



1. Contexte international, économique & sociétal.

Une vision commune FAO, OIE et OMS, conduit pour un Global Early Warning System for Major Animal Diseases Including Zoonosis (GLEWS) :

→ "A world capable of preventing, detecting, containing, eliminating, and responding to animal and public health risks attributable to zoonoses and animal diseases with an impact on food security through multi-sectoral cooperation and strong partnership"



Quels enjeux, pour quelle santé ?

Un accroissement des besoins en denrées animales est anticipé jusqu'à l'horizon de 2050 au moins. Il s'opère dans un contexte de croissance des marchés des pays en développement, de passage d'une prééminence de l'élevage en zones tempérées vers les zones intertropicales, d'accroissement de la part relative de l'élevage destiné à des marchés d'exportation, de compétition pour l'accès aux pâtures et à l'eau, de concentration accrue en zones périurbaines (impacts environnementaux et de risques de santé publique), de progression de la part de l'élevage des monogastriques au détriment des ruminants, et d'augmentation des besoins céréaliers pour l'élevage (*sources FAO*). L'intensification et la diversification des échanges d'animaux et de produits animaux posent des enjeux de maîtrise sanitaire globale.

Le métaprogramme GISA cible quatre enjeux propres à la santé des animaux et la santé publique vétérinaire :

- 1. Des enjeux économiques** [#3Perf-2, #Food-2], liés à un ensemble de maladies qui ont un impact sur la viabilité économique des exploitations d'élevage (maladies d'élevage avec pertes de production, coûts de prévention ou de traitement, désorganisation du travail de l'éleveur), et qui déstabilisent des filières de production animale (maladies épizootiques avec perte de production, conséquences des réglementations sanitaires sur le marché, freins aux échanges, impacts sur les comportements de consommation) ;
- 2. Des enjeux de santé publique** [#Food-2, #3Perf-2] qui concernent les zoonoses, l'hygiène des denrées et la contamination microbienne ou chimique de la chaîne alimentaire (résidus médicamenteux, autres) ainsi que le développement des résistances des bactéries aux antibiotiques et des parasites aux antiparasitaires ;
- 3. Des enjeux environnementaux** [#3Perf-1, #3Perf-2, #Climat-1] liés aux rejets de l'élevage, la diffusion de xénobiotiques dans l'environnement, la sélection/dissémination de résistances aux anti-infectieux, et les échanges de pathogènes entre faunes domestique et sauvage ;
- 4. Des enjeux de bien-être animal / éthique de l'élevage** [#3Perf-4] car d'une part l'absence de maladie constitue une des conditions du bien-être animal et d'autre part l'acceptabilité des pratiques d'élevage constitue un enjeu.

Une vision multidimensionnelle de la santé

Les objectifs du métaprogramme GISA sont cohérents avec les constats livrés par les organismes internationaux :

- La [note tripartite de positionnement](#) des trois organisations internationales FAO, OIE et OMS¹ introduit en 2010 le concept de « risques de santé aux interfaces des écosystèmes animal-homme » et insiste en particulier sur les pathogènes émergents et ré-émergents ;
- En outre, [plusieurs rapports de la FAO](#) proposent une vision renouvelée de la santé pointant sa nature intrinsèquement écosystémique et incluent, en les associant, ses performances économique, sociale, environnementale, biologique et sanitaire ;
- L'initiative « [One World, One Health](#)[®] », promue par la *Wildlife Conservation Society*, prône l'interdisciplinarité dans la communication et les collaborations ayant trait aux soins de santé de l'Homme comme des animaux, à l'échelle mondiale ;
- Dans son plan communautaire 2011-2015, l'UE motive les parties prenantes à associer bien-être et santé à la sécurité et à la qualité des denrées issue de l'élevage, recommande l'intégration de telles normes dans un cadre mondial et

¹ Food and Agricultural Organization ; Organisation Internationale de l'Élevage ; Organisation Mondiale de la Santé

préconise un accord-cadre de l'Organisation Mondiale du Commerce ; elle pointe spécifiquement le besoin conjoint de recherche.

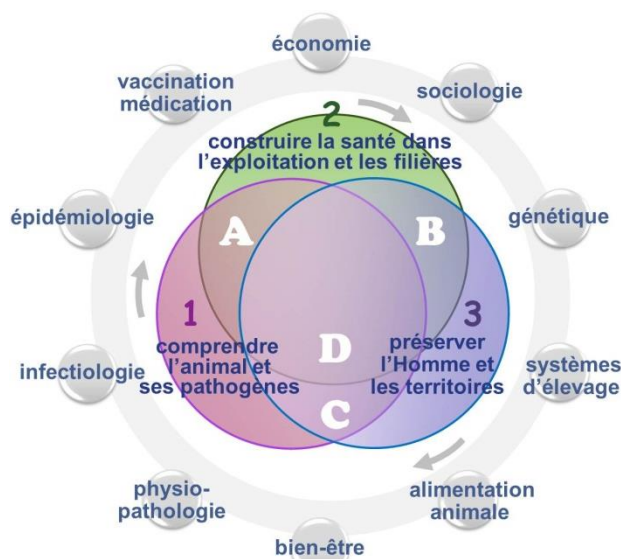
La notion d'écologie de la santé s'en trouve clarifiée et constitue [un repère pour la recherche](#). La production de connaissances relatives au système dans son entièreté nécessite des approches interdisciplinaires. Des méthodes et d'outils prenant en compte l'écosystème que constitue l'élevage doivent être élaborés pour une gestion sanitaire renouvelée.

2. Trois ambitions

Le métaprogramme GISA promeut une recherche pour l'action, dans une perspective d'innovations et de services aux filières animales. Il est conçu et piloté autour de trois ambitions articulées les unes aux autres :

- **Ambition 1 : comprendre l'animal et ses pathogènes** (échelle : l'animal et son agresseur) [[#3Perf](#)]
- **Ambition 2 : construire la santé dans l'exploitation et dans les filières** (échelle : le troupeau et l'exploitation agricole au cœur de sa filière) [[#3Perf](#) , [#Food](#) , [#BioRes](#)]
- **Ambition 3 : préserver l'Homme et les territoires** (échelle : le territoire et ses populations ; extension à une dimension globale) [[#Food-2](#) , [#Climat](#)]

Le métaprogramme GISA fait ainsi le choix d'articuler différents niveaux d'organisation du vivant, de l'environnement, et de l'activité socio-économique d'élevage dans une démarche d'intégration, pour délivrer des connaissances et des stratégies intégrées de gestion ainsi que leurs déclinaisons en techniques opérationnelles.



Un objectif pour GISA : assurer l'interface de trois ambitions et favoriser l'émergence de modes intégrés de promotion de la santé animale adaptés aux filières de production. 1: comprendre l'animal et ses pathogènes, 2: construire la santé en exploitation et dans les filières, 3: préserver l'Homme et les territoires.

A, B, C : zones de recherches partagées, D : intégration optimale des recherches

de leur spectre d'hôte.

2. **Anticiper et analyser les émergences et les ré-émergences** [[#Global-4](#) , [#3Perf-1](#) , [#3Perf-2](#)]. L'OIE, l'OMS et la FAO en font un défi prioritaire pour l'élevage et pour la santé publique. De fait, la réorganisation des espaces exploités par l'Homme au niveau planétaire, l'accroissement des échanges de denrées et la mobilité accrue des individus rompent des équilibres écologiques

et accroissent l'accès de pathogènes à de nouvelles espèces, leur adaptation, leur diffusion et leur transmission. Cette recherche n'est vraiment pertinente que dans le cadre planétaire dès sa conception. Les partenariats actuels sont mobilisés (CIRAD en Caraïbe, Afrique et Océan Indien) et de nouveaux partenariats devront être noués en Méditerranée ou en Asie grâce aux partenaires du consortium [Staridaz-IRC](#), au bureau duquel l'INRA représente la France.

3. **Produire dans le respect de la santé publique et de l'environnement** [[#Food-2](#) , [#3Perf-1](#) , [#3Perf-2](#)]. En adossement à la politique de réduction des prescriptions médicamenteuses en élevage et au plan interministériel de réduction des risques d'antibio-résistance, cette finalité traite de l'impact de l'élevage dans la diffusion de médicaments dans l'environnement, l'émergence et la diffusion de résistances bactériennes et parasitaires à ces substances et les moyens de les gérer et d'y remédier. Il s'agit d'une recherche à l'interface de l'état sanitaire des cheptels, des systèmes et pratiques d'élevage et de la santé publique, conduite dans la logique de la dynamique One Health®.

Le métaprogramme GISA articule deux perceptions complémentaires de l'animal :

- **L'animal vu comme un système biologique** dans lequel une rupture d'homéostasie compromet l'état de santé ou chez qui un bioagresseur peut proliférer, suscitant un dialogue potentiellement pathogène entre animal et agresseur ;
- **L'animal vu comme partie prenante d'un écosystème piloté**, où il est en interaction avec son biotope, ses congénères et d'autres espèces (incluant l'Homme).

3. Six finalités

Ces trois ambitions se déclinent en six finalités de recherche :

1. **Maîtriser les maladies en élevage** [[#3Perf-1](#) , [#3Perf-2](#) , [#Food-2](#)]. Cette finalité englobe les pathologies liées à un agent infectieux spécifié affectant notamment la mamelle, l'arbre respiratoire ou le tube digestif, ainsi que les maladies de production ou les maladies syndromiques (ex : mammites, boiteries, etc.). Tous les modes de maîtrise sont considérés : l'amélioration génétique des animaux, les innovations en systèmes et pratiques d'élevage, la performance en prophylaxie et traitement. La dimension économique est déterminante pour concilier production et santé et aboutir aux équilibres consentis aux diverses échelles d'organisation. Les notions de portage d'agent pathogène et de transmission sont concernées, ainsi que la connaissance des agents infectieux, de leur pathogénicité ou

4. **Produire dans le respect de l'animal** [#3Perf]. Le Parlement européen fixe des recommandations claires de recherche en ce qui concerne le bien-être animal : la gestion de la santé des animaux domestiques doit mettre en œuvre des conduites d'élevage respectant le être des animaux et réduisant leurs douleurs. Les enjeux de santé et de bien-être clairement associés dans la conduite de l'ERA-Net [Anihwa](#) (2012-2015) et le nouvel ERA-Net [SusAN](#) en 2016. Les questions de bien-être animal ont été insuffisamment prises en considération dans la recherche en santé animale, qui gagnerait à mieux intégrer la connaissance et la surveillance du comportement des animaux de production pour évaluer, gérer et assurer leur bien-être. Réciproquement, la recherche sur le bien-être bénéficiera d'une intégration plus approfondie de la composante sanitaire. Le métaprogramme GISA promeut donc l'interface entre santé et bien-être dans les systèmes d'élevage.



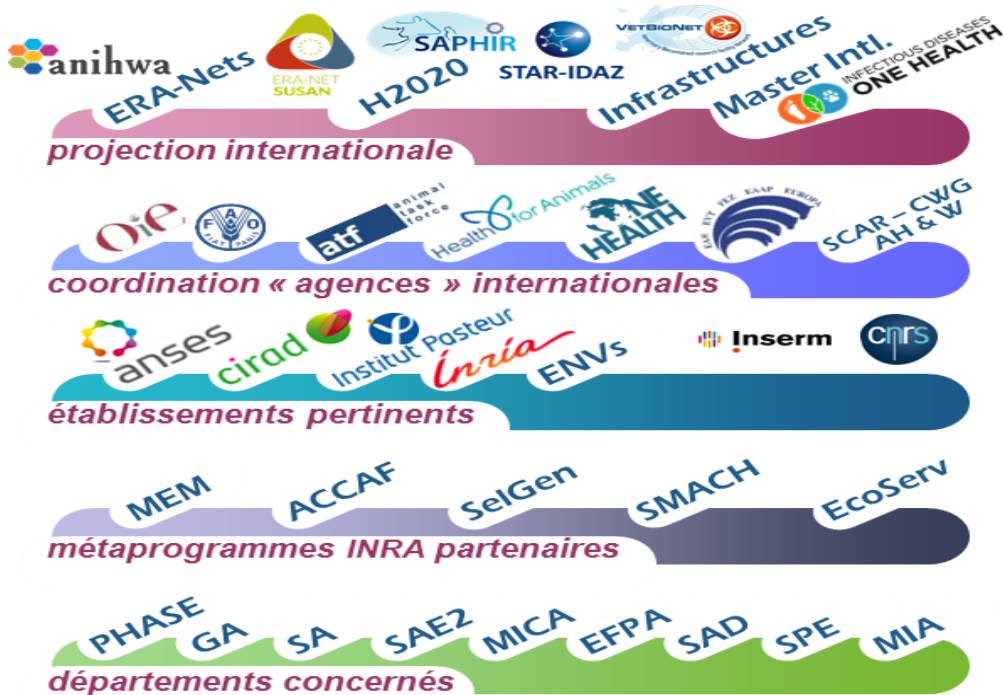
bien-être ont dans le

5. **Adapter la gestion de la santé et du bien-être en élevage aux contraintes du changement global** [#Climat-1, #Climat-2, #Food-2]. Il s'agit ici d'adapter l'élevage et les espèces à certains déterminants du changement global (élévation moyenne de température, aléas climatiques, périodes caniculaires, anthropisation des milieux, etc.), et de réduire la contribution de l'élevage à ces changements. Cette finalité englobe la recherche pour un élevage tropical productif et éco-responsable (productivité en zone tropicale et adaptation des races « tempérées » au biotope et sources alimentaires locales ; adaptation de l'élevage tempéré par exploitation de la richesse biologique des races tropicales, etc.), en coordination avec le métaprogramme [ACCAF](#).

6. **Comprendre les intentions et décisions des parties prenantes à la gestion sanitaire, en prédire les conséquences en termes économiques et sociaux** [#Global-3, #Global-4, #Food-2]. Cette finalité vise à évaluer *ex-post* ou *ex-ante* les allocations de ressources par les éleveurs, leurs organisations professionnelles ou les pouvoirs publics à différentes combinaisons d'actions pour la gestion sanitaire (prévention, surveillance, intervention thérapeutique, compensation de pertes), ainsi que les déterminants des comportements, incluant la représentation des risques. L'évaluation d'instruments d'intervention publique ou de coordinations d'acteurs (réglementation, assurance, incitation, contractualisation, etc.) sera prise en compte plus particulièrement dans le cas de fortes externalités associées aux décisions, induisant un besoin d'intégration de la gestion sanitaire à une échelle supérieure à l'exploitation (territoire ou filière). Ces recherches auront la double fonction de comprendre et prédire ces comportements et leurs conséquences pour estimer l'efficacité de mesures d'intervention.

4. Des partenariats actifs

Le métaprogramme GISA coordonne et anime des équipes de recherche issues de neuf des treize départements de l'INRA : Physiologie animale et systèmes d'élevage ([PHASE](#)), Génétique animale ([GA](#)), Santé animale ([SA](#)), Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement ([SAE2](#)), Microbiologie et chaîne alimentaire ([MICA](#)), Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques ([EFPA](#)), Sciences pour l'action et le développement ([SAD](#)), Santé des plantes et environnement ([SPE](#)), Mathématiques et informatique appliquées ([MIA](#)).



GISA a été conçu avec une stratégie et une logique partenariales, en association avec :

- des programmes internationaux de soutien à la recherche et à la coordination
- des agences internationales
- des établissements partenaires
- des métaprogrammes et départements INRA

Le métaprogramme GISA entretient aussi des liens spécifiques avec quatre autres métaprogrammes :

- L'axe consacré à la lecture sans *a priori* des microbiotes du métaprogramme [MEM](#) (Métagénomique des Ecosystèmes Microbiens) est un complément primordial de GISA pour tous les aspects ayant trait à l'épidémiologie des agents pathogènes responsables des maladies des animaux et des maladies zoonotiques. En effet, la capacité d'identifier tous

les acides nucléiques présents dans un échantillon quelconque renouvelle nombre de paradigmes en épidémiologie (maladies vectorisées en particulier).

- Les liens avec le métaprogramme Sustainable Management of Crop Health ([SMaCH](#)) concernent de multiples domaines. Les domaines de l'écologie des populations et des communautés (épidémiologie des vecteurs, modélisation), la compréhension des structures et règles d'organisation des méta-populations, la perception et gestion des risques par les acteurs économiques, dont les éleveurs, sont particulièrement concernés. Les échanges concernent des disciplines de microbiologie pour lesquelles il est possible de partager des déploiements technologiques. En systématique par exemple, le défi partagé est de consolider les expertises en les complétant de caractérisations moléculaires des vecteurs de pathogènes (insectes, acariens, etc.) pour décrire les aires de répartition de vecteurs (sous influence du changement climatique en cours), anticiper le portage de pathogènes et prédire des émergences.
- Le lien avec le métaprogramme Sélection Génomique ([SelGen](#)) est fondé sur la construction génétique de la santé et du bien-être par adaptation de races aux différentes conditions d'élevage. Cela concerne la sélection de caractères de résistance à des pathologies dans un choix d'espèces. Ces caractères sont constitutifs de la robustesse, objectif multiparamétrique promu par sélection génomique et contrôlé par phénotypage à spectre étendu. La définition de marqueurs prédictifs fiables des défenses des animaux exposés à des pathogènes, puis l'évaluation de l'efficacité de la sélection, constitueront des projets d'interface.
- Le thème de l'adaptation au changement climatique constitue une interface naturelle avec le métaprogramme Adaptation au Changement Climatique de l'Agriculture et de la Forêt ([ACCAF](#)). L'impact de la faune sauvage et de l'évolution de la biodiversité sur la santé en élevage seront traités de manière coordonnée.

Positionnement vis-à-vis de la dynamique *One Health*

Dans le champ des maladies zoonotiques, que les Hommes et les animaux partagent, les travaux du métaprogramme GISA sont cohérents avec les objectifs et attendus de la dynamique [One Health](#)[®]. Une attention particulière est portée au concept de transmission. Il est attendu une intégration des connaissances relatives aux sujets suivants : les déterminants de pathogénicité, les spécificités d'hôtes et les barrières d'espèces, le « portage sain », les adaptations génétiques des pathogènes, l'épidémiologie, l'hygiène et la conduite d'élevage, ainsi que les mesures de gestion de risque en situation d'urgence sanitaire. Les équipes de l'Anses, de l'Institut Pasteur et du Cirad sont des partenaires particulièrement pertinents pour ces recherches.

5. Les plus-values attendues

Les actuels savoirs et savoir-faire disciplinaires des départements de l'INRA constituent un socle inestimable. La plus-value majeure que compte développer GISA tient à la coordination et à l'intégration des objets et des démarches de recherche entre échelles d'étude et entre disciplines scientifiques.

Le métaprogramme GISA contribue à faire évoluer collectivement la manière de contextualiser nos recherches, d'aborder et de construire les questions à résoudre en intégrant et mettant à profit les « capacités des autres ». Il se fixe aussi l'objectif d'assurer la co-construction des questions de recherche avec les parties prenantes et de garantir l'appropriation des fruits de cette recherche par les acteurs de santé. GISA met à profit le cadre partenarial d'IAVFF-Agreenum pour concevoir et déployer les actions d'enseignement (étudiants techniciens agricoles, vétérinaires, etc.) et de formation (professionnels engagés dans une carrière) qui contribueront à la diffusion des connaissances et des savoir-faire acquis. Les partenariats avec des Unités Mixtes Technologiques et des Réseaux Mixtes Technologiques, structures liées aux parties prenantes de la gestion sanitaire, sont particulièrement appropriées à la conduite de projets de recherche-action et de transfert de savoir-faire.

Nous attendons de ce nouveau mode de conception et de traitement des questions de recherche :

- Plus d'interdisciplinarité et plus d'intégration dans la définition et le traitement des questions de recherche, ouvrant notamment, pour les phénomènes dynamiques, vers des progrès en modélisation et prédiction ;
- Une prédisposition collective pour des postures scientifiques en rupture, permettant la prise en considération d'enjeux et d'objectifs plus globaux et répondant avec plus d'acuité aux préoccupations des filières et à celles des professions concernées par la santé animale ;
- Une capacité accrue à l'innovation aboutissant à des développements méthodologiques, des sauts technologiques voire à des changements de paradigmes en gestion sanitaire de terrain comme en recherche en santé des animaux ;
- Une meilleure prise en considération de l'influence, sur la gestion sanitaire à toutes échelles, des décisions guidées par l'économie de l'entreprise, les réglementations publiques (européennes ou internationales) et par le contexte social de l'élevage ;
- Le traitement effectif des enjeux de santé des animaux sur toute l'étendue de ses échelles d'intégration, incluant des préoccupations planétaires et nécessitant un positionnement international accru.

Pour en savoir plus sur le métaprogramme [GISA](#)