

Forum technologique Novalait 2003

Prise de décision à la ferme basée sur l'analyse informatique de données en provenance de divers centres d'expertise en production laitière

Durée : 06/2001 – 09/2003

Résumé

L'augmentation rapide d'information à laquelle font face les producteurs laitiers crée une difficulté croissante pour analyser cette information à des fins de régie. L'objectif de ce projet est d'explorer comment tirer bénéfice des technologies de l'information pour surmonter ce défi. Plus spécifiquement, les travaux de recherche portent sur l'utilisation de la visualisation interactive de l'information, pour aider les producteurs et leurs conseillers dans l'analyse reliée à la production et à l'amélioration génétique. Notre approche est basée sur l'élaboration et la validation de concepts par prototypage informatique, avec l'aide de spécialistes des domaines d'application visés. Notre but est d'établir un cadre méthodologique pour faciliter le développement de modules informatiques basés sur la visualisation interactive, et qui permettront à leurs utilisateurs de réaliser un nombre varié d'analyses. De tels modules pourront être greffés aux logiciels déjà disponibles pour collecter des données à la ferme, ce qui devrait aider à mieux exploiter cette information.

Objectifs et méthodologie

Les représentations graphiques peuvent faciliter l'analyse de banques de données, la résolution de problèmes et la prise de décision, en permettant la visualisation simultanée d'un grand volume d'information. D'autre part, l'interaction entre un usager et ce qui est visualisé doit être flexible et facile, sans que l'usager n'ait à devenir un expert des requêtes dans les bases de données. Notre hypothèse de travail est donc que la visualisation interactive peut faciliter l'analyse de l'information en production laitière. Les objectifs de ce projet étaient de :

- préciser les domaines possibles d'application de la visualisation interactive avec les partenaires du projet (Programme d'analyse des troupeaux laitiers du Québec [PATLQ] et Centre d'insémination artificielle du Québec [CIAQ]);
- répertorier des données compilées par divers intervenants (contrôle laitier, évaluation génétique, syndicats de gestion, associations de race, etc.);
- explorer différentes techniques d'analyse et de visualisation interactive, et établir un cadre méthodologique pour le développement de modules informatiques utilisant cette approche;
- développer des prototypes informatiques permettant la visualisation interactive pour l'aide à la décision sur les fermes laitières;
- valider l'approche auprès de spécialistes des domaines visés (génétique, élevage, nutrition).

Résultats et applications

Les domaines d'application de la visualisation interactive identifiés incluent l'analyse du profil d'élevage d'une ferme, et les analyses comparatives (benchmarking). Ces points d'intérêt correspondent à des disciplines complémentaires, qui nécessitent un grand nombre de données et de méthodes d'analyse communes. D'autre part, un des besoins identifiés est une approche informatique permettant de manipuler facilement diverses variables choisies par un conseiller, en fonction de ce qu'il doit analyser au moment d'une consultation. Ces constats et le prototypage informatique ont permis de dégager la possibilité de développer des outils génériques fournissant des informations, des représentations visuelles et des contrôles permettant à l'usager d'interagir avec l'information présentée à l'écran. Ces outils seraient communs à divers contextes d'analyse, améliorant ainsi l'efficacité d'un point de vue développement informatique. Par exemple, une application permettant de visualiser facilement une série d'événements associés à un troupeau pourrait servir autant à des conseillers en génétique, en santé animale ou en production laitière. Le cadre méthodologique constitue un outil pour aider au développement de tels outils.

Le catalogage des données a permis d'évaluer le degré d'interrelation entre les données compilées par diverses organisations, et la présence de caractéristiques communes (e.g., format et type). Pour les données ayant des caractéristiques communes, des contrôles de visualisation interactive communs pourraient être développés. Les données ont été classées en fonction de divers critères tels que la sphère d'activité (e.g., production, nutrition, génétique), les dimensions par rapport au temps (statique, événement, années, lactation, vie entière), le niveau d'agrégation (animal, groupe, troupeau) et le niveau de prise de décision (opérationnel, tactique, stratégique), ce qui devrait aider à développer les contrôles informatiques appropriés.

Le développement du cadre méthodologique a été basé sur l'expérience d'autres secteurs (i.e., via des publications), l'exploration par prototypage informatique de principes et techniques, les données et types d'analyses des intervenants, et les caractéristiques des utilisateurs visés. Le cadre vise le développement d'outils génériques, applicables à différentes

Résultats et applications (suite)

situations. Ces outils doivent faciliter la manipulation, l'exploration et l'analyse de données. Les contrôles de visualisation interactive varient en fonction des objectifs de l'analyse (e.g., découverte de tendances, de relations entre les variables, de groupements, de manques ou d'anomalies), des données (type et format) et de leur niveau d'agrégation. Le cadre inclut également une série de principes plus généraux tels que le survol de données, zoom et détails sur demande, l'affichage multiple coordonné, et les requêtes dynamiques et itératives. Ce qui est visualisé devrait être actualisé facilement et de façon réversible au cours d'une analyse. Lors du développement d'une application, les analyses à effectuer, les données utilisées et les utilisateurs potentiels doivent d'abord être établis. Les contrôles et actions possibles, et les techniques de représentation et propriétés visuelles peuvent alors être déterminés.

Le prototypage informatique inclut i) l'organisation de données, ii) l'intégration de connaissances (e.g., procédures, méthodes) acquises auprès de spécialistes ou dans la littérature pour analyser les données, et iii) la validation du prototype par les spécialistes. L'information devant être manipulée et visualisée doit être déterminée (e.g., variables, moyennes et déviations, variations dans le temps), ainsi que leur mode de représentation

(e.g., graphiques combinés à des tableaux, options de modifications dynamiques des figures). Le prototypage informatique a d'abord porté sur l'analyse comparative (benchmarking) basée sur les diagrammes radars interactifs. Un autre prototype a permis d'explorer l'analyse multidimensionnelle dans un environnement graphique 3-D. Des contrôles permettent de modifier facilement les attributs analysés et d'appliquer des filtres aux données comparatives. Ces prototypes ont été développés à partir de données annuelles de troupeaux (Vision 2000 - PATLQ et Agritel - Fédération des groupes conseils en agriculture du Québec [FGCAQ]). Cependant, les contrôles développés sont suffisamment flexibles pour être appliqués à d'autres analyses multidimensionnelles (e.g., données de santé et reproduction, données génétiques), couvrant différentes périodes (e.g., données de lactation, données au jour du test). Un prototype pour l'analyse des profils d'élevage a également été amorcé. Ce prototype doit permettre différents niveaux d'analyse (i.e., des analyses stratégiques au niveau du troupeau jusqu'à des analyses au jour du test et événementielles par animal), et permettre l'étude de représentations visuelles et de contrôles pour divers types de données. Il est développé à partir de bases de données créées par le logiciel Agri-Lacta (développé par le PATLQ et Agri-Gestion), et de données du Réseau laitier canadien.

Transfert des résultats

Le cadre méthodologique et les prototypes informatiques constitueront les principaux résultats de ce projet. Le cadre méthodologique sera utile pour d'autres types d'analyses de données dans le secteur laitier et fera l'objet d'une publication. Les résultats des travaux menés autour des trois prototypes informatiques seront également publiés. Les prototypes devront

faire l'objet d'une évaluation plus approfondie auprès des partenaires (PATLQ, CIAQ) pour en déterminer le potentiel commercial. Une version finale de ces prototypes pourra alors être développée en partenariat, et rendue disponible pour les producteurs via leurs conseillers.

Partenaires financiers

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Novalait inc.

BUDGET TOTAL : 98 000 \$

Point de contact

Responsable du projet :

Kevin Wade

Université McGill

Département des sciences animales

21 111, chemin Lakeshore

Sainte-Anne-de-Bellevue (Québec) H9X 3V9

Téléphone : (514) 398-7973

Télécopieur : (514) 398-7963

Courriel : Kevin.Wade@McGill.ca

Collaborateurs :

René Lacroix, chercheur, **Diederik Pietersma**, stagiaire post-doctoral et **Roger Cue**, chercheur, **Annie St-Onge**, étudiante 3^e cycle, Université McGill, Département des sciences animales

Daniel Lefebvre, chercheur, Programme d'analyse des troupeaux laitiers du Québec