

Carnot France Futur Élevage
Votre partenaire d'innovation R&D
pour un élevage durable et responsable

Rapport d'activités 2021



France
Futur
Élevage

Sommaire

5. Les Carnot, un label d'excellence

Un réseau de 39 instituts Carnot engagés pour l'innovation des entreprises

6. Le Carnot France Futur Élevage

La recherche pour les entreprises des domaines Agri-Agro

7. Nos engagements

7. Un réseau étendu à l'ensemble de nos tutelles

8. Actualités 2021

Du Carnot France Futur Élevage

8. Inauguration

8. Collaboration, accord, partenariat

9. Création

10. Prix et distinctions

12. Zoom sur CET'Automatique

13. Évènements

14. Résultats marquants

De l'année 2021

18. Zoom sur les résultats du projet H2020 GEroNIMO

19. Collaborations gagnantes

Carnot / entreprise

21. Ressourcement scientifique

Appels à projets

21. Appel à projets interne France Futur Élevage

25. AMI attractivité

26. Appels à projets conjoint

29. Projets innovants en 2021

Construire l'avenir avec les entreprises

30. Recherche partenariale

Les chiffres en 2021

Édito

Dans un contexte de crise sanitaire encore très présent en 2021, les chercheur-se-s du Carnot France Futur Élevage ont confirmé l'intérêt des approches interdisciplinaires « One Health » en participant notamment aux recherches sur le développement de vaccins et d'antiviraux pour lutter contre le SARS-CoV-2.

Pour répondre aux multiples enjeux auxquels est confronté l'élevage de demain, parmi lesquels garantir le bien-être des animaux et des éleveur-se-s, limiter l'impact environnemental des élevages, soutenir les éleveur-se-s dans la transition numérique, ou encore garantir la sécurité sanitaire des denrées alimentaires, les équipes du Carnot France Futur Élevage développent des innovations à haute valeur ajoutée pour et avec les acteurs socio-économiques des filières d'élevage.

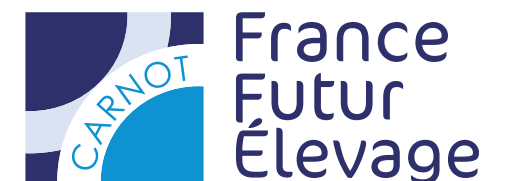
Fin 2021, le gouvernement a lancé les stratégies nationales « Maladie infectieuses Émergentes » et « Systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique » dans le cadre du 4^{ème} programme d'investissements d'avenir (PIA4) et du plan France 2030. Les entités membres de France Futur Élevage sont pleinement concernées par ces stratégies et constituent une force de frappe scientifique et technologique de haut niveau au service des filières d'élevage. Ainsi, depuis fin 2021, France Futur Élevage s'implique dans la structuration de deux alliances aux côtés de 13 autres Carnot, dans l'objectif de rassembler les forces de chacun et d'identifier les synergies possibles qui permettront de proposer des offres uniques et originales autour de ces deux stratégies nationales.

En 2021, le Carnot a consacré une part importante de son abondement au financement de 6 projets de ressourcement scientifique dont les résultats permettront de développer de nouveaux partenariats de recherche. Nous avons également mis en place, de nouveaux financements d'actions visant à renforcer l'attractivité des équipes du Carnot auprès des entreprises à court et moyen terme, en répondant à des besoins exprimés par ces dernières.

Enfin, l'activité de recherche partenariale n'a pas faibli, avec un chiffre d'affaires de 15 M€ réalisé par le Carnot France Futur Élevage. Le besoin d'un élevage durable et responsable se ressent d'autant plus après cette crise.

**Fanny Wacquet, Camille Engler,
Tiffany Gambarà, Samy Kolli,
Latifa Najjar et Muriel Vayssier-Taussat**

L'équipe de direction
du Carnot France Futur Élevage



Les Carnot, un label d'excellence

Un réseau de 39 instituts Carnot
engagés pour l'innovation des entreprises

Le label « institut Carnot » créé en 2006 pour promouvoir la recherche partenariale compte aujourd'hui 39 instituts. Ce réseau est engagé pour mener des travaux qui répondent aux besoins des entreprises ainsi que pour les accompagner dans leurs stratégies d'innovation et de transformation.

Attribué pendant 4 ans par le M.E.S.R.I., ce label reconnaît les équipes de recherche publiques (centres de recherche, universités, écoles d'ingénieurs, centres techniques) très engagées et expérimentées dans les partenariats pour l'innovation avec les entreprises.



En quelques chiffres



La recherche
pour l'innovation
des entreprises

39
INSTITUTS
CARNOT

20%
DES EFFECTIFS
de la recherche
publique

55%
DE LA R&D financée
par les entreprises à la
recherche publique française

Les engagements Carnot



- **Excellence scientifique**
- **Professionnalisme** de la relation partenariale
- **Haut niveau** de recherche partenariale et de transfert pour les entreprises
- **Respect des exigences de la Charte Carnot** pour garantir la satisfaction des partenaires, avec notamment : confidentialité / propriété intellectuelle équilibrée / accès facilité aux compétences scientifiques et plateformes technologiques.
- **Anticipation des besoins des marchés** : à l'écoute des entreprises, chaque Carnot intègre dans sa stratégie de recherche les besoins industriels et les défis de recherche associés.
- **Réponses adaptées et réactivité** tout au long du projet de l'entreprise.
- **Mobilisation d'un réseau** aux compétences pluridisciplinaire.

Garantie
de la qualité
de la relation
partenariale

la recherche
— pour —
l'innovation
— des —
entreprises

Guichet
vers la
recherche
publique
agro-
vétérinaire

Synergie
d'un réseau
multi-
disciplinaire

Le Carnot France Futur Élevage

La recherche pour les entreprises des domaines Agri-Agro

France Futur Élevage, réseau de laboratoires de recherche publique et d'instituts techniques agricoles (ITA), vise à promouvoir les collaborations de R&D et le transfert d'innovations pour répondre aux enjeux de l'élevage de demain.



4 axes de recherche pour répondre aux enjeux de l'élevages

De l'échelle de l'individu au territoire et à la filière de production, France Futur Élevage développe des connaissances et des compétences de R&D sur 4 axes

Améliorer LES PRATIQUES D'ÉLEVAGE

Élevage de précision et agroéquipements
Efficience des systèmes d'élevage : qualité, quantité et durabilité de la production
Nouveaux modes de production agricole agroécologiques



Améliorer LES STRATÉGIES DE SÉLECTION GÉNÉTIQUE ET DE REPRODUCTION

Variabilité et déterminants des phénotypes
Amélioration génétique et gestion des populations animales
Maîtrise de la reproduction



Améliorer LA PRÉVENTION, LA DÉTECTION ET LA GESTION DES MALADIES DES ANIMAUX D'ÉLEVAGE

Nouvelles solutions médicamenteuses
Alternatives aux solutions médicamenteuses et biocontrôle animal
Diagnostic
Technologies pour la santé
Gestion sanitaire



Comprendre LES DÉTERMINANTS DES ÉVOLUTIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES DE L'ÉLEVAGE

Acceptabilité de l'élevage : controverses et attentes des éleveurs, des consommateurs et de la société
Attractivité des métiers liés à l'élevage
Études et prospectives socio-économiques
Attentes des transformateurs et distributeurs



En quelques Chiffres



399

Contrats avec des partenaires privés

15 Mk€

Chiffre d'affaires avec des partenaires privés



1070

Scientifiques

163

Doctorant.e.s

dont 37

Thèses Cifre

837

Publications de rang A

Nos membres sur le territoire



15

Unités mixtes de recherche

1

Unité expérimentale

3

Instituts techniques

Nos engagements



Le Carnot France Futur Élevage est certifié ISO9001/2015 depuis 2015 pour ses bonnes pratiques de contractualisation en matière de recherche partenariale et de propriété intellectuelle.

Depuis 2021, France Futur Élevage est également certifié ISO9001 pour ses bonnes pratiques de communication.



CONFIDENTIALITÉ DES ÉCHANGES



TRANSFERT DES RÉSULTATS OPTIMISÉS



POLITIQUE DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE CLAIRE



FACILITÉ DE NÉGOCIATION ET DE CONTRACTUALISATION

Un réseau étendu sur tout le territoire

Bretagne

- UMR 1348 Physiologie, Environnement et Génétique pour l'animal et les systèmes d'élevage
- Institut de l'Élevage
- Institut du Porc
- Institut Technique de l'Aviculture, de l'Aquaculture, de la Cuniculture

Pays de la Loire

- UMR 1300 Biologie Epidémiologie et analyse de Risque en santé animale
- Institut de l'Élevage
- Institut Technique de l'Aviculture, de l'Aquaculture, de la Cuniculture

Nouvelle Aquitaine

- UMR 1419 Nutrition, Métabolisme, Aquaculture
- Institut de l'Élevage
- Institut Technique de l'Aviculture, de l'Aquaculture, de la Cuniculture

Occitanie

- UMR 1225 Interactions Hôtes-Agents Pathogènes
- UMR 1331 Toxicologie Alimentaire
- UMR 1388 Génétique Physiologie et systèmes d'Élevage
- UMR 1309 Animal, Santé, Territoires, Risques et Écosystèmes
- UMR 1436 Innovations thérapeutique et résistance
- Institut de l'Élevage

Ile de France

- UMR 0892 Virologie et Immunologie Moléculaires
- UMR 1198 Biologie et reproduction, Environnement, Épigénétique et Développement
- UMR 1313 Génétique Animale et Biologie Intégrative
- Institut de l'Élevage
- Institut du Porc
- Institut Technique de l'Aviculture, de l'Aquaculture, de la Cuniculture

Centre Val de Loire

- UMR 0083 Biologie des Oiseaux et Aviculture
- UMR 0085 Physiologie de la Reproduction et des Comportements
- UMR 1282 Infectiologie et Santé Publique
- UE 1277 Plateforme d'Infectiologie Expérimentale
- Institut Technique de l'Aviculture, de l'Aquaculture, de la Cuniculture

Auvergne-Rhône-Alpes

- UMR 1213 Herbivores
- Institut de l'Élevage

Actualités 2021

Du Carnot France Futur Élevage

Inauguration



Nouvelles installations

Les nouvelles structures techniques et pédagogiques du programme AQUANOR (Aquaponie Normandie), soutenu par la Région Normandie, ont été inaugurées en octobre 2021 en présence des professionnels des filières horticoles et d'aquaponie. Ces structures seront le support des travaux menés en partenariat entre l'ITAVI (Institut de l'Aviculture, Pisciculture et Cuniculture), membre du Carnot France Futur Élevage, ASTREDHOR - Institut technique de l'horticulture Seine-Manche, et le lycée de Terres de Caux NaturaPÔLE, organisme public d'enseignement et de formation. AQUANOR est un programme visant à mettre en place des systèmes aquaponiques associés à la production aquacole et hydroponique pour le recyclage et la valorisation des nutriments émis par l'élevage aquacole de cultures végétales.

Collaboration, accord et partenariat



Accord-cadre signé entre INRAE et 2 pôles de compétitivité : 1^{er} réseau dédié à l'innovation agro-alimentaire en mode collaboratif

INRAE, Agri Sud-Ouest Innovation et Valorial, trois acteurs clés de l'écosystème Recherche et Innovation dans le domaine agricole et agroalimentaire, ont signé un accord cadre le 29 octobre 2021, visant à renforcer leur vision stratégique commune, à l'échelle territoriale, nationale et européenne et à consolider leurs synergies sur le terrain. Ils renforcent ainsi leur collaboration pour faciliter le rapprochement entre la recherche privée et publique en faveur de l'innovation.

Partenariat renforcé entre INRAE et Ceva Santé Animale

L'INRAE, tutelle du Carnot France Futur Élevage, et Ceva Santé Animale, premier groupe pharmaceutique vétérinaire français, ont signé leur première convention-cadre commune le 18 février 2021. Cette signature consolidera leurs collaborations autour du concept de santé globale « One Health ». Ils contribueront ainsi à la prévention de maladies infectieuses d'origine animale et à l'amélioration du bien-être animal.



Création



Laboratoires communs

1^{er} Laboratoire Partenarial Associé à INRAE : un engagement pour co-innover avec Excilone

Partenaires depuis 2011 dans le domaine de la microgénomique, UMR GABI (membre du Carnot France Futur Élevage) et la société Excilone, spécialisée dans l'analyse par l'image et par le contenu en biomolécules, ont lancé, en début d'année 2021, une nouvelle forme de collaboration : le Laboratoire Partenarial Associé. Consolidant ainsi leur collaboration, cette forme de partenariat entre un institut de recherche et un industriel permettra aux partenaires de mettre en commun leurs moyens matériels et humains mais également des compétences et un savoir-faire autour d'un programme de recherche et technologique co-conçu dans le domaine de la microgénomique.

LabCom ALGAHEALTH entre INRAE et OLMIX

Dix ans après leurs premières collaborations, l'UMR ISP (Infectiologie et Santé Publique) du centre INRAE Val de Loire - membre du Carnot France Futur Élevage - et le Groupe OLMIX ont inauguré le 30 novembre 2021 à Nouzilly un laboratoire de recherche commun : le projet LabCom ALGAHEALTH. Financé par l'ANR (Agence Nationale de la recherche), ALGAHEALTH vise à identifier dans les algues des molécules marines permettant d'apporter des solutions pour réduire l'impact des maladies infectieuses d'origine bactérienne, virale et parasitaire qui sévissent dans les élevages de volailles au niveau mondial.



Réseau de recherche international

Création de Galactinnov : Un réseau de recherche international au service d'une production laitière de qualité

La convention du Réseau de Recherche à l'International (2RI) GALACTINNOV, entre l'Université de Montréal et l'INRAE, a été signée le 7 mai 2021. Ce réseau de 8 partenaires franco-canadien a pour objectif de structurer leur collaboration au service d'une production laitière de qualité, dans le respect de l'environnement, du bien-être et de la santé des animaux. Le réseau GALACTINNOV permettra le partage de connaissances, d'expertises et de formations, l'organisation de symposiums, le développement de mobilités et d'échanges entre laboratoires, ainsi que la mise en place d'outils communs de communication.



Prix et distinctions

Prix 2021 Bart Rispens

Adrien Lion, post-doctorant dans l'UMR IHAP – membre du Carnot France Futur Élevage - a reçu le prix Bart Rispens Research Award 2021 qui récompense tous les deux ans le premier auteur de la meilleure publication du journal Avian Pathology, pour sa publication "Chicken endothelial cells are highly responsive to viral innate immune stimuli and are susceptible to infections with various avian pathogens" (Lion *et al* 2019). L'étude collaborative entre l'UMR ISP et l'ANSES de Ploufragan-Plouzané-Niort a permis de caractériser un nouveau modèle cellulaire pour étudier les infections ciblant les cellules endothéliales chez le poulet.

Lauriers INRAE

La cérémonie des Lauriers a attribué en 2021 deux prix à des membres du Carnot France Futur Élevage. Ces prix récompensent les scientifiques pour l'excellence scientifique de leurs recherches et travaux, leur pertinence pour la société ou encore leurs capacités d'innovation.

PRIX ESPOIR SCIENTIFIQUE

Lucie Marandel, chargée de recherche à l'UMR NuMÉA, a été récompensée pour ses travaux portant sur la compréhension de l'influence de l'alimentation sur le métabolisme des truites et les régulations épigénétiques induites par les nutriments. Ces recherches prometteuses pourraient répondre au besoin de trouver une alimentation plus durable pour les poissons d'élevage.

PRIX IMPACT POUR LA RECHERCHE

L'équipe « Bien-être animal », regroupant des scientifiques des UMR Herbivores, UMR PRC et UMR PEGASE, a reçu le prix « Impact pour la recherche » pour ses travaux sur le bien-être animal et son intégration dans les systèmes d'élevage. Plus particulièrement, ce collectif multi-disciplines a mené des expertises scientifiques nouvelles en Europe sur la douleur, le stress, les émotions et la capacité cognitive des animaux qui permettent de conseiller le personnel des abattoirs pour s'assurer de la perte de conscience des animaux lors de l'étourdissement avant abattage.

Prix ÉcoAntibio 2021

Sabine Riffault, directrice de l'UMR VIM, s'est vu attribuer le Prix de recherche ÉcoAntibio 2021 par le RFSA pour son article sur un nouveau vaccin contre un virus respiratoire bovin : « A single shot pre-fusion-stabilized Bovine RSV F Vaccine is Safe and Effective in Newborn Calves with Maternally Derived Antibodies » dans Vaccines.

Une mention spéciale du jury pour le prix ÉcoAntibio 2021 a été décerné à Béatrice Mounaix, de IDELE, pour sa publication : « Veau – Double vaccination des mères et sensibilisation à la distribution du colostrum : des impacts positifs sur la robustesse des veaux de boucherie ». Ces travaux démontrent l'importance de la vaccination et des pratiques d'élevage pour réussir à réduire le recours à l'antibiothérapie.

Sommets d'Or 2021

DÉCLIC TRAVAIL, une application gratuite lancée par Institut de l'Élevage (IDELE) est lauréate Sommets d'Or 2021 dans la catégorie service. Issue de la collaboration avec la CNE, les Chambres d'agriculture, le Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W), le CNIEL, et Anicap, cet outil propose des solutions concrètes et pratiques aux éleveurs de ruminants adaptées aux conditions d'exercice du métier.

Innov Space 2021

Deux projets issus de laboratoires labélisés Carnot France Futur Élevage ont reçu un Innov Space lors du salon 2021.

PIC'LET

Outil conçu par IFIP – (membre du Carnot France Futur Élevage), en collaboration avec WEL2BE (Néotec-Vision) et Alliance R&D (NUCLEUS, Axiom et Choice Genetics). Il a pour but de phénotyper la maturité du porcelet pour améliorer la sélection.

SHELT-AIR

Outil issu du partenariat entre IDELE et ETERNIT France. Il permet d'obtenir en quelques clics des solutions techniques de ventilation naturelle des bâtiments d'élevage ruminants existants ou à construire, afin de préserver la santé et le bien-être des animaux.

FoodTec Award

Le procédé JamboFlash développé par CSB-System en collaboration avec IFIP a reçu la médaille d'argent des International Foodtec Awards 2021. Il permet de détecter à haute cadence le défaut « déstructuré » des jambons désossés. Des développements futurs sont prévus sur la prédiction du pH ultime, de l'exsudat et du rendement technologique.

Prix Leroy

Un chercheur du Carnot France Futur Élevage, Jaap van Milgen (UMR PEGASE) a remporté le prix Leroy de l'EAAP - European Federation of Animal Science. Cette récompense gratifie les scientifiques ayant apporté une contribution exceptionnelle et internationalement reconnue aux sciences animales.

Zoom sur CET'Automatique

Mis à l'honneur au SPACE 2021

Depuis des années, la protection animale à l'abattoir est au cœur des enjeux de l'élevage. Jusqu'à présent, le contrôle de l'étourdissement des porcs en abattoir se fait de manière aléatoire, ou en cas de doute, par la vérification du réflexe oculaire de l'animal. Ces procédures présentent un risque important de saigner des porcs qui ne seraient pas correctement étourdi.

Le clignement de l'œil, ou réflexe cornélien, a été identifié comme possible indicateur de conscience, l'absence de clignement étant un indicateur de mort encéphalique. L'IFIP a collaboré avec l'entreprise NeoTec-Vision pour développer un outil de contrôle automatique de l'étourdissement des animaux à partir de l'observation en temps réel du réflexe cornélien de chaque animal de la chaîne d'abattage. Les captations issues d'une caméra associée à un algorithme d'analyse d'image par Intelligence Artificielle sont analysées en temps réel. La détection d'un clignement d'œil est ainsi immédiate, une alerte est transmise à l'opérateur qui peut apporter les mesures correctives nécessaires afin d'éviter la souffrance de l'animal.

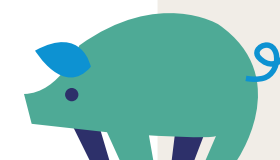
Ce projet déjà récompensé d'un Innov'SPACE 2 étoiles en 2018, du prix Crisalide numérique rubrique IA en 2019 et lauréat de la 1ère édition du Concours AGRETIC Numérique & Agro, a été mis en lumière lors du SPACE 2021 par la signature d'une licence d'exploitation entre IFIP, IDELE et NeoTec-Vision, à la start-up Wel2Be.



Évènements



L'année 2021 a été marquée par la reprise des événements en présentiel. L'équipe du Carnot France Futur Élevage a participé à 10 événements. Ces événements ont été l'occasion pour le Carnot d'améliorer sa visibilité et de rencontrer de potentiels partenaires. (📺 Webinaire).



Nutrevent

26 et 27 janvier 📺

53^e Journées de la Recherche Porcine

2 au 4 février 📺

Occitanie Innov

04 février 📺

Rencontres F2E

25 mai 📺

Estivalorial

01 et 02 juin



SPACE 2021

14 au 17 septembre | Rennes

Cap'Carnot

Illustrations de 15 ans de R&D des Carnot
au service de l'innovation des entreprises
28 septembre | Paris



Sommet de l'élevage

5 au 8 octobre | Clermont-Ferrand

Rendez-vous Carnot

17 au 18 novembre | Lyon

BIOFIT

du 07 au 09 décembre 📺



Résultats marquants

De l'année 2021

Adaptation des pratiques d'élevage au changement climatique : témoignage d'éleveurs ovins viande du Sud-Ouest

Le changement climatique impacte fortement la production agricole française, avec notamment des étés plus chauds et de plus en plus secs. Dans ce contexte et dans le cadre du projet européen LiveAdapt, l'Institut de l'Élevage (IDELE) a enquêté auprès d'éleveurs d'ovins viande du sud-ouest. Les témoignages ont permis de recueillir les observations et de recenser les pratiques et les moyens d'adaptations mis en place par les éleveurs face au changement climatique.

Au total, 22 éleveurs ovins viande du Tarn, de la Haute-Garonne et du Lot se sont prêtés à l'enquête. Tous observent depuis 2003 des sécheresses de plus en plus fréquentes avec une augmentation des températures estivales mais également des hivers moins rudes, avec des absences de gelées et/ou de neige.

L'adaptation des systèmes fourragers et la conduite des troupeaux a déjà commencé. Le fourrage doit être disponible en quantité suffisante pour nourrir les animaux tout au long de l'année. L'amélioration de la productivité des prairies temporaires, l'emploi d'espèces moins exigeantes en eau (sorgho, luzerne) et l'implantations de couverts à pâturer (colza, avoine) sur des prairies improductives sont mises en place. Diminuer le chargement de l'exploitation et tirer profit de surfaces en dehors de l'exploitation pour éviter le surpâturage (vergers, parcelles de voisins) est également possible. La ventilation des bâtiments et leurs conformations influent sur le confort thermique des animaux en toute saison. Habituellement de juin à août, la période d'engraissement peut-être décalée en avançant la période de mises-bas.

Les solutions d'acclimations pour les animaux représentent un enjeu important, ces derniers étant sensibles aux variations et hausses de température.

Un outil d'aide à la décision a été construit sur les avis et expériences des 22 éleveurs enquêtés. Il vise à prioriser les leviers d'adaptation à mettre en place sur les exploitations pour faire face au changement climatique.



CONTACTS SCIENTIFIQUES

Aurélie MADRID - IDELE
aurelie.madrid@idele.fr

Soline SCHETELAT - IDELE
soline.schetelat@idele.fr



La surprenante diversité des gènes du microbiote du rumen bovin

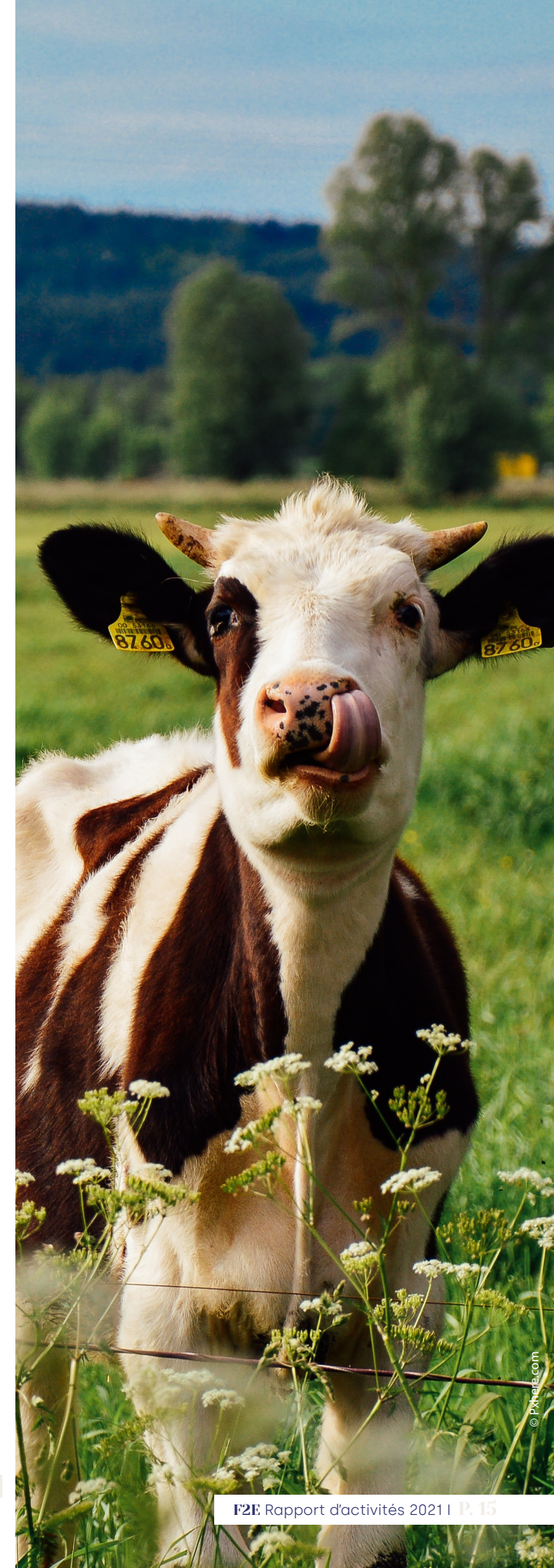
Le catalogue des gènes procaryotes du microbiote du rumen bovin a été le fruit de la collaboration entre les départements PHASE, MICA, GA et Transform de l'INRAE, impliquant l'UMR Herbivore (entité membre de France Futur Élevage) et en partenariat avec le BGI (Beijing Genomics Institute). Obtenu par une approche métagénomique, il recense plus de 13 millions de gènes non redondants dont une partie spécialisés dans la dégradation de la paroi cellulaire des plantes et impliqué dans la production de méthane.

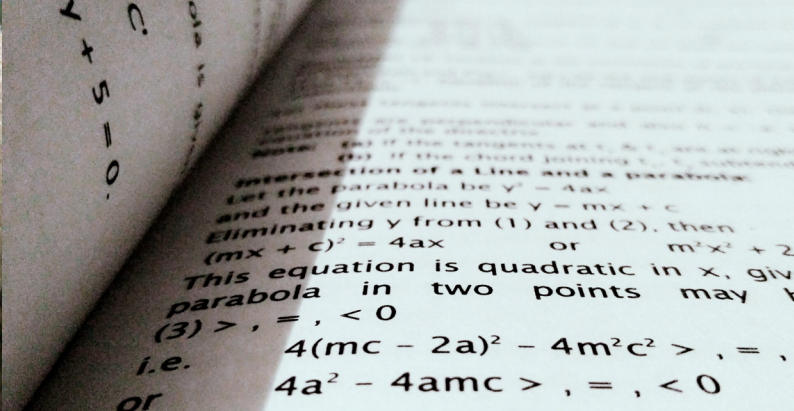
Ce travail a mis en évidence la capacité du régime alimentaire à induire des différences dans l'abondance relative des gènes plutôt que dans la présence ou l'absence de gènes. Ces résultats expliquent la grande capacité des bovins à s'adapter rapidement aux changements de régimes alimentaires. Le catalogue produit représente une ressource majeure pour comprendre les processus biologiques permettant la dégradation des aliments cellulotiques et la capacité d'adaptation aux changements de régimes alimentaires des bovins.



CONTACT SCIENTIFIQUE

Diego MORGAVI - UMR Herbivores
diego.morgavi@inrae.fr





Des biomarqueurs de la période de réceptivité à "l'effet mâle" dans la salive des jeunes truies

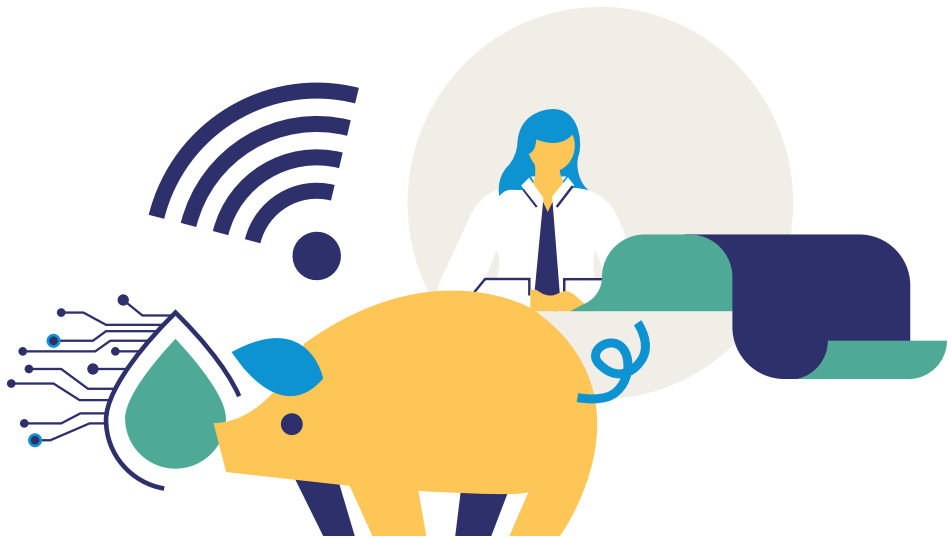
Pour développer des alternatives aux traitements hormonaux utilisés pour la synchronisation des cycles des truies, l'INRAE, avec les UMR PRC et PEGASE, toutes deux membres du Carnot, et l'Unité expérimentale GENESI (Élevages porcins innovants), ont collaboré avec l'ITAB (Institut technique de l'agriculture biologique) et l'IFIP. L'objectif était d'identifier des biomarqueurs chez les cochettes de la réceptivité à l'effet mâle à l'origine de l'aptitude à démarrer une gestation.

Les alternatives non hormonales pour la synchronisation des cycles sexuels des animaux d'élevage ont un grand intérêt à la fois pour la conduite en bandes des systèmes biologiques, mais aussi pour améliorer les performances environnementales des systèmes conventionnels.

Afin d'améliorer l'utilisation de « l'effet mâle » des biomarqueurs de la réceptivité de l'effet mâle ont été recherché dans la salive des cochettes. Les prélèvements de salive effectués par une méthode non-invasive ont permis l'étude du métabolome et du stéroïdome salivaires. Neuf biomarqueurs potentiels, notamment la progestérone et trois de ses métabolites, ont été identifiés. Ainsi, les cochettes réceptives à l'effet mâle et donc en capacité de démarrer une gestation pourraient être identifiées dès 11 à 25 jours avant leur exposition. L'efficacité de la stimulation serait améliorée. Ces observations seront validées par la suite sur des effectifs plus importants et des méthodes d'analyses simplifiées.

Le phénomène de « l'effet mâle », première ovulation des cochettes suite à une sensibilité induite par la présence du verrat, pourrait être une alternative intéressante à l'utilisation d'hormone synthétique pour synchroniser les cycles des cochettes. Mais ces dernières ne sont pas toutes pubères au même âge, ce qui rend la méthode peu efficace.

 **CONTACT SCIENTIFIQUE**
Ghylène GOUDET - UMR PRC
ghylene.goudet@inrae.fr



Le processus d'attachement de l'agneau à sa mère : une histoire de tétée et d'ocytocine

Chez les mammifères, il existe des préférences dans les interactions mère-petits. Ils sont en partie influencés par la taille de la portée, la mobilité du jeune, la qualité des soins parentaux et la sociabilité de l'espèce. En fonction des espèces, les liens sont différents. Ils sont notamment plus forts chez les espèces grégaires. Ce contexte social a fortement été étudié ces dernières décennies, et de solides bases neuroendocrinologiques et neurobiologiques construites.

Chez les moutons, un lien fort entre la brebis et l'agneau se produit rapidement après la mise-bas. Le système ocytocinergique de l'hypothalamus a été étudié et semblerait être impliqué dans les comportements d'affiliation. Il a également été découvert que l'ocytocine, une neurohormone impliquée dans les étapes initiales, favorise les soins maternels. Elle aurait un rôle clé dans le processus d'attachement du petit à sa mère ou entre le petit et sa mère. Cependant, la contribution des substrats cérébraux agissant dans ces comportements et les mécanismes d'attachement de l'agneau à sa mère restent encore mal connus.

Les chercheurs de l'UMR PRC et l'Institut Agro se sont intéressés dans une étude de 3 expériences aux liens entre : (i) l'activité de tétée précoce et le développement d'une préférence pour la mère, (ii) les interactions sociales et la libération d'ocytocine, et (iii) la libération d'ocytocine et le processus d'attachement précoce. Les résultats ont montré que la tétée déclenche la libération de l'ocytocine dans le plasma et dans le liquide céphalorachidien des agneaux. La privation de la tétée dans les quelques heures qui suivent la naissance freine le développement d'une préférence pour la mère chez les agneaux. Cette espèce animale est la première pour laquelle il a été montré que l'attachement du nouveau-né à sa mère découle de la libération d'ocytocine déclenchée par la tétée.

 **CONTACT SCIENTIFIQUE**
Raymond NOWAK, UMR PRC
raymond.nowak@inrae.fr

Détection précoce des anomalies de rythme d'activité de vaches laitières dans un troupeau grâce aux maths

Le rythme des animaux diurnes est scindé en deux : actifs le jour et repos la nuit. Il peut être altéré par le stress ou la maladie, souvent avant l'apparition des signes cliniques. Des chercheurs d'INRAE ont cherché à identifier ces perturbations afin d'aider les éleveurs à intervenir plus rapidement, et ce sans attendre l'apparition de troubles cliniques.

Pour ce faire, l'activité (repos, mange, debout) de vaches laitières a été enregistré grâce à des capteurs de positionnement, et des outils de Machine Learning ont été appliqués à ces données obtenues. Les variations d'activité au cours de la journée sont modélisées et peuvent être comparées à une autre série de 24 h. Ainsi, une anomalie est générée quand une différence supérieure au seuil défini mathématiquement est détectée.

Cette méthode permet de détecter 90 à 100 % des anomalies dues à un problème de santé ou de chaleur, souvent un à deux jours avant les signes cliniques détectables par l'éleveur, ainsi que 60 à 70 % des anomalies dues à un stress. Cependant, il reste difficile de détecter exactement le moment où le rythme commence à être perturbé. La méthode continue d'être réfléchie afin de diminuer le nombre de fausses alertes et permettre d'identifier les spécificités liées aux différents troubles afin de distinguer maladie, stress, vêlage, chaleurs.

 **CONTACT SCIENTIFIQUE**
Isabelle VEISSIER - UMR Herbivore
isabelle.veissier@inrae.fr



Zoom

sur les résultats du projet

H2020 GEroNIMO

Penser l'élevage de demain



CONTACTS SCIENTIFIQUES

Tatiana ZERJAL - UMR GABI - tatiana.zerjal@inrae.fr

Frédérique PITEL - UMR GenPhySE - frederique.pitel@inrae.fr

Le projet H2020 Geronimo « Genome and Epigenome enabled breeding in MONogastrics » porté par les équipes des UMR GenPhySE et GABI a obtenu un financement de 7 millions d'euros pour 5 ans. Ce projet participatif d'envergure européenne étudie des pistes d'amélioration de la sélection génétique dans l'élevage et de conservation de la diversité génétique et épigénétique, pour fournir de nouvelles connaissances et perspectives aux professionnels, tout en prenant en compte les problématiques actuelles associées au développement durable.

Avec les récents développements des technologies dites « omiques » (génomique, épigénomique, transcriptomique...), il est désormais possible d'évaluer la pertinence d'enrichir les modèles de sélection. Pour cela, il est intéressant de tirer parti de l'amélioration continue des connaissances sur les relations entre génome et phénotype, qui tiennent compte des mécanismes génétiques et non génétiques qui affectent les caractères. Ce travail sera axé sur le poulet et le porc, qui sont les sources de protéines animales les plus utilisées dans le monde, afin de fournir aux éleveurs de nouvelles connaissances et de nouveaux outils pour promouvoir des méthodes de sélection innovantes basées sur le génome et l'épigénome pour les caractères liés à la production (quantité et qualité), l'efficacité, la longévité productive, la fertilité, la résilience et le bien-être.

Grâce à ce programme, les porteurs du projet affichent l'ambition d'aider les professionnels de l'élevage à évoluer vers une sélection des espèces plus adaptées aux besoins locaux tout en prenant en compte les problématiques environnementales. Cela doit permettre de fournir une production optimale, tant en qualité qu'en quantité, en combinant les thématiques environnementales, économiques et sociétales actuelles.

OBJECTIFS

Un grand nombre d'animaux de races cosmopolites et locales seront étudiés dans différents environnements

IDENTIFIER

les mécanismes biologiques sous-jacents affectant la variation des caractères

DÉVELOPPER

des méthodes pour améliorer les stratégies de sélection intégrant des facteurs génétiques et non génétiques,

PROPOSER

des stratégies pour optimiser la conservation de la diversité génétique et épigénétique.



Collaborations gagnantes

Carnot / entreprise

Paradigm

Vers la maîtrise de la paratuberculose dans les élevages français grâce à la sélection génomique

La paratuberculose est une maladie infectieuse des élevages de ruminants causée par la bactérie Map pour laquelle aucun traitement n'existe. Les bovins possèdent une susceptibilité génétique à celle-ci. Pour faire face à cette maladie, APISGENE et GDS France se sont mobilisés pour financer le projet PARADIGM, et ont fait appel à l'UMR BioEpAR, membre du Carnot France Futur Élevage et d'autres partenaires. L'objectif du projet consiste à élaborer des stratégies de maîtrise de l'infection des bovins par la bactérie Map et améliorer la capacité des animaux à faire face à l'exposition aux Map en les sélectionnant sur leur capacité de résistance. Ces travaux sur la prise en compte d'une éventuelle résistance génétique à la paratuberculose montrent des premiers résultats exploitables et intéressants.

Amélioration de la Finition des Vaches de boucherie Blondes d'Aquitaine

Les premiers résultats du projet AFIVAq mené par IDELE en partenariat avec OS Blonde d'Aquitaine Sélection et INTERBEV Aquitaine ont permis de réviser les itinéraires de finition des vaches de Boucherie Blonde d'Aquitaine afin de proposer aux éleveurs et techniciens des modèles plus efficaces sur les plans économique et environnemental, en tenant compte du potentiel de l'animal à valoriser pour répondre à la demande de la filière. Des fiches pratiques seront construites avec des conseils d'accompagnement pour améliorer les pratiques de terrain.

STECAMONT

Maîtrise des STEC dans les élevages bovins

Les STEC (escherichia coli producteurs de shiga-toxines) d'origine fécale, sont excrétés dans les déjections des animaux porteurs sains. Accidentellement ils peuvent être retrouvés dans le lait et donc potentiellement dans les produits laitiers non pasteurisés, et causer des problèmes majeurs de santé publique lorsqu'il s'agit de STEC hautement pathogènes (STECHP). Peu de connaissance sur la maîtrise des STEC en ferme existent, en particulier sur leur écologie au sein des élevages laitiers. IDELE a mené le projet STECAMONT, cofinancé par le CNIEL, FranceAgriMer, l'ANICAP et la Confédération de Roquefort afin de combler les lacunes et également tester et évaluer l'efficacité de mesures de maîtrise à la ferme pour éviter la contamination du lait. Ce projet a ainsi confirmé l'origine fécale de la contamination du lait, l'existence rare de l'excrétion mammaire ainsi que l'intermittence de la contamination du lait (avec une recrudescence en fin de printemps/début d'été).

Découverte d'inhibiteurs d'antipoxvirus suite à une collaboration

La collaboration entre NeoVirTech, le laboratoire de l'ICMUB et l'UMR IHAP (membre de Carnot France Futur Élevage), financé par le programme de maturation SATT Sayens a permis la découverte de puissants inhibiteurs d'antipoxvirus.



Impact des régimes alimentaires riches en fibres sur les traits génétiques du porc

Des chercheurs de l'IFIP et de l'UMR GenPhySE et UEPR (Unité Expérimentale Physiologie et Phénotypage des Porcs), en partenariat avec France Génétique Porc, ont étudié l'impact d'un régime alimentaire riche en fibres sur les paramètres génétiques de production chez des porcs en croissance : génétique de croissance, efficacité alimentaire, composition de la carcasse et qualité de la viande. Les régimes alimentaires à teneur accrue en fibres provenant d'aliments alternatifs sont moins digestibles pour les porcs mais représentent une solution pour limiter l'impact de l'augmentation des coûts de l'alimentation sur la production porcine. Une interaction limitée entre l'alimentation et la génétique a été mise en évidence dans cette étude. Ainsi, les schémas de sélection actuels des porcs ne sont pas à modifier pour s'adapter à l'utilisation accrue future d'aliments alternatifs dans les exploitations de production, mais des recherches complémentaires sont à apporter sur les adaptations du régime alimentaire.

Ressourcement scientifique

Appels à projets

Le Carnot France Futur Élevage réserve chaque année une part importante de son abondement au ressourcement scientifique en vue d'enrichir l'éventail de ses compétences et services proposés à ses partenaires et ainsi accroître et professionnaliser son activité de recherche partenariale.

Chiffres clés

7

PROJETS
sélectionnés
en interne

4

PROJETS
sélectionnés
en interCarnot

1,5M€

INVESTIS
pour supporter
ces projets

Appel à projets interne France Futur Élevage

En 2021, France Futur Élevage a consacré 1,3 millions d'euros de son budget à l'Appel à Projets interne annuel pour concevoir et développer les solutions qui forgeront les collaborations publics privés de demain et répondre aux enjeux d'un élevage durable et responsable. **SIX ENJEUX** de l'élevage de demain regroupant l'ensemble des filières d'élevage étaient considérés :

SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Accroître la résilience et l'efficacité des systèmes d'élevage (qualité et volume) pour satisfaire la demande d'une population mondiale croissante

Recherche de sources alternatives de protéines pour l'alimentation animale agroécologiques

ATTENTES SOCIÉTALES

Systèmes de productions durables
Respect de la condition animale : bien-être animal, conditions de vie, santé de l'animal, éthique animale

RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

Essor des technologies de l'information et du numérique (big data, intelligence artificielle, systèmes de communication...)

Gestion de la donnée : accès et exploitation

SANTÉ PUBLIQUE (ONE HEALTH)

Sécurité de l'aliment

Gestion intégrée de la santé du troupeau et des hommes, réduction de l'utilisation des antibiotiques

Contrôle des maladies émergentes infectieuses et des risques zoonotiques

RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE DES ÉLEVAGES

Création de valeurs, consentement à payer, compétitivité des produits alimentaires dérivés d'animaux

Revenus des éleveurs et attractivité des métiers liés à l'élevage (reconnaissance sociale, conditions de travail...)

RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Développement de systèmes agro-écologiques garant de la pérennité des ressources et de services écosystémiques attestés

Réduction des émissions de GES
Bilan énergétique
Biodiversité



FEEDLAME

Lameness in French feedlot cattle: establishing a knowledge base

Estimer l'impact des boiteries chez les jeunes bovins et identifier des pistes de maîtrise

Démarrage du projet : février 2022

Fin du projet (Estimée) : septembre 2025

Partenaires

UMR BIOEPAR (ONIRIS & INRAE), IDELE

Contexte

Les boiteries sont de plus en plus signalées chez les jeunes bovins (JB) en engraissement mais les éleveurs et leurs conseillers manquent de connaissances et de solutions adaptées pour les maîtriser. Dans ce projet, conçu en partenariat avec l'Institut de l'Élevage, des études épidémiologiques vont être menées à grande échelle pour estimer la fréquence, la distribution et l'impact zootechnique des boiteries chez les jeunes bovins en France et identifier les freins pour leur maîtrise en élevage.

Perspectives de valorisation

Les résultats de ce projet permettront de sensibiliser de manière adaptée la filière via, notamment, la presse professionnelle ou lors de journées techniques, et de disposer de connaissances de base nécessaires pour de futurs projets avec des partenaires industriels et académiques (ex : développement et évaluation de solutions de détection, traitement, prévention adaptées aux ateliers d'engraissement de JB ; études des facteurs favorisant ces affections).

Contact

Anne RELUN, maître de conférence
UMR BIOEPAR
anne.relun@oniris-nantes.fr



MaxForGoat

Maximise Forage's utilisation in dairy Goat systems

Maximiser la valorisation des fourrages en élevage caprin

Démarrage du projet : février 2022

Fin du projet (Estimée) : décembre 2024

Partenaires

IDELE, UMR PEGASE

Contexte

Le comportement alimentaire des chèvres fait que les modalités de distribution des fourrages ont des impacts forts mais peu connus sur leurs valorisations. Le projet MaxForGoat vise à estimer ces impacts dans toute la diversité des systèmes pour aboutir à des préconisations de distribution. Des travaux seront menés conjointement avec les éleveurs et conseillers d'élevage, et en stations expérimentales où seront mesurées valorisations des fourrages et comportements des animaux.

Perspectives de valorisation

Des repères pour ajuster leurs pratiques de distribution des fourrages en fonction de leurs contextes. Pour les entreprises de conseil : des outils d'aide à la décision pour accompagner les éleveurs. Pour la recherche : affiner les modèles de prévision de l'ingestion en élevage caprin en fonction des pratiques et des fourrages. Produire des références de mesure de comportement alimentaire dans des contextes diversifiés.

Contact

Bertrand BLUET, Chargé de Projet - IDELE
bertrand.bluet@idele.fr



MENTOR

Management of Early Nutrition – TOwards Robust chickens

Des stratégies d'alimentation précoce pour améliorer la robustesse du poulet

Démarrage du projet : mars 2022

Fin du projet (Estimée) : mars 2025

Partenaires

UMR BOA, ITAVI

Contexte

Chez le poussin, le passage à une alimentation solide exogène après l'éclosion stimule le développement du système gastro-intestinal et du microbiote. Cette forte plasticité offre une fenêtre unique pour renforcer la robustesse du poulet sur le long terme. Aussi, le développement de stratégies alimentaires précoces contribuera à améliorer la santé et le bien-être des oiseaux tout en maintenant des performances optimales dans un contexte de valorisation croissante de matières premières locales.

Perspectives de valorisation

Ce programme contribuera à proposer : Des recommandations nutritionnelles pour les aliments de démarrage. Des biomarqueurs de santé pouvant être utilisés pour quantifier la robustesse du poulet et évaluer des alternatives aux antibiotiques. Un outil d'évaluation de la robustesse des oiseaux. Un socle de connaissances sur la programmation nutritionnelle précoce des fonctionnalités digestives jusqu'ici peu étudiée

Contact

Agnès NARCY, Ingénieur de recherche - UMR BOA
agnes.narcy@inrae.fr

Vincent JONCHERE, Chargé de Recherche - UMR BOA
vincent.jonchere@inrae.fr



PiroGoTick

Equine piroplasmosis in France: vectors and genetic diversity of its agents, diagnostics and vaccinal application

La piroplasmose équine en France : vecteurs et diversité génétique des agents responsables, applications diagnostiques et vaccinale

Démarrage du projet : février 2022

Fin du projet (Estimée) : décembre 2025

Partenaires

UMR BIOEPAR, ONIRIS, RESPE, ENVA, ENVT, VetAgroSup (Fonds Éperon, FNC, Association Sciences équines, IFCE)

Contexte

La piroplasmose équine, pathologie majeure des équidés est provoquée par deux parasites transmis par les tiques. Près de la moitié des cas de fièvres chez les équidés sont en lien avec cette infection. Les équidés infectés porteurs à vie ne peuvent être exportés vers les pays indemnes (USA, Japon...), souci majeur pour la filière élevage. Un diagnostic difficile, un traitement sans AMM, pas de vaccin et de solution satisfaisante de lutte contre les tiques vectrices n'existent.

Perspectives de valorisation

Les données éparses sur les 2 parasites indiquent l'existence d'une forte diversité génétique et d'espèces cryptiques. Il faut donc acquérir des données génétiques pour proposer des améliorations diagnostiques (sérologiques notamment) et vaccinales. Plusieurs étapes :

- 1- valider l'existence d'espèces cryptiques (marqueurs neutres)
- 2- évaluer la diversité de cibles diagnostiques et vaccinales (marqueur non neutres) pour des valorisations ultérieures.

Contact

Laurence MALANDRIN, Chargé de recherche - UMR BIOEPAR
laurence.malandrin@inrae.fr



SEPTIME

*Sensor-Enhanced Projection Tool
Informed by an Epidemiological Model*

**Coupler modélisation et données
de capteurs pour lutter contre les
maladies respiratoires**

Démarrage du projet : janvier 2022
Fin du projet (Estimée) : décembre 2024

Partenaires

UMR BIOEPAR, IDELE, ALLFLEX, IRISA, LS2N

Contexte

Détecter précocement les maladies respiratoires des jeunes bovins à l'engraissement permet une médecine vétérinaire de précision et une réduction de l'usage d'antibiotiques. Cela requiert des méthodes logicielles innovantes. Coupler des modèles épidémiologiques avec des données de capteurs en élevage permettra de comparer différents scénarios et recommander les mesures de maîtrise les plus pertinentes sur le terrain.

Perspectives de valorisation

Les outils d'aide à la décision élaborés dans SEPTIME bénéficieront à la filière des engraisseurs et aux entreprises de conseil en élevage. L'acceptabilité de ces innovations sera évaluée par l'IDELE. Les méthodes d'intelligence artificielle sous-jacentes seront développées en synergie avec d'autres recherches interdisciplinaires sur les maladies respiratoires.

Contacts

Sébastien PICAULT, Chargé de recherche -
UMR BIOEPAR
sebastien.picault@inrae.fr



SHARP

*Selection for Health And Robustness in
Pigs*

**Développer de nouveaux outils de
sélection pour améliorer la robustesse
des porcs**

Démarrage du projet : mars 2022
Fin du projet (Estimée) : janvier 2025

Partenaires

UMR GenPhySE, IFIP, Nucleus, Cooperl

Contexte

Compte tenu des enjeux sociétal et sanitaire majeurs de réduction de l'utilisation des antibiotiques chez les animaux, la diminution de la mortalité et la maîtrise de la santé sont des priorités pour la filière porcine. Améliorer par la voie génétique la santé et la robustesse des animaux n'est pas aisé en raison des conditions sanitaires optimales des élevages de sélection qui ne mettent pas les animaux en conditions d'exprimer leur potentiel génétique pour ces caractères.

Perspectives de valorisation

L'objectif du projet SHARP est d'élaborer une solution génétique pour contribuer à la réduction de l'utilisation des antibiotiques dans l'élevage des porcs tout en améliorant la santé des animaux. L'opportunité est de s'appuyer sur la filière "Porc Sans Antibiotiques" mise en œuvre depuis quelques années par la Cooperl. L'étude du déterminisme génétique de ces caractères servira ensuite de base à l'élaboration de nouveaux schémas de sélection.

Contacts

Céline CARILLIER-JACQUIN, Ingénieur de
recherche - UMR Genphyse
celine.carillier-jacquin@inrae.fr



Vaccibiota2

**Effets combinés de la génétique et du
microbiote intestinal sur la réponse
vaccinale et le bien-être chez la poule
pondeuse 2**

Démarrage du projet : janvier 2022
Fin du projet (Estimée) : décembre 2024

Partenaires

UMR GABI, UMR PRC, UMR ISP, ITAVI, NOVOGEN

Contexte

La génétique de l'hôte et sans doute aussi la composition du microbiote influent sur le niveau de réponse vaccinale. Combiner ces deux leviers en vérifiant leur impact sur le bien-être des poules par l'étude de leur comportement permettra de mieux prévenir les maladies infectieuses. Le projet précédent a montré que l'ingestion d'un cocktail d'antibiotiques modifie à la fois la réponse vaccinale et la composition du microbiote caecal chez des lignées expérimentales de poule pondeuse, avec un effet variant selon la lignée génétique (Journées de la Recherche Avicole, 2022).

Perspectives de valorisation

Les résultats de Vaccibiota2 pourront orienter les sélectionneurs, les fournisseurs d'aliments/additifs, et les compagnies pharmaceutiques. Il conduira à des projets appliqués combinant sélection génétique et modulation du microbiote pour améliorer la réponse vaccinale et/ou le bien-être animal, ou plus fondamentaux pour approfondir notre connaissance de l'effet des interactions entre génétique et microbiote sur la santé animale et le bien-être.

Contacts

CALENGE Fanny, Chargée de recherches -
UMR GABI
Fanny.calenge@inrae.fr

Marie-Hélène PINARD-VAN DER LAAN,
Directrice de recherches - UMR GABI
Marie-helene.pinard@inrae.fr

AMI attractivité

Dans le but de faciliter la conclusion de contrats de R&D en partenariat avec des TPE/PME/ETI françaises actives dans le domaine des industries médicales et grâce au soutien financier de FINDMED, en 2021, le Carnot France Futur Élevage a financé 10 projets, pour deux types d'actions :

Acquisition d'équipements
d'un montant compris entre 10K€ et 50K€

Consolidation de preuves de concept
d'un montant compris entre 10K€ et 25K€

Les actions éligibles à cet appel à manifestation d'intérêt (AMI) devaient aboutir au développement ou renforcement de services ou de compétences qui seront porté(e)s par une ou plusieurs plateformes ou infrastructures expérimentales. Les services ou compétences développé(e)s/renforcé(e)s par ces actions devront à terme permettre d'accroître les prestations et partenariats réalisés avec des acteurs socio-économiques.

257K€ de financement
8 projets financés intégralement et 2 partiellement

OVIN 360

Laurence DEPUILLE - IDELE

Un équipement assurant des mesures et des observations de précision sur les ovins

ADES (Auto, Détection de l'Etat de Santé)

Yvonnick ROUSSELIÈRE - IFIP

Dispositif de suivi individuel des comportements alimentaire, hydrique et du poids des porcs charcutiers comme indicateur de l'état de santé des animaux

Acoust'CHICK

Pauline CREACH - ITAVI

Captations de signaux sonores en élevage pour le monitoring de la santé des volailles

VPCZEBRA

Stéphane BIACCHESSI - UMR VIM

Apport de la génétique inverse du virus VPC et des techniques d'imagerie pour le criblage à haut débit de nouvelles solutions thérapeutiques

ProCultSeq

Olivier ZEMB - UMR GenPhySE

Probiotiques sur-mesure en combinant culture anaérobie et séquençage

ncRNAseq3A

Yannick LIPPI - UMR TOXALIM

Mise en place d'un service Intégré pour l'étude des petits ARN non codants par RNAseq : accompagnement – automatisation – analyse des données

DIGIEXOMIR

Claudia BEVILACQUA - UMR GABI

Validation d'outils (dPCR) pour la quantification des microRNA extraits de vésicules extracellulaires et/ou d'exosomes

BIOPLAC

Anne COUTURIER-TARRADE - UMR BREED

Gestation pathologique chez la brebis et biomarqueurs placentaires circulants

SARSCoV2protect

Bernard DELMAS - UMR VIM

Essais de protection (in vivo) de l'infection SARS-CoV-2 par des nanoligands neutralisants

STRATEM

Latifa NAJAR - IDELE

Démonstration d'une nouvelle stratégie thérapeutique par la preuve de l'efficacité de composés actifs naturels sur l'inflammation et les mammites chez la vache laitière

Appel à projets conjoint

Entre les Carnot France Futur Élevage et le CEA Leti

Après un premier projet cofinancé en inter-Carnot avec le Carnot CEA Leti, l'AAP a été renouvelé en 2021 pour financer des projets de recherche à forts impacts menés en collaboration entre au moins une équipe membre du Carnot France Futur Élevage et une équipe membre du Carnot CEA Leti, visant à participer au développement de l'élevage de précision et/ou des agroéquipements. Trois projets de recherche collaboratifs ont été sélectionnés en 2021 pour un apport total du Carnot France Futur Élevage à hauteur de presque 300k euros.



AIDAV

Approches Innovantes pour la Détection des Agents Viraux respiratoires chez les bovins

Démarrage du projet : janvier 2022

Fin du projet (Estimée) : juin 2024

Contexte

Durabilité de l'élevage bovin. La détection des virus impliqués dans les pathologies respiratoires est difficile : les prélèvements sont invasifs, les analyses demandent du temps. Le CEA-Leti adaptera un instrument de collecte (biocollecteur utilisant la précipitation électrostatique) et d'analyse automatisée, développé pour la Covid-19, à la détection de virus bovins (notamment du BCoV proche de l'agent de la Covid).

Perspectives de valorisation

Équipement des cliniques vétérinaires de biocollecteurs - instruments d'analyse pour identifier les pathogènes des maladies de production. Portage de cette approche au niveau industriel pour le marché vétérinaire par les industriels du diagnostic par l'intermédiaire du SIMV. Tout autre secteur où il est nécessaire de détecter la présence de pathogènes dans l'air.

Contact

Sébastien ASSIE, Maître de conférences - UMR BIOEPAR
sebastien.assie@oniris-nantes.fr



AMAP2

Adaptation de la Microscopie sans lentille à l'énumération Automatisée des Parasites et Protozoaires des ruminants d'élevage

Démarrage du projet : 2022

Fin du projet (Estimée) : 2024

Contexte

À ce jour, les comptages et l'identification des protozoaires sont réalisés sous microscope par un opérateur sur échantillon fixé dans du formaldéhyde (CMR). Cette méthode de référence manuelle est extrêmement fastidieuse à mettre en œuvre sur de nombreux échantillons. L'objectif du projet est d'adapter la microscopie holographique pour automatiser la détection, le comptage et la classification (i) des œufs d'helminthes et de protozoaires parasites dans les fèces des bovins, ovins, caprins et équins et (ii) des protozoaires du rumen chez les ovins et les bovins.

Perspectives de valorisation

Cette technologie pourrait être appliquée en industrie dans l'optimisation de l'hygiénisation des eaux et boues en stations d'épuration mais également dans les procédés de fabrication de biogaz et de bio-carburants. Enfin, cela permettra de réduire les risques d'exposition aux agents CMR lors de la manipulation des échantillons. Ce projet aura des retombées économiques (i) sur le marché du diagnostic coprologique en Médecine Vétérinaire et (ii) sur le marché de l'hygiénisation des eaux et des boues d'épuration, sur le marché des biogaz et des bio-carburants.

Contact

Philippe Jacquet - UMR IHAP,
philippe.jacquet@envt.fr



SALTO

Suivi des comportements et mesure de l'Activité grâce à la Localisation en Temps réel des animaux par RFID UHF en élevage Ovin

Démarrage du projet : janvier 2022

Fin du projet (Estimée) : juin 2024

Contexte

La localisation en continu des animaux permettra d'acquérir des données comportementales relatives au niveau d'activité et la fréquentation des zones d'abreuvement et d'alimentation. SALTO ambitionne de montrer que cette technologie peut i) fournir des informations individuelles à coût d'acquisition limité, ii) détecter des dérives comportementales signes d'une potentielle altération de l'état de santé, iii) offrir une solution de précision économiquement compatible avec l'élevage ovin.

Perspectives de valorisation

- Fabrication / Industrialisation de l'antenne RFID
- Intégration du système de détection des animaux au comportement atypique dans une solution logicielle autonome ou intégrée visant à notifier à l'éleveur les animaux à surveiller
- Nouvel outil de suivi individuel en bâtiment, utilisable pour des projets de recherche relatifs au bien-être et à la santé animale.

Contact

Sébastien DUROY - IDELE
sebastien.duroy@idele.fr



Appel à projets conjoint Entre les Carnot France Futur Élevage et le Carnot Pasteur Microbes et Santé (PMS)

Un projet a été financé en 2021 dans le cadre du 7ème appel à projet conjoint avec le Carnot PMS. Le projet, cofinancé à hauteur de 100k€ par Carnot, devait mettre en avant la collaboration entre des équipes membres des 2 Carnot avec une approche innovante et ayant un fort impact socio-économique. Cette approche devait être orientée sur la thématique One Health autour de sujet comme la résistance aux anti-microbiens et aux anti-parasitaires, les maladies émergentes et réémergentes ou les maladies vectorielles et les vecteurs.



TINEO

Cibler l'immunité innée pendant la période néonatale en tant que nouvelle stratégie de lutte contre les zoonoses

Démarrage du projet : octobre 2021

Fin de projet (estimée) : octobre 2023

Partenaires UMR ISP, UE PFIE, Institut pasteur

Contexte

La cryptosporidiose et leptospirose sont deux zoonoses négligées et ré-émergentes particulièrement importantes dans les pays en voie de développement qui nécessitent le développement de nouvelles stratégies de contrôle. La stimulation du système immunitaire inné est une approche prometteuse pour contrôler de manière non spécifique des maladies infectieuses. En effet, elle induit une réponse immunitaire non spécifique à la fois immédiate (quelques heures) ainsi qu'une réponse mémoire (plusieurs mois) décrite très récemment sous le concept « d'immunité entraînée ». Dans le cadre du projet TINEO, cette approche sera évaluée chez les jeunes individus qui n'ont pas la capacité de développer une réponse immunitaire spécifique.

Perspectives de valorisation

TINEO apportera des connaissances fondamentales sur les bénéfices des interventions immunomodulatrices chez les jeunes individus et un potentiel innovant pour prévenir et guérir des maladies infectieuses dans le concept « One Health ».

Contacts

Sonia LACROIX-LAMANDÉ, Chargée de recherche - UMR ISP- sonia.lamande@inrae.fr

Catherine WERTS, Directrice de recherche - Institut Pasteur - cwerts@pasteur.fr

Projets innovants en 2021

Construire l'avenir avec les entreprises

Financement CASDAR

Innovation et partenariat



Inter-AGIT+

Entité F2E impliquée : IDELE

Interactions entre Agriculteurs pour Gérer les Intercultures à l'échelle Territoriale pour des activités agricoles plus durables

VICTOR

Entités F2E impliquées : IDELE, IFIP

Vlantes en Circuits courts : Construction d'outils pour aider les éleveurs en circuits courts à maîtriser les différents aspects de la qualité de leurs viandes et produits carnés, en réponse aux attentes et impératifs de ces circuits au sein des territoires

ADAoPT

Entités F2E impliquées : IDELE, UMR Herbivores

Accompagner les filières laitières en AOP et IGP dans l'adaptation au changement climatique

BATCOOL

Entité F2E impliquée : IDELE

Bâtiments Adaptés aux Températures élevées pour les Caprins Ovins viande et Ovins Lait

PRAIDIV

Entités F2E impliquées : UMR Herbivores, IDELE

Qualification de la contribution de la Diversité des PRAiries au service d'un pilotage des systèmes fourragers intégrant alimentation à base d'herbe et santé des ruminants

RESPOL

Entités F2E impliquées : IDELE, UMR PRC,

Accompagner les éleveurs de brebis laitières dans la REconception de leur Système de Production en réduisant l'utilisation de traitements hormonaux facilitant la reproduction

BâtiPorc C4E

Entité F2E impliquée : IFIP

Concilier bien-être animal, Environnement, Ergonomie au travail et Exigences du consommateur dans des bâtiments d'engraissement des porcs innovants

Recherche technologique



HARPAGON

Entités F2E impliquées : IDELE, UMR PEGASE

Pilotage de précision de l'alimentation des vaches laitières pour un élevage multi-performant

OcalM

Entités F2E impliquées : ITAVI, UMR BOA

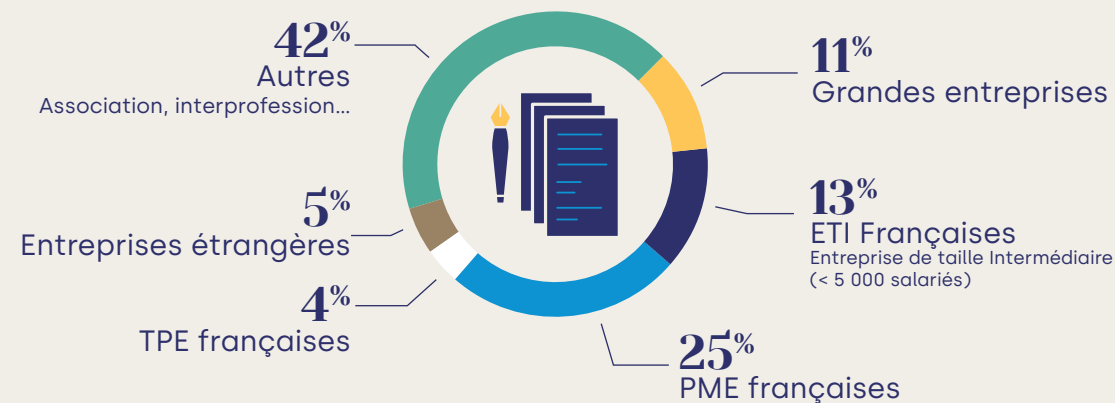
Optimisation des apports Calciques journaliers par Modélisation chez la poule pondeuse et reproductrice



Recherche partenariale

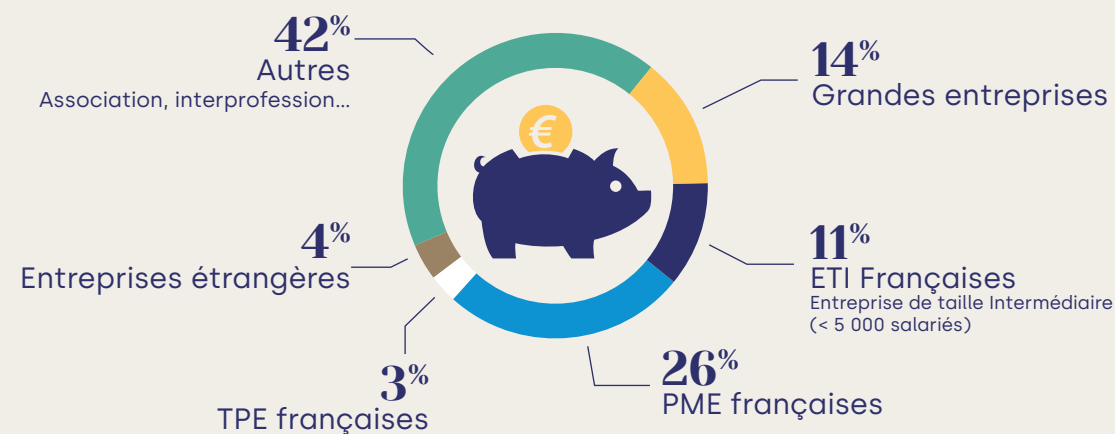
Les chiffres en 2021

Répartition du nombre de contrats
par type d'entreprises



Chiffres des recettes 2021 calculés en 2022 : hors redevance sur licences, un contrat peut être attribué à plusieurs acteurs socio-économiques

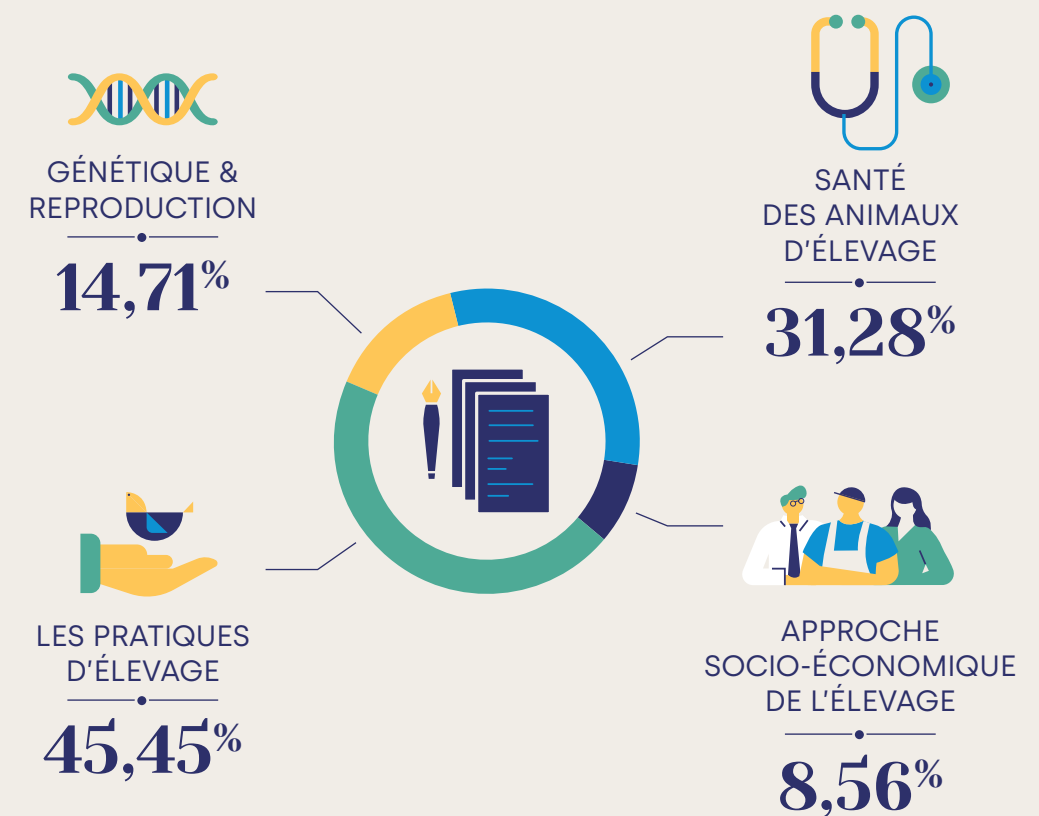
Répartition du chiffre d'affaires de recherche contractuelle
par type d'entreprises



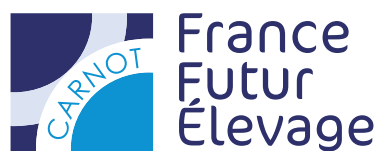
Chiffres des recettes 2021 calculés en 2022 : hors redevance sur licences



Répartition du nombre de contrats de recherche
par axes thématiques de recherche



Chiffres des recettes 2021 calculés en 2022 : hors redevance sur licences, un contrat peut être attribué à plusieurs axes thématiques



Contact

contact@francefuturelevage.com

En savoir plus

www.francefuturelevage.com

 Carnot France Futur Élevage |  @Carnot_F2E

