

HUMANIMAL : LE CONCEPT DE PARTITION SCIENTIFIQUE, APPROCHE TRANSDISCIPLINAIRE ORIGINALE APPLIQUÉE AUX ENJEUX « ONE HEALTH »

HUMANIMAL: THE CONCEPT OF SCIENTIFIC PARTITION, AN ORIGINAL TRANSDISCIPLINARY APPROACH TO “ONE HEALTH” CHALLENGES

Claire PONSART¹ , Karim ADJOU² , Pascal BOIREAU³ , Fabrice COUTUREAU-VICAIRE⁴, Alain FONTBONNE⁵ , Guillaume GIRAULT⁶ , Brigitte LAUDE⁷, Lenka STRANSKY⁸, Isabelle VALLEE⁹ , Olivier INNOCENTI¹⁰

Manuscrit initial reçu le 25 juillet 2025, manuscrit révisé reçu et accepté le 21 août 2025, révision éditoriale le 11 octobre 2025

Les journées HUMANIMAL « Relations humain-animal : mêmes maladies, même environnement et même sensibilité ? » se sont déroulées les 17 et 18 octobre 2024 au campus ANSES-ENVA-ONF à Maisons-Alfort (Val-de-Marne, France). Elles ont été soutenues par le DIMIHEALTH 2.0, Région Île-de-France.

1- DVM, PhD, HDR, Cheffe de l'Unité Zoonoses bactériennes, Membre titulaire de l'Académie vétérinaire de France (AVF) et membre des Commissions « Une seule santé » et « Communication » de l'AVF, Laboratoire de Santé animale, Université Paris-Est/Anses, Maisons-Alfort, France, Courriel : claire.ponsart@anses.fr

2- DVM, PhD, HDR, Membre titulaire de l'Académie vétérinaire de France (AVF) et membre des Commissions « Une seule santé » et « Communication » de l'AVF, École nationale vétérinaire d'Alfort, UMR BIPAR (Anses, EnvA, Inrae), 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort, Courriel : karim.adjou@anses.fr

3- DVM, PhD, membre de l'Académie vétérinaire de France (AVF), Institute of Zoonosis, Jilin University, Changchun, RP China and Institute of Animal Science, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing, RP China.

4- Chef de l'unité Création, éditions et événements, Direction de la communication et des relations institutionnelles, Anses, Maisons-Alfort, musicien amateur, Courriel : fabrice.coutureau@anses.fr

5- Spécialiste européen en reproduction animale, École nationale vétérinaire d'Alfort, Univ. Paris-Est Créteil, Inserm, U955 IMRB, 7, avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort, Courriel : alain.fontbonne@vet-alfort.fr

6- Laboratoire de Santé animale, Université Paris-Est/Anses, Maisons-Alfort, France, Courriel : guillaume.girault@anses.fr

7- Conservatrice en chef des bibliothèques, Directrice de la Bibliothèque, École nationale vétérinaire d'Alfort, 7 avenue du Général de Gaulle 94704 Maisons-Alfort.

8- Directrice de recherche en musicologie associée au laboratoire LISAA, Directrice du Conservatoire à Rayonnement Intercommunal de Limeil-Brévannes, Grand Paris Sud Est

9- Cheffe Unité BIPAR, Laboratoire de Santé animale, UMR BIPAR (Anses, EnvA, Inrae), Anses Maisons-Alfort, France.

Courriel : isabelle.vallee@anses.fr

10- Conservatoire à Rayonnement Départemental de Musique et de Danse du Val d'Yerres, La grange au Bois, 10 rue de Concy, 91330 Yerres.



RÉSUMÉ

Les zoonoses, maladies transmises entre animaux et humains, représentent aujourd'hui 75 % des maladies émergentes répertoriées chez l'humain. Les santés humaine, animale et des écosystèmes sont interconnectées, et regroupées sous le terme *One Health*. Le dérèglement climatique favorise l'apparition de nouveaux risques, à l'échelle du monde visible, mais également à l'échelle du microbiote. Le colloque transdisciplinaire HUMANIMAL, organisé par des scientifiques du campus d'Alfort et des musiciens du collectif aCROSS, a proposé d'explorer l'impact de ces changements sur le vivant et son état de santé. Issu d'un travail sous forme d'ateliers regroupant des scientifiques et des artistes, ce colloque a permis la présentation de partitions scientifiques originales sous forme de parenthèses musicales associées aux sessions scientifiques, visant à inciter et à dépasser l'hyperspécialisation des domaines. Les différents acteurs du campus de Maisons-Alfort (Anses, ENVA et ONF) ont contribué à cet événement avec onze partitions scientifiques, concept adapté des partitions graphiques et inspiré de la thématique *One Health*. Ces partitions devaient illustrer les parallèles pouvant exister entre le monde scientifique, le monde extérieur et la musique. Les thématiques des trompes, des rythmes ou des spirales ont par exemple été explorées : ce concept original et transdisciplinaire décroise les regards scientifiques, artistiques et patrimoniaux pour une meilleure sensibilisation aux enjeux de santé.

Mots-clés : Une seule santé, bien-être, musique, science, transdisciplinarité

ABSTRACT

Zoonoses, diseases transmitted between animals and humans, now account for 75% of all emerging human diseases. Human, animal and ecosystem health are interconnected, and are grouped together under the term One Health. Climate disruption is fostering the emergence of new risks, not only on the scale of the visible world, but also on the scale of the microbiota. The transdisciplinary HUMANIMAL symposium, organized by scientists from the Alfort campus and musicians from the aCROSS collective, set out to explore the impact of these changes on living organisms and their state of health. As a result of three workshops bringing together scientists and artists, the symposium featured original scientific scores in the form of musical interludes between scientific sessions, with the aim of encouraging and overcoming the hyperspecialization of fields. The various players on the Maisons-Alfort campus (Anses, ENVA and ONF) contributed to this event with a dozen scientific scores, a concept adapted from graphic scores and inspired by the One Health theme. These scores were intended to illustrate the parallels that can exist between the scientific world, the outside world and music. For example, the themes of trumpets, rhythms and spirals were explored: this original, transdisciplinary concept breaks down the barriers between scientific, artistic and heritage perspectives to raise awareness of health issues.

Keywords: One Health, welfare, music, science, transdisciplinarity

INTRODUCTION

La recherche scientifique a été pionnière dans l'utilisation de l'approche *One Health* pour comprendre les phénomènes d'émergence épidémique, de propagation et de persistance des maladies. Louis Pasteur a été un des pionniers à mettre en œuvre ce concept : « ... *Moi qui suis si peu médecin, si peu vétérinaire... La Science est une, ... , c'est l'homme seulement qui en raison de la faiblesse de son intelligence, y établit des catégories* » (Nicol 1972). Chimiste de formation, il a été à l'origine de découvertes ayant eu un impact considérable sur la santé humaine et animale, comme la pasteurisation, la vaccination antirabique ou encore la fondation de l'immunologie dès la fin du XIX^e siècle.

Parce que l'approche « Une seule santé » incite les différentes disciplines à collaborer et réfléchir de façon plus globale pour élaborer un langage commun (Olive et al. 2022 ; Ponsart et al. 2025a), l'idée d'associer la création artistique à la recherche ouvre le champ des possibles pour trouver d'autres formes de réflexion et de représentation. L'objectif est de mieux comprendre les interactions entre le monde animal, l'espèce humaine et leur environnement commun, afin de permettre des regards croisés sur les enjeux de santé avec une ouverture sur les sciences sociales. Les sciences humaines et sociales sont considérées comme une partie de plus en plus importante des approches *One Health*, parce qu'elles expliquent les risques locaux d'émergence d'agents infectieux, en lien avec les pratiques culturelles.



Le projet HUMANIMAL est le fruit d'une réflexion collective associant des artistes, des musicologues et des scientifiques, inspirés par différents univers : celui des sciences appliquées à la santé globale, celui des enjeux du dérèglement climatique, auxquels se sont ajoutés différents univers musicaux, comme l'improvisation, la musique contemporaine, l'électroacoustique, puis les arts visuels. Même si le lien entre sciences et musique ne paraît pas évident de prime abord, de nombreux parallèles peuvent être faits entre ces deux mondes : (i) la rigueur nécessaire dans l'exécution d'une partition comme celle de la réalisation d'un protocole expérimental ; (ii) la créativité nécessaire pour la composition musicale, l'improvisation, l'interprétation de pièces musicales *versus* l'élaboration de nouvelles hypothèses scientifiques ou l'interprétation de résultats expérimentaux et (iii) l'existence d'un patrimoine riche, l'héritage de grands maîtres, de génies qui ont amené des ruptures et des innovations dans ces deux mondes en perpétuelle évolution.

Pour élargir notre vision face aux défis majeurs associés au déploiement de cette approche *One Health*, les auteurs ont cherché à installer dans le cadre du projet HUMANIMAL un dialogue entre scientifiques et artistes, en associant la musique au concept « *One Health, One Welfare* ». Ce travail collectif a initié une démarche transdisciplinaire, dans laquelle les scientifiques se sont prêtés au jeu de la création artistique, à travers la préparation de « partitions scientifiques », qui ont été présentées aux musiciens et musicologues et ont évolué au cours du projet. Ces productions artistiques ont été réalisées par le collectif d'artistes aCROSS sous forme de parenthèses musicales lors des deux journées de colloque organisées dans le cadre de ce projet. Cet article vise à tirer les enseignements de cette approche originale et à dessiner les perspectives d'un prolongement de ce dialogue entre scientifiques et artistes, afin de mieux répondre aux futurs enjeux *One Health*.

GENÈSE DE CETTE DÉMARCHE TRANSDISCIPLINAIRE : UNE RÉFLEXION AUTOUR DES LIENS ENTRE MUSIQUE ET SCIENCES

L'idée d'imaginer un colloque transdisciplinaire regroupant sciences et musique a été facilitée par l'environnement patrimonial historique du campus de Maisons-Alfort, regroupant l'École nationale vétérinaire d'Alfort (ENVA), le Laboratoire de santé animale de l'Anses et l'Office national des forêts depuis 2023. Ce site, berceau de la médecine vétérinaire mondiale, a été le témoin de travaux de scientifiques pionniers dans tous les domaines de la santé animale depuis 1766. Si l'on reprend la biographie de Louis Pasteur, il travailla sur la vaccination des animaux, notamment le choléra des poules (1878), le charbon des moutons (1881) ou encore le rouget du porc à l'ENVA.

Le projet a été construit en plusieurs étapes :

- d'abord, la réalisation d'une recherche bibliographique sur les liens entre la musique et le concept « *One Health, one Welfare* », les interactions entre l'humain et l'animal vues à travers la musique, l'évolution et la diversité de ces interactions ainsi que les possibles utilisations de la musique dans le domaine de la santé et des sciences (Ponsart *et al.* 2025a) ;
- la création d'un logo permettant de représenter le projet afin de créer une dynamique autour de ce projet sur le campus de Maisons-Alfort ;
- l'organisation d'une série d'ateliers interactifs, visant à stimuler les échanges entre artistes et scientifiques, afin de s'approprier et définir le concept de « partition scientifique » ;
- la conception d'une série de partitions scientifiques par les scientifiques du campus ;
- l'enregistrement de sons de laboratoires, intégrés ensuite dans l'interprétation musicale de certaines partitions artistiques ;
- l'organisation d'un colloque scientifique et musical, sous forme d'un dialogue alternant conférences scientifiques et interprétation de partitions scientifiques imaginées par les scientifiques du site et interprétées par les artistes du collectif aCROSS lors de parenthèses musicales associées aux sessions scientifiques en lien avec le concept *One Health*. Le programme a été élargi aux questions végétales et environnementales pour englober l'ensemble des aspects de la santé.
- l'enregistrement en studio de plusieurs partitions scientifiques, afin de faire connaître cette approche transdisciplinaire, de croiser les regards scientifiques et artistiques sur ces objets et de diffuser plus largement les messages associés aux enjeux *One Health*.

CRÉATION D'UN LOGO PERMETTANT DE REPRÉSENTER LE PROJET HUMANIMAL

Afin de représenter à la fois le concept HUMANIMAL et le projet associé, un logo a été spécialement conçu (Figure 1). Celui-ci visait à illustrer les trois domaines du concept *One Health* : l'humain, l'animal et l'environnement, tout en y intégrant une dimension artistique et musicale pour chaque domaine. Le logo a été réalisé en partie à la main par l'un des organisateurs de ce projet (Guillaume Girault) et en partie à l'aide de l'intelligence artificielle. Il reprend les trois cercles entrecroisés emblématiques du *One Health*, symbolisant l'interconnexion entre les domaines. Pour chacun d'entre eux, l'objectif était de refléter la diversité. Pour le côté « animal », trois représentants ont été choisis pour illustrer la richesse du monde animal : un cheval pour les animaux terrestres, un dauphin pour les animaux aquatiques, et un aigle pêcheur pour le milieu aérien. Pour le côté « environnement », un arbre a été représenté, dont une partie des feuilles sont symbolisées par des notes de musique. Enfin, pour le côté « humain », un espace urbanisé met en avant des personnes de générations et genres différents, jouant ou écoutant de la musique, dans une symphonie urbaine.



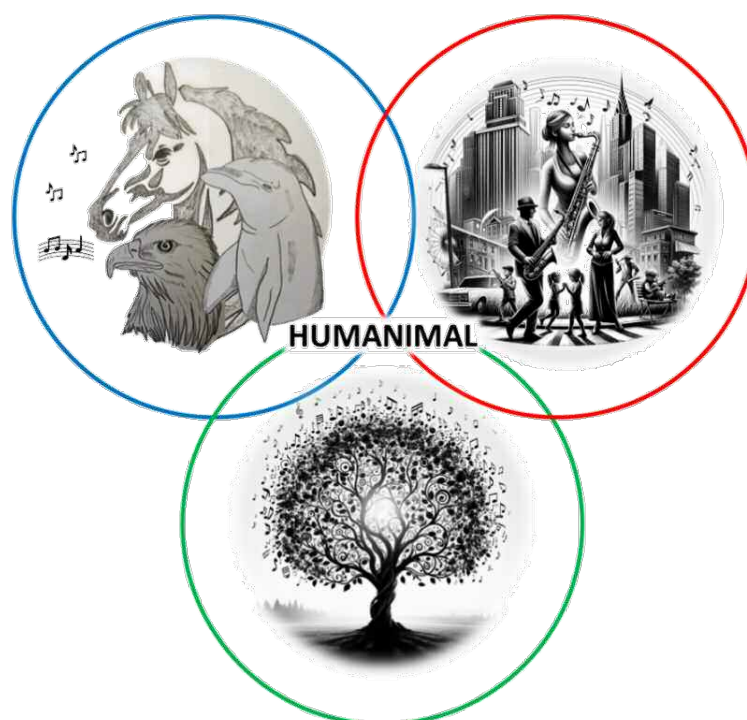


Figure 1. Logo du projet Humanimal (conception : Guillaume Girault)

UNE SÉRIE D'ATELIERS ANIMÉS PAR LE COLLECTIF aCROSS POUR S'APPROPRIER ET DÉFINIR LE CONCEPT DE PARTITION SCIENTIFIQUE

Les échanges entre ces différentes disciplines ont amené le collectif aCROSS à imaginer que les partitions graphiques pourraient être une passerelle originale entre sciences et musique pour croiser les regards artistiques et scientifiques. En effet, ce mode de notation musicale ouvre la perspective de pouvoir considérer des représentations visuelles et animées comme une partition musicale, pouvant être interprétée par des musiciens. Par ailleurs, le lien a été rapidement fait entre les œuvres d'Honoré Fragonard et certaines œuvres de Louis Roquin, pionnier des partitions graphiques. Trois ateliers animés par Olivier Innocenti et Lenka Stransky (collectif aCROSS), ont été organisés sur le campus de Maisons-Alfort, afin de s'approprier les notions de notation musicale, de partitions graphiques et de définir ensemble le concept de « partition scientifique » : le premier atelier visait à introduire les connaissances de base relatives à la notation musicale et aux partitions graphiques, le deuxième a permis de présenter les œuvres de Louis Roquin, d'explorer les ressources patrimoniales de la bibliothèque de l'ENVA et d'expérimenter les premières interprétations des représentations visuelles proposées par les scientifiques. Le dernier atelier a conduit à définir plus précisément le concept de « partition scientifique » en vue de préparer le colloque HUMANIMAL.

S'approprier les connaissances de base relatives à la notation musicale et aux partitions graphiques

La notion de « partition » est complexe et varie selon les époques et les genres. Comme indiqué dans le portail lexical du Centre national des ressources textuelles et lexicales (2012), le mot partition : « apparaît dans les textes aux alentours de 1175 sous la forme *particion* [participation] (Benoît de Ste-Maure, *Ducs de Normandie*, éd. C. Fahlin, 3751) ; plus tard, *partition* désigne aussi un partage, une répartition (Oresme, *Quadripartit*, Richel, 1349) ». En musique, le terme est dérivé du latin *partire* ou *cancellare* [diviser, partager], d'où provient le terme *partitura cancellata*, utilisé sous sa forme abrégée, *partitura*, qui comporte plusieurs parties *cancelli* (lat.) [barreaux, limites, treillis] (Fahlin 1951).

La pratique notationnelle de la polyphonie durant la Renaissance évolue vers la présentation des voix dans les différentes parties – « *Stimmenbuch* » (en parties séparées – les voix sont inscrites dans des livres séparés) ou « *Chorbuch* » (livre de chœur) où, par exemple, un motet à quatre voix est écrit sur deux pages en vis-à-vis avec, en haut de la page de gauche, le *superius*, en bas le ténor et, sur la page de droite, le contre-ténor en haut et le *bassus* en bas. Une autre façon de faire est l'« *open score* » – avec une portée pour chaque voix – ou « *en partitura* » – une portée pour chaque main. Le principal besoin est alors de diviser la partition à l'aide de barres de mesure formant des caselles (équivalent du contenu d'une mesure). Les différentes voix sont notées



séparément et non pas alignées (comme c'est le cas dans une partition moderne), de sorte que le chanteur n'a aucun moyen de savoir ce que chantent les autres voix en même temps que lui.

Au XV^e siècle, des méthodes de mise en page comportant des portées font leur apparition, mais bien que présentant quelque ressemblance – en termes de mise en page, précisément – avec une partition, il ne s'agit en aucun cas de véritable partition telle que nous l'entendons : les voix individuelles occupent chacune une portée et sont superposées l'une par rapport à l'autre, mais pas nécessairement selon l'ordre auquel nous sommes habitués (depuis la voix la plus haute jusqu'à la voix la plus grave) ; par ailleurs, il manque les traits verticaux. Les questions autour des fonctionnalités d'utilisations des tablettes ne reflètent pas uniquement le fait que le « compositeur/pédagogue/musicien » a besoin d'inscrire d'une manière fixe, durable et fidèle un texte musical. Les préoccupations de leurs utilisateurs ne sont pas forcément celles d'un interprète musicien : ces derniers s'approprient plutôt une surface comme espace d'opération de pensée musicale (Stransky 2025).

De même, parmi toutes les hypothèses qui ont été énoncées pour essayer de répondre à la question relative aux raisons qui ont amené les compositeurs à utiliser des partitions, il manque celle correspondant au simple fait que, dans la pratique musicale, il existe un besoin – ou un désir – d'expression parallèle qui serait propre à la pensée visuelle. « Inscrire » à la main une figure sur l'ardoise ou sur le bois possède une sorte de « force magique », celle de ressentir physiquement une présence matérielle du phénomène éphémère de la vibration sonore et des suites de sons, mais également de rendre visible cette pensée qui amène l'ordre dans ce monde : il existe dans la musique un réel besoin parallèle d'expression visuelle, un besoin lié à celui d'une rationalisation et d'une conceptualisation de la musique. À ces deux besoins complémentaires qui se manifestent depuis Pythagore s'en ajoute un troisième à partir de la seconde moitié du XVIII^e siècle : faire en sorte que le langage musical s'apparente à une langue courante. Les conséquences pour la notation sont que cette dernière doit être capable de capter des unités discrètes qui délimitent les tons et leur organisation horizontale et verticale, afin de transmettre sans équivoque un texte – désormais intouchable – du compositeur.

Cette envie langagière de la musique, qui se concrétise par une tendance à codifier l'écriture musicale à la manière de l'écriture alphabétique, est facilitée par les possibilités pour l'imprimerie de répéter à l'identique et d'uniformiser des signes graphiques, ce qui minimise leur fonction de « présentation » au profit de leur fonction de « représentation ». Une notation conventionnelle en a résulté, exclusivement représentative, dont le rôle est de transmettre un message sous forme d'un code stabilisé et univoque. Le système de la notation conventionnelle se présente comme un code graphique d'unités discrètes, fondées sur trois paramètres principaux : hauteur, durée, intensité. La notation conventionnelle sur une portée est un diagramme qui n'est ni une représentation, ni une copie d'une image, mais une synthèse mentale qui garde un lien ténu avec la réalité du déroulement sonore dans l'espace ; il est plutôt un indice possible de cette réalité.

La partition imprimée et éditée évacue complètement toute trace de la complémentarité de la pensée sonore et de la pensée visuelle au cours de l'acte créateur. Ce ne sont que les autographes, manuscrits et esquisses des compositeurs qui témoignent de la présence de cette pensée hétérogène, qui est à l'origine du processus de création.

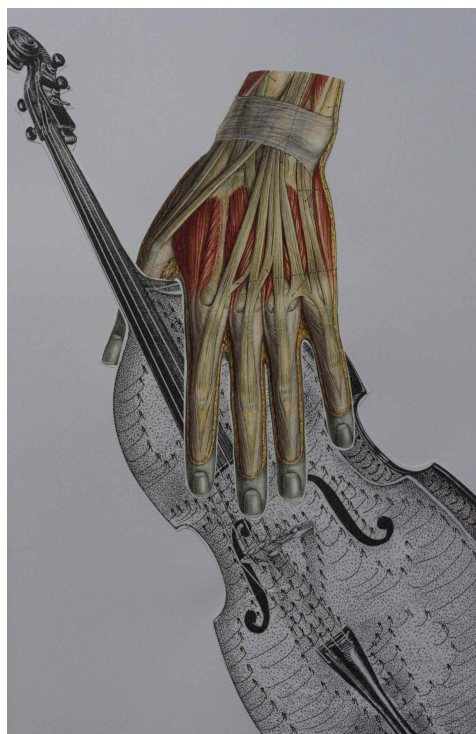
Ce n'est que grâce à l'apparition des partitions graphiques dans les années 1950 que de nouveaux questionnements sur le rôle de la pensée visuelle dans l'acte de création musicale ont vu le jour. De même, la frustration des compositeurs de musique électroacoustique (K. Stockhausen, P. Henry, P. Schaeffer, B. Parmegiani...) dépourvue de partition au sens traditionnel du terme, les amène à produire des visualisations de leurs œuvres sous forme de « post-partitions » (ou d'autres formes d'expressions visuelles) qui n'ont plus la fonction de transmission d'un message aux interprètes. Avec l'émergence des nouvelles technologies numériques, les compositeurs – mais également les autres utilisateurs des partitions – se rapprochent des premiers types de partitions occidentales, notamment les tablettes, qui reposent sur le principe de la communication à l'aide de l'écran en tant qu'interface, puisque leur objet est de visualiser un schéma global pour permettre de saisir certaines opérations de composition musicale.

Louis Roquin, compositeur musical et visuel : source d'inspiration transdisciplinaire

Ce projet fut aussi l'occasion de rendre hommage à Louis Roquin, artiste transdisciplinaire, compositeur de partitions graphiques qui illustrent magnifiquement le concept « *One Health, One Welfare* ». Cet artiste a été présent tout au long du programme, avec ses œuvres originales comme « *Imagerie en Résonance Musicale* », reproduites sous forme de posters (Figure 2), qui se sont parfaitement intégrées dans ce campus, marqué par les écorchés de Fragonard, ainsi que la réalisation de partitions graphiques lors des séquences musicales du colloque.

Explorateur libre et passionné de musique, d'images et de mots, Louis Roquin s'est éteint le 13 janvier 2024, à l'âge de 82 ans. Si Louis Roquin fut reconnu de son vivant en tant que compositeur (Prix de la Sacem en 1975, Prix Pierre et Germaine Labolle en 1983), et si ses pièces sont encore régulièrement jouées par des ensembles contemporains, c'est aussi par le biais de l'image, et pas seulement la langue, que Louis Roquin a exploré la musique (Bloomfield 2024). Celui qui aimait à se présenter comme « compositeurs d'images » en plus d'être un « compositeur de sons » a opéré tout au long de sa vie un déplacement d'une liberté folle entre les arts, tout en maintenant une grande cohérence d'ensemble. À la fois compositeur et plasticien, Louis Roquin a





utilisé les qualités graphiques de la notation musicale comme matière picturale, dans des *compositions visuelles*. réalisées à partir de collages, de calligraphies et de partitions. Il collaborait régulièrement avec Michèle Métail (avec qui il a fondé l'association « Les arts contigus »), réalisant des expositions, des performances et des livres où se mêlent son, image, texte et mouvement.

Les ateliers organisés dans le cadre du projet HUMANIMAL ont permis d'appréhender la richesse de l'interdisciplinarité appliquée aux arts. Comme le rapporte Camille Bloomfield (2024) dans son témoignage consacré à Louis Roquin : « si l'on écoute en soi, si l'on ouvre en grand les écouteilles de notre imaginaire, alors « on entend ce que l'on voit » : ainsi, sur un collage papier d'instruments (comme il en réalisera de nombreux à partir de divers traités de musique), si la trompette est très grosse, elle résonnera dans notre tête plus fort qu'un piano représenté en tout petit. »

Figure 2. « Imagerie en Résonance Musicale » de Louis Roquin (reproduit avec la permission de Michèle Métail)

Explorer la notion de mouvement à travers les arts et les sciences

Le mouvement se définit comme une action, déterminant pour un être vivant, un changement de position, un déplacement, une évolution. Il peut s'agir d'une action par laquelle on meut son corps ou quelqu'une de ses parties, d'une impulsion qui fait agir. Cette notion est très intéressante pour illustrer le dialogue entre arts et sciences. Par exemple, lorsque l'on cherche à décrire, à représenter les mouvements animaux, les approches scientifiques et artistiques peuvent se

rejoindre (Ponsart et al. 2025a). Ces notions ont été explorées à travers deux exemples : les allures du cheval, puis le vol et le chant des oiseaux (Stransky 2025).

Quel que soit le sujet traité par ce physiologiste et biomécanicien français, Etienne-Jules Marey (1830-1904) le considère au travers du prisme du mouvement – mouvement de l'homme, des corps inanimés, solides ou fluides, et notamment mouvement de nombreuses espèces animales. Marey considère le mouvement comme l'acte le plus important de la vie. Mais des questions se posent : comment l'appréhender ? Comment l'observer et trouver des méthodes pour le mesurer, le décrire, le comparer ? Les représentations visuelles de ce mouvement, obtenues par l'application de différentes méthodes scientifiques – tout d'abord la méthode graphique (dès les années 1850), puis la chronophotographie (1899-1901) et la photographie –, surprennent par leur élégance et leur allure artistique.

Artiste tchèque, Olga Karlíková (1923-2004) dessine le chant et le vol des oiseaux : ses dessins réalisés à partir de chants d'oiseaux transcrivent les chants proprement dits, mais peuvent aussi traduire graphiquement leur mouvement et leurs évolutions dans l'espace. Un autre trait fondamental de ses dessins est leur parenté avec le domaine de l'écriture script. Le signe graphique sert à établir une correspondance entre un événement sonore et un geste de la main de l'artiste, avec l'objectif d'arriver à saisir le caractère et l'expressivité d'un chant d'oiseau. En d'autres termes, Olga Karlíková tente, à travers son œuvre, de donner une forme graphique à ce que l'oiseau cherche à exprimer par son chant (Stransky 2025).

L'analyse comparative proposée par Stransky (2025) montre comment l'artiste et le scientifique façonnent la représentation du mouvement, en jouant avec le temps sur un espace. Ils ne se contentent pas d'observer et d'enregistrer ce qu'ils voient, mais ils stimulent notre imagination et bousculent nos habitudes perceptives pour donner à voir l'invisible.

Présentation du livre « Le Cavalier François » écrit par Salomon de la Broue, écuyer du Roi (1646)

Cet ouvrage remarquable de la bibliothèque de l'ENVA est le premier traité d'équitation écrit par un Français. Salomon de la Broue (1552-1610) s'est formé en Italie auprès des grands maîtres de l'époque : Cesare Pignatelli et Gianbatista Pignatelli. À la fin de sa vie, alors écuyer ordinaire de la Grande Écurie du Roi Henri III, Salomon de la Broue rédige un volumineux traité en trois parties, issu de ses observations et de son expérience. Il y expose en détail son approche particulière du dressage, basé sur la patience et la douceur. Avec lui, l'art de l'équitation s'éloigne de la guerre pour se rapprocher de la danse et de la musique, au travers d'allures et d'airs soigneusement réglés, tant dans la géométrie des figures que dans le rythme et la cadence des allures.

Dans sa préface, De la Broue insiste d'ailleurs sur l'importance de la musique : « je puis assurer qu'il est fort mal aisé que celui qui ne peut goûter ni comprendre l'harmonie, l'air et la mesure de la musique et, conséquemment des instruments et de la danse, puisse jamais bien entendre les airs et proportions de nos écoles [d'équitation]. » (Livre 1, page 3)





Figure 3. Page de titre illustrée « Le Cavalerie François » (de la Broue 1646)

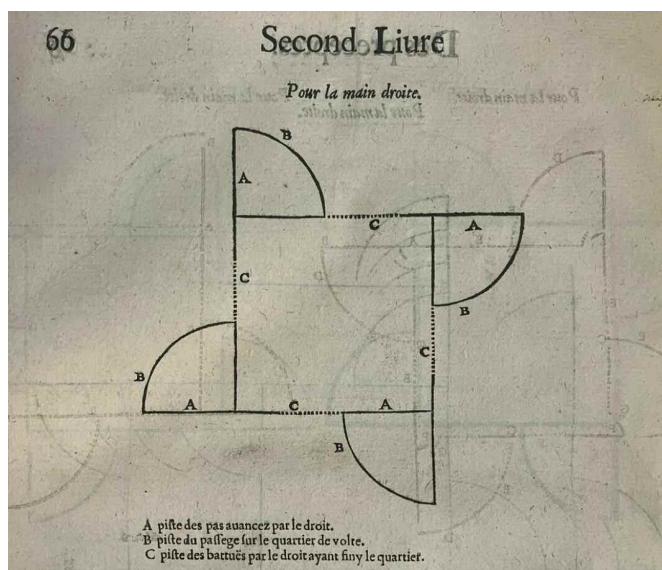


Figure 4. Planche issue du livre « Le Cavalerie François » (de la Broue, 1646)

La page de titre illustrée et les quelque 250 illustrations en bois gravé soulignent la visée didactique du traité (Figures 3 et 4). Ainsi, de nombreuses figures géométriques illustrent le premier et le deuxième livre, dédiés aux exercices de dressage et aux airs de manège. Figures carrées, voltes, quartiers y sont présentés en détail. Le mouvement y est décomposé en différents segments.

Cette quatrième édition rassemble de nombreux diagrammes présentant des figures de dressage, dont les lignes et les lettres (A, B, C) ont été interprétées comme une partition graphique par Olivier Innocenti à l'Eigharp lors d'un atelier, en expliquant les principes de base appliqués à l'improvisation d'une représentation visuelle. Par exemple, la lettre « A » a été jouée avec la note la. Puis, la ligne mélodique a suivi les schémas et directions de la figure d'équitation : par exemple, de l'aigu vers le grave, en suivant la ligne de haut en bas ; du la vers le si, en allant de la lettre « A » à la lettre « B » (Figure 4).

Définir le concept de « partition scientifique »

L'objectif était de provoquer un processus créatif parmi la communauté scientifique du campus, qui a été incitée à sélectionner, à combiner voire à créer des représentations visuelles liées au domaine *One Health*, le choix des thèmes scientifiques et des supports visuels restant libre. Lors des ateliers puis du colloque, ces propositions ont été interprétées par les artistes présents, sous forme de parenthèses musicales improvisées de quelques minutes.

Les scientifiques ont fait preuve de créativité, partageant des visuels très divers : photos de microscopie, dessins originaux, courtes vidéos, écrans d'équipements ou logiciels de laboratoire, planches de livres, résultats scientifiques, images générées par intelligence artificielle. De même, les artistes musiciens ont fait preuve de pédagogie, en démontrant « en direct » comment certaines courbes, les points ou lignes des représentations visuelles peuvent être interprétés par un musicien, considérant que les formes et couleurs de l'illustration sont détournées pour constituer une forme de « partition graphique ». Ces ateliers ont permis d'appréhender toute la richesse des sonorités permises par les instruments électroniques, comme l'Eigharp ou l'accordéon numérique. L'improvisation et l'écoute de ces moments musicaux expérimentaux ont permis d'élargir mutuellement la vision des artistes et des scientifiques sur les liens entre musique et représentations visuelles.

Grâce à la créativité combinée des participants, ces ateliers ont ensuite permis de concrétiser ce concept de « partition scientifique » : le travail réalisé sur une période de plusieurs mois a conduit plusieurs participants à initier un réel travail de composition et de création artistique, mené de façon individuelle ou collective. La démarche appliquée est illustrée ci-après par l'exemple « Zoonoses », première création issue de ce projet (Ponsart 2024) et de quatre partitions enregistrées en studio par Olivier Innocenti (Playlist HUMANIMAL 2025²).

2- <https://youtube.com/playlist?list=PLB4UgOBRqL9zysx-4bQb725W2piMqYELi&si=lu4z9Y-inX8lSvxc>



LE CONCEPT DE PARTITION SCIENTIFIQUE ILLUSTRÉ À PARTIR D'UN EXEMPLE : « ZOONOSSES »

Le concept de partition scientifique est illustré ci-après en décrivant les différentes étapes, de la conception à la réalisation d'une partition qui visait à montrer la diversité des zoonoses et les émergences possibles de nouvelles maladies : les zoonoses représentent une forte proportion de l'ensemble des maladies infectieuses nouvellement recensées ainsi que de nombreuses maladies existantes. Certaines maladies, comme le VIH, peuvent changer d'espèce hôte, débutant comme zoonose, puis à l'occasion de mutations, devenir une maladie présente uniquement chez l'homme. D'autres, comme les virus Influenza, peuvent passer à de nouvelles espèces. D'autres zoonoses peuvent provoquer des flambées récurrentes, comme la maladie à virus Ebola et la salmonellose. D'autres encore, comme le coronavirus à l'origine de la COVID-19, ont le potentiel de provoquer des pandémies (Wikel 2024).

La partition scientifique s'est enrichie progressivement de différents éléments, au fur et à mesure du projet : une série de portées en forme de lettres dessinant le mot zoonoses, l'association d'un agent pathogène à chacune des lettres, des photographies associant le piano et des nuages de mots de notes (Ponsart 2024), ainsi qu'un thème pour piano (Ponsart 2025a & b). Les différents éléments graphiques ont été combinés dans la partition scientifique finale, interprétée lors du colloque HUMANIMAL.

Un thème pour piano écrit à partir d'un codage chromatique

Tout d'abord, un thème pour piano a été composé à partir d'un codage chromatique, inspiré du recueil « Musiques en fleurs » de Patrick Busseuil, dans lequel chaque lettre est représentée par une note : A=la, B=la#, C=si, D=do... (Busseuil 2021). Ceci a permis d'imaginer des motifs mélodiques basés sur la succession de notes : la#, si, si, la#, si, ré#, do#, ré#, formant le mot « zoonoses ». Ce thème avait vocation à servir de base pour des improvisations, avec des indications données par l'auteur visant à symboliser les situations d'émergence et d'endémicité, les sauts entre espèces et les mutations (Ponsart 2025a & b) :

- la trajectoire d'émergence est symbolisée par des motifs allant des notes les plus graves (très piano) vers les plus aiguës (*crescendo*) ;
 - la polyphonie représente le spectre des espèces hôtes, plusieurs espèces pouvant être infectées par un même microorganisme ;
 - des motifs répétés pourront être utilisés, afin de représenter la situation d'endémicité ;
 - les changements d'octave et de rythme représentent les sauts entre espèces ;
 - les notes du motif initial peuvent être modifiées par l'interprète, symbolisant les mutations observées chez les agents pathogènes.
- Le thème a servi d'inspiration à l'élaboration d'une partition scientifique, dans laquelle : les portées ont été dessinées en forme de lettre, les motifs mélodiques de ce thème ont été repris partiellement et chaque lettre a été associée à un agent pathogène zoonotique. Une première interprétation de cette pièce a été créée par Jean-Luc Perrot au piano en 2024 (Ponsart 2025b).

Une série de portées en forme de lettres dessinant le mot zoonoses

Les lettres ont été créées une par une à l'aide du logiciel PowerPoint : les portées ont été dessinées en forme de lettres, chaque note a été ajoutée manuellement pour reprendre partiellement les motifs mélodiques du thème, puis un agent pathogène zoonotique, dont le nom commence par une des lettres du mot « zoonoses » a été illustré et représenté pour chaque lettre. Par exemple, pour la lettre « Z », c'est le virus Zika qui a été choisi (Ponsart 2024; Figure 5). Pour chaque lettre, un agent pathogène retrouvé dans différentes espèces animales ou différents continents a été illustré, afin de rendre compte de la diversité des micro-organismes et des interactions entre humain et animal : O (ornithose; *Orbivirus* et virus de la fièvre hémorragique d'Omsk), N (*Nocardia*), S (*Salmonella*) et E (*Echinococcus*).

Des photographies associant le piano et les nuages de notes en forme de virus

Pour la lettre « O », deux nuages de mots en forme de virus utilisant le motif mélodique ont été créés, à partir la succession de notes : la# (aigu), si, si, la# (grave), si, ré#, do#, ré#. Pour tenir compte de la succession d'octaves, les mots « grave » et « aigu » ont été précisés (Ponsart 2024). Les nuages colorés de notes en forme de virus visent à représenter la diversité des agents pathogènes (Figure 6). Ces nuages de mots ont ensuite été découpés et ont inspiré une série de photographies faites avec un piano (Figure 7), avant d'être finalement intégrés en tant que lettre « O » à la partition scientifique formant le mot « zoonoses » (Figure 8).

Réalisation d'un diaporama animé intégrant les différents éléments

Toutes les lettres ont été agencées de façon successive, dans le temps et dans l'espace, afin de former le mot « zoonoses », élément structurant de cette partition scientifique (Figure 7). La partition scientifique définitive a pris la forme d'un diaporama animé, utilisant différents modèles de transition, notamment « morphose » permettant d'obtenir des mutations de forme et des déplacements dans l'illustration visuelle. Ces animations visaient à renforcer le message scientifique des mutations possibles des agents pathogènes, des possibles sauts d'espèce et de leur évolution dans le temps et dans l'espace. C'est ce diaporama qui a été projeté et interprété lors du colloque HUMANIMAL sous forme d'un quatre mains (Tableau 1).



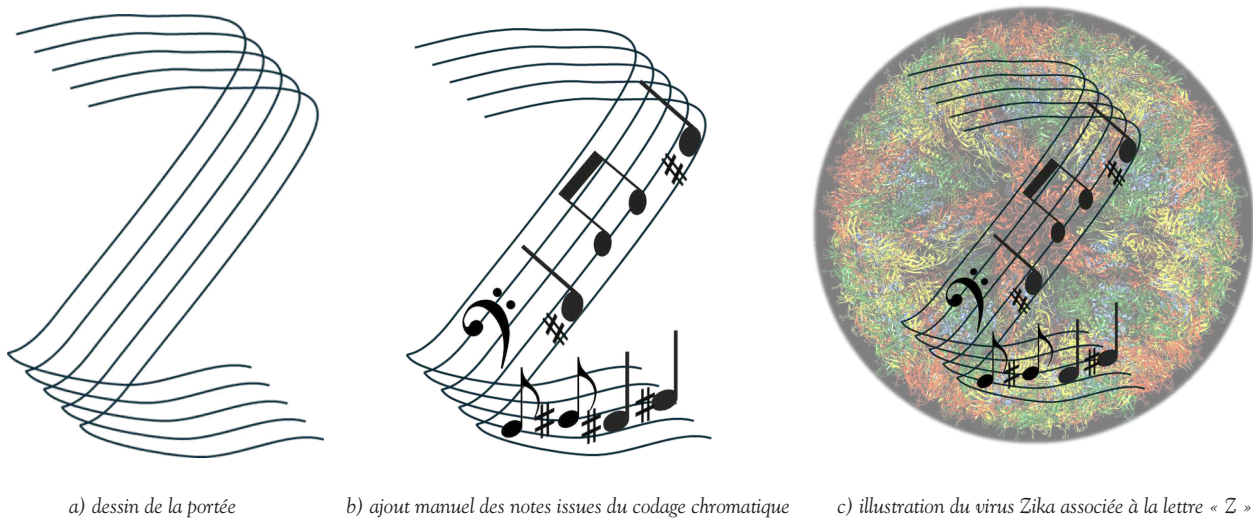


Figure 5. Démarche de création de la partition scientifique « Zoonoses » pour la lettre Z (d’après Ponsart 2024 ; Structure du virus Zika 2016)



Figure 6. Nuages de notes en forme de virus créés pour représenter la diversité des agents pathogènes et illustrer les lettres « O » de la partition scientifique « Zoonoses » (Ponsart 2024)



Figure 7. Photographie réalisée à partir des nuages de notes et du clavier d’un piano pour la partition scientifique « Zoonoses » (Ponsart 2024)



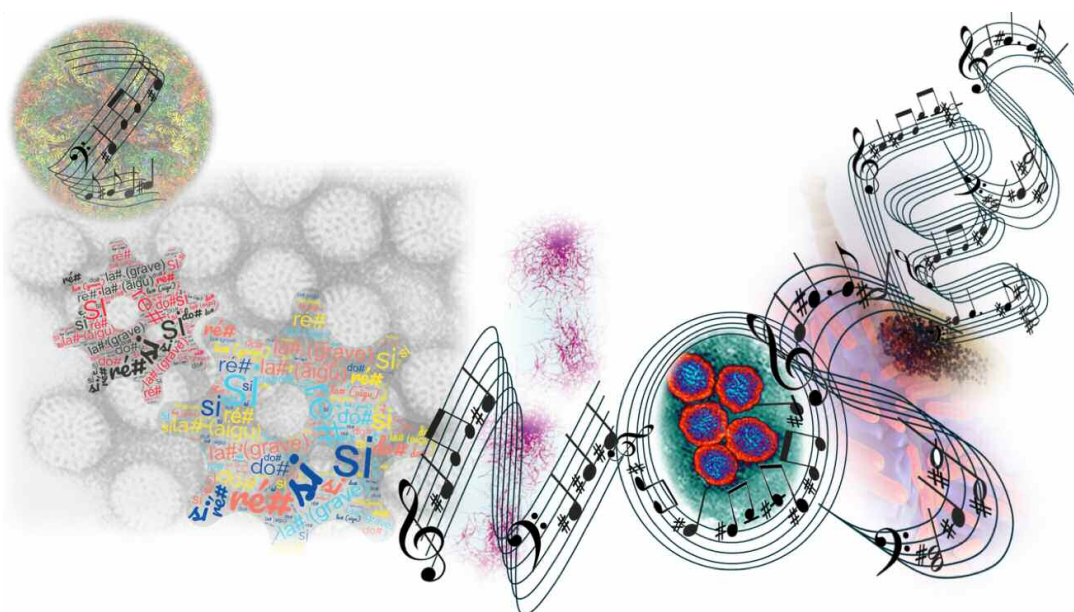


Figure 8. Association des lettres et des agents pathogènes illustrant le mot « zoonoses » réalisée pour la partition scientifique « Zoonoses » (Ponsart 2024)

COLLOQUE HUMANIMAL : DIALOGUE TRANSDISCIPLINAIRE ENTRE SCIENCE ET MUSIQUE

Cet événement scientifique et musical a regroupé une centaine de participants, sous le format d'un dialogue, laissant la place à des moments de création musicale, en écho à des conférences scientifiques sur la thématique *One Health*. La plupart des musiciens et des autres artistes qui ont participé à cet événement se sont plongés dans une expérience assez extraordinaire, une expérience cognitive liée au visuel et au son, où les représentations visuelles issues d'une communauté scientifique ont été sélectionnées, combinées, modifiées afin de porter un geste sonore : les artistes se sont emparés de jeux de lignes et de formes pour conditionner un geste instrumental.

Parenthèses musicales : duos et trios créatifs associés aux sessions scientifiques

Ces duos ou trios créatifs ont permis d'insérer des parenthèses musicales en lien avec les thématiques scientifiques, lors de chaque session de la conférence : l'eau, les maladies infectieuses, les relations entre humain et animal, la biodiversité, les bases génétiques du monde vivant (l'ADN), le biomimétisme (les trompes, les spirales, les ailes), la santé animale et environnementale ou encore les enjeux climatiques. Au total, 11 partitions scientifiques ont été créées et interprétées lors de ces deux journées par les artistes du collectif aCROSS sous forme de parenthèses musicales : des improvisations instrumentales d'environ cinq minutes, guidées par la représentation graphique ont été réalisées sous forme de duos ou de trios par les artistes du collectif aCROSS, lors de chaque session scientifique, avec, pour la plupart, un lien entre le thème scientifique et le contenu de la session (Tableau 1).

Deux récitals autour de la thématique *One Health*

Deux récitals ont complété ce dialogue entre sciences et musique, avec un choix artistique reflétant la dimension « *One Health* » du colloque et le patrimoine historique du site :

- un mélange entre modernité (traitements électroniques, *Eigenharp*) et traditions (lecture du concert « solstice païen », présentant les fêtes traditionnelles du peuple Kalash célébrant la nature ; Florient Azoulay et Olivier Innocenti) ;
- des approches transdisciplinaires : mélange d'instruments traditionnels (piano, accordéon), d'éléments visuels (images de la nature, du site, de nos métiers, de nos laboratoires, d'agents pathogènes transmises par la communauté scientifique et traitées par Guillaume Tiger), de lectures poétiques (« *Quelques Portraits-Robots en Pied Rehaussés de Couleurs Véritables* » de Michèle Métail), de partitions graphiques (Louis Roquin, en écho aux écorchés de Fragonard) et de sons électroniques, plus contemporains ; un ciné-concert « *One drop of milk* » (Trio Tasis, Laurent Fiévet, Olivier Innocenti) ;
- un travail spécifique sur les métiers du campus et la thématique *One Health* (enregistrement de sons dans l'Unité Zoonoses bactériennes par Olivier Innocenti)
- et des pièces du répertoire, en lien avec la nature, interprétées par Nicolas Horvath (Satie, Debussy, Chopin...).



Tableau 1. Synthèse des parenthèses musicales créées par les scientifiques et interprétées par les artistes du collectif aCROSS lors du colloque HUMANIMAL

Titre (auteurs)	Thème scientifique	Forme	Improvisation musicale (interprète)
Eau (Yohann Lozachmeur)	Eau	Vidéo	Olivier Innocenti (accordéon solo)
L'esthétique des rythmes (Alain Fontbonne et al.)	Rythme cardiaque	Vidéo d'échocardiographie	Olivier Innocenti (accordéon solo)
Vie du Prélèvement (Maëline Ribeiro et al.)	Métriologie et qualité des prélèvements	Diaporama	Nicolas Horvath (piano) et Olivier Innocenti (accordéon)
Gammes climatiques (Claire Ponsart)	Enjeux climatiques	Diaporama animé, photographies	Nicolas Horvath (piano) et Olivier Innocenti (accordéon)
Zoonoses (Claire Ponsart)	Diversité des agents zoonotiques	Diaporama animé	Laura Badie et Nicolas Horvath (piano à 4 mains)
Comment la nature communique-t-elle avec la science ? (Krystel de Cruz, Luca Freddi)	Universalité de l'ADN, séquençage	Vidéo	Olivier Innocenti (accordéon numérique)
Trompes l'œil (Claire Ponsart et al.)	Biomimétismes : trompes (animales, végétales, humaines)	Diaporama animé, photographies	Olivier Innocenti (accordéon numérique)
Spirales... notre ADN ? (Isabelle Vallée et al.)	Biomimétismes : spirales (animales, végétales, humaines) et nombre de Fibonacci	Diaporama illustré, vidéo	Olivier Innocenti (Eigenharp)
Com plecto (Claire Ponsart)	Diversité cellulaire et complexité tissulaire	Montage photographique	Martin Laliberté (guitare)
Ailes (Guillaume Girault et al.)	Biomimétismes : ailes (animales, végétales, humaines)	Diaporama illustré	Laura Badie (piano) et Olivier Innocenti (accordéon)
Collages animalogiques (Emmanuel B.)	La belle et la bête	Collages	Laura Badie et Nicolas Horvath (piano à 4 mains)

REGARDS CROISÉS ENTRE ARTISTES ET SCIENTIFIQUES À PARTIR DE QUATRE PARTITIONS SCIENTIFIQUES ENREGISTRÉES EN STUDIO

Un travail spécifique a été réalisé à partir de quatre partitions, enregistrées lors d'une séance en studio : *Comment la nature communique-t-elle avec la science ?* (De Cruz & Freddi 2024, 2025), *Com plecto* (Ponsart 2025c), *Spirales... notre ADN ?* (Vallée et al. 2025) et *Trompes l'œil* (Ponsart et al. 2025b). Il est intéressant de noter que l'universalité de la vie, la diversité biologique et le rôle clé de l'ADN dans les processus biologiques ont été une source majeure d'inspiration des scientifiques pour ce projet (Tableau 2). L'enregistrement de la partition graphique et scientifique a été réalisée en une prise unique, sans possibilité de retouche par Olivier Innocenti. Pour chaque réalisation, l'artiste a expliqué son geste compositionnel : le choix de son mode de jeu, de l'instrumentation, l'utilisation d'outils particuliers, comme des boucles ou des arpégiateurs, résumés dans le tableau ci-après (Tableau 2). Cette séance a permis d'instaurer un véritable dialogue entre les disciplines artistiques et scientifiques, le scientifique expliquant les messages de la partition scientifique créée, ses attentes éventuelles et l'artiste décrivant la façon dont son geste musical exprime ce message (Playlist Humanimal 2025³).

Tableau 2. Regards croisés entre artistes et scientifiques à partir de quatre partitions scientifiques enregistrées en studio (Playlist Humanimal 2025³)

Titre (auteurs)	Regard des scientifiques	Regard de l'interprète (Olivier Innocenti)
<i>Comment la nature communique-t-elle avec la science ?</i> (De Cruz & Freddi 2025)	L'ADN, avec ses quatre bases, incarne à la fois la simplicité et la complexité de la vie. L'ADN incarne la diversité biologique qui façonne chaque organisme vivant. Lors du séquençage par technologie MinION, le décodage de l'ADN est visuel : les brins d'ADN passent par des pores, qui apparaissent en vert en s'activant. L'objectif est de montrer comment, à partir de quatre nucléotides (notes), il est possible de représenter la diversité biologique présente dans la nature.	Musique répétitive manipulée depuis l'accordéon numérique. Jeu d'arpégiateurs qui permettent de quantifier les rythmes en s'assurant que les séquences soient parfaitement en place. Le timbre évolue à travers la famille des cordes, des percussions et une mise en avant particulière du piano répétitif et concertant. L'humeur générale symphonique rend hommage à l'universalité de la vie.



3- <https://youtube.com/playlist?list=PLB4UgOBRqL9zysx-4bQb725W2piMqYEli&si=lu4z9Y-inX8lSvxc>

Titre (auteurs)	Regard des scientifiques	Regard de l'interprète (Olivier Innocenti)
<i>Com plecto</i> (Ponsart 2025c)	La partition s'appuie sur la représentation photographique de différentes « cellules » (d'origines animale, humaine, végétale) qui « tissent ensemble », positionnées sur une toile d'araignée abîmée (imparfaite) : cette représentation vise à montrer la beauté, la diversité des cellules et l'extrême complexité des êtres vivants, associant différents types cellulaires et tissus, qui interagissent au fil du temps.	L'image de la toile conditionne la programmation des sons, ainsi que leur traitement, avec des effets qui permettent de travailler l'espace et l'identité du timbre. Des sons échantillonnés dans les laboratoires de l'Anses sont additionnés à des sons provenant d'insectes et de phénomènes météorologiques.
<i>Trompes l'œil</i> (Ponsart et al. 2025b)	Cette partition collective est inspirée de plusieurs formes (ailes, spirales, trompes) qui sont retrouvées à la fois dans les mondes animal, végétal et humain. Les trompes nous emmènent de la physiologie à la musique en passant par l'anatomie (valves, pavillon, trompe d'Eustache, trompe de Fallope, caisse tympanique), l'ouïe (cochlée, tympan), le phonographe et les trompes d'éléphant ! En raison de cette diversité, le mot « trompes » a été écrit au pluriel.	L'orchestration est construite à partir de la dernière image représentant des éléphants, les contrastes entre le ciel gris et les éléphants colorés. Le <i>performer</i> s'est amusé à incarner les éléphants avec les cuivres virtuels. L'évocation de l'Asie en particulier l'Inde est représentée par le <i>sheng</i> virtuel et les mini - percussions simulant les sons entendus dans les temples.
<i>Spirales...notre ADN ?</i> (Vallée et al. 2025)	Cette partition collective est inspirée par plusieurs formes (ailes, spirales, trompes) qui sont retrouvées à la fois dans les mondes animal, végétal et humain. Les spirales nous emmènent de la nature à la musique à partir des nombres de Fibonacci. Chaque être vivant est organisé selon des principes mathématiques fascinants : la suite de Fibonacci et le nombre d'or sont ainsi des symboles de l'harmonie universelle, illustrée par les trichines, parasites transmis par les aliments.	Le mode de jeu au clavier de l'Eigenharp est construit autour de chromatismes de motifs qui « s'enroulent » autour d'eux-mêmes. Le message audio est enregistré et passe par un effet qui le restitue en boucle. À l'écoute de cette restitution, le mode de jeu du <i>performer</i> s'adapte à cette boucle et à cet enroulement qui peut être infini.

PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS ET PERSPECTIVES

Interroger notre relation au monde vivant et à la science : éveiller notre sensibilité

Lors des sessions scientifiques, plusieurs messages ont conduit à interroger notre relation au vivant. Dès la conférence inaugurale, Virginie Courtier-Orgogozo (2025) nous invite à repenser notre regard sur le vivant, à repenser notre place dans le monde du vivant, et à préserver la biodiversité pour sa richesse intrinsèque autant que pour ses fonctions. Témoignant de son expérience de compositeur, Jean-Marc Chouvel (2025) montre l'importance de notre sensibilité au monde sonore et de l'urgence de remodeler notre attention pour reprendre le fil de notre relation au vivant. Ces messages forts prononcés dans des conférences ont été relayés lors des parenthèses musicales, qui ont permis d'illustrer la beauté de certains agents pathogènes (comme les mouvements des trichines; Vallée et al. 2025) ou de certaines représentations scientifiques issues des laboratoires (échocardiographie, métrologie, séquençage; Tableau 1, De Cruz et Freddi 2024, 2025). L'observation de la nature était également au cœur des parenthèses musicales (Tableau 1), éveillant ainsi nos sens et notre sensibilité à la beauté de la nature et de notre environnement quotidien.

La crise écologique actuelle doit nous faire repenser nos liens avec la nature (Giraudoux 2025). Le colloque HUMANIMAL a porté différents messages illustrant l'impact des activités et des comportements humains sur la santé animale, environnementale et végétale (Fallour 2025; Reignault 2025). Par exemple, l'augmentation des espèces exotiques envahissantes s'est accélérée ces dernières décennies avec l'augmentation des échanges commerciaux et des transports internationaux (Fallour 2025). Prendre conscience du rôle majeur des activités humaines dans l'introduction d'organismes nuisibles à la santé des végétaux était un message clé de la session consacrée à la santé des végétaux et des forêts (Reignault 2025).

La notion d'amnésie environnementale et la diminution des expériences de nature expliquent en partie notre difficulté à nous mobiliser face aux enjeux de biodiversité (Papworth et al. 2009). Des chercheurs ont récemment rapporté une diminution, voire une extinction de l'expérience de nature, qui se traduit par une diminution des contacts avec la nature, comme les balades en forêt, mais aussi par le fait que l'humain vit de plus en plus en milieu urbain, loin des espaces naturels et des forêts (Cazalis et al. 2023). Afin de favoriser des comportements « plus durables », plusieurs auteurs suggèrent de mener des actions pour reconnecter les humains à la nature (Bakir-Demir et al. 2021; Barragan-Janson et al. 2022). Mais, comment se connecter avec la nature en milieu urbain ? Le témoignage d'étudiants à partir d'entretiens approfondis sur deux campus franciliens montre que beaucoup souhaitent développer cette connexion, mais que leur environnement n'y est pas propice. Pour eux, la connexion vient finalement souvent de lectures, de rencontres, de cours ou d'idées qui font changer leur point de vue (Smith 2023). Il est intéressant de constater que le registre du savoir a peu d'efficacité dans les actions de reconnexion avec la nature (Barragan-Janson et al. 2022). Aussi, la création artistique peut jouer un rôle de levier basé sur « les sens » pour promouvoir la culture du changement ou imaginer d'autres modes de vie (Germond & Sauzedde 2023). De nombreuses initiatives existent. Par exemple, depuis 2008, COAL, association créée par des professionnels de l'art contemporain, de l'écologie et de la recherche, mobilise les artistes et les acteurs culturels sur les enjeux sociétaux et environnementaux (<https://projetcoal.org>). En outre, les politiques publiques sont des leviers indispensables pour renforcer la mobilisation des décideurs et de la société civile (Angot 2025).



Travailler l'écoute pour mieux apprendre

L'ajout de parenthèses musicales lors du colloque scientifique a eu d'autres bénéfices sur l'ambiance des deux journées. La musique est en effet un vecteur d'émotion privilégié. Elle permet aussi de stimuler un grand nombre de compétences mentales de manière simultanée, et donc d'améliorer potentiellement à la fois le fonctionnement de chacune, et leur coordination (Moussard *et al.* 2012 ; Ponsart *et al.* 2025a). L'importance de faire preuve d'une grande qualité d'écoute pour pouvoir suivre et assimiler le déroulé d'une conversation, d'une conférence ou encore d'un cours ne fait, *a priori*, aucun doute. Or, le travail de l'écoute est un résultat majeur de ce projet. Qui dit musique, donc matière sonore, dit forcément perception de ce matériau sonore. Pour percevoir la musique, il faut tendre l'oreille, écouter. Pour autant, savoir écouter n'est pas une compétence innée, mais s'apprend, s'« éduque ». C'est en grande partie en écoutant que l'on apprend (Richard-Desoubieux 2020). Comme l'écrit Jérôme Sueur dans son livre *Histoire Naturelle du Silence* (2023) : « *peut-être devrions-nous devenir aussi un peu difformes, réduire nos bouches et agrandir nos oreilles pour tenter de rééquilibrer la balance sonore du monde. Écouter les silences et entrer parfois en silence, c'est aussi réfléchir un peu sur notre comportement et notre écologie.* »

Finalement, ce colloque scientifique et musical nous ramène à l'étymologie du mot « sens », dérivant du latin *sensus*, qui vient lui-même du verbe *sentire*, sentir, c'est-à-dire « percevoir par les sens ». En latin, des sens à la raison, il y n'y avait qu'un pas : *sentire* signifie aussi bien « sentir » que « savoir » (Oustinoff 2016). Par ailleurs, savoir dérive de *sapere* qui signifie « avoir de la saveur, du goût » d'où, par extension « sentir les saveurs », « avoir le goût fin », ce qui, au sens figuré, donne « avoir de la pénétration, de la raison », « être sensé, être sage », d'où « savoir, connaître, comprendre ». On retrouve ce sens dans *homo sapiens* : « saveur » et « savoir » sont donc étymologiquement indissociables (Oustinoff 2016). Ces parenthèses musicales, organisées en lien avec les thématiques des sessions, ont installé une ambiance particulière lors de ce colloque, hors du temps, favorisant la réflexion personnelle, la concentration et interrogeant notre relation aux résultats scientifiques, souvent très formalisés. La musique pourrait-elle nous conduire à mieux réfléchir au sens des recherches présentées ?

Stimuler la créativité des artistes et des scientifiques

Quelle est la genèse de la créativité ? Dans le cadre d'une conférence transversale associant artistes et scientifiques, Patricia Ribault et Thomas Lecuit (2025) rapportent que, « *dans la société comme dans la communauté scientifique, la créativité n'est pas suffisamment considérée comme une thématique centrale. [...] De façon réductrice, la société met souvent en opposition le domaine des sciences et celui de l'art. Pourtant, un mathématicien peut dire qu'il existe une forme d'esthétique dans sa démarche rationnelle. Dans une découverte, il y a quelque chose de beau, souvent quelque chose de simple. La démarche scientifique porte en elle une forme de construction, de création.* ». Par ailleurs, la créativité repose aussi sur un socle de connaissances et d'expériences. Dans la démarche scientifique, il y a des choses qui arrivent par hasard, mais la décision d'accorder une certaine importance à une observation, de lui donner un sens, nécessite un esprit préparé par l'imagination.

Il est intéressant de noter que le projet HUMANIMAL a conduit plusieurs scientifiques à travailler ensemble sur la création d'une partition scientifique : c'est le cas, par exemple de « Vie du prélèvement », pièce créée par plusieurs techniciens de laboratoire, afin de montrer comment la métrologie conditionne la qualité des résultats scientifiques, tout au long de la chaîne d'analyses. Ce projet les a incités à faire preuve de créativité, à partir d'objets ou d'illustrations scientifiques. Cette démarche les a aussi conduits à regarder différemment certains équipements : par exemple, c'est l'écran du séquenceur qui a été la source d'inspiration de la pièce « Comment la nature communique-t-elle avec la science ? ». Si l'on se réfère à la citation de Steve Jobs : « *la créativité consiste simplement à relier des choses* » (Cloeke 2023). Des travaux intéressants ont été réalisés pour comparer les aspects de la créativité scientifique et artistique, et ils suggèrent qu'il existe des processus communs de créativité dans les arts et les sciences (Allen & Heaton 2018). D'après Stransky (2025), l'artiste et le scientifique ne se contentent pas d'observer et d'enregistrer ce qu'ils voient, mais ils façonnent sa représentation en jouant avec le temps sur une espèce. Dans le projet HUMANIMAL, différents aspects de la cognition (attention), de la perception (auditive, voire spatiale), ainsi que du réseau émotionnel ont été sollicités. En stimulant ces différentes activités cérébrales, la musique a la possibilité d'améliorer leur fonctionnement, y compris dans des tâches non musicales (Moussard *et al.* 2012 ; Ponsart *et al.* 2025a).

Conduire un projet transdisciplinaire

La recherche de passerelles est un des objectifs des approches transdisciplinaires (Chamak 2022). Selon le physicien Basarab Nicolescu (1996), la transdisciplinarité fait référence à une transgression des frontières des disciplines. Comme l'indique son préfixe « trans », la transdisciplinarité est la posture scientifique et intellectuelle qui se situe à la fois entre, à travers et au-delà de toute discipline. Ce processus d'intégration et de dépassement des disciplines a pour objectif la compréhension de la complexité du monde (Nicolescu 1996). Le mot discipline vient du latin *disciplina*, issu de *discipulus* qui signifie disciple, élève, dérivé de *discere*, apprendre (Dobrzynski 2018).



Dans la Grèce antique, Aristote distinguait trois sortes de sciences : les sciences pratiques et les sciences poétiques ; les sciences théoriques. Au XVII^e siècle, Descartes ouvrit la voie à l'autonomisation des sciences, qui s'accrut avec la croissance du degré de complexité de chacune d'elles, jusqu'à atteindre leur hyperspécialisation. Depuis quelques décennies, nous avons compris que les sciences devaient être interreliées et nous avons assisté à l'émergence de la multidisciplinarité et de l'interdisciplinarité (Frayssinhes 2023). Toutefois, le champ de chaque discipline devient de plus en plus pointu, ce qui rend la communication entre les disciplines toujours plus difficile. Les défis majeurs de notre époque réclament de plus en plus de compétences (Chamak 2022). En outre, les programmes de recherche s'appuient de façon croissante sur le concept de « transdisciplinarité » : la recherche n'est plus seulement productrice d'informations, mais contribue à un processus de résolution de problèmes par la participation et l'apprentissage social (Zscheischler *et al.* 2018). Ces approches constituent un élément clé des efforts visant à résoudre les problèmes de santé publique, notamment avec l'élaboration de modèles de collaboration efficace entre les partenaires universitaires et la société civile (Emmons *et al.* 2008). Quatre principes clés de partenariats de recherche participative liés à la science transdisciplinaire se distinguent : (1) s'appuyer sur les forces et les ressources des acteurs et comprendre que tous les participants ont une contribution importante à apporter ; (2) intégrer les connaissances et l'action dans l'intérêt mutuel de tous les partenaires, afin que les partenaires universitaires ne soient pas les seuls à bénéficier des données collectées ; (3) promouvoir un processus d'apprentissage mutuel et d'autonomisation qui reconnaît que tous les participants ont la possibilité d'apprendre les uns des autres ; et (4) faciliter la participation collaborative et équitable de tous les partenaires à toutes les phases de la recherche (Emmons *et al.* 2008). Le programme mis en place par le *Western Australian Biodiversity Science Institute* (WABSI) illustre la mise en œuvre de ces principes appliqués à la faune souterraine : le projet développe des solutions permettant à l'État d'Australie-Occidentale de tirer parti de ses riches ressources minérales pour soutenir son développement économique continu, tout en minimisant les impacts négatifs sur l'environnement, en l'occurrence la faune souterraine (Zscheischler *et al.* 2018 ; Gibson *et al.* 2019). Dans le cadre du colloque HUMANIMAL, l'exemple de la lutte contre la rage a permis de rappeler, à l'aide d'une métaphore musicale, l'importance pour les différents secteurs œuvrant en santé publique et société, de s'accorder, d'harmoniser leur jeu pour réussir à contrôler cette maladie emblématique de l'approche *One Health* (Bourhy 2025).

Qu'il s'agisse de musique ou de science, le projet HUMANIMAL a incité chaque participant à sortir de sa zone de confort : les scientifiques ont cherché à rendre « beau et musical » un résultat scientifique ou un équipement de laboratoire, tandis que les musiciens ont improvisé des performances musicales sur des sujets souvent très « pointus », impliquant par exemple des agents pathogènes dont ils n'ont jamais entendu parler, ou des enjeux *One Health* porteurs d'une dimension militante, notamment en lien avec le dérèglement climatique.

Ce partage mutuel de connaissances et la richesse des approches scientifiques et musicales abordées ont conduit à définir plusieurs concepts, comme celui de « parenthèse musicale » ou de « partition scientifique ». Cette étape de définition et d'élaboration d'un langage commun est essentielle. En effet, le langage joue un rôle crucial dans la transdisciplinarité, en permettant la communication et la collaboration entre des experts de différentes disciplines. Il est également essentiel pour formuler des hypothèses, des questions et des perspectives qui vont au-delà des frontières disciplinaires (Frayssinhes 2023). Dans le cadre d'une collaboration ou coopération multidisciplinaire, il est également nécessaire de prendre conscience des difficultés posées par l'utilisation d'une locution trop « disciplino-centrée », qui peut être banale pour chacun, pour devenir erronée, voire inappropriée, dans une communication transdisciplinaire (Frayssinhes 2023).

Le travail mené dans le cadre du projet HUMANIMAL a conduit à se poser de nombreuses questions : comment lier deux disciplines qui paraissent très éloignées de prime abord ? Comment s'approprier une démarche créative dans un domaine totalement inconnu ? Comment définir les objets créés dans le cadre du projet ? Comment dépasser les préjugés et inciter des scientifiques à tenter une expérience artistique ? Comment, en tant qu'artiste, sortir de la fonction de divertissement et contribuer à la meilleure compréhension d'un message scientifique ? Cette attitude d'ouverture et de curiosité envers les autres disciplines, en reconnaissant ce que chacune d'elles apporte comme connaissances et perspectives uniques, a favorisé un dialogue constructif et une collaboration fructueuse entre les disciplines (Frayssinhes 2023 ; Ponsart *et al.* 2025a).

CONCLUSION

Ce projet avait pour objectif de développer une approche originale transdisciplinaire associant musique et sciences de la vie. Le concept de partition scientifique a émergé des ateliers interactifs organisés au cours de l'année 2024 et a conduit les scientifiques et les artistes du projet à organiser un colloque sur le site du campus d'Alfort. Cet événement scientifique et musical a regroupé une centaine de participants, sous le format d'un dialogue, laissant la place à des moments de création musicale, en écho des conférences scientifiques sur la thématique *One Health*. Ce projet a montré l'intérêt du décloisonnement des disciplines et la richesse des échanges entre deux domaines qui permettent de croiser les regards artistiques et les réalisations scientifiques pour aborder des enjeux majeurs. L'intégration de parenthèses musicales en lien avec les sessions scientifiques a montré l'intérêt de cette forme particulière de séminaire, favorisant une attitude d'écoute active chez les participants, l'éveil de leur curiosité et de leurs sens. Une seconde édition est en cours de préparation, avec la volonté de poursuivre le dialogue transdisciplinaire entre artistes et scientifiques, en conduisant une analyse des éléments de dialogue et du processus de créativité, qui serviront de base à un travail interdisciplinaire avec des compositeurs, visant à créer de nouvelles partitions scientifiques et graphiques.



REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les soutiens accordés par le DIM1Health 2.0 (Région Île-de-France), les Directions générales des institutions du campus d'Alfort (EnvA, Anses, ONF), le collectif d'artistes aCROSS, l'Académie vétérinaire de France et sa Commission One Health pour leur aide dans l'élaboration de ce projet, ainsi que Michèle Métail pour la permission de reproduire les illustrations de Louis Roquin.

RÉFÉRENCES

- Allen R & Heaton P. Can shared mechanisms of cultural evolution illuminate the process of creativity within the arts and the sciences. *Prog Brain Res.* 2018; 237: 61-75. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2018.03.018>
- Angot JL. Les politiques publiques, leviers indispensables des approches One Health. *Bull Acad Vét France.* 2025. <https://doi.org/10.3406/bavf.2025.71134>
- Bakir-Demir T, Kazak Berument S, Akkaya S. Nature Connectedness Boosts the Bright Side of Emotion Regulation, which in Turn Reduces Stress. *J Environ Psychol.* 2021 ; 76 (4): 101642. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101642>
- Bakir-Demir T, Berument S K, Akkaya S. Nature connectedness boosts the bright side of emotion regulation, which in turn reduces stress. *Journal of Environmental Psychology.* 201; 76, 101642. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101642>
- Barragan-Jason G, de Mazancourt C, Parmesan C, Singer MC, Loreau M. Human-nature connectedness as a pathway to sustainability: A global meta-analysis. *Conserv Lett.* 2022; 15(1): e12852. <https://doi.org/10.1111/conl.12852>
- Bloomfield C. Louis Roquin, infatigable arpenteur des arts. *Po&sie.* 2024 ; 190(4) : 43-46. <https://doi.org/10.3917/poesi.190.0043>
- Bourhy H. La rage, zoonose emblématique de l'approche « One Health ». *Bull Acad Vét France.* 2025. <https://doi.org/10.3406/bavf.2025.71140>
- Busseuil P. Musiques en fleurs. Recueil pour accordéon solo. Éditions Accordinova. 2021 ; référence AE-A59, 25 pages. <https://www.accordinova.fr/accordeon-solo/4333-musiques-en-fleurs.html>
- Cazalis V, Loreau M, Barragan-Jason G. A global synthesis of trends in human experience of nature. *Front Ecol Environ.* 2023 ; 21(2) : 85-93. <https://doi.org/10.1002/fee.2540>
- Chamak B. Transdisciplinarité : À la Recherche de Passerelles... *Cahiers de PréAut.* 2022 ; 19(1) : 9-23. <https://doi.org/10.3917/capre1.019.0009>
- Chouvel JM. Le son de l'animal : dialogue compositionnel avec le monde du vivant. *Bull Acad Vét France.* 2025. <https://doi.org/10.3406/bavf.2025.71122>
- Cloke H. Wired for Innovation: Exploring The Science of Creativity. 2022. Disponible à : <https://www.growthengineering.co.uk/wired-for-innovation-exploring-the-science-of-creativity/> (consulté le 04.04.2025)
- Centre national des ressources textuelles et lexicales. Étymologie du mot « partition ». Portail lexical du CNRTL, 2012. Disponible à : <https://www.cnrtl.fr/etymologie/partition> (consulté le 23/07/2025)
- De Cruz K & Freddi L. Murmuration. HUMANIMAL - Relations humain-animal : mêmes maladies, même environnement et même sensibilité, 2024. Maisons-Alfort, France. hal-05050863
- De Cruz K & Freddi L. Comment la nature communique-t-elle avec la science ? Académie Vétérinaire de France. 2025. Disponible à : <https://youtu.be/v8Auh-LfiDc?si=rRTSau3l6gs50AoD> (consulté le 27/06/2025)
- De la Broue S. Le cavalier francois. Éditions Charles du Mesnil, Paris. 1646. Disponible à : https://archive.org/details/le-cavalier-francois-1646_202403 (consulté le 20/08/2025)
- Dobrzynski A-C. Chapitre 2. La Transdisciplinarité : Histoire, Logiques et Effets. Dans A. Ciccone, Aux frontières de la psychanalyse. Soins psychiques et transdisciplinarité. 2018 ; 41-54. Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.cicco.2018.02.0041>
- Emmons KM, Viswanath K, Colditz GA. The role of transdisciplinary collaboration in translating and disseminating health research: lessons learned and exemplars of success. *Am J Prev Med.* 2008; 35(2 Suppl): S204-10. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.05.009>
- Fahlin C. Chronique des ducs de Normandie par Benoît [de Ste Maur]. Publiée d'après le manuscrit de Tours avec les variantes du manuscrit de Londres. Uppsala, Almqvist & Wiksell. 1951 ; 3751.
- Fallour D. EEE (Espèces exotiques envahissantes) en milieux forestiers : impacts sur la biodiversité, les écosystèmes et autres conséquences. *Bull Acad Vét France.* 2025. <https://doi.org/10.3406/bavf.2025.71125>
- Frayssinhes J. Langage et pensée complexe : le cas de la transdisciplinarité. *LHUMAINE.* 2023 ; 2. Disponible à : <https://lhumaine.numerev.com/articles/revue-2/2954-langage-et-pensee-complexe-le-cas-de-la-transdisciplinarite> (consulté le 06.04.2025)
- Germond L & Sauzedde S. En quoi la création peut-elle faire évoluer la relation des humains et des autres vivants ? 2023. Disponible à : <https://vimeo.com/896181759> (consulté le 06.04.2025)
- Gibson L, Humphreys WF, Harvey M, Hyder B, Winzer A. Shedding light on the hidden world of subterranean fauna: A transdisciplinary research approach. *Sci Total Environ.* 2019; 684:381-389. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.316>
- Giraudoux P. Biodiversité et impacts sur les relations humain - animal. *Bull. Acad. Vét. France,* 2025. <https://doi.org/10.3406/bavf.2025.71121>
- Moussard, A, Rochette F et Bigand E. La Musique Comme Outil de Stimulation Cognitive. *L'Année Psychologique.* 2012 ; 112(3) : 499-542. <https://doi.org/10.3917/anpsy.123.0499>
- Nicol L. Pasteur et l'Académie vétérinaire. *Bull Acad Vet France.* 1972 ; 125 (10) : 545-565. <https://doi.org/10.3406/bavf.1972.6168>



Bull. Acad. Vét. France — 2025

<http://www.academie-veterinaire-defrance.org/>

- Nicolescu, B. La transdisciplinarité. Manifeste. 1996. Paris, éditions du Rocher.
- Olive M, Angot J, Binot A, Desclaux A, Dombrevall L, Lefrançois T & Roger, F. Les approches *One Health* pour faire face aux émergences : un nécessaire dialogue État-sciences-sociétés. *Natures Sciences Sociétés*. 2022 ; 30 : 72-81. <https://doi.org/10.1051/nss/2022023>
- Orgogozo-Courtier V. Concevoir le vivant autrement. *Bull Acad Vét France*. 2025. <https://doi.org/10.3406/bavf.2025.71123>
- Oustinoff M. Le « sens de la langue » ou la dimension cachée des sens. *Hermès, La Revue*. 2016 ; 74(1), 78-80. <https://doi.org/10.3917/herm.074.0078>.
- Papworth SK, Rist J, Coad L, & Milner Gulland EJ. Evidence for shifting baseline syndrome in conservation. *Conservation Letters*. 2009; 2 (2): 93-100. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2009.00049.x>
- Playlist HUMANIMAL. Académie Vétérinaire de France. 2025. Disponible à : <https://youtube.com/playlist?list=PLB4UgOBRqL9zysx-4bQb725W2piMqYELi&si=Iu4z9Y-inX8ISvxc> (consulté le 23/07/2025)
- Ponsart C. Zoonoses (Partition scientifique). HUMANIMAL - Relations humain-animal : mêmes maladies, même environnement et même sensibilité, Anses; Enva; Académie Vétérinaire de France; collectif aCROSS. 2024. MAISONS-ALFORT, France. hal-05047406
- Ponsart C. Zoonoses (Thème pour piano). 2025a. hal-04997541v2
- Ponsart C. Zoonoses (version piano). Académie Vétérinaire de France. 2025b. Disponible à : <https://youtu.be/dK80ffDtvGg?si=tvQdPtO8vROrUKjd>. (consulté le 27/06/2025)
- Ponsart C. Com plecto. Académie Vétérinaire de France. 2025c. Disponible à : https://youtu.be/mAJ2q2NjgPc?si=ebWRR3e1BEIDQ_5u (consulté le 27/06/2025)
- Ponsart C, Adjou K, Boireau P, Coutureau-Vicaire F, Fontbonne A, Girault G, Laude B, Stransky L, Vallée I, Innocenti O. Le monde animal et la musique : quand le concept « *One Health, One Welfare* » rencontre la musique. *Bull Acad Vét France*. 2025a. <https://doi.org/10.3406/bavf.2025.71121>
- Ponsart C, Adjou K, Fontbonne A, Girault G, Vallée I. Trompes l'œil. Académie Vétérinaire de France. 2025b. Disponible à : <https://youtu.be/tCWuezn9oaw?si=z8iElw488qEk11Esa> (consulté le 27/06/2025)
- Reignault P. Arbres et forêts : biodiversité et services fournis. Des enjeux parfois paradoxaux pour une santé globale. *Bull Acad Vét France*. 2025. <https://doi.org/10.3406/bavf.2025.71131>
- Ribault P et Lecuit T. Arts et sciences. Comment naît la créativité ? 2025. Disponible à : <https://www.fondationbs.org/magazine/sciences-de-la-vie/arts-et-sciences-comment-naît-la-creativite> (consulté le 04.04.2025)
- Richard-Desoubreux C. La pratique de l'écoute musicale en classe avec des adolescents : comment renforcer leur motivation et développer leur culture musicale ? *Education*. 2020; dumas-02942962. Disponible à : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02942962/document> (consulté le 25/07/2025)
- Smith P. Quelle connexion avec la nature ? Retour d'expériences d'étudiant.e.s francilien.ne.s. [Journées d'échanges techniques - en ligne] Amnésie environnementale et (re)connexion à la nature, Office Français de la Biodiversité, 24 avril 2023. Disponible à : https://oai-gem.ofb.fr/exl-php/document-affiche/ofb_recherche_oai/OUVRE_DOC/60976?vue=ofb_recherche_oai&action=OUVRE_DOC&cid=60976&fic=doc_00084402.pdf (consulté le 06.04.2025)
- Stransky L. Aux marges du visible et du lisible dans les arts et dans les sciences : Olga Karlikova et E.-J. Marey pour une écriture du mouvement. *Bull Acad Vét France*. 2025. <https://doi.org/10.3406/bavf.2025.71124>
- Structure du virus Zika, 2016. *Virology Blog*. https://virology.ws/wp-content/uploads/2016/04/Zika_1024x1014.jpg
- Sueur J. Histoire naturelle du silence. 2023. Éditions Actes Sud. ISBN 978-2-330-15020-4.
- Vallée I, Adjou K, Fontbonne A, Girault G, Ponsart C. Spirales... notre ADN ? Académie Vétérinaire de France. 2025. Disponible à : <https://youtu.be/vpBy8ivvssI?si=SNakCXj33W1Clqlo> (consulté le 23/07/2025)
- Wikel, S.K. Zoonoses: Changing, Challenging, and Increasing Global Disease Threats. *Zoonotic Dis*. 2024; 4:8-10. <https://doi.org/10.3390/zoonoticdis4010002>
- Zscheischler J, Rogga S, Lange A. The success of transdisciplinary research for sustainable land use: individual perceptions and assessments. *Sustain Sci*. 2018;13(4):1061-1074. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0556-3>

