



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Medegefinancierd door
de Europese Unie

France - Wallonie - Vlaanderen



AntiRési

ANTIRESI

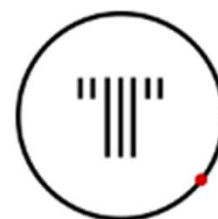
Propriétés antibactériennes améliorées des surfaces
Verbeterde antibacteriële eigenschappen van oppervlakken

Mons – 10/06/2025



10/06/2025

Bienvenue - Welkom



Buro-T: algemene, technische en juridische
vertalingen en professionele tolkdiensten
www.buro-t.be

Ordre du jour / Agenda

AntiRési

14:00-14:20 S. Hocquet (CRIBC), C. Aznal (Euramaterials)

Introduction au projet ANTIRESI

Introductie tot het ANTIRESI-project

14:20-14:50 S. Allaoui (URCA), M. Decodts (UPHF), S. Van Vrekhem (Centexbel)

Amélioration des propriétés antibactériennes des textiles et des matériaux composites grâce à la fonctionnalisation avec des phages

Verbetering van de antibacteriële eigenschappen van textiel en composietmaterialen door faagfunctionalisering

14:55-15:25 C. Demangel (CRITT-MI), S. Van Vrekhem (Centexbel)

Essais de validation pour évaluer les propriétés physico-chimiques des surfaces et des revêtements

Validatietests om de fysische en chemische eigenschappen van oppervlakken en coatings te beoordelen

15:30-16:00 C. Staerk (CER Groupe), L. Thoraval (URCA)

CER Groupe et BIOS Reims : l'alliance transfrontalière pour l'innovation antibactérienne dans le secteur de la santé

CER Groupe en BIOS Reims: een grensoverschrijdende alliantie voor antibacteriële innovatie in de gezondheidszorg

16:00-16:30 S. Hocquet (CRIBC), C. Aznal (Euramaterials)

Conclusions de l'événement – prochaines étapes

Conclusies van het evenement - volgende stappen



Introduction au projet **ANTIRESI** *Introdunctie tot het **ANTIRESI**-project*

Interreg

France - Wallonie - Vlaanderen 

AntiRési

Budget total / totaal budget : **3.480.961,89€**

Budget FEDER / EFRO budget : **2.088.577,10€**

48 mois / 48 maanden

Démarrage / opstarten : **01/07/2024**

- **INTERREG VI FWVL**
- **Priorité 1** – Soutenir les entreprises, la croissance, la relance de l'activité économique via l'innovation et la recherche appliquée
- **OS 1.1** – Développer et améliorer les capacités de recherche et d'innovation ainsi que l'utilisation des technologies de pointe
- **Prioriteit 1** – Ondersteunen van het bedrijfsleven, de groei en het herstel van de economische activiteit via innovatie en toegepast onderzoek
- **SD 1.1** – Ontwikkeling en bevordering van de capaciteiten voor onderzoek en innovatie en de toepassing van geavanceerde technologieën



Introduction au projet ANTIRESI – contexte

Introductie tot het ANTIRESI-project – context

- Résistance aux antibiotiques / Antibioticaresistentie (Europe : 33.000 morts chaque année / doden elke jaar in 2018)
- Infections bactériennes = 3^{ème} cause de décès au monde (10 à 20 millions de mort / an)
Bacteriële infecties = 3^e doodsoorzaak in de wereld (10 tot 20 miljoenen doden per jaar)

(Lancet 2022; 400: 2221–48)

Global mortality associated with 33 bacterial pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019

GBD 2019 Antimicrobial Resistance Collaborators*

Summary

Background Reducing the burden of death due to infection is an urgent global public health priority. Previous studies have estimated the number of deaths associated with drug-resistant infections and sepsis and found that infections remain a leading cause of death globally. Understanding the global burden of common bacterial pathogens (both susceptible and resistant to antimicrobials) is essential to identify the greatest threats to public health. To our knowledge, this is the first study to present global comprehensive estimates of deaths associated with 33 bacterial pathogens across 11 major infectious syndromes.

Methods We estimated deaths associated with 33 bacterial genera or species across 11 infectious syndromes in 2019 using methods from the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study (GBD) 2019, in addition to a subset of the input data described in the Global Burden of Antimicrobial Resistance 2019 study. This study included 343 million individual records or isolates covering 11 361 study-location-years. We used three modelling steps to estimate the number of deaths associated with each pathogen: deaths in which infection had a role, the fraction of deaths due to infection that are attributable to a given infectious syndrome, and the fraction of deaths due to an infectious syndrome that are attributable to a given pathogen. Estimates were produced for all ages and for males and females across 204 countries and territories in 2019. 95% uncertainty intervals (UIs) were calculated for final estimates of deaths and infections associated with the 33 bacterial pathogens following standard GBD methods by taking the 2·5th and 97·5th percentiles across 1000 posterior draws for each quantity of interest.



Lancet 2022; 400: 2221–48

Published Online
November 21, 2022
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02185-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02185-7)

See [Comment](#) page 2161

*Listed at the end of the Article

Correspondence to:
Prof Mohsen Naghavi,
Department of Health Metrics
Sciences, Institute for Health
Metrics and Evaluation, School
of Medicine, University of
Washington, Seattle,
WA 98195, USA
naghavi@uw.edu

Introduction au projet ANTIRESI – contexte

Introductie tot het ANTIRESI-project – context

- **Exemple: COVID-19** → les infections virales respiratoires peuvent s'accompagner d'une détérioration de l'état des patients consécutive à une surinfection bactérienne nécessitant la prescription d'antibiotiques
- Voorbeeld: COVID-19** → virale luchtweginfecties samen kunnen gaan met een achteruitgang van de toestand van de patiënt na een bacteriële superinfectie waarvoor antibiotica voorgeschreven dienen te worden

(Scientific Reports volume 11, Article number: 12703 (2021))

www.nature.com/scientificreports

scientific reports

 Check for updates

OPEN

Secondary bacterial infection in COVID-19 patients is a stronger predictor for death compared to influenza patients

Noa Shafran¹, Inbal Shafran², Haim Ben-Zvi³, Summer Sofer⁴, Liron Sheena⁵, Ilan Krause^{5,6}, Amir Shlomai^{5,6,7}, Elad Goldberg^{5,6,7} & Ella H. Sklan^{5,7}✉

Secondary bacterial infections are a potentially fatal complication of influenza infection. We aimed to define the impact of secondary bacterial infections on the clinical course and mortality in coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients by comparison with influenza patients. COVID-19 (n = 642) and influenza (n = 742) patients, admitted to a large tertiary center in Israel and for whom blood or sputum culture had been taken were selected for this study. Bacterial culture results, clinical parameters, and death rates were compared. COVID-19 patients had higher rates of bacterial infections than influenza patients (12.6% vs. 8.7%). Notably, the time from admission to bacterial growth was longer in COVID-19 compared to influenza patients (4 (1–8) vs. 1 (1–3) days). Late infections (> 48 h after admission) with gram-positive bacteria were more common in COVID-19 patients (28% vs. 9.5%). Secondary infection was associated with a higher risk of death in both patient groups 2.7-fold (1.22–5.83) for COVID-19, and 3.09-fold (1.11–7.38) for Influenza. The association with death remained significant upon adjustment to age and clinical parameters in COVID-19 but not in influenza infection. Secondary bacterial infection is a notable complication associated with worse outcomes in COVID-19 than influenza patients. Careful surveillance and prompt antibiotic treatment may benefit selected patients.

Introduction au projet ANTIRESI – contexte

Introductie tot het ANTIRESI-project – context

- Utilisation massive et inappropriée des antibiotiques dans les élevages intensifs
Massale en onjuiste gebruik van antibiotica in de intensieve veehouderij
- Contaminations bactériennes récurrentes au niveau agroalimentaire
Terugkerende bacteriële besmettingen in de voedingsindustrie



afsca

Agence fédérale pour la
sécurité de la chaîne alimentaire

A propos de l'AFSCA

Nos publications

Travailler chez

Actualités

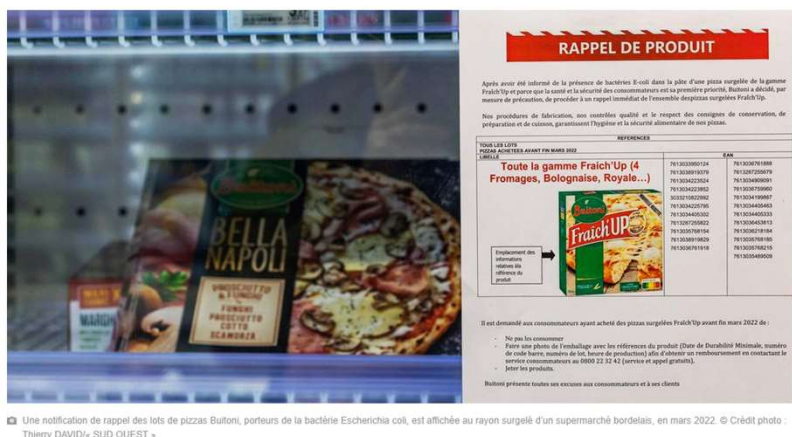
Thèmes

Rappels de produ

Salmonelles chez Ferrero – Décision de l'AFSCA de retrait d'autorisation du site de production d'Arlon. Ferrero rappelle en parallèle l'entièreté des produits Kinder fabriqués sur ce site

Publication date

08 avr 2022



Rôle des surfaces antibactériennes

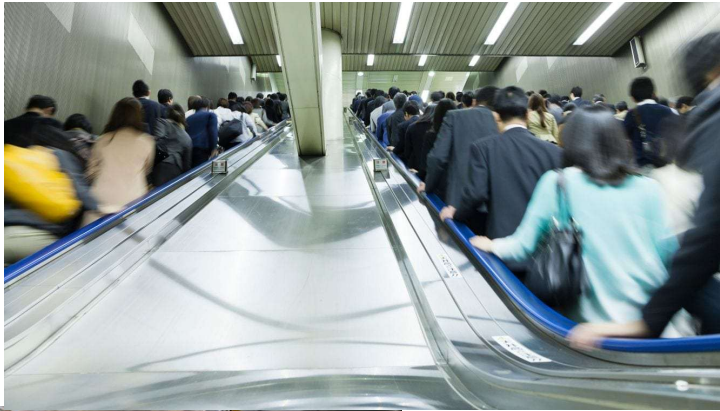
Rol van antibacteriële oppervlakken



- Les microbes survivent longtemps sur des surfaces solides
- La plupart des microbes vivent en biofilm → difficiles à éliminer par des traitements communs (chimiques)
- Il est plus facile de prévenir que d'éliminer les biofilms
- Les microbes présents sur les surfaces fréquemment touchées sont souvent à l'origine d'infections
- Microben overleven lang op vaste oppervlakken
- De meeste microben leven in biofilms → die moeilijk te verwijderen zijn met gangbare (chemische) behandelingen
- Biofilms zijn gemakkelijker te voorkomen dan te elimineren
- Microben op vaak aangeraakte oppervlakken zijn vaak de oorzaak van infecties

Rôle des surfaces antibactériennes

Rol van antibacteriële oppervlakken

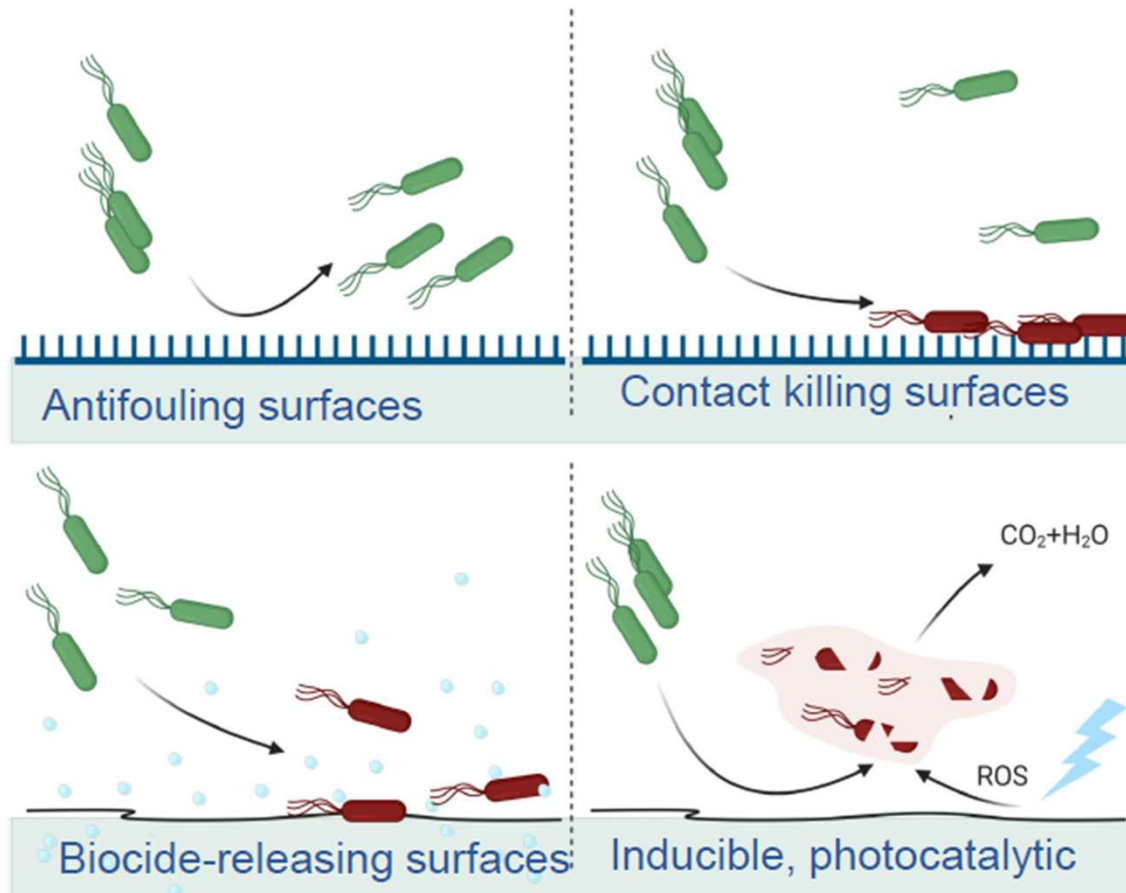


- Des surfaces antibactériennes constituent une mesure préventive nécessaire pour diminuer la présence de bactéries/microbes
- Antibacteriële oppervlakken zijn een noodzakelijke preventieve maatregel om de aanwezigheid van bacteriën/microben te verminderen.



Types de surfaces antibactériennes

Soorten antibacteriële oppervlakken



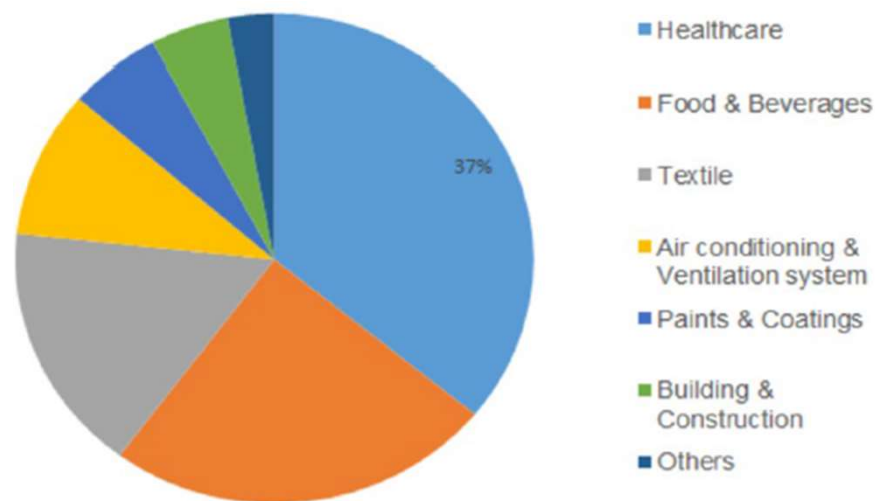
- Modes physique d'actions (surfaces superhydrophobes, nano-texturées, etc.)
- Actions par contact (composé antibactérien lié à la surface)
- Relargage d'un agent antibactérien
- Activation induite de l'effet antibactérien
- Fysieke werkingsmechanismen (superhydrofoob, oppervlakken met nanotextuur, enz.)
- Contactwerking (antibacteriële verbinding gebonden aan het oppervlak)
- Vrijkomen van een antibacteriële stof
- Geïnduceerde activering van antibacteriële werking

Solutions existantes Bestaande oplossingen

Les revêtements antibactériens sont très répandus, avec un chiffre d'affaire mondial de 4,5 milliards \$, dont 23% de part de marché pour l'Europe

Antibacteriële coatings zijn zeer wijdverspreid, met een wereldwijde verkoop van \$4,5 miljard, waarvan 23% van de markt in Europa.

- Sans surprise, le secteur de la santé est le plus large utilisateur de solutions antibactériennes de surface.
- Het zal geen verrassing zijn dat de gezondheidszorg de grootste gebruiker is van antibacteriële oppervlakteoplossingen.



(Rosenberg et al. PeerJ . 2019 Feb 11;7:e6315)

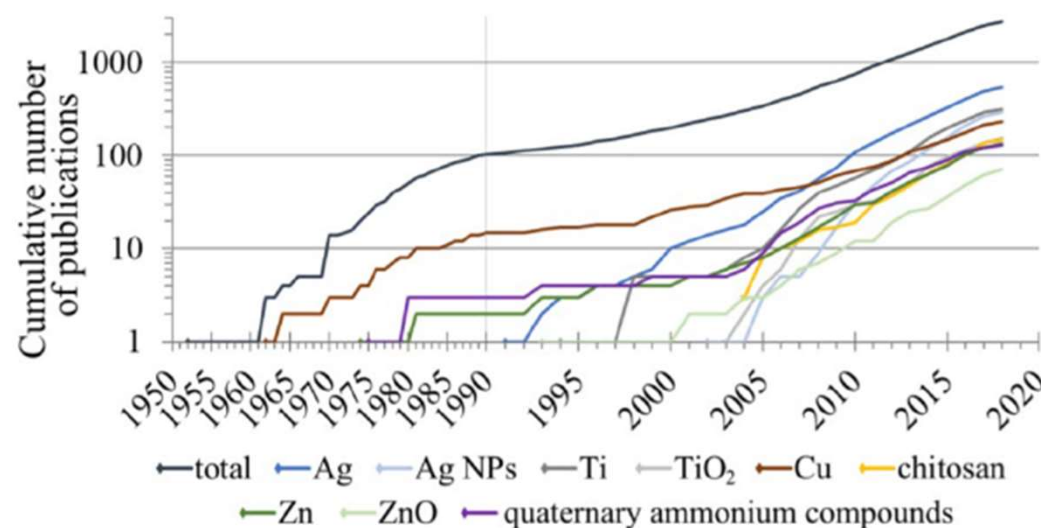


Solutions existantes

Bestaande oplossingen

Les composés à base de cuivre, d'argent ou de zinc représentent plus de 50% des revêtements commerciaux, suivis par les composés à base d'ammonium quaternaire

Koper-, zilver- en zinkverbindingen zijn goed voor meer dan 50% van de commerciële coatings, gevolgd door quaternaire ammoniumverbindingen.



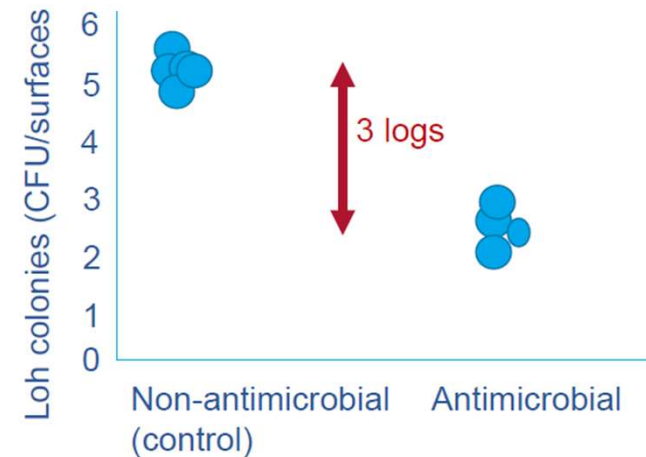
(Rosenberg et al. PeerJ . 2019 Feb 11;7:e6315)



Surfaces antibactériennes – caractérisation

Antibacteriële oppervlakken – typering

- EU Biocidal Product Regulation → un matériau « antibactérien » doit permettre de réduire le nombre de bactéries d'un facteur 1000 en max. 60 minutes (ISO22196)
- EU Biocidal Product Regulation → Een “antibacterieel” materiaal moet het aantal bacteriën met een factor 1000 verminderen in maximaal 60 minuten (ISO22196).



- Pas de méthode standard pour vérifier la diminution
 - du taux de bactéries en conditions réelles
 - du niveau d'infection
- Geen standaardmethode om de reductie te controleren
 - van de bacteriesnelheid in echte omstandigheden
 - van het infectieniveau

Surfaces antibactériennes – problématique

Antibacteriële oppervlakken – problemen

- Importante influence des conditions d'utilisation sur l'activité de revêtements antibactériens (salissures organiques, humidité ambiante, etc.)
- Belangrijke invloed van gebruiksomstandigheden op de activiteit van antibacteriële coatings (organische vervuiling, luchtvochtigheid, enz.)



- Pas de méthode standard pour vérifier la diminution
 - du taux de bactéries en conditions réelles
 - du niveau d'infection
- Geen standaardmethode om de reductie te controleren
 - van de bacteriesnelheid in echte omstandigheden
 - van het infectieniveau

Surfaces antibactériennes – choix de la solution

Antibacteriële oppervlakken – keuze van oplossing

- Quelle espèce de microbes sur la surface utilisée?
- Quel environnement? (air, humidité, etc.)
- Quelle durée nécessaire d'exposition à l'agent bactérien?
- La surface est-elle nettoyée? À quelle fréquence?
- La surface est-elle soumise à de l'usure? Comment?
- ...
- Welk type microben op het gebruikte oppervlak?
- Omgeving (lucht, vochtigheid, enz.)?
- Hoe lang moet je blootgesteld worden aan de bacteriële agent?
- Wordt het oppervlak gereinigd? Hoe vaak?
- Is het oppervlak onderhevig aan slijtage? Hoe wordt het gedragen?
- ...

Il n'existe pas de solution universelle adaptée à la fois à toutes les surfaces traitées, ni aux conditions environnantes en utilisation réelle!

Er bestaat geen pasklare oplossing die geschikt is voor alle behandelde oppervlakken of voor de omgevingsomstandigheden tijdens het feitelijke gebruik!

Objectifs du projet ANTIRESI

Doelstellingen van het ANTIRESI-project

Apporter des solutions adaptées à la problématique croissante de l'antibiorésistance grâce à:

- des innovations technologiques et alternatives répondant aux enjeux actuels socio-économiques et de santé ainsi qu'aux contraintes de coût, de durabilité, de circularité et environnementales
- la diversification de l'arsenal de solutions antimicrobiennes sur base de leur mode d'action
- la maîtrise opérationnelle des nouveaux procédés
- la proposition de méthodes innovantes aux acteurs sociaux

Geschikte oplossingen voor het groeiende probleem van de antibioticaresistentie aanbrengen dankzij:

- Technologische en alternatieve innovaties die beantwoorden aan de huidige socio-economische uitdagingen, uitdagingen in de gezondheidszorg en beperkingen op het gebied van kost, duurzaamheid, circulariteit en milieu
- Diversificatie van de microbiële oplossingen op basis van hun werkwijze
- Operationele controle van nieuwe procedés
- Voorstellen van innoverende methodes aan maatschappelijke actoren



Pourquoi ANTIRESI – INTERREG FWVL?

Waarom ANTIRESI – INTERREG FWVL?



Zone riche en acteurs-clés pouvant fournir des solutions au secteur ciblé

- Fabricants de DM et d'outils chirurgicaux
- Producteurs d'enzymes et de solutions antibactériennes
- Matériel pour l'agroalimentaire
- Biomanufacturing
- Equipementiers pour le traitement de l'air et des surfaces
- Entreprises – phares telles que Alstom ou Bombardier

Gebied rijk aan belangrijke spelers die oplossingen kunnen bieden aan de doelsector :

- Fabrikanten van medische hulpmiddelen en chirurgisch gereedschap
- Producenten van enzymen en antibacteriële oplossingen
- Apparatuur voor de voedingsindustrie
- Biomanufacturing
- Fabrikanten van lucht- en oppervlaktebehandelingsapparatuur
- Vlaggenschip - bedrijven zoals Alstom en Bombardier

Pourquoi ANTIRESI – INTERREG FWVL?

Waarom ANTIRESI – INTERREG FWVL?



Acteurs de R&D avec un historique de collaborations dans le domaine de la Santé:

- INTERREG IV PRISTIMAT / PRISTIMED
 - matériaux biocompatibles ou biomatériaux destinés à la chirurgie.
 - prototypage rapide de prothèses en matériaux biocompatibles (céramiques)
- INTERREG V TECH2FAB
 - accélération du processus d'adoption de technologies avant-gardistes, via des partenariats durables entre opérateurs et entreprises
 - traitements de surface, AM, frittage

R&D-spelers met een geschiedenis van samenwerking in de gezondheidszorgsector:

- INTERREG IV PRISTIMAT / PRISTIMED
 - biocompatibele materialen of biomaterialen voor chirurgie.
 - rapid prototyping van prothesen van biocompatibele materialen (keramiek)
- INTERREG V TECH2FAB
 - de invoering van geavanceerde technologieën versnellen door middel van langetermijnpartnerschappen tussen exploitanten en bedrijven
 - oppervlaktebehandelingen, AM, sinteren

Consortium *ANTIRESI* *ANTIRESI Consortium*



Vlaanderen



France

Wallonie



Réunir les partenaires-clés de la zone pour le développement de matériaux, de procédés et de modèles de validation pour répondre aux enjeux de cette problématique multi-disciplinaire.

Het samenbrengen van belangrijke partners op dit gebied om materialen, processen en validatiemodellen te ontwikkelen om de uitdagingen van dit multidisciplinaire vraagstuk aan te gaan.

Consortium *ANTIRESI* *ANTIRESI Consortium*

Matériaux / Materialen



Coordination, fabrication céramique, traitements laser, caractérisations
Coördinatie, keramische productie, laserbehandeling, karakterisering



Plasma, PIM/CIM, métaux, méthodes d'essais, caractérisations de surface
Plasma, PIM/CIM, metalen, testmethoden, oppervlaktekarakterisering



Matériaux textiles, fonctionnalisation, caractérisations
Textielmaterialen, functionalisering, karakterisering



Feedstocks, matériaux polymères, dimensionnement, caractérisations
Grondstoffen, polymeermaterialen, dimensionering, karakterisering



Synthèse de poudres, matériaux céramiques, caractérisations
Poedersynthese, keramische materialen, karakterisering



Consortium *ANTIRESI* *ANTIRESI Consortium*

Biologie / Biologie



Lots précliniques de protéines issues de bactériophages, modèles in vitro, suivi in vivo
Preklinische batches van eiwitten afgeleid van bacteriofagen, in vitro modellen, in vivo monitoring



Hydrogel, fonctionnalisation avec phages, caractérisations
Hydrogel, functionalisatie met fagen, karakterisatie



Validation des propriétés antibiologiques et de l'inocuité des matériaux
Validatie van de antibiologische eigenschappen en veiligheid van materialen



Fonctionnalisation, phagothérapie
Functionalisering, fagotherapie





Communication générale du projet / algemeene communicatie van het project
(linkedin page, organisation des événements, préparation des supports visuels, newsletters, etc.)
(linkedinpagina, organisatie van evenementen, voorbereiding van visuele hulpmiddelen,
nieuwsbrieven, enz.)

+ Diffusion des résultats vers le versant français / Verspreiding van de resultaten naar de Franse kant



Diffusion des résultats vers le versant flamand / Verspreiding van de resultaten naar de Vlaamse kant



Opérateur associé / Geassocieerde projectpartner

Diffusion des résultats vers le versant wallon / Verspreiding van de resultaten naar de Waalse kant



ANTIRESI : quels types d'actions?

ANTIRESI : welke soorten actie

Réseau/Netwerk

Mise en place d'un réseau de compétences et d'expertises

Een netwerk van vaardigheden en expertise opzetten

Guide / Gids

Production de guides méthodologiques pour conseiller les end-users

Productie van methodologische gidsen om eindgebruikers te adviseren

Overview

Identification de solutions innovantes

Innovatieve oplossingen identificeren

R&D

Développement de technologies innovantes / chaîne de valeur complète

Ontwikkeling van innovatieve technologieën / volledige waardeketen



ANTIRESI : Modules de travail

ANTIRESI : Werkpakketen

MT1/WP1

Gestion du projet
Projectbeheer



ANTIRESI : Modules de travail

ANTIRESI : Werkpakketen

MT1/WP1

Gestion du projet
Projectbeheer

- COMACs, réunions techniques, reporting, outils de partage de documents, etc.
- COMAC's, technische vergaderingen, rapportage, tools voor het delen van documenten, enz.



ANTIRESI : Modules de travail

ANTIRESI : Werkpakketen

MT1/WP1

Gestion du projet
Projectbeheer

MT2/WP2

Communication générale
Algemeene communicatie



ANTIRESI : Modules de travail

ANTIRESI : Werkpakketen

MT1/WP1

Gestion du projet
Projectbeheer

MT2/WP2

Communication générale
Algemeene communicatie

- Plan de communication, média de communication, charte visuelle, site web, linkedin, newsletter, organisations des workshops et événements, études thématiques/veilles technologiques, etc.
- Communicatieplan, communicatiemedia, visueel charter, website, linkedin, nieuwsbrief, organisatie van workshops en evenementen, thematische studies/technologiebewaking, enz.



ANTIRESI : Modules de travail

ANTIRESI : Werkpakketen

MT1/WP1

Gestion du projet
Projectbeheer

MT2/WP2

Communication générale
Algemeene communicatie

MT3/WP3

Recherches appliquées
Toegepast onderzoek



ANTIRESI : Modules de travail – MT 3

ANTIRESI : Werkpakketen – WP3

MT3/WP3

Recherches appliquées
Toegepast onderzoek

Développement de solutions innovantes
Innovatieve oplossingen ontwikkelen

Testing / Validation
Testing / Validatie

Activité 3.1 – Matériaux métalliques
Activiteit 3.1 – Metalen materialen

Activité 3.2 – Matériaux céramiques
Activiteit 3.2 – Keramische materialen

Activité 3.3 – Polymères, textiles et matériaux composites
Activiteit 3.3 – Polymeer, textielen en composietmaterialen

Matériaux dopés, revêtements par chimie douce, texturation laser, nouveaux agents biologiques, ...
Gedoteerde materialen, zachte chemische coatings, lasertexturering, nieuwe biologische agentia, enz.

Evaluation des propriétés physico-chimiques (durabilité), des propriétés biologiques (nouveaux modèles in vitro, tests in vivo)
Evaluatie van fysisch-chemische eigenschappen (duurzaamheid), biologische eigenschappen (nieuwe in-vitromodellen, in-vivotests)

ANTIRESI : Modules de travail

ANTIRESI : Werkpakketen

MT1/WP1

Gestion du projet
Projectbeheer

MT2/WP2

Communication générale
Algemeene communicatie

MT3/WP3

Recherches appliquées
Toegepast onderzoek

MT4/WP4

Innovation : Réseau, Guide et Pilote
Innovatie: Netwerk, gids en piloot



ANTIRESI : Modules de travail

ANTIRESI : Werkpakketen

MT1/WP1

Gestion du projet
Projectbeheer

MT2/WP2

Communication générale
Algemeene communicatie

MT3/WP3

Recherches appliquées
Toegepast onderzoek

MT4/WP4

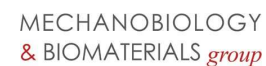
Innovation : Réseau, Guide et Pilote
Innovatie: Netwerk, gids en piloot

→ **Conclusion de la journée**

→ **Afsluiting van de dag**



Merci/Dank u



Interreg

France - Wallonie - Vlaanderen

