

TraceAppli : l'histoire d'une application

Anne-Marie Debrusse¹, Fabien Dequine², Hervé Morin³

Résumé. TraceAppli est un logiciel dédié à la métrologie des plateaux de pesées, développé par l'Inra. Il permet d'assurer la traçabilité du déroulement des chantiers de saisie sur automate dans les Unités Expérimentales et ainsi de fiabiliser les données collectées.

Mots clés : métrologie, traçabilité, saisie de données, automate, plateaux de pesées

Introduction

Dans les Unités Expérimentales (UE) de l'Inra, la plupart des données sont saisies par l'intermédiaire d'automates reliés, ou non, à des plateaux de pesées dont la capacité va de 40 grammes à 1,5 tonne. Il est nécessaire d'être garant des résultats recueillis et donc de s'assurer de la justesse et de la fiabilité des outils de mesure utilisés. Jusqu'en 2000, dans le meilleur des cas, la métrologie de ces plateaux se résumait à une fiche de contrôle remplie manuellement par les utilisateurs ou à des vérifications effectuées par des prestataires extérieurs.

Une réflexion entre informaticiens et agents de terrain a donc été lancée, pour développer une application qui permette d'assurer, en interne, la métrologie des plateaux et la traçabilité des chantiers de saisie. Il fallait une solution sécurisée et applicable facilement sur le terrain ; d'où l'idée d'utiliser les mêmes méthodes et outils déjà mis en place pour la saisie des données : appareils de saisie, PC d'élevage et base de données au CTIG (Centre de Traitement de l'Information Génétique). La phase de réflexion /développement a commencé en 1999, en concertation avec la Mission Qualité de l'Inra, pour aboutir à la mise en place de l'application TraceAppli sur les UE en 2000.

Dans cet article, nous retraçons l'histoire de cette application, de la phase de réflexion jusqu'à la mise en place, en passant par le développement informatique.

La réflexion et l'adaptation de l'existant

L'application a été développée en se référant à la norme « EN 45501+AC aspects métrologiques des instruments de pesage à fonctionnement non automatique » ; nos plateaux correspondent à la catégorie « instruments à équilibre automatique », c'est-à-dire « les instruments pour lesquels la position d'équilibre est atteinte sans intervention de l'opérateur ». Ils sont de classe III.

Il était également nécessaire de répondre aux exigences du référentiel qualité de l'Inra. Le projet a donc été soumis à la Mission Qualité et à la société CT2M, spécialisée dans le conseil et l'audit en métrologie, pour validation. La réflexion a été ensuite lancée avec la société Baléa, qui exploite un brevet Inra (« Procédé, automate et installation de pesées d'animaux », n° FR2602331) et commercialise un système de pesées des animaux. La société Baléa a fourni la partie mécanique et électronique, tandis que l'Inra assurait le développement informatique.

Le système devait permettre de gérer des plateaux de capacité de 3 à 1500 kg utilisés pour peser des animaux vivants. Certains plateaux sont équipés d'une cage de contention adaptée au format de l'animal. Des animaliers ont été formés à la métrologie pour effectuer les vérifications des plateaux de pesées.



1 UE Pôle Expérimental Cunicole Toulousain, Inra, 31326 Castanet-Tolosan, France
2 UMR Génétique Animale et Biologie Intégrative, Inra, 78350 Jouy-en-Josas, France
3 UE Bourges, Inra, Domaine de la Sapinière, 18390 Osmoy, France
anne-marie.debrusse@inra.fr



Les fonctionnalités attendues étaient :

- ✓ la vérification et le contrôle des plateaux ;
- ✓ leur suivi de la mise en service jusqu'à la réforme ;
- ✓ l'accessibilité depuis les systèmes d'informations des UE ;
- ✓ la consultation des rapports de métrologie et de suivi des chantiers à l'écran sous forme de journaux ;
- ✓ le transfert des résultats vers un serveur distant comme toutes les données saisies sur l'UE.

L'application a été nommée TraceAppli.

Le développement informatique

TraceAppli est une application dédiée à la métrologie des balances qui s'inscrit dans le cadre de l'Assurance Qualité. Elle permet de vérifier l'étalonnage des plateaux de pesées et d'enregistrer les journaux et comptes rendus des chantiers de saisie de données.

Les automates et plateaux de pesées de la société Baléa sont identifiés grâce à un numéro de série électronique ; la date de vérification peut être enregistrée par le plateau de pesées. Un programme, développé en langage C sur un automate, permet d'effectuer la vérification et le contrôle d'un plateau sur le terrain. Durant un chantier de saisie, l'automate mémorise les événements tels que les changements de lots ou les erreurs détectées par le plateau de pesées qui sont consignés dans un journal. Les opérations de maintenance, dont l'étalonnage qui permet d'ajuster la courbe de conversion du plateau de pesées, sont également enregistrées. Les plateaux de pesées évoluant dans le temps (vieillesse, chocs lors de déplacement...), il faut s'assurer que leurs caractéristiques n'aient pas trop dévié de leur valeur d'origine.

Un programme client-serveur développé en C++, permet, sur un PC de l'élevage, de récupérer les données depuis l'automate afin de les visualiser et de les transférer vers une base de données MariaDB distante, hébergée au CTIG. Ainsi les données sont stockées de façon pérenne et sécurisée.

Retours d'expérience

L'application est utilisée par le personnel des UE et en particulier, les responsables métrologie des UE. Chaque Unité définit la fréquence des tests à effectuer avec, au minimum, une vérification annuelle.

Réalisation des contrôles et vérifications dans l'UE de Bourges

Il existe différents tests métrologiques qui permettent de s'assurer de la précision des plateaux de pesées. Sur l'Unité Expérimentale de Bourges, ils sont réalisés avec des masses de travail de type « poids pour haltère » achetées en magasins spécialisés. Celles-ci sont reliées à des étalons de référence tous les deux à trois ans.

L'UE gère 12 plateaux de pesées avec des portées maximums de 15 à 150 kg et des masses de travail allant de 2 à 20 kg.

Test complet utilisé pour la vérification des plateaux

La vérification doit être effectuée au minimum une fois par an. Elle se décompose en 4 tests bien distincts qui sont :

- ✓ le test de dérive consiste à poser sur le plateau de pesées des masses durant 10 min pour voir si le poids évolue dans le temps ;
- ✓ le test d'excentration consiste à poser une masse à chaque coin du plateau pour vérifier si le capteur est correct et ne donnerait pas un mauvais poids en fonction du positionnement de l'animal ;

- ✓ le test de linéarité consiste à peser différents poids en partant du zéro jusqu'à une valeur proche du maximum pour vérifier si la mesure faite par le capteur est toujours bonne quel que soit le poids à peser ;
- ✓ le test de fidélité consiste à peser le même poids 3 fois de suite pour vérifier la fiabilité de la pesée.

Les écarts maximums tolérés sont définis en fonction de la portée maximum du plateau et des masses utilisées. Ils sont calculés par le logiciel.

Tous ces tests doivent donner satisfaction pour que le plateau soit apte à la réalisation de pesées. Un seul test refusé et le plateau n'est pas qualifié. Ce travail de vérification dure environ 30 min par plateau.

Test ponctuel utilisé pour le contrôle des plateaux

Avant chaque pesée, il est conseillé de vérifier le plateau de façon beaucoup plus allégée. Il s'agit de poser une masse et de vérifier si le poids affiché correspond bien au poids de la masse. Ce contrôle ponctuel permet notamment de s'assurer que le plateau n'a pas subi de choc pendant le déplacement entre deux pesées.

Les rapports de suivi des plateaux et les journaux des chantiers dans l'UE-Pectoul

Dans l'UE-Pectoul (Pôle Expérimental Cunicole Toulousain), nous disposons de neuf automates et de sept plateaux, d'une portée de 10 g à 15 kg maximum, utilisés pour des saisies de données et de pesées de lapins ou d'aliments. Les automates et les plateaux sont posés sur des tables roulantes, dans les différentes cellules d'élevage. Les plateaux subissent donc des secousses lors des déplacements et beaucoup de pesées par chantier, ce qui risque de les altérer. C'est pourquoi nous avons choisi d'effectuer un contrôle plateau systématique en début et en fin de chantier, fait par les agents, et une vérification annuelle réalisée par le responsable métrologie du site.

Pour les vérifications des plateaux, le Centre de Toulouse s'est doté de plusieurs poids étalon mis à la disposition des Unités. Ils sont validés tous les 5 ans par le Centre. Le stockage et le prêt de ces étalons sont délégués au responsable métrologique de Pectoul.

À chaque action saisie sur automate, des fichiers de réception et d'émission, mais aussi des journaux chantiers, sont créés automatiquement. Ces rapports de suivi sont consultables sur les PC de l'élevage.

Le suivi des chantiers d'élevage

TraceAppli archive automatiquement les chargements, déchargements des automates ainsi que les enregistrements réalisés lors des chantiers de saisie de données dans l'élevage. Nous nous servons de ces rapports, ponctuellement pour chercher par exemple des causes d'erreur, comme des poids aberrants pour des animaux, ou des informations sur des plateaux de pesées utilisés pour un chantier de saisie de données spécifique.

Le suivi des plateaux de pesées

TraceAppli archive les opérations réalisées sur les plateaux de l'élevage : vérification, contrôle, maintenance, et permet de visualiser les rapports en direct sur le PC de l'élevage. Ainsi, nous pouvons, en sélectionnant un plateau, choisir « vérification et contrôles » (**Figure 1**) ; un nouvel écran s'affiche (**Figure 2**) sur lequel apparaissent, dans le cadre de gauche, les journaux classés par date ; dans le cadre de droite, nous voyons le détail de l'opération, l'utilisateur, le n° de série de l'automate, les valeurs relevées, les écarts maximum acceptés, les écarts relevés et la conclusion. Une opération, affichée en vert, montre un test conforme, en rouge, non conforme et en noir, un test interrompu.



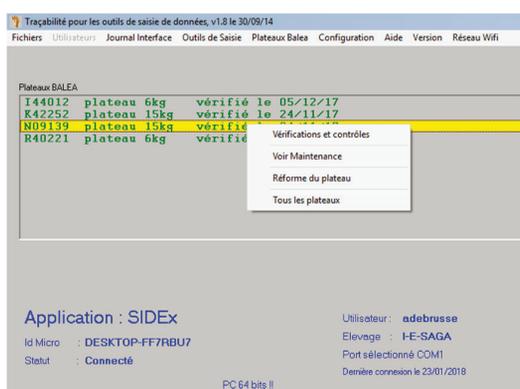


Figure 1. Sélection du plateau.

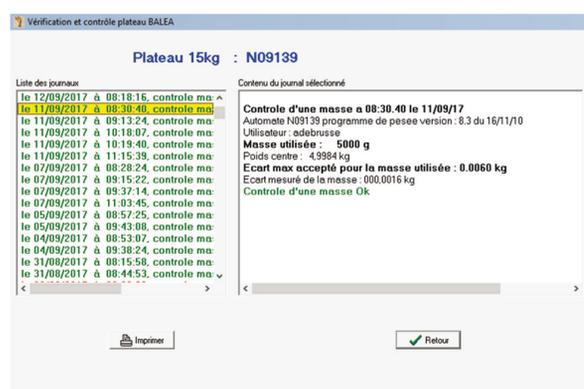


Figure 2. Consultation des tests effectués sur le plateau.

TraceAppli nous permet ainsi de suivre la mesure, depuis sa saisie dans l'élevage jusqu'à son stockage dans la base de données et de démontrer la fiabilité du matériel utilisé pour les pesées, le tout consultable sur nos PC d'élevage. Il est « rassurant » pour nous qu'une telle traçabilité soit ainsi assurée.

Conclusion et perspectives

TraceAppli permet de fiabiliser nos résultats et d'assurer la traçabilité des données collectées dans les UE. Cet outil d'aide à la qualité apporte une valeur ajoutée, qui bénéficie aussi bien aux techniciens des UE qu'aux commanditaires des protocoles.

Le fait que cette application soit développée en interne constitue un énorme avantage car cela permet de la faire évoluer facilement. Une modernisation de TraceAppli est d'ailleurs en cours. Ainsi, la version client-serveur, installée sur les PC, sera remplacée par une application Web développée en PHP à l'aide du Framework Symfony ; il n'y aura donc plus d'installation à faire sur les PC des élevages. Par ailleurs, le nouveau TraceAppli permettra d'intégrer d'autres systèmes de pesées.