

Le système d'informations « Sicpa Expérimentations »

François Laperruque¹, Christophe Staub²

Résumé. Le système d'informations « Sicpa Expérimentations » est composé d'un ensemble d'outils matériels et logiciels qui permettent de gérer la grande variété des expérimentations animales. Ces outils assurent la collecte manuelle ou automatisée des données provenant des Unités Expérimentales, leur stockage dans des bases et leur mise à disposition pour les scientifiques.

Mots clés : expérimentation, protocole, Unité Expérimentale, qualité, traçabilité, base de données

Contexte

Les UE (Unités Expérimentales) animales permettent de produire des données qui sont impossibles à obtenir en élevages classiques pour diverses raisons (précision, fréquence, variété, contraintes sanitaires, etc.). Cependant, une partie importante de leur activité concerne l'élevage des animaux. Pour ces aspects, elles utilisent en routine des logiciels de gestion zootechnique partagés, par espèce. Au début des années 2000, l'apparition de nombreuses expérimentations pluri-départementales, associées à des automates de plus en plus performants, a nécessité de pouvoir collecter et stocker de nouveaux types de données, dont la structure évolue en permanence. Les logiciels de gestion zootechnique, ne pouvant pas évoluer aussi vite que les nouvelles demandes, il a été décidé de développer un système d'information dédié à la gestion des données issues des expérimentations animales.

Environnement technique

Toutes les données de Sicpa Expérimentations sont stockées dans une base MariaDB, située au CTIG (Centre de Traitement de l'Information Génétique) de l'Inra du Centre de Jouy-en-Josas (790 000 000 de mesures, en mars 2018). Le système d'informations (SI) adopte le mode client/serveur. L'application cliente doit être installée sous Windows 32 ou 64 bits (poste de travail ou Windows Server). La saisie des données dans l'élevage, s'effectue sur des terminaux Windows Mobiles durcis (TDS ou Psion) connectés en Wi-Fi sur un mini serveur MySQL (type Linutop). Cette architecture permet à plusieurs agents de saisir des données en même temps, sur le même effectif d'animaux. Une application tablette sous Windows, actuellement en test, sera disponible en 2018.

Les fonctionnalités

L'objectif de Sicpa Expérimentations étant de tracer toute l'activité expérimentale et de fournir des outils de collecte des données, il est nécessaire de définir l'architecture scientifique impliquée. Cela passe par la déclaration des Départements de recherche, auxquels sont rattachés des Unités de Recherche ou Expérimentales. Dans celles-ci, les équipes doivent être déclarées et les agents associés. Les agents peuvent avoir différents profils (directeur d'étude, responsable d'équipe, directeur d'Unité, agent pivot) ce qui leur confère des prérogatives d'administration, de gestion et d'information, différentes.

1 UMR GenPhySE, Inra, Université de Toulouse, INP, ENVT, 31326 Castanet-Tolosan, France

2 UE Physiologie Animale de l'Orfrasière, Inra, 37380 Nouzilly, France
francois.laperruque@inra.fr

La création des protocoles

La création d'un protocole est la première étape à réaliser par l'utilisateur scientifique qui prévoit d'utiliser le logiciel, pour gérer son expérimentation. Dans l'onglet « Protocoles », il est possible de « créer un nouveau protocole » et de voir l'ensemble des protocoles gérés par l'application avec le sous-menu « gestion des protocoles ».

Lors de la création d'un nouveau protocole, l'utilisateur découvre une page comprenant plusieurs zones de texte à remplir. Le titre du protocole doit être renseigné, et peut résumer le ou les tâches qui seront à réaliser ou éventuellement le statut physiologique des animaux ou encore l'espèce étudiée.

L'utilisateur renseigne les champs « Mots clés », les champs thématiques, l'espèce animale concernée, les éventuels co-rédacteurs du protocole. Il renseigne également le statut du projet par rapport au comité d'éthique concerné. La notion de confidentialité d'un protocole est gérée suivant deux niveaux. Selon le choix, il est accessible ou non aux autres utilisateurs du SI. L'utilisateur peut associer un descriptif sous la forme d'un fichier au format html ou pdf. Ce document permettra au directeur d'étude de valider le protocole en connaissance de l'ensemble du projet de recherche. Les directeurs d'études sont des personnes ayant accepté un rôle de validateur des protocoles, ils font tous partie d'UR (Unité de Recherche) ou d'UMR (Unité Mixte de Recherche) des différents Départements Inra. Enfin, à ce stade, il est possible d'associer un certain nombre de personnes au protocole ; ces personnes auront accès au descriptif du protocole et aux variables associées, ainsi qu'à toutes les informations concernant son évolution éventuelle.

Lorsque toutes les informations demandées ont été renseignées, l'utilisateur déclenche l'envoi de la demande de validation du protocole au directeur d'étude.

Les variables associées aux protocoles

L'étape suivante représente la création des variables dans l'onglet « Variables ». Là encore, deux choix sont possibles « Gérer la liste des variables » pour voir celles déjà créées par l'ensemble des utilisateurs ou « Créer une nouvelle variable ». Dans la mesure du possible, il est préférable de réutiliser les variables déjà présentes dans le système. Afin de vérifier si une variable existe déjà et si elle est adaptée à un nouveau protocole, l'utilisateur consulte la liste dans « Gérer la liste des variables » en utilisant le système de recherche par mot clé. Il est à noter que chaque variable est normalement associée à un numéro Atol (animal trait ontology for livestock) lorsqu'elle correspond à un indicateur référencé dans l'ontologie dédiée au phénotypage.

Les variables manquantes doivent être créées avec l'option « Créer une nouvelle variable ». Son nom est à définir en majuscule, il est possible de rajouter une courte description pour aider les autres utilisateurs. Le numéro Atol doit être renseigné en se référant au site Atol (Meunier-Salaün MC et al., 2018). Enfin, les métadonnées associées à la variable sont à définir (type, bornes, valeur par défaut...). Une fois tous les éléments remplis, la variable peut être créée.

Lorsque toutes les variables sont disponibles, elles doivent être associées à un protocole. Les protocoles validés disponibles sont affichés dans une liste. Sélectionner un protocole, une manipulation est créée automatiquement. Une « manip » est un groupe de variables mesurées à un même moment. Si la mesure de certaines variables est décalée dans le temps, ajouter les manip nécessaires. Sélectionner la manip dans laquelle les variables à mesurer vont être sélectionnées. L'ordre de sélection des variables correspondra à l'ordre d'affichage sur le terminal portable. A la fin de la procédure, enregistrer les variables sélectionnées. Le protocole est maintenant prêt à être utilisé. A noter qu'en cas de réutilisation de l'ensemble des variables d'un protocole dans un nouveau protocole, il est possible de « dupliquer les variables d'un protocole existant vers un nouveau protocole » en utilisant l'option prévue à cet effet.



La création des animaux

Alors que la création des protocoles et des variables est clairement de la responsabilité des scientifiques, le choix des animaux et la création des expérimentations relèvent plutôt des responsables d'élevage situés dans les Unités Expérimentales. Il y a deux méthodes pour importer les animaux destinés à une expérimentation. La première est d'importer une liste d'animaux via le SI de l'espèce concernée. Il est aussi possible d'importer une liste générée par le responsable d'élevage, à partir du moment où le format du fichier d'entrée est respecté. Enfin, la deuxième possibilité est de « créer des animaux non gérés dans un autre système d'information » depuis l'application PC. Dans ce cas, ils peuvent être créés un par un ou par série.

La création et la gestion des expérimentations

La création des expérimentations réunit l'ensemble protocole, variables et animaux créés lors des étapes précédentes. Dans l'onglet « expérimentation », il est possible de « gérer la liste des expérimentations » créées et d'en créer de nouvelles en sélectionnant l'option « créer une nouvelle expérimentation ». Lors de la création d'une nouvelle expérimentation, une suite logique d'informations sont à renseigner par l'utilisateur. Ce dernier sélectionne un protocole puis donne les informations nécessaires relatives au calendrier de l'expérimentation et l'Unité concernée, les facteurs de variation étudiés (lot témoin et traité par exemple), il sélectionne les animaux, puis sélectionne l'équipe concernée par l'expérimentation. L'option « valider » entraîne l'envoi des informations pour approbation vers les agents compétents, le directeur de l'UE et le chef d'équipe de l'espèce animale concernée. Une fois validée, l'expérimentation peut donner lieu à des saisies dans l'élevage. Si au cours de la création de l'expérimentation, la case « expérimentation bloquante » a été sélectionnée, tous les animaux de l'expérimentation ne seront pas disponibles pour une autre expérimentation tant que la première n'est pas finie.

Les données

A tout moment, que les chantiers de mesures d'une expérimentation aient été déchargés ou qu'ils soient toujours en cours, il est possible de consulter les données saisies en cliquant sur l'expérimentation en utilisant le bouton droit de la souris pour sélectionner « Récupération des mesures réalisées durant cette expérimentation ».

Les données des expérimentations en cours, toujours dans les appareils de saisie portables sont stockées dans un serveur local hébergé dans l'Unité Expérimentale (Allain et al., 2018). Dès que les données sont déchargées des systèmes de saisie portables, les données sont transférées et sécurisées sur les serveurs du CTIG. A tout moment, les données sont consultables via l'application Windows et exportables au format CSV (comma-separated values). Si des échantillons, gérés par codes à barres, ont été prélevés au cours de l'expérimentation, il est possible de générer une feuille de route au format *ad hoc* pour exporter automatiquement les données dans le logiciel de gestion des échantillons, eSIToul Barcode, développé par la plateforme GeT-PlaGe, à Toulouse.

Conclusion

L'utilisation de Sicpa Expérimentations demande un effort initial du scientifique, dans la conception de son protocole. Cet effort est au bénéfice des agents des Unités Expérimentales qui réalisent l'expérimentation sur le terrain et du scientifique lui-même qui récupère des données fiables dans un format adapté à leur analyse.

Sicpa Expérimentations est utilisé dans 16 Unités de Recherche et 19 Unités ou Installations Expérimentales animales, depuis plus de 10 ans. Durant cette période, un peu plus de 630 protocoles ont donné lieu à 1450 expérimentations, gérées par 319 personnes. L'enjeu majeur, qui devra être relevé par ce système d'informations, sera d'évoluer vers une approche « Big and Fast Data », complémentaire du fonctionnement actuel, et de fournir des fonctionnalités d'ouverture de ses données, pour accompagner l'objectif « Open Data » de l'Inra (Journaux et al., 2018).

Références bibliographiques

Allain C, Laperruque F (2018) La circulation de l'information, de son acquisition à son exploitation. *Le Cahier des Techniques de l'INRA*, N° spécial Phénotypage animal, pp. 49-52.

Meunier-Salaün MC, Bugeon J, Fatet A, Hue I, Hurtaud C, Nédellec C, Vernet J, Reichstadt M, Le Bail Y (2018) Un outil au service de la standardisation des bases de données : les ontologies ATOL/EOL. *Le Cahier des Techniques de l'INRA*, N° 93.

Journaux A, Reichstadt M, Salin G, Fève K, Chalier P, Meslier F, Dubreuil D, Gaudron Y, Furstoss V, Espinasse C, Note P, Valancogne A (2018) Les systèmes d'informations transversaux multi-espèces. *Le Cahier des Techniques de l'INRA*, N° Spécial phénotypage animal, pp. 68-77.

