



HAL
open science

Les systèmes d'informations transversaux multi-espèces

Alexandre Journaux, Matthieu Matthieu.Reichstadt@inrae.fr Reichstadt,
Gerald Salin, Katia Feve, Pierre Chalier, Frederic Meslier, Didier Dubreuil,
Yoan Gaudron, Vincent Furstoss, Christiane Espinasse, et al.

► To cite this version:

Alexandre Journaux, Matthieu Matthieu.Reichstadt@inrae.fr Reichstadt, Gerald Salin, Katia Feve, Pierre Chalier, et al.. Les systèmes d'informations transversaux multi-espèces. Cahier des Techniques de l'INRA, 2018, N° Spécial: Phénotypage animal: de la donnée brute à sa valorisation, N° Spécial: Phénotypage animal: de la donnée brute à sa valorisation, pp.68-77. hal-02625964

HAL Id: hal-02625964

<https://hal.inrae.fr/hal-02625964v1>

Submitted on 26 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

Les systèmes d'informations transversaux multi-espèces

Alexandre Journaux¹, Matthieu Reichstadt², Gérald Salin¹, Katia Fève¹, Pierre Chalier³, Frédéric Meslier⁴, Didier Dubreuil⁵, Yoan Gaudron⁶, Vincent Furstoss⁶, Christiane Espinasse⁵, Priscilla Note⁵, Alain Valancogne⁷

Résumé. Le Cati Sicpa (systèmes d'informations et calcul pour le phénotypage animal) met en place des outils informatiques multi-espèces. Ainsi, pour répondre à la réglementation et aux engagements de la charte sanitaire de l'Inra, le système d'informations sanitaire est déployé dans les Unités Expérimentales ; la description et l'utilisation des aliments par les animaux peuvent s'enregistrer dans le système d'informations alimentation ; les nombreuses données collectées sur les parcelles sont centralisées dans le système d'informations parcelle. De plus, les systèmes d'informations espèces développés par le Cati sont en lien avec l'outil eSIToul Barcode pour une gestion homogène des échantillons biologiques. Quelle que soit l'espèce, les agents des Unités Expérimentales disposent donc d'outils cohérents permettant une gestion centralisée et sécurisée de leurs données.

Mots clés : sanitaire, pharmacie, aliment, ration, parcelles, expérimentations, échantillons, code-barres

Introduction

Au démarrage du Cati Sicpa, les Unités Expérimentales disposent déjà, pour la gestion zootechnique de leur troupeau, de plusieurs applications, souvent spécifiques à une espèce. De plus, certaines d'entre elles utilisent aussi l'outil multi-espèce Barcode afin d'harmoniser la gestion des échantillons. En 2013, commence l'analyse de la gestion des données sanitaires dans les Unités et Installations Expérimentales (UE/IE). Cela coïncide avec la mise en place de la charte sanitaire de l'Inra (Martignon, 2014) pour toutes les Installations Expérimentales animales de l'Inra. C'est en partant de cette volonté d'harmoniser les pratiques que naît l'idée de développer un système d'informations (SI) multi-espèce pour les données sanitaires. L'outil ainsi déployé répond aussi à la demande des utilisateurs d'éviter la multiplication des applications. C'est en s'appuyant sur cette expérience et l'adhésion des utilisateurs, que les systèmes d'informations alimentation et parcelle sont orientés multi-espèce. L'enjeu pour tous ces outils est de répondre à toutes les attentes, parfois très différentes car liées aux caractères spécifiques de chaque espèce.

Sicpa Sanitaire

La charte sanitaire de l'Inra rédigée pour fournir un cadre et un référentiel aux UE/IE dans le but d'harmoniser les pratiques et de respecter la réglementation est mise en place en 2013. L'analyse et le développement du système d'informations Sicpa Sanitaire s'appuie en grande partie sur cette charte. Il aide ainsi les agents des installations expérimentales à appliquer la réglementation et les recommandations de la charte sanitaire. Les données collectées grâce aux applications client-serveur et mobile sont enregistrées dans une base de données centralisée.

Mise en œuvre du système d'informations dans l'élevage porcin du Magneraud

L'usage de produits vétérinaires et la traçabilité sanitaire dans les élevages doivent être renforcés et sécurisés d'un point de vue réglementaire. Chaque élevage doit ainsi pouvoir justifier des traitements

1 UMR GenPhySE, Inra, 31326 Castanet -Tolosan Cedex, France
2 UMR Herbivores, Inra, 63122 Saint-Genes Champanelle, France
3 UE Herbipôle, Inra, 63820 Laqueuille, France
4 UE GenESI, Inra, 17700 Surgères, France
5 UE PAO, Inra, 37380 Nouzilly, France
6 UE Ferlus, Inra, 86600 Lusignan, France
7 UMR Pegase, Inra, 35590 Saint-Gilles, France
alexandre.journaux@inra.fr

réalisés sur les animaux auprès des autorités sanitaires (DDPP, Direction Départementale de la Protection des Populations) et doit être en mesure de délivrer un bilan sanitaire d'élevage (BSE). Auparavant, le suivi sanitaire de l'élevage porcin de 280 truies du Magneraud, rattaché à l'UE « GenESI » du Centre Inra Nouvelle Aquitaine-Poitiers était partiellement géré par le logiciel commercial « Isaporc » dont les fonctionnalités étaient limitées. C'est pourquoi, depuis octobre 2014, nous avons fait le choix de mettre en place et d'utiliser Sicpa Sanitaire, un outil efficace qui répond à la fois à la charte sanitaire Inra et aux différentes exigences réglementaires.

Le suivi sanitaire de nos animaux

Sicpa Sanitaire permet aux techniciens de notre élevage de saisir les enregistrements des interventions sanitaires effectuées sur l'ensemble des animaux comme, par exemple, le nom du produit, la quantité administrée, la date. Chaque animalier est capable de tracer toutes les utilisations des produits pharmaceutiques présents ou pas dans notre pharmacie. Aujourd'hui, l'intégralité des traitements et interventions sanitaires réalisés sur notre élevage est répertoriée et archivée dans Sicpa Sanitaire. De même qu'une fiche sanitaire individualisée est disponible pour chaque animal et nous sert à conforter nos choix dans la sélection des animaux à réformer.

Afin d'assurer les enregistrements dans Sicpa Sanitaire, cet outil communique dans notre cas avec le SI élevage, Sicpa Porcins. La collecte et la sécurisation de nos données sanitaires sont ainsi assurées pour notre élevage. Nous disposons aussi de l'application mobile sur nos appareils portables de saisie mais nous ne la sollicitons pas beaucoup ; en effet, cette dernière est surtout utile pour la saisie individuelle alors que sur notre site, nous travaillons surtout en lots d'animaux si bien que nous saisissons principalement sur l'application PC.

La gestion de notre pharmacie

Sicpa Sanitaire permet aussi une gestion « fine » de notre pharmacie, qu'elle soit d'élevage ou expérimentale. Pour cela, nous avons dû, dans un premier temps, créer notre propre listing de produits de référence dans lequel nous avons renseigné tous les médicaments utilisés sur l'élevage. Ainsi nous pouvons récupérer toutes les données concernant les substances actives des produits via un lien avec l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail).

Par ailleurs, tous les produits médicamenteux délivrés par notre cabinet vétérinaire sont introduits dans l'outil avec leurs propres caractéristiques : nom, n° ordonnance, contenance, date de péremption à chaque arrivage. Par la suite, dès qu'un traitement est administré à un animal, un décompte de la quantité de produit utilisé est alors effectué automatiquement par l'outil dans le stock de notre pharmacie. Cette opération permet d'éditer, à tout moment, un inventaire des stocks à jour et nous alerte afin de prévoir une commande vétérinaire.

Enfin, Sicpa Sanitaire veille à la validité de nos produits en affichant des alertes sur l'écran d'accueil afin de signaler les médicaments arrivés à péremption.

Les prélèvements et les résultats d'analyses

Tous les prélèvements effectués sur les animaux sont notifiés dans une démarche de contrôle de routine avec notre vétérinaire : sérologies et dépistage de MLRC (maladies légalement réputées contagieuses), contrôle vaccinal. Nous pouvons aussi avoir des prélèvements provenant d'une démarche de dépistage d'agents infectieux suite à des problèmes d'élevage. Une fois que les échantillons issus des prélèvements sont analysés par le laboratoire, les résultats d'analyses sont intégrés à Sicpa Sanitaire. Tous ces contrôles sanitaires nous permettent d'éditer le BSE, qui pourra être présenté lors de visites sanitaires (vétérinaire, DDPP...), et justifier de l'état indemne des troupeaux.



Le bilan de l'utilisation et les perspectives

Depuis octobre 2014, quatre animaliers de l'élevage utilisent régulièrement l'outil et assurent la globalité des enregistrements sanitaires dans l'application. Pour notre élevage, sur une année, nous enregistrons 20 000 traitements sur les animaux, nous soumettons notre élevage à des sérologies obligatoires tous les trimestres et nous réalisons une dizaine de commandes de produits pharmaceutiques. Nous avons profité de la mise en route de Sicpa Sanitaire pour centraliser, informatiser et synthétiser tous ces éléments d'ordre sanitaire. Aujourd'hui, il est vrai que la saisie de tous ces éléments demande de l'énergie et du temps mais avec le recul, les nombreuses exploitations possibles de ces données enregistrées apportent une réelle plus-value pour notre élevage.

En ce moment, de nouveaux modules issus des échanges avec le comité des utilisateurs sont en cours de développement. Ces modules concernent les ordonnances délivrées par les vétérinaires ainsi que les protocoles de soins. Ainsi, le statut sanitaire de chaque élevage Inra sera donc connu par une simple consultation de Sicpa Sanitaire.

Témoignage de Didier Dubreuil

Utilisation de l'application mobile sur l'élevage ovin de l'UEPAO

Je suis le chef d'atelier des petits ruminants au sein de l'Unité Expérimentale de Physiologie Animale de l'Orfrasière (UEPAO) sur le site de Tours. Suite à la réglementation imposée de la DDPP, nous avons mis en place l'application Sicpa Sanitaire pour collecter les diverses informations sanitaires de nos différents élevages.

Avant sa mise en place, nous notions nos différents actes de soins manuellement sur un agenda. Ensuite, je reprenais ces données pour les retranscrire sur un logiciel privé (Ovitel). L'application Sicpa Sanitaire mobile sur appareil de type PDA (personal digital assistant) me permet d'enregistrer les différents traitements effectués sur les animaux, qui seront directement mémorisés dans la base. De ce fait, j'évite toutes les erreurs dues à la lecture visuelle de la boucle, ainsi que celles liées à la saisie manuscrite et informatique des soins.

J'utilise le mode hors connexion de cette application à défaut d'avoir du Wi-Fi dans certains bâtiments et parcs extérieurs. En effet, celle-ci me donne une utilisation en adéquation avec le terrain. Le PDA lit directement la boucle électronique de l'animal, ensuite, j'enregistre l'évènement, les modes d'administration et le produit injecté qui apparaît dans la pharmacie de l'élevage. Je peux aussi planifier des rappels afin que mes collègues poursuivent le traitement.

C'est un bon outil pour la traçabilité des soins administrés, la fiabilité des collectes et du stockage de données sanitaires. Il m'a permis de diviser par deux le temps d'enregistrement des différents actes de soins. De plus, il est évolutif, ce qui répond parfaitement à mes attentes.

Perspectives

Sicpa Sanitaire est l'outil préconisé par les Départements GA (Génétique Animale) et Phase (Physiologie Animale et Systèmes d'Élevage) pour respecter la réglementation et la charte sanitaire dans les UE/IE. Grâce aux différents comités d'utilisateurs, il répond parfaitement aux besoins des différentes espèces. L'enjeu est maintenant de permettre aux scientifiques d'accéder plus facilement aux données et de se connecter aux ontologies ATOL (animal trait ontology for livestock) et EOL (environnement ontology for livestock) pour s'ouvrir à l'Open Data.

Sicpa Alimentation

Le système d'informations Sicpa Alimentation est un outil multi-espèce qui permettra aux UE/IE d'enregistrer les données alimentaires dans une base de données centralisée.

Contexte

Une démarche de mutualisation des outils de gestion des données d'élevage a été initiée en 2010 par les Départements de recherche GA, Phase et Sad (Sciences pour l'Action et le Développement). Dès la création du Cati Sicpa, le groupe de travail alimentation a été créé afin d'évaluer les avantages et inconvénients d'une application multi-espèce.

Au sein de chaque SI espèce développé par le Cati Sicpa, l'alimentation était peu ou pas du tout gérée, car souvent considérée comme une donnée expérimentale et donc du ressort du SI Sicpa Expérimentations.

Besoins

Les besoins ont été recensés à partir d'une enquête envoyée aux élevages concernés. Cette expression des besoins a mis en évidence deux grandes parties :

- ✓ l'utilisation des aliments par des animaux (aspects quantitatif) ;

Depuis l'indication de l'aliment distribué à un groupe d'animaux sans préciser les quantités jusqu'aux données de visites acquises avec des dispositifs automatisés ;

- ✓ la description des aliments (aspects qualitatifs) ;

Composition connue (par exemple, aliments fabriqués à l'Inra) ou non (la majorité des aliments commerciaux) et informations plus ou moins détaillées (analyse de la composition chimique).

Solution retenue

Le développement du SI Sanitaire ayant démontré qu'il était possible de développer une application informatique multi-espèce en lien avec différents SI espèce, il a été décidé de développer le SI Sicpa Alimentation selon la même architecture. Puis, au vu des points communs entre ces deux SI (en particulier la gestion des utilisateurs), il a été convenu de développer une application informatique commune. Les deux projets poursuivent leur développement indépendamment dans des branches séparées, mais les utilisateurs ne verront qu'un seul logiciel. Les données sont réparties entre trois bases de données sur le même serveur MariaDB : la base commune, la base sanitaire et la base alimentation. La communication avec les autres SI se fait à l'aide de webservices :

- ✓ récupération de la liste des animaux et de leurs informations ;
- ✓ mise à disposition de la liste des aliments pour un site, de la consommation d'un animal, etc.

Contenu du SI

Du fait de l'extrême variabilité des besoins (différentes espèces, type d'expérimentation, etc.), nous avons développé un SI le plus générique possible. Pour tout ce qui est spécifique, le paramétrage se fait dans la base de données.





Paramétrage

Les administrateurs définissent tout ce qui est paramétrable dans le SI : les familles d'aliments, les caractéristiques, les unités de mesures...

Gestion des aliments

Les gestionnaires d'aliments ont pour rôle de déclarer les aliments et leurs caractéristiques au sein des élevages (aspects qualitatifs). Nous avons recensé trois types d'aliments :

- ✓ les aliments simples, qui peuvent correspondre à une matière première ;
- ✓ les aliments composés, qui sont composés d'ingrédients (matières premières ou aliments) ;
- ✓ les mélanges d'aliments, qui consistent à mélanger plusieurs aliments selon une recette.

Le gestionnaire d'aliments renseigne également les caractéristiques connues des aliments (composition chimique, nature, présentation, etc.).

Utilisation des aliments

Les animaliers enregistrent les quantités d'aliment distribuées aux animaux et les refus associés (aspects quantitatifs). Ils peuvent aussi planifier des distributions sur une période (offert prévisionnel) afin d'accélérer la saisie au jour le jour.

Méthodes

L'application client-serveur est développée en langage de programmation C# sous Visual Studio. L'ORM (object-relational_mapping) NHibernate permet de remplacer les accès à la base de données par des appels à des méthodes objet de haut niveau. Par exemple, la création ou la mise à jour d'un élément ne nécessite plus l'écriture de nombreuses requêtes. NHibernate propose une méthode unique de sauvegarde qui enregistre les modifications d'un élément et de ses relations. Nous avons développé une couche supplémentaire afin de nous affranchir également des requêtes dans le cas de l'interrogation des données. Ainsi, le développeur manipule des composants réutilisables, indépendants du type de base de données et d'ORM, et construit sa récupération de données dans un formalisme proche du langage humain. Cela permet une maintenance du code plus facile, et simplifie un éventuel changement de technologie.

Résultats et perspectives

Alors que nous rédigeons cet article, la première version de ce SI est sur le point d'être mise en production dans les UE d'Auvergne (bovins et ovins). Une version de test sera également proposée pour les piscicultures.

Il est prévu de communiquer avec d'autres SI :

- ✓ Sicpa Parcelle, pour connaître l'origine des fourrages produits à l'Inra ;
- ✓ Sicpa Sanitaire, pour prendre en compte les aliments médicamenteux ;
- ✓ Tables d'alimentation Inra-Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement)-AFZ (Agence Française de Zootechnie), Inration, etc., pour récupérer les caractéristiques moyennes des matières premières.

Une application mobile devrait également être développée pour faciliter la saisie terrain, ainsi qu'une interface web afin de permettre la consultation des données d'alimentation (en particulier pour les chercheurs).

Sicpa Parcelle

Les UE/IE de l'Inra collectent de multiples données sur les parcelles, ainsi que sur les expérimentations et actions qui y sont menées (interventions, mesures). L'objectif de ce projet est de permettre de collecter, fiabiliser, et extraire toutes ces données au sein d'un système centralisé multi-espèce, accessible aux partenaires scientifiques.

Analyse des besoins/genèse du projet

La majorité des UE/IE utilisaient précédemment un tableur pour saisir et analyser leurs données de parcelles. Plusieurs UE se sont positionnées afin de développer un véritable SI dédié à la saisie et l'exploitation de ces données (Ferlus et Herbipôle). De là est née une collaboration entre ces deux UE, via le Cati Sicpa, afin de mettre en place un système générique permettant à toute UE/IE de rentrer et d'exploiter les informations issues de ses parcelles et des expérimentations qui y sont menées.

L'analyse des besoins a déterminé des sous-ensembles à intégrer dans l'application. Chacun d'entre eux constitue un bloc et ces blocs sont reliés entre eux via la base de données :

- ✓ sites et dispositifs : description de l'UE/IE et des dispositifs (utilisé pour gérer les droits des utilisateurs) ;
- ✓ animaux : interconnecté aux SI des ruminants, il permet de gérer les animaux et les lots pour le pâturage ;
- ✓ ressources et équipements : produits consommables (produites ou consommées), engins agricoles et outils de mesures ;
- ✓ cultures : espèces et variétés végétales, cultures semées ;
- ✓ parcelles : tout ce qui concerne la parcelle et les éléments qui lui sont associés ;
- ✓ interventions : toute action effectuée sur/autour d'une parcelle, que ce soit en entrée ou en sortie. Elles sont triées par type d'intervention ;
- ✓ observations, mesures et variables : sur des parcelles, des échantillons.

Chaque utilisateur connecté à l'application se voit associer des droits sur chacun des dispositifs/sites auxquels il a accès.

Méthodologie

Web et web mobile


La technologie retenue afin de mettre en place ce SI Parcelle est la technologie web car elle apporte de nombreux points intéressants par rapport aux besoins, principalement pour la maintenance et les mises à jour de l'application.

L'application bureau est stockée sur un serveur Inra, ainsi que la base de données qui lui est associée. En ce qui concerne les saisies, une application web mobile est développée, incorporant un serveur local embarqué, que les utilisateurs peuvent utiliser directement sur le terrain. Un système de bascule permet de transférer les données collectées depuis le terrain vers le serveur central, et inversement de sélectionner toutes les données pertinentes avant de partir en intervention.

Le framework Symfony 3 et Git

Le mode de développement associé aux technologies web qui a été choisi est le framework Symfony en version 3 (Journaux et al., 2018). Les différents développeurs de l'application utilisent également l'outil





de gestion de version Git afin de gérer le projet et de travailler en parfaite collaboration, en gérant les différentes versions des applications bureau et mobile.

Échanges avec les partenaires

Chaque sous-partie présente au sein de l'application SI Parcelle fait l'objet de réunions et d'ateliers avec les différents représentants des UE/IE associées au projet. Ainsi les besoins de chacun sont enregistrés et la solution la plus pérenne est sélectionnée et mise en œuvre afin de répondre à toutes les demandes formulées. Les modifications/améliorations apportées sont ainsi validées par les représentants des utilisateurs finaux.

Un comité de pilotage se réunit également régulièrement afin de discuter des principales avancées et orientations à suivre, en concertation avec l'équipe technique qui développe le projet.

Perspectives

L'application bureau Sicpa Parcelle est maintenant en phase de test auprès des partenaires du projet, pour toute la partie saisie de données. La prochaine étape est le développement de la partie export des informations et génération des éditions. L'application mobile du SI Parcelle est actuellement en phase de développement, notamment la connexion avec l'application bureau et la saisie de fiches pour les intervenants. Ce SI devra également être relié à un SI Géographique afin d'analyser les données spatiales (Qgis) et être relié aux autres SI, notamment les SI des ruminants gérant les données animales.

e-SIToul Barcode, au service de la traçabilité des échantillons animaux

Introduction

La collecte et la gestion d'échantillons biologiques est une préoccupation de plus en plus importante dans les projets de recherche. Le nombre d'échantillons et la diversité des informations associées a connu un réel essor au cours de ces dernières années. L'outil e-SIToul Barcode, développé et maintenu depuis 2006 au sein de l'Inra, se propose d'adresser cette problématique en assurant la traçabilité physique, la description et la filiation entre objets identifiés par code-barres. Cet article présente succinctement cet outil et un cas réel d'utilisation en UE en lien avec une Unité de Recherche.

L'application e-SIToul Barcode est une application web de traçabilité par code-barres. Elle a été développée initialement pour les besoins internes de la plateforme GeT-PlaGe à Toulouse. Le besoin était, dans un environnement multi-utilisateurs/laboratoires : i) pour GeT-PlaGe, pouvoir identifier facilement le propriétaire d'un objet stocké dans ses congélateurs et ii) pour un utilisateur, pouvoir retrouver facilement un objet identifié par code-barres dans les enceintes de stockage de la plateforme. Dans un souci d'ouverture et de service à la communauté scientifique, le logiciel Barcode a été implémenté de façon générique, pour permettre à tout laboratoire qui le souhaite de pouvoir l'utiliser pour assurer la traçabilité des objets qu'elle manipule dans ses propres locaux. Dans ce cadre, l'Unité de Recherche GenPhySE est un utilisateur de la première heure et participe activement à son développement.

Les laboratoires qui mettent en œuvre Barcode le font principalement pour harmoniser/fiabiliser la traçabilité des échantillons au sein de l'Unité. Depuis 2006, 18 Unités ont mis en place Barcode, avec des profils variés en terme de type de structure (6 Unités de Recherche, 4 UE, 4 Centres de ressources biologiques, 4 plateformes, venant de l'Inra, du CNRS, de l'Insa, de l'Inserm, du monde associatif) mais aussi de cas d'utilisation, montrant sa flexibilité. À ce jour, les utilisateurs de Barcode ont enregistré plus de 1 200 000 codes-barres.

Barcode : des unités expérimentales à GenPhySE

Au sein de l'UMR GenPhySE, en lien avec les UE, plusieurs milliers d'échantillons biologiques de types et d'origines diverses sont générés tous les ans. En génétique, les dispositifs expérimentaux comportent généralement quelques centaines d'individus.

En fonction des protocoles expérimentaux et suivant les analyses qui en découlent, différents types de contenants adaptés sont identifiés par code-barres. En effet, Barcode permet d'ajouter des nouveaux types d'objets spécifiques (tubes, sachets, différents formats de boîtes, des classeurs...) et d'utiliser des objets déjà identifiés par code-barres (solutions commerciales ou par un autre système).

Les UE équipées d'imprimantes code-barres génèrent leurs propres étiquettes, sinon les contenants sont envoyés par GenPhySE. Dans les UE « porc », « mouton » et « volaille » notamment, les systèmes d'information (Sicpa Porcins, Sicpa Volailles et Sicpa Ovins/Caprins) offrent la possibilité d'associer l'animal et les codes-barres à l'aide de PDA et de réaliser des mesures phénotypiques. Les manipulateurs réalisent le prélèvement puis, l'association Animal/CB est réalisée soit en scannant la puce RFID (radio frequency identification) de l'animal, soit en scannant son numéro officiel ainsi que le code-barres du contenant au sein de l'application PDA dédiée.

Ces logiciels permettent ensuite d'exporter des feuilles de route compatibles avec Barcode pour y stocker les informations d'intérêt pour GenPhySE.

Lors de l'envoi physique des échantillons vers GenPhySE, une opération de transfert est enregistrée dans Barcode pour rendre accessible ces codes-barres aux personnes qui feront les manipulations ultérieures.

À GenPhySE, ces prélèvements sont ensuite traités et des dérivés (ADN, ARN, plasma...) sont créés pour réaliser les analyses nécessaires. Toute cette filiation est enregistrée dans Barcode (**Figure 1**).



Figure 1. Illustration des différents types d'échantillons identifiés par codes-barres qui sont produits au cours d'un protocole expérimental et filiation. Un contenant = un code-barres, même si un tissu est prélevé 2 fois (exemple prélèvement de sang) (photo : K. Fève).

Barcode permet de suivre le cycle de vie complet des échantillons, depuis le prélèvement en UE jusqu'à la localisation de l'ensemble des échantillons dérivés dans les congélateurs de GenPhySE (**Figure 2**).

À ce jour, GenPhySE gère plus de 300 000 codes-barres, dont 27 000 lui ont été transférés depuis une autre Unité.



Historique de l'objet : AB46610894

- **Affiche l'historique d'un code-barres.**
- **Action effectuée le 2017-10-31 à 09:57:02 par Katia Feve (KF)**
- **Commentaire action : /**

- **Modifie les informations liées à un code-barres.**
- **Action effectuée le 2017-08-08 à 09:34:27 par Katia Feve (KF)**
- **Commentaire action : /**

Espece : PORCINS
Projet : CMJR
Type : -20C
Animal : FR86001201620220
Provenance : MAGNERAUD
Utilise : vrai
Echantillon_type : ADN_CONC
Concentration (µg/ml) : 952.8
Quantite (µg) : 952.8
Volume (µl) : 1000
260/280 : 1.84
260/230 : 1.62
Dosage_qualite_type : PICOGREEN
Concentration_qualite (µg/ml) : 432
Quantite_qualite (µg) : 432
Volume_qualite (µl) : 1000
Equipe : GenEpi
Prelevement_type : QUEUE
Extraction_date : 2017-05-18

- **Execute une opération modèle**
- **Action effectuée le 2017-08-07 à 16:32:00 par Katia Feve (KF)**
- **Commentaire action : /**

Type d'opération: Dilution
Identifiant de l'opération: 6420

- **Enregistrer le transfert de code-barres vers un autre utilisateur Barcode**
- **Action effectuée le 2017-06-23 à 11:08:50 par Sylvie BRENOT (SYLB)**
- **Commentaire action : /**

Manipulateur : Katia Feve (KF)

- **Crée les étiquettes codes-barres pour impression.**
- **Action effectuée le 2017-05-05 à 16:26:26 par Sylvie BRENOT (SYLB)**
- **Commentaire action : /**

Figure 2. Historique du code-barres AB46610894

Résultats

La diversité des types d'échantillons et le nombre de laboratoires collaborateurs nécessitent de maîtriser la traçabilité, notamment en terme de caractérisation des échantillons (métadonnées), de filiation et de localisation. Barcode répond à ce besoin de par sa flexibilité. Il harmonise et facilite les échanges d'échantillons ainsi que leurs informations associées entre Unités utilisatrices de Barcode tout en apportant un gain de temps et de fiabilité en limitant le recours aux retranscriptions papier.

Conclusion

Grâce à l'interconnexion avec les SI élevages, les SI multi-espèces développés au niveau du Cati Sicpa sont des outils qui permettent aux agents des UE/IE une gestion cohérente et fiable de leurs données transversales. Ils sont, en effet, complémentaires à la gestion purement zootechnique de l'élevage. Ils présentent, en plus, l'avantage d'être développés suivant la même logique ergonomique ce qui favorise leur prise en main.

La fusion dans une seule application des SI sanitaire et alimentation va dans le sens d'apporter toujours une solution la plus adaptée aux besoins exprimés par les utilisateurs.

Prochainement, la mise en place d'un nouveau système d'information pour la gestion des différentes données liées aux conditions d'ambiance dans les élevages sera l'occasion de profiter une nouvelle fois des avantages d'une application multi-espèces.

Références bibliographiques

Journaux A, Heirman T, Reichsdadt M, Coudert T, Robelin D, Chalier P (2018) Méthodes et outils informatiques du Cati Sicpa. *Le Cahier des Techniques de l'INRA*, N° Spécial phénotypage animal, pp. 27-36.

Martignon M (2014) Le projet « Charte sanitaire » : une politique explicite pour les élevages expérimentaux de l'Inra ; <https://prodinra.inra.fr/record/273546>

