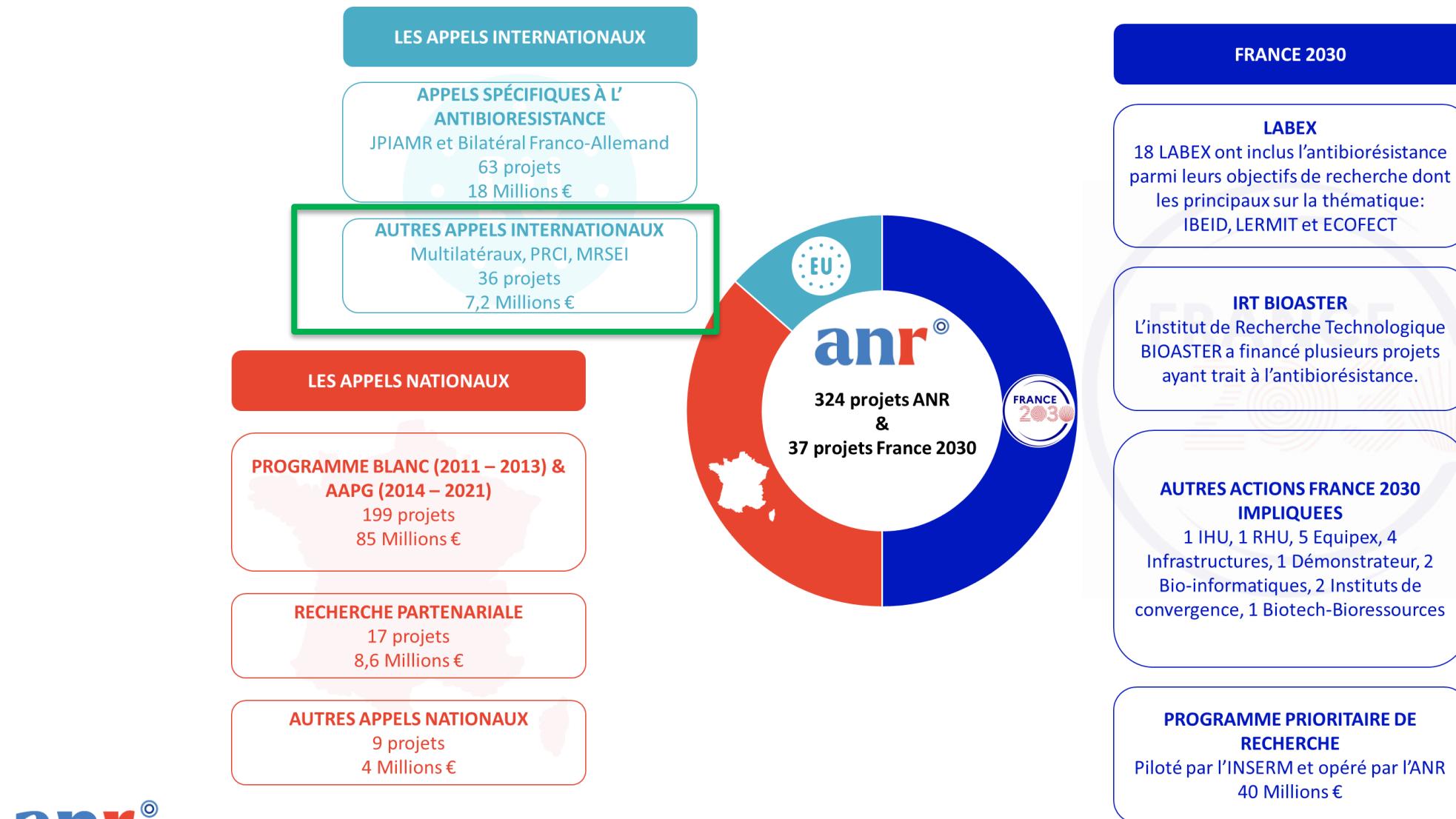
---



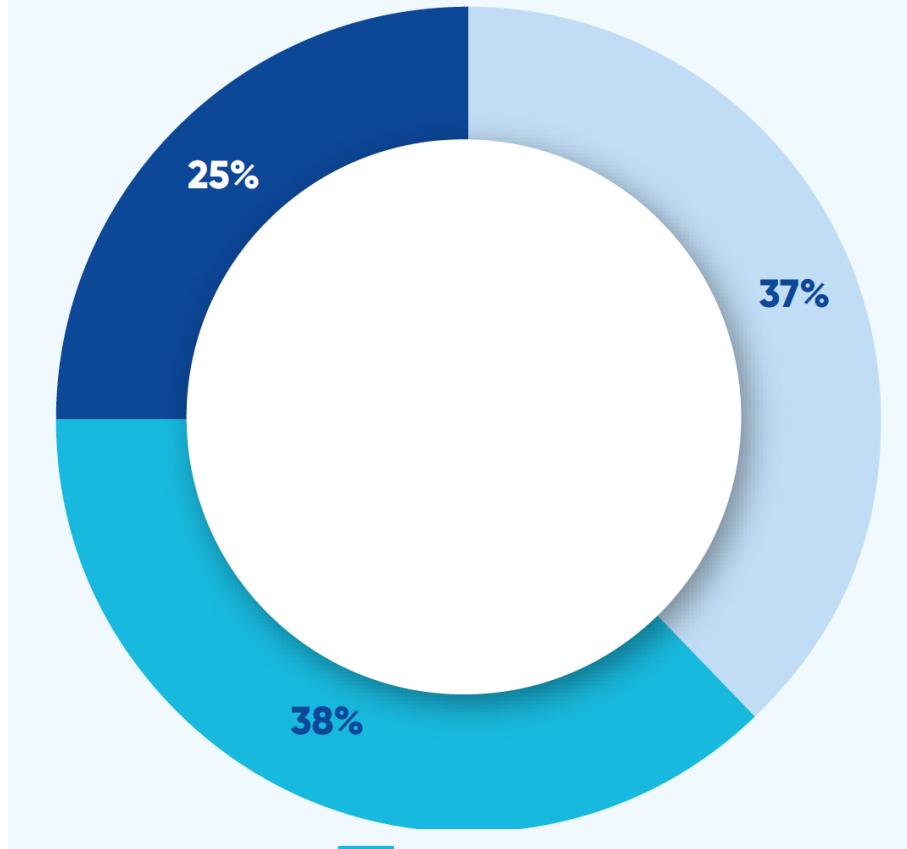
**17 projets financés  
8,6 M€ d'aide allouée**



# 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)



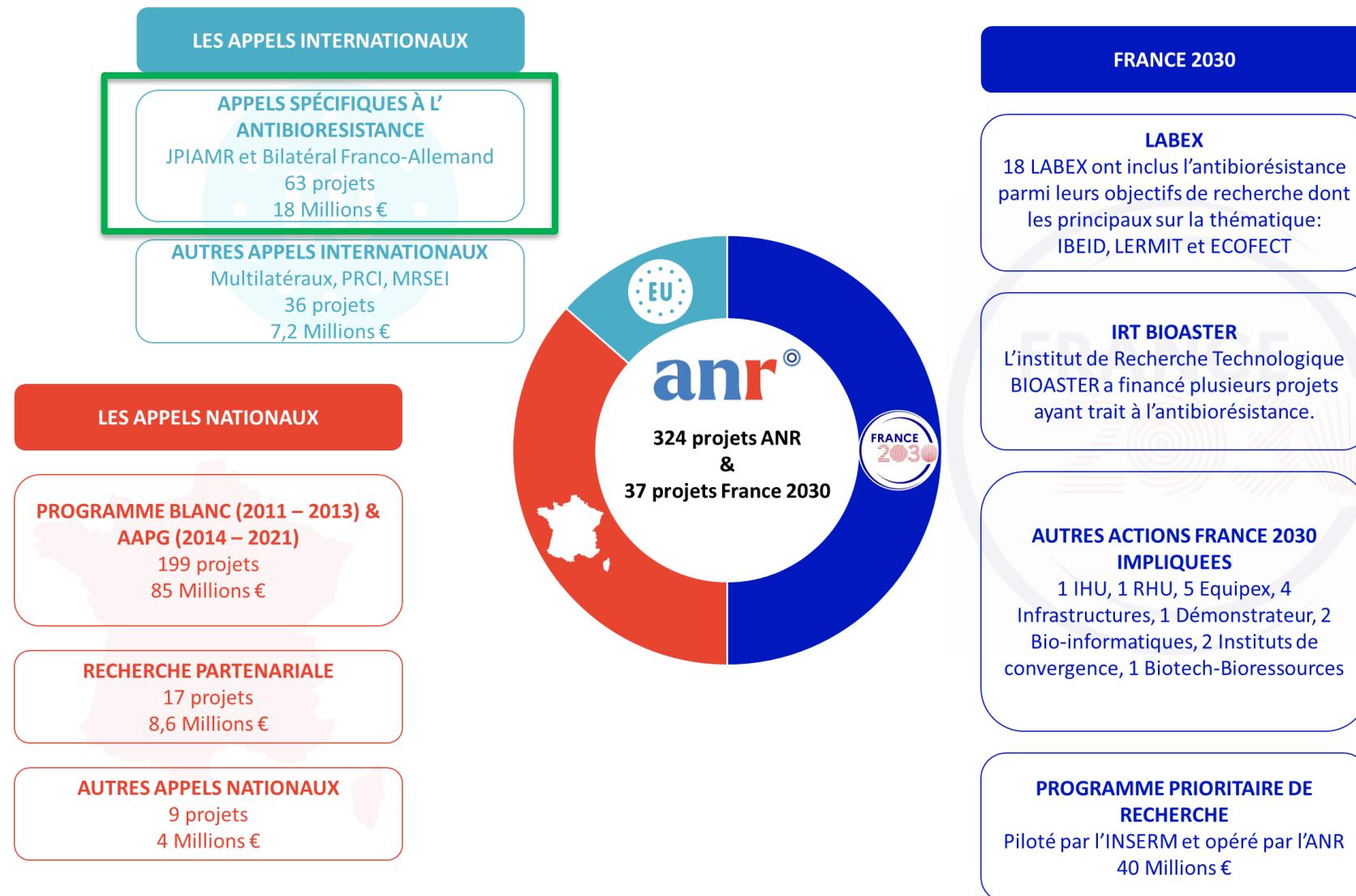
- Financement de **8 projets** pour le montage de projets (réseaux internationaux dans le domaine de l'antibiorésistance), pour un budget total de **235 k€**.
- **4 des 8 réseaux financés par l'outil MRSEI ont reçu un financement européen par la suite (taux de succès 50%).**

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)

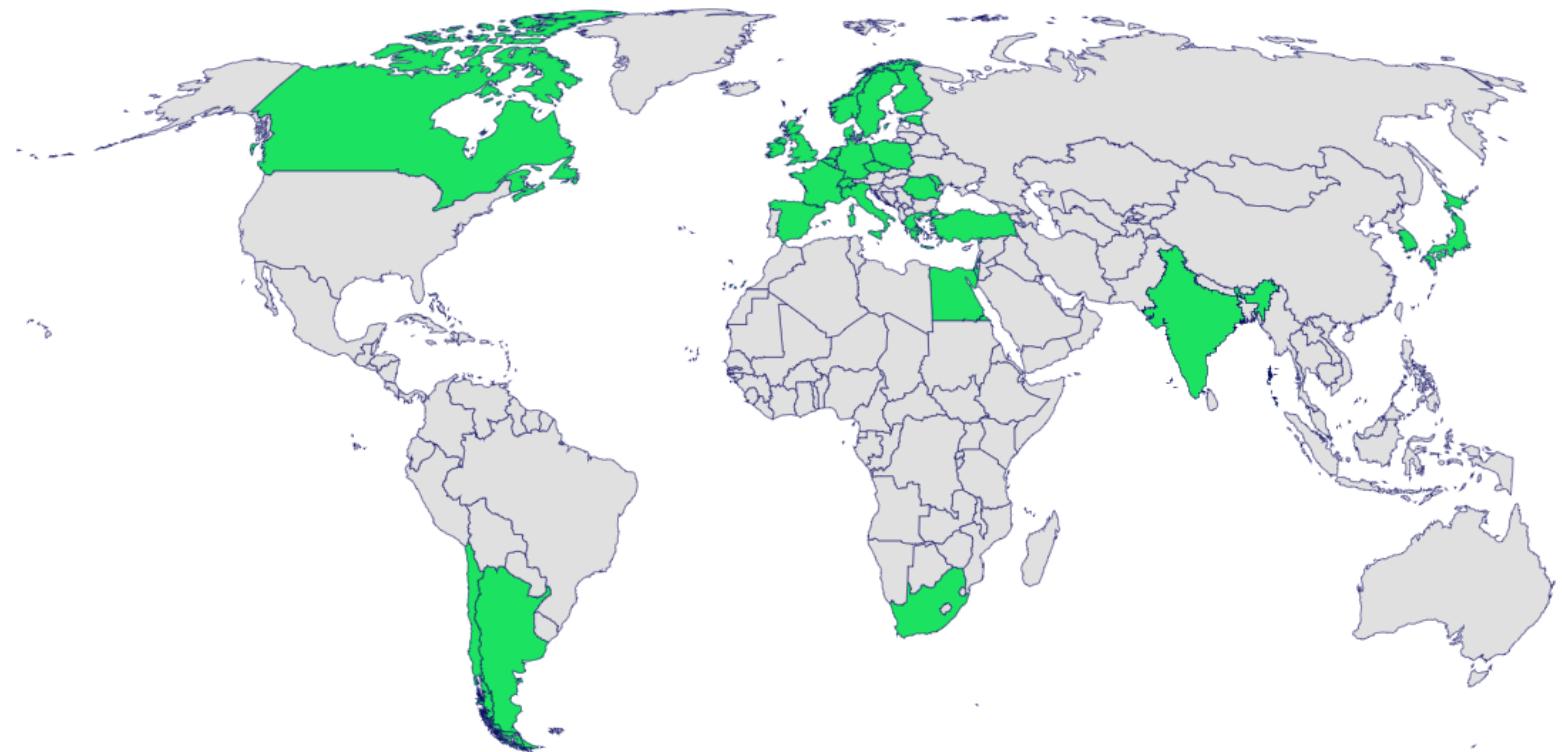
# Le Joint Programming Initiative-AMR

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

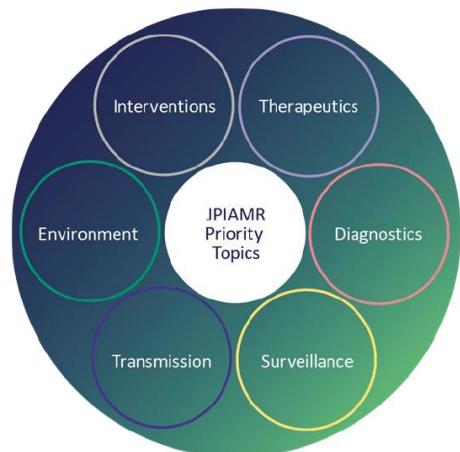
**3** ERA-NETs\* et **2** CSAs soutenus par la Commission Européenne

**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

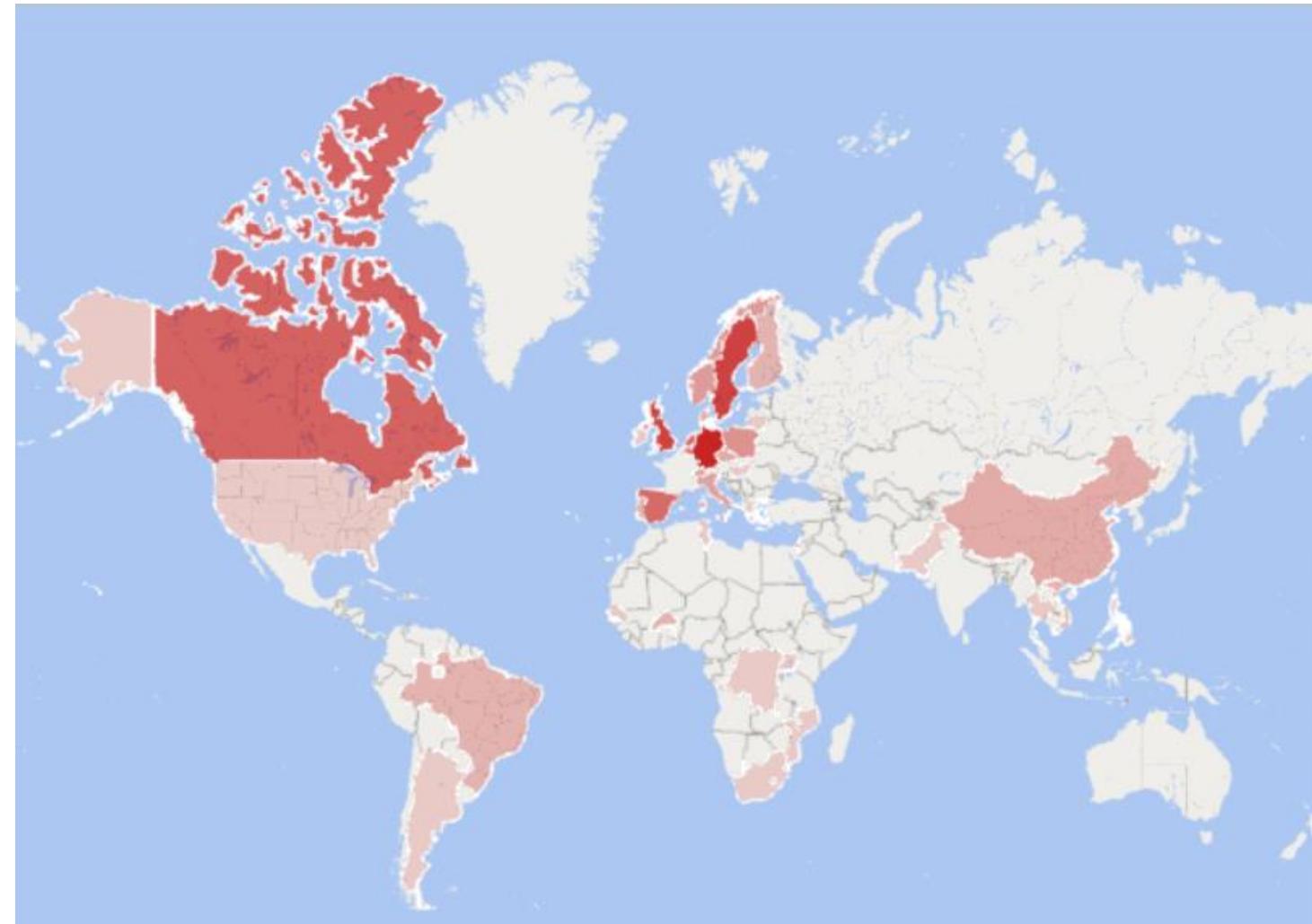
# Appels lancés par la JPIAMR (2014-2022)



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

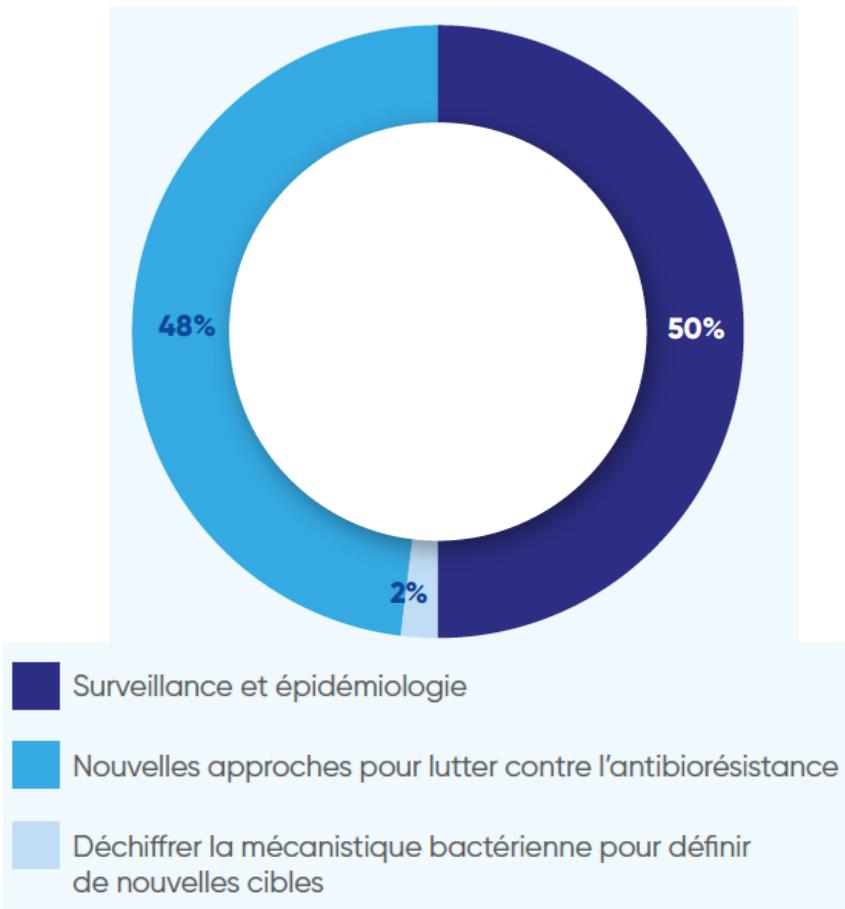
---



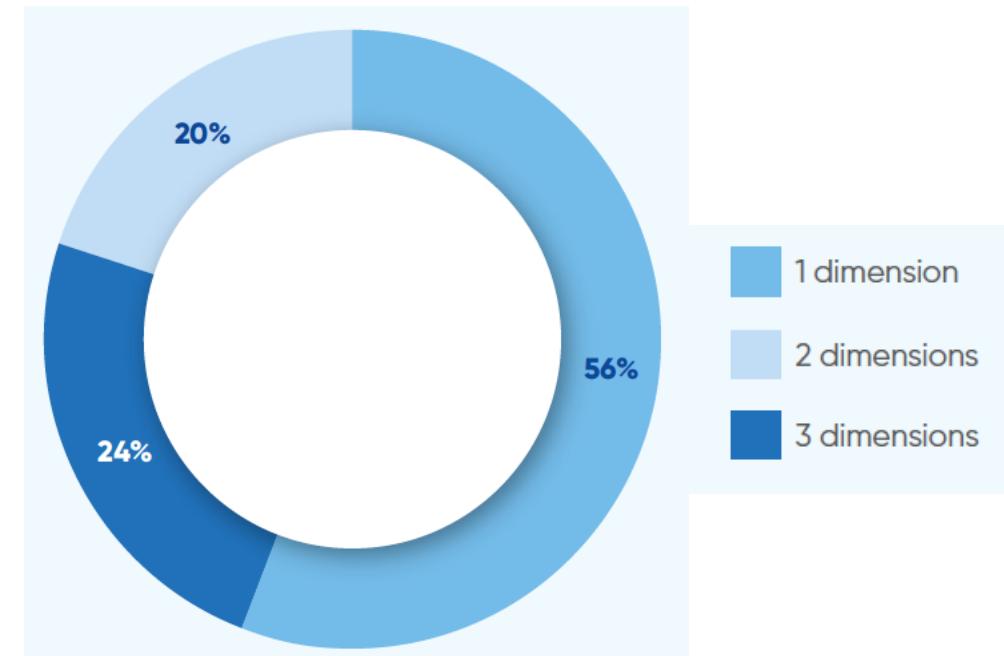
Collaboration des 54 équipes françaises financées avec **156** équipes de recherche étrangères, localisées dans **36** pays

# Thématiques des projets financés par le JPIAMR

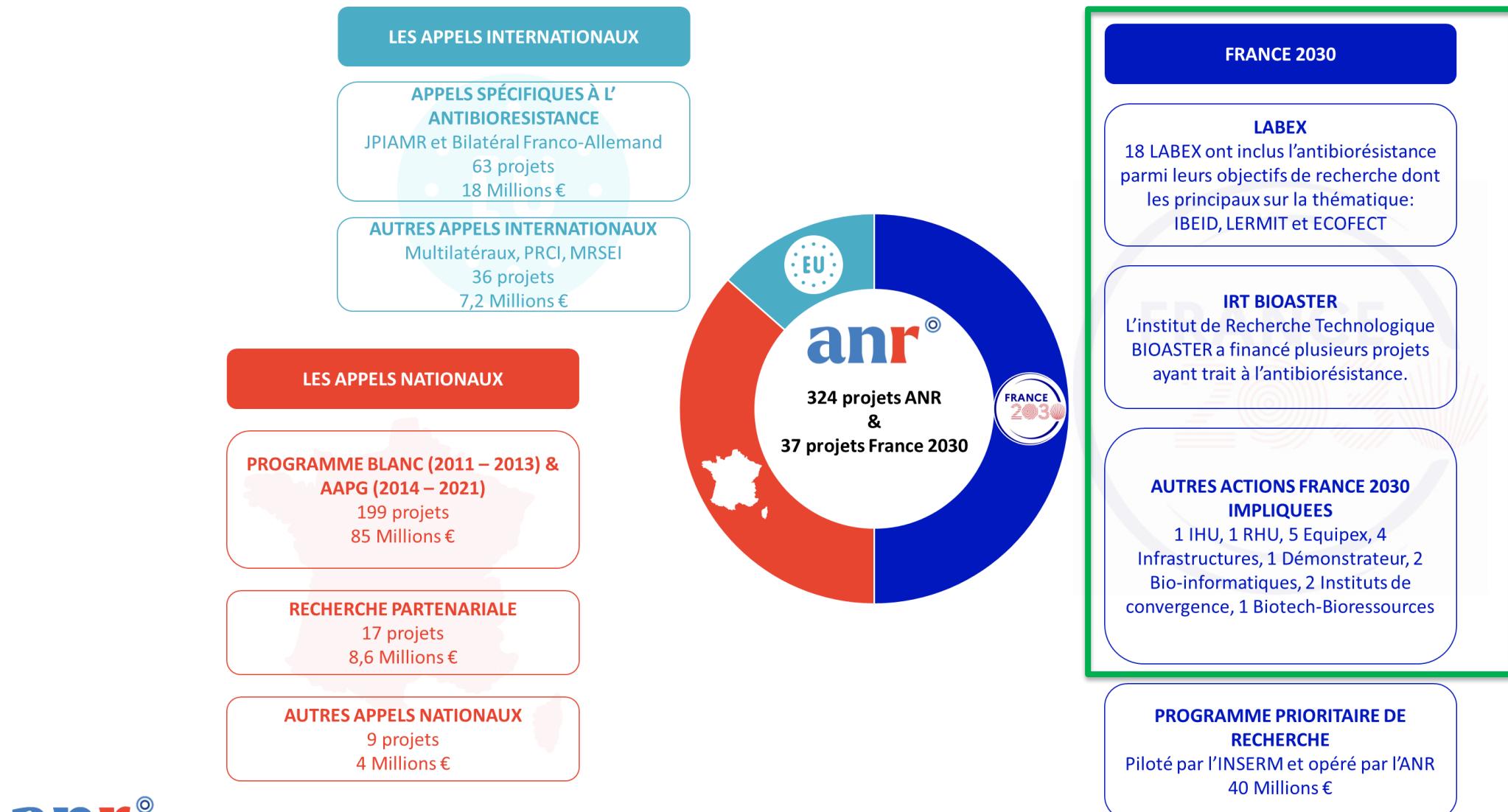
Thématiques abordées dans les projets de recherche soutenus par l'ANR dans le cadre de la JPIAMR



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

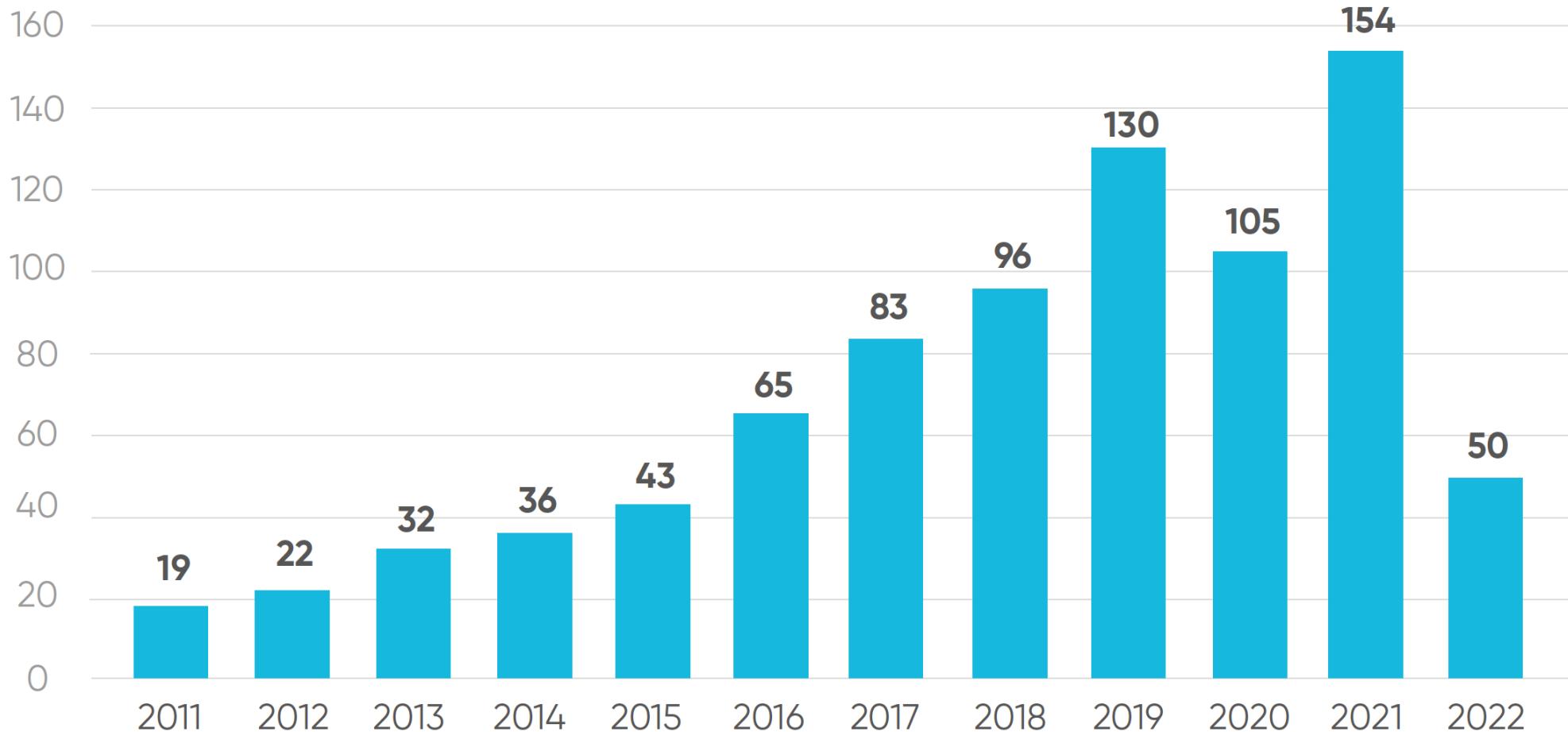
**835 productions  
scientifiques**

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)*

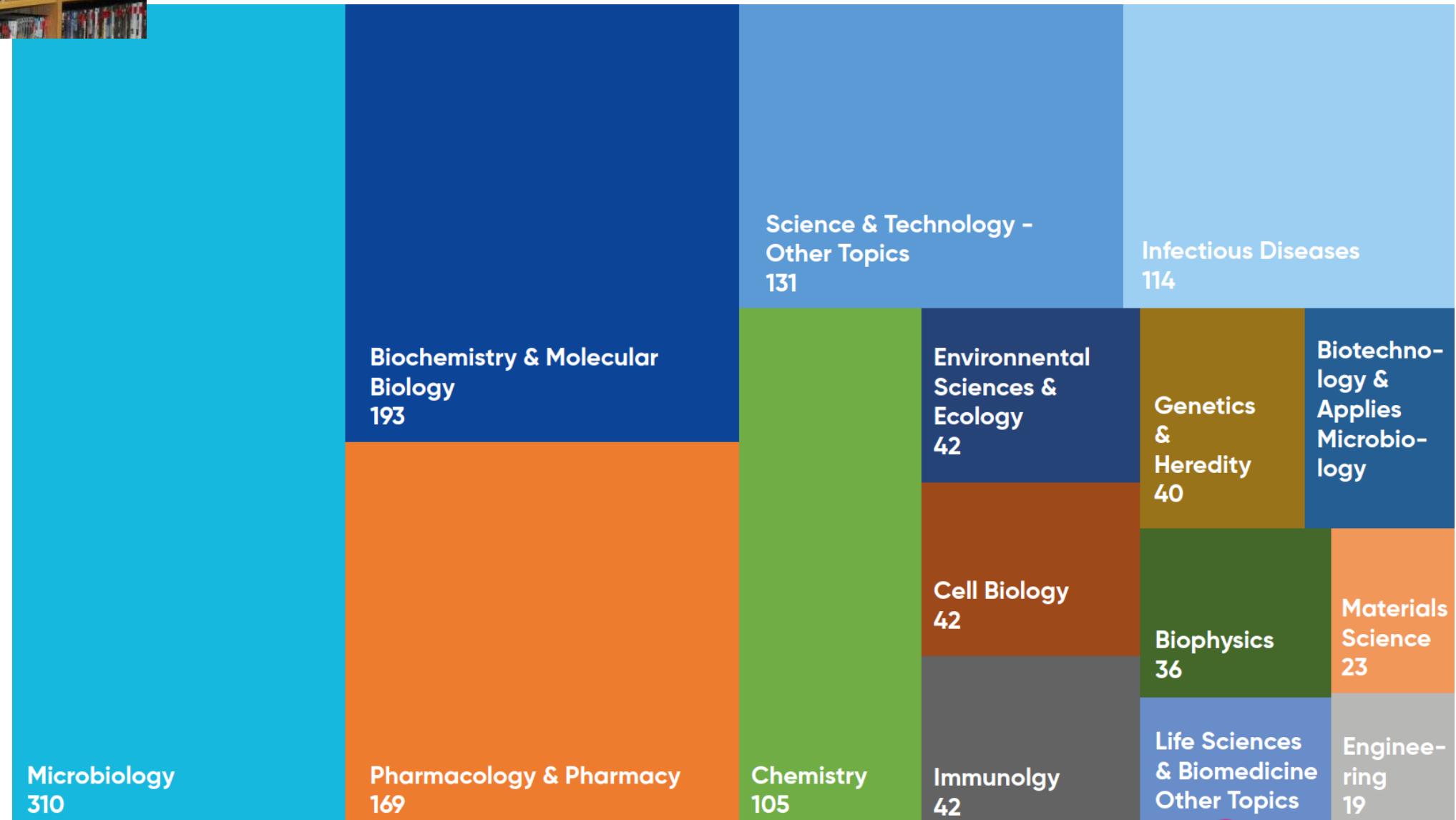


# Répartition annuelle des publications identifiées





# Principaux domaines scientifiques associés aux publications



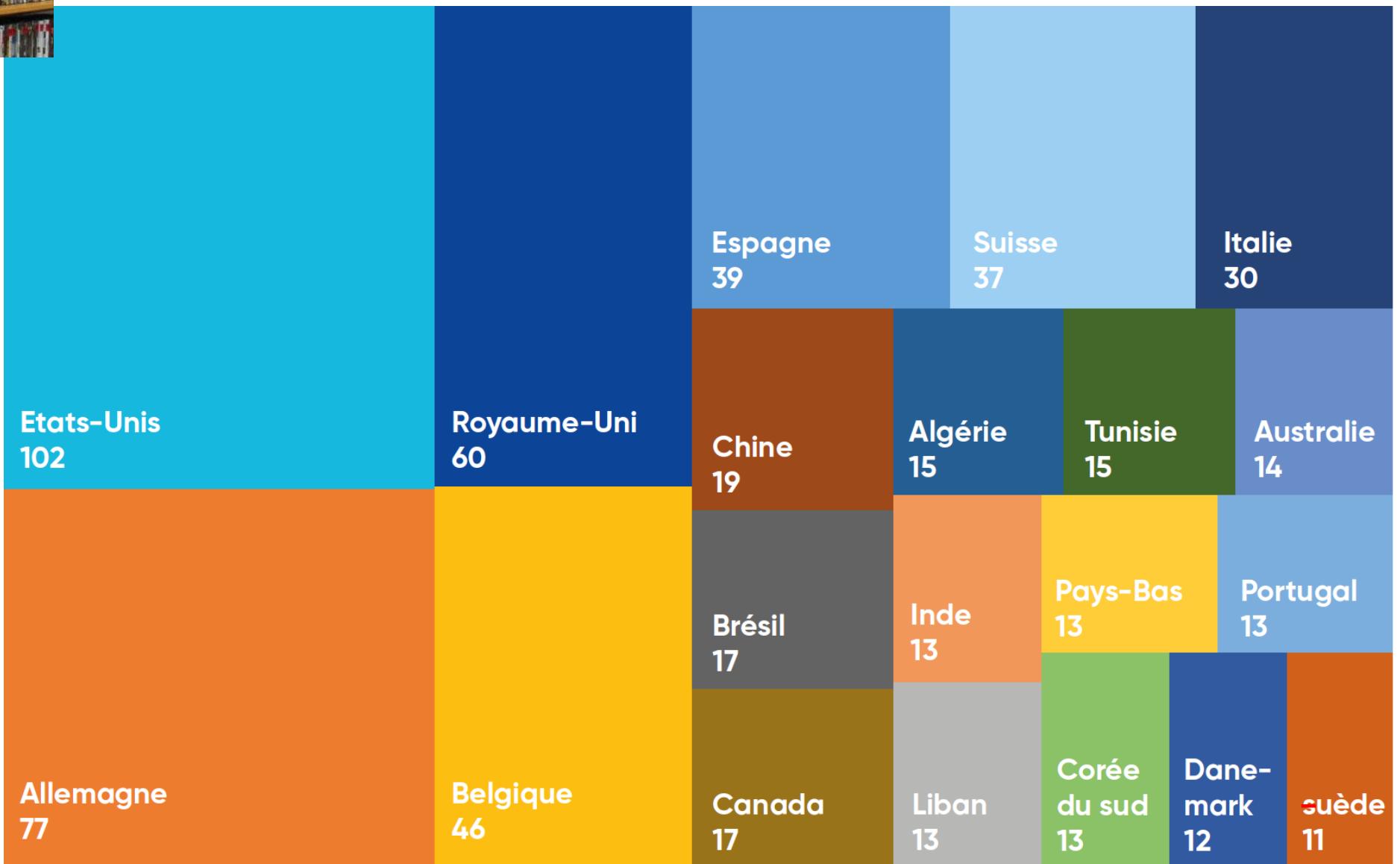


# Principales institutions associées au plus grand nombre de publications



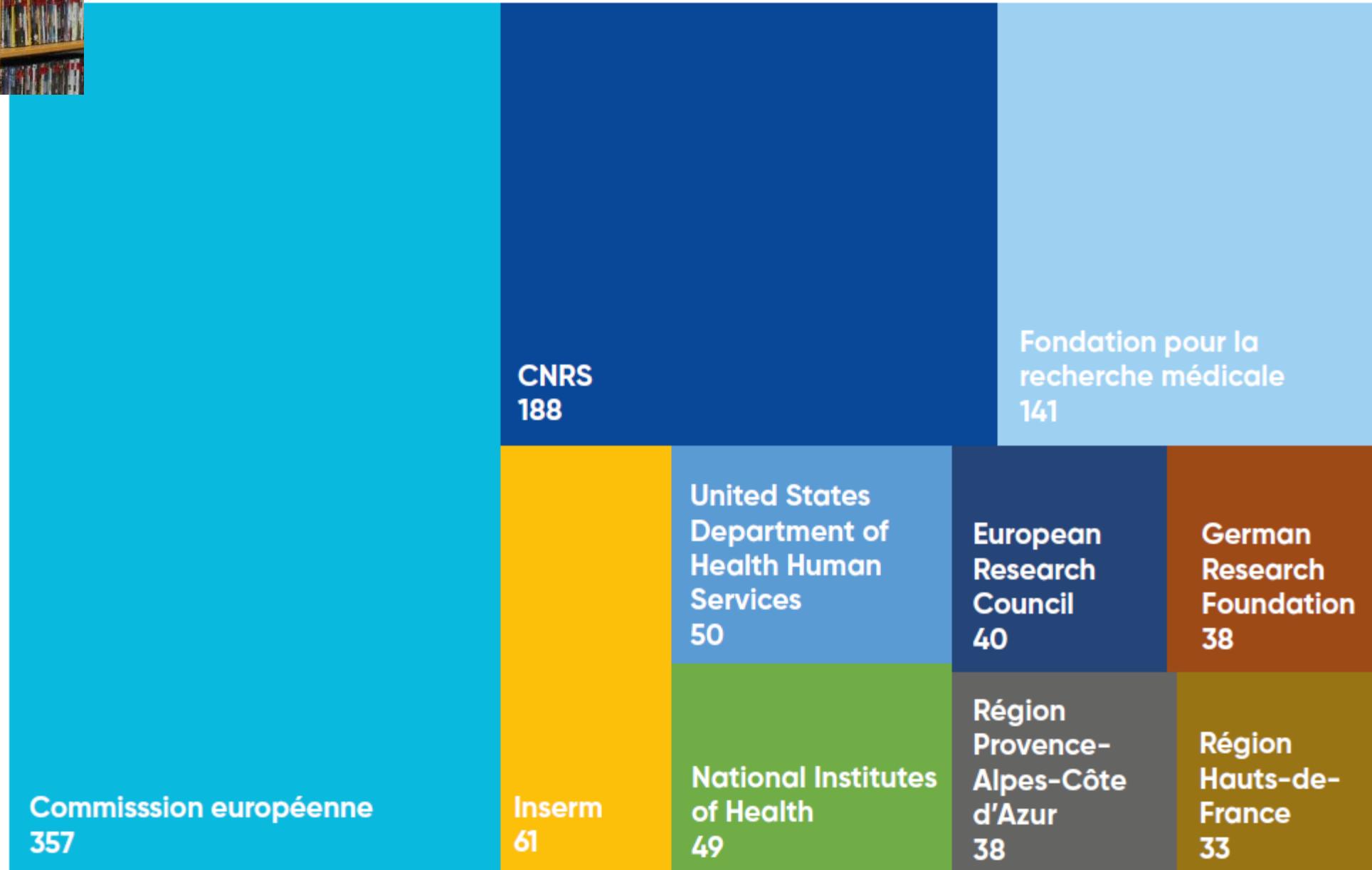


# Principaux pays associés aux chercheurs français financés dans les publications



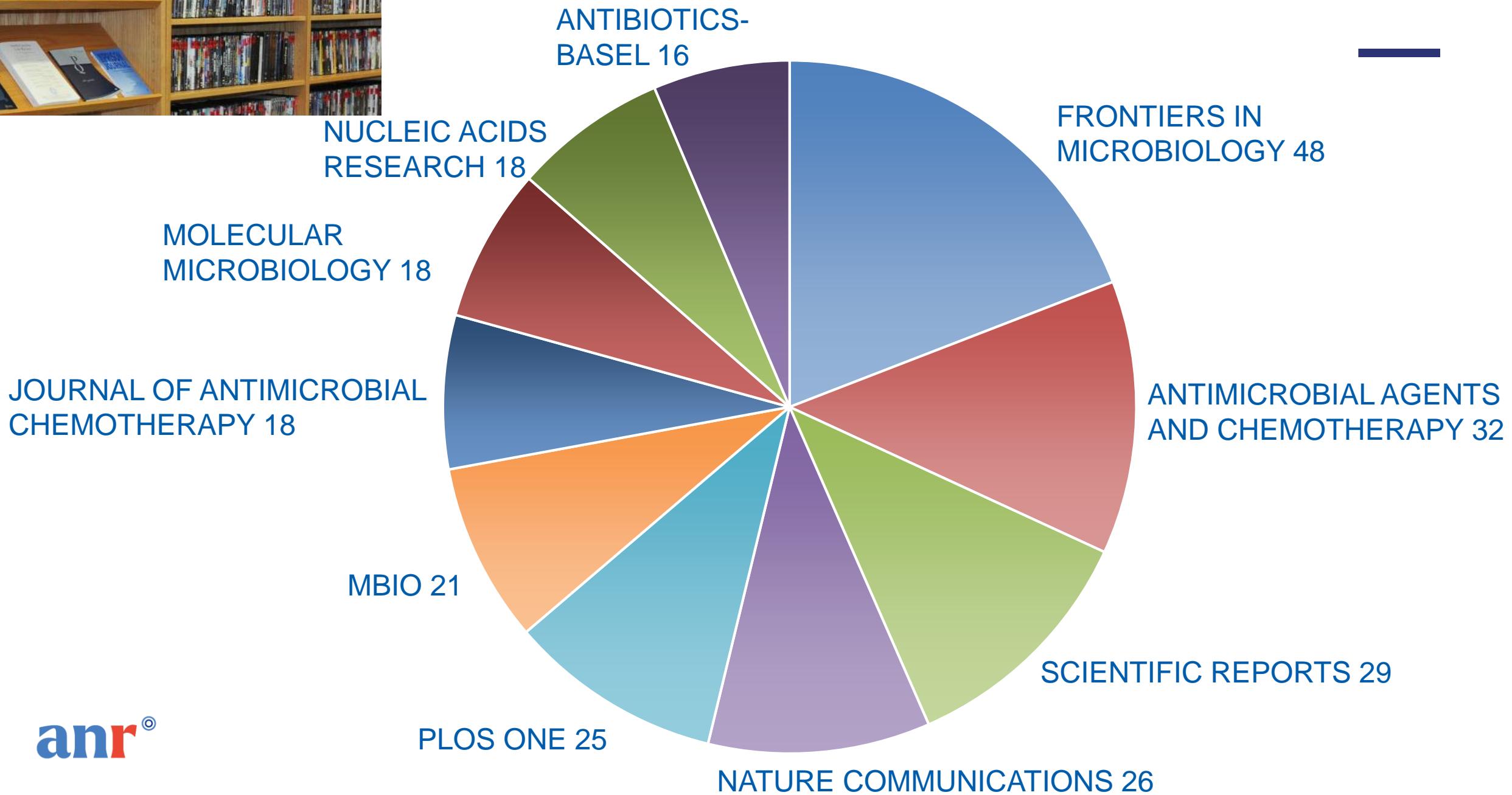


# Liste des principaux cofinanceurs des projets cités dans les publications



# 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.) <sup>1</sup>; Manaia, C (Manaia, C.) <sup>2</sup>; Merlin, C (Merlin, C.) <sup>3</sup>; Schwartz, T (Schwartz, T.) <sup>4</sup>; Dagot, C (Dagot, C.) <sup>5</sup>; Ploy, MC (Ploy, M. C.) <sup>6</sup>; Michael, I (Michael, I.) <sup>7</sup>; Fatta-Kassinos, D (Fatta-Kassinos, D.) <sup>7</sup>

[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.) <sup>1</sup>; Manaia, CM (Manaia, Celia M.) <sup>2</sup>; Merlin, C (Merlin, Christophe) <sup>3, 4</sup>; Fatta-Kassinos, D (Fatta-Kassinos, Despo) <sup>5, 6</sup>; Cytryn, E (Cytryn, Eddie) <sup>7</sup>; Walsh, F (Walsh, Fiona) <sup>8</sup>; Burgmann, H (Buermann, Helmut) <sup>9</sup>; Sorum, H (Sorum, Henning) <sup>10</sup>; Norstrom, M (Norstrom, Madelaine) <sup>11</sup>; Pons, MN (Pons, Marie-Noelle) <sup>12</sup>; ...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.) <sup>1, 2</sup>; Baker, S (Baker, Stephen) <sup>3, 4, 5</sup>; Pickard, DJ (Pickard, Derek J.) <sup>1</sup>; Parkhill, J (Parkhill, Julian); Page, AJ (Page, Andrew J.) <sup>1</sup>; Feasey, NA (Feasey, Nicholas A.) <sup>6</sup>; Kingsley, RA (Kingsley, Robert A.) <sup>1, 7</sup>; Thomson, NR (Thomson, Nicholas R.) <sup>5</sup>; Keanel, JA (Keanel, Jacqueline A.) <sup>1</sup>; Weill, FX (Weill, Francois-Xavier) <sup>8</sup>; [...More](#)

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

268 x

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

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

217 x

### NATURE COMMUNICATIONS

Volume: 4

Article Number: 1610

DOI: 10.1038/ncomms2607

Published: MAR 2013

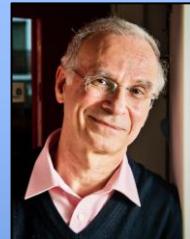


# Remerciements

**Responsable du département  
Biologie Santé**  
Philippe Bouvet



**Responsables Scientifiques**  
Jean-Marc Cavaillon  
(CE15, CE35, PPR)



Jean-Claude Dussaule  
(Projets France 2030)



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



**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)