



Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : <http://oatao.univ-toulouse.fr/>
Eprints ID : 12131

To cite this version :

Khenifar, Elodie. *Evaluation du coût de l'hypercétonémie dans les systèmes français*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2014, 112 p.

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@inp-toulouse.fr.

EVALUATION DU COÛT DE L'HYPERCETONEMIE DANS LES SYSTÈMES FRANÇAIS

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

KHENIFAR Elodie

Née, le 9 Décembre 1988 à SARREGUEMINES (57)

Directeur de thèse : M. Didier RABOISSON

JURY

PRESIDENT :
M. Laurent MOLINIER

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :
M. Didier RABOISSON
M. Pierre SANS

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur : M. A. MILON

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
- M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les Industries agro-alimentaires*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. **MARTINEAU Guy**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
- M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
- M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
- M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

PROFESSEURS 1° CLASSE

- M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
- Mme **CLAUW Martine**, *Pharmacie-Toxicologie*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 2° CLASSE

- Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootéchnie*
- M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*
- M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
- M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*

MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **BENNIS-BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
Mlle **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
Mme **BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mlle **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*
M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
M. **CUEVAS RAMOS Gabriel**, *Chirurgie Equine*
Mme **DANIELS Hélène**, *Microbiologie-Pathologie infectieuse*
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
Mlle **FERRAN Aude**, *Physiologie*
M. **GUERIN Jean-Luc**, *Elevage et Santé avicoles et cunicoles*
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
Mlle **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique des animaux de rente*
M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*
Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*
Mlle **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
Mlle **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins*
Mme **PRADIER Sophie**, *Médecine interne des équidés*
M. **RABOISSON Didier**, *Productions animales (ruminants)*
Mme **TROEGELER-MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*
M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie (disponibilité à cpt du 01/09/10)*
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*
Mme **WASET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

MAITRES DE CONFERENCES et AGENTS CONTRACTUELS

- M. **BOURRET Vincent**, *Microbiologie et infectiologie*
Mme **FERNANDEZ Laura**, *Pathologie de la reproduction*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

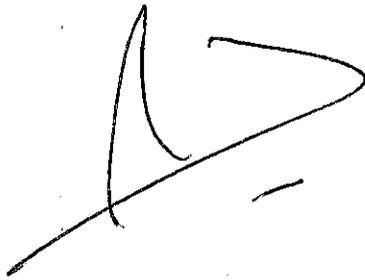
- Mlle **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*
M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie*
Mlle **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*
Mlle **PASTOR Mélanie**, *Médecine Interne*
M **VERSET Michaël**, *Chirurgie des animaux de compagnie*

AGREMENT SCIENTIFIQUE

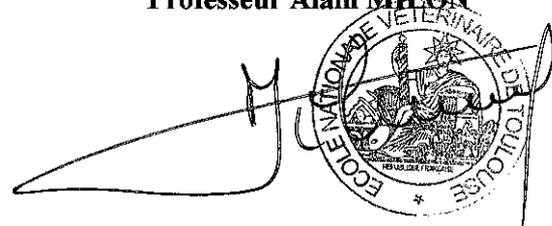
En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussigné, **Didier RABOISSON**, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de **KHENIFAR Elodie** intitulée « *Evaluation du coût de l'hypercetonémie dans les systèmes français* » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

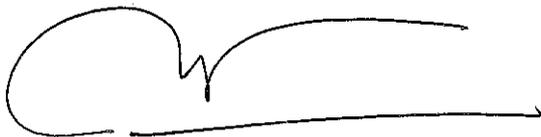
Fait à Toulouse, le 20 Décembre 2013
Docteur **Didier RABOISSON**
Enseignant chercheur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse



Vu :
Le Directeur de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Professeur **Alain MILON**



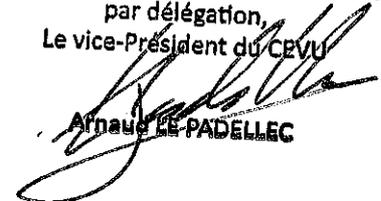

Vu :
Le Président du jury :
Professeur **Laurent MOLINIER**



Vu et autorisation de l'impression :
Le Président de l'Université
Paul Sabatier
Professeur **Bertrand MONTHUBERT**



Le Président de l'Université Paul Sabatier
par délégation,
Le vice-Président du CEVU


Arnaud LE PADELLEC

Melle KHENIFAR Elodie
a été admis(e) sur concours en : 2008
a obtenu son diplôme d'études fondamentales vétérinaires le : 21/06/2012
a validé son année d'approfondissement le : 10/07/2013
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

Remerciements

A Monsieur le Professeur Laurent MOLINIER

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Département d'Epidémiologie, Economie de la Santé et Santé Publique, Université Toulouse III

Département d'information médicale, CHU de Toulouse

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant la présidence de cette thèse. Veuillez accepter l'expression de ma respectueuse considération.

A Monsieur le Professeur Didier RABOISSON

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Productions Animales

Je vous remercie d'avoir bien voulu me confier ce travail et de m'avoir orientée dans son élaboration. Veuillez accepter l'expression de ma respectueuse considération.

A Monsieur le Professeur Pierre SANS

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Productions Animales

Vous me faites l'honneur de participer au jugement de ce travail. Veuillez accepter l'expression de ma respectueuse considération.

A ma famille,

A mon papa, pour tout l'amour dont tu as toujours su m'entourer, pour tout ce que tu as fait pour moi. Je ne te remercierai jamais assez.

A ma maman, pour tout l'amour que tu me donnes, pour ta tendresse, pour m'avoir amenée là où j'arrive aujourd'hui et pour ton courage face aux épreuves que nous avons traversées ces derniers temps. A tous les bons moments qu'il nous reste à partager.

A ma petite sœur, pour ta joie de vivre, pour ton soutien permanent pendant les années d'étude. A notre complicité inébranlable, à nos fous rires, à notre extrême capacité à se ridiculiser en parlant sans réfléchir. A ta réussite ma Lilyne. Et à Thibaut, beau frère idéal, pour avoir été là quand il y en avait besoin. A votre bonheur à tous les deux.

A mes grands-parents, René et Heidi, pour votre amour infini, pour toutes les valeurs que vous avez su me transmettre, pour m'avoir toujours soutenue. A nos parties de tarot interminables, à nos vacances au ski, à nos bredele et aux spaezele, n'est-ce pas qu'on est vos schatzele ?

A Irène, pour tous ces bons moments partagés en Bretagne, à Paris ou dans le pays de Bitche, pour ton appui permanent tout au long de ces années et pour tous ces bons conseils que tu as toujours su me donner. A ton immense gentillesse.

A Hubert, pour avoir toujours cru en moi, pour ton soutien moral, pour ces anecdotes que tu as toujours à raconter. A ta bonne humeur, ta gentillesse et ta capacité à toujours postiver.

A Tilou et Micky, pour m'avoir intégrée à votre petite troupe toulousaine. Pour le jurançon et les bons petits plats, pour les baignades dans l'étang et les après-midi farniente au soleil. Au bonheur qui règne dans votre petit coin de paradis.

A mes oncles et tantes, Bodo, Nathalie, Marc, Mireille, Bruno, Nathalie, Gabin, Corinne, Manu, Benoît, Cathy, Bob, Karine, Jean-Louis, Valérie, pour les repas de familles plein de bonne humeur, pour le soutien dans les moments durs et la joie qu'on a de se retrouver.

Aux cousins-cousines, Ivan, Lara, Laurent, Lucas, Emma, Sophie, Morgane, Mathieu, Juliette, Axelle, Joanne, Maelys, Adrian, Apauline, Guillaume, Arnaud, Eléonore, Emilie, Christophe, Jean-Sébastien, à nos prochaines « cousinnades ».

A mes amis d'enfance,

A Dedel, pour réussir à me supporter depuis la maternelle, depuis les cabanes dans les arbres, les clous dans le pied, le fil accroché entre nos deux fenêtres, les vacances au ski, le roller, les chutes (forcément), le cheval, les chutes (encore), les conscrits, l'œil de pirate, la Carola à la mirabelle, les mises à jour des potins devant un café... Bref, à notre si belle amitié et à ta réussite en internat !

A Aurélie, à nos 25 ans d'amitié, pour ton extraordinaire gentillesse et pour ta douceur. A nos fameux goûters « céréales-killers », à nos fous-rires à n'en plus pouvoir se lever, à nos cours de math au lycée, à nos soirées chez toi, au « pâté de canard ! » et aux « aladeen nouvelles ». Et à Chris, à votre bonheur à tous les deux.

A Jérémy, alias Jenny, à nos super années lycée, à nos feux de camps, à ta perruque blonde, aux soirées chez toi et aux vacances dans le Sud.

A Floup, à ce voyage dans les philippines dont on parlait tout le temps et à nos cheveux verts.

A Seb, à tous ces souvenirs depuis qu'on est hauts comme trois pommes, à nos conscrits et à notre brève colloc sur Paris.

A Cedric, à Kuster, pour tous ces bons souvenirs qu'on partage.

A toute la Team, pour nos soirées ensemble depuis toutes ces années, pour les « Alertes » et les randonnées sous la pluie.

A mes conscrits, à nos bons souvenirs et à nos futures retrouvailles.

A mes co-promos toulousains,

A Agnès, à cette amitié qui dure depuis notre arrivée à l'école et qui je le sais n'est pas prête de s'arrêter ! A notre voyage en Australie, à notre groupe de « pintades », à nos discussions à propos de tout et de rien qui pouvaient durer des heures sans qu'on s'en aperçoive, à nos folles soirées et au métro toulousain relativement difficile à prendre... Et surtout à une amie que j'ai vraiment beaucoup de chance d'avoir.

A Carole, ma co-expatriée en Alforie. Pour ces moments partagés en garde, pour ces bons petits plats dont tu as le secret, pour ta gentillesse et ton soutien moral indéfectible. A toi et Alex, à votre bonheur à tous les 2.

A Justine, à ta gentillesse, à notre amitié, à nos après-midi parlotte et à nos soirées à l'école ou en ville, à ton talent pour le beer-pong (malgré une coéquipière handicapante...), à cette énergie débordante dont tu fais preuve et qui est communicative, et à cette thèse qu'on a bel et bien réussi à fêter ensemble !

A Cracker's, pour ta gentillesse, ta joie de vivre et ton dynamisme. A ta passion pour les permis d'imprimer, à ta BB chiottes et à tes chats taille mannequin.

A Florence, pour ces bons souvenirs pendant ces 5 années d'école, à nos tentatives vaines de faire du sport, à nos vacances à Perpignan et pour te faire plaisir, à l'USAP !

A Diane, pour ton sourire. A nos fameux potins de fin de boom, à notre projet de me faire découvrir ton beau pays Cantalou dès que possible et à cette gestion de fufou qui nous permet de passer cette thèse ensemble !

A Pauline, toi aussi co-expatriée en bovine Alfort, pour ta gentillesse et ta motivation ! A TeCha, à tes fameuses nouilles chinoises, et à ta réussite dans le grand Ouest !

A Babib, mouûûût-mouûûût, à Carlito (Schnuddel), à PE (Spengler), à tous nos bons souvenirs d'école et de weekend et à tous les bons moments qu'il nous reste encore à vivre et à fêter tous ensemble.

A Max, à Julia, à Amandine et à Loïc, à nos souvenirs en groupe de TD, à notre extraordinaire prestation en tant que pouffes d'écouine.

A Romain, mon super binôme, « moi je fais les trucs dangereux, et toi les trucs dégueu », hé oui, la nostalgie du bon vieux temps!

A Anna, qui va beaucoup me manquer et qui a bien intérêt à revenir souvent en France.

A Zboub, à nos délires, à Moulée, Jeannou, Sophie, Marine, Pauline, Alma, Vi, Amand, Léa, Manon, Vicky, Julie. Vivement nos futurs weekends de promo...

A mes petits poulots,

A vos folles années d'étude, à vos booms indécentes et à votre réussite !

Aux Alforiens (rien, rien ...)

A Pierre, pour ta personnalité extraordinaire. A notre semestre ensemble au CHUVA, à ce trip au Sziget, à tes bains dans les lavabos du Grisby, et même à ta péotillomanie... Enfin, surtout à notre BITCHERLAND !

A Charly, à ta gentillesse et ton courage face aux coups durs. A nos fous rires nerveux du CHUVA, à nos supers souvenirs de Budapest et à ton super accent.

A Debu, à ton cœur d'or, à ton franc-parler, à tes déguisements sensationnels et à nos soirées au Grisby.

A Lea, pour ta détermination et ta gentillesse. A ta réussite en chirurgie !

Aux Zboob's, Sophie, Clémence, Julie et Victoire, pour nous avoir intégrées dans cette école qui est maintenant aussi au 1/5^{ème} la notre ! A votre gentillesse, votre bonne humeur et à votre « monstre » qui sommeille en vous en soirée !

Et aussi,

A la clinique de Saint-Gaultier, à Jean-Jacques et Elsa, pour vous montrer si compréhensifs et pour la patience dont vous faites preuve à mon égard. A notre future équipe de choc, et aux bons moments qui vont suivre !

A Clémence, ma nouvelle colloc qui ne sait pas dans quelle aventure elle est en train de se lancer, pour m'avoir soutenue avant même de se rencontrer. A nos futures soirées entre fille, à nos futurs bons petits plats et à j'en suis sûre une amitié naissante !

A l'équipe de la Châtre, pour votre gentillesse et votre bonne humeur pendant le stage ; j'espère qu'au travers de ce GIE on aura l'occasion de se voir à de nombreuses reprises.

A l'équipe du Stockwald, pour m'avoir prise en stage depuis le début, pour votre soutien et pour vous occuper aussi bien de MacMac.

A Seb, celui que j'appellerai toujours « mon colloc » même si ça fait maintenant plus d'un an que j'ai déménagé. Pour ta gentillesse, ta bonne humeur à toute épreuve et ton humour génial. A Domi et toi, à votre bonheur.

A Mickaël, le faux « ingénieur informaticien », pour avoir eu le courage de tenter de m'expliquer les secrets de Scilab et de R.

A Edouard,

Mon amour, pour cette étincelle que tu as en toi, pour ta gentillesse, ta joie de vivre, ta patience et pour le réconfort que tu as toujours su m'apporter dans les moments difficiles.

A tous les merveilleux moments passés ensemble et aux nombreux autres qui nous attendent.

A notre complicité et à nos fous rires.

Parce-que c'est toi.

Je t'aime.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	5
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	7
Liste des figures	7
Liste des tableaux	7
Liste des annexes	8
Liste des abréviations.....	9
INTRODUCTION.....	11
MATERIELS ET METHODES	19
1. MODELE ECONOMIQUE	19
1.1. Prévalence d’hypercétionémie.....	19
1.2. Coût direct de l’hypercétionémie	19
1.3. Coûts indirects de l’hypercétionémie	20
1.4. Coût total de l’hypercétionémie	21
2. OUTILS ET METHODES DE PROGRAMMATION.....	23
2.1. Logiciel.....	23
2.2. Nombre de simulations.....	23
2.3. Logique globale du programme	25
3. PARAMETRES DU MODELE	26
3.1. Odds-ratio (OR) retenus	26
3.2. Hypercétionémie et production de lait	28
3.3. Hypercétionémie et résultats de reproduction	33
3.4. Prévalences des troubles hors hypercétionémie	33
3.5. Coût de chaque unité de trouble	37
3.6. Scénarios retenus.....	39

RESULTATS	41
1. COUT TOTAL DE L'HYPERCETONEMIE PAR PREVALENCE ET SCENARIOS.....	41
1.1. Coût total de l'hypercétonémie pour une production de 10 000 l de lait	41
1.2. Coût total de l'hypercétonémie et niveau de production des vaches	46
1.3. Coût total de l'hypercétonémie selon les scénarios	46
1.4. Coût total de l'hypercétonémie selon la marge sur coût alimentaire du lait	47
2. COMPOSANTES ECONOMIQUES DU COÛT DE LA CETOSE	49
DISCUSSION	60
1. Méthodes	60
2. Calibration	62
3. Principaux résultats	63
CONCLUSIONS.....	65
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	66
ANNEXES.....	74

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

Figure 1 : Mécanismes de la stéato-cétose	15
Figure 2 : Coûts totaux selon le nombre d'itérations	24
Figure 3 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B	51
Figure 4 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario A	51
Figure 5 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B _{max_1}	52
Figure 6 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B _{max_2}	52
Figure 7 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B _{CIman}	53
Figure 8 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B _{no_work}	53
Figure 9 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B _{milk}	53
Figure 10 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B, détail sur EarlyCull..	54

Liste des tableaux

Tableau 1 : Table de contingence	26
Tableau 2 : Synthèse des paramètres du modèle économique	30
Tableau 3 : Prévalence des différents troubles observés dans la littérature	35
Tableau 4 : Composition des coûts retenus dans le modèle	38
Tableau 5 : Les 7 principaux scénarios	39
Tableau 6 : Les scénarios complémentaires	39
Tableau 7 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.12€/L	43
Tableau 8 : Coûts totaux pour 8 500L, 7 000 L, 0.12€/L	44
Tableau 9 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.08€/L, 0.10€/L, 0.15€/L, 0.18€/L et 0.21€/L	45
Tableau 10 : Coûts par composante, 10 000L, 0.12€/L, Scénario B	55
Tableau 11 : Coûts par composante, 10 000L, 0.08, 0.21€/L, Scénario B	56
Tableau 12 : Coûts par composante, 7 000L, 0.12€/L, Scénario B	57
Tableau 13 : Coûts par composante, 10 000L, 0.12€/L, Scénario A, B _{max_1} et B _{max_2}	58
Tableau 14 : Coûts par composante, 10 000L, 0.12€/L, Scénario B _{CIman} , B _{no_work} et B _{milk}	59
Tableau 15 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.12€/L	81
Tableau 16 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.12€/L	82
Tableau 17 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.12€/L	83
Tableau 18 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.08€/L	84
Tableau 19 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.08€/L	85
Tableau 20 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.08€/L	86
Tableau 21 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.10€/L	87
Tableau 22 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.10€/L	88
Tableau 23 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.10€/L	89
Tableau 24 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.15€/L	90
Tableau 25 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.15€/L	91
Tableau 26 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.15€/L	92
Tableau 27 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.18€/L	93

Tableau 28 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.18€/L	94
Tableau 29 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.18€/L	95
Tableau 30 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.21€/L	96
Tableau 31 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.21€/L	97
Tableau 32 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.21€/L	98
Tableau 33 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B	99
Tableau 34 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B	100
Tableau 35 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B	101
Tableau 36 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario A	102
Tableau 37 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario A	103
Tableau 38 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario A	104
Tableau 39 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B _{max_1}	105
Tableau 40 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B _{max_1}	106
Tableau 41 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B _{max_1}	107
Tableau 42 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B _{max_2}	108
Tableau 43 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B _{max_2}	109
Tableau 44 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B _{max_2}	110
Tableau 45 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B _{CIman}	111
Tableau 46 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B _{CIman}	112
Tableau 47 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B _{CIman}	113
Tableau 48 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B _{no_work}	114
Tableau 49 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B _{no_work}	115
Tableau 50 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B _{no_work}	116
Tableau 51 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B _{milk}	117
Tableau 52 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B _{milk}	118
Tableau 53 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B _{milk}	119

Liste des annexes

Annexe 1 : Exemple de rédaction de scénarios, Scénario B, 10 000L à 0.12€/L	74
Annexe 2 : Tableaux détaillés de tous les coûts totaux	81

Liste des abréviations

AGNE :	Acides Gras Non Estérifiés
AGV :	Acides Gras Volatils
AI :	Artificial Insemination, Insémination artificielle
BHBA :	Béta-hydroxybutyrate
CC :	Corps cétoniques
cel :	Cellules (somatiques)
CI :	Calving Interval, Intervalle vêlage-vêlage
CIcull :	Calving Interval Culling (coût unitaire lié aux réformes supplémentaires)
CIdir :	Conception Interval direct (valeur basale de la littérature)
CIman :	Conception Interval management (coût unitaire équivalent à SCE ou PVD)
CK :	Clinical Ketosis, Cétose clinique
CM :	Clinical Mastitis, Mammite clinique
Cor. :	Corrigé
EarlyCull :	Early Culling, Réforme précoce
Extrawork :	Travail supplémentaire fourni par l'éleveur
FSCR :	First Service Conception Rate, Taux de réussite à la première insémination
HC :	Hypercétonémie
IA1 :	Première Insémination Artificielle
IAF :	Insémination Artificielle Fécondante
IC :	Intervalle de Confiance
IC95% :	Intervalle de Confiance à 95%
IP :	Intervalle de Prédiction
IP95% :	Intervalle de Prédiction à 95%
IVV :	Intervalle Vêlage-Vêlage
JEL :	Jours En Lait (stade de lactation)
KET :	Hypercétonémie
LAD :	Left Abomasal Displacement, Déplacement de caillette à gauche
Lame :	Boiterie
Max :	Maximum
Med :	Médiane
Medicine :	Médicament puerperale
MET :	Metritis, Métrite
Milk :	Lait
Milk lost :	Pertes de lait
Min :	Minimum
Moy :	Moyenne
NbColonne :	Nombre de Colonnes
NbFerme :	Nombre de Fermes
NC :	Non communiqué
NEC :	Note d'Etat Corporel
NO :	Absence de la composante dans le calcul
no milk :	sans tenir compte de l'impact de l'HC sur le lait non produit
no work :	sans travail supplémentaire de l'éleveur
OR :	Odds Ratio

OvSynch :	Ovarian Synchronization, Synchronisation de chaleurs
P-[BHBA] :	Concentration plasmatique en bêta-hydroxybutyrate
P_{H_ket} :	Prévalence intra-troupeau d'hypercétonémie dans un troupeau testé Prévalence intra-troupeau d'hypercétonémie dans un troupeau de référence
P_{H_ref} :	(10%)
Prév.	Prévalence
PVD :	Purulent Vaginal Discharge, Métrite avec écoulements vaginaux
RAD :	Right Abomasal Displacement, Déplacement de caillette à droite
RP :	Retained Placenta, Rétention placentaire
RR :	Risque Relatif
σ :	Ecart-type
SCC :	Somatic Cells Count, Comptage des cellules somatiques
SCE :	SubClinical Endometritis, Endométrite subclinique
Surgery :	Chirurgie
TG :	Triglycérides
VLDL :	Very Low Density Lipoproteins

INTRODUCTION

Avec 24 milliards de litres de lait collectés et 3.7 millions de vaches laitières, la France représente le 2nd producteur européen et le deuxième cheptel de vache laitière de l'Europe à 28 (Eurostats). La balance commerciale des produits laitiers est excédentaire de 3,8 milliards d'euros en 2012 (Chambres d'agriculture, 2013).

Le revenu des éleveurs est de plus en plus volatil depuis 2006. Ce revenu est moindre par rapport aux principaux concurrents européens où la moyenne s'élève autour de 40 000 euros (Rapport d'information de l'Assemblée Nationale, 2013).

Les systèmes de production restent toutefois très diversifiés. Sur environ 100 000 exploitations avec atelier laitier, 48 000 sont spécialisées. Les quotas laitiers représentent un des éléments structurels majeurs de la filière au cours des dernières décennies. Instaurés en 1984 face à la surproduction laitière, ces droits à produire liés au sol et fixés en France par exploitation ont limité les mouvements de production et donc d'animaux entre exploitations et entre départements. Ils ont ainsi contribué à la stabilisation de la production et au maintien de la production dans certaines zones sans avantage comparatif particulier (Rapport d'information de l'Assemblée Nationale, 2013). Les zones de montagne ont par exemple bénéficié de cette stabilisation territoriale de la production, bien que d'autres modes de soutien, parfois plus directs, soient présent (par exemple, l'indemnité compensatoire de handicap naturel (ICHN)).

Si les quotas ont limité les déplacements interdépartementaux de production, ils n'ont que peu influencé l'agrandissement des ateliers, du moins en France. Cet agrandissement des exploitations a été majeur. Par exemple, entre 2000 et 2011, le nombre d'exploitations laitières est passé de 71 000 à 47 000 et le nombre de vaches laitières de 38 à 52 (Agréste, CNIEL). La taille moyenne reste cependant en deçà des voisins européens, en raison des fortes contraintes environnementales et des politiques dominantes en France (INRA - AGROSUP, 2010). Le cheptel laitier est en constante diminution, par exemple de 13 % entre 2000 et 2011. La hausse des rendements permet cependant de maintenir la production.

Les exploitations laitières ont réalisé un effort d'investissement continu ces dix dernières années, notamment dans le matériel et les bâtiments d'élevage. Ces investissements ont

entraîné une nette progression du taux d'endettement et des annuités. Ceci entraîne une nécessité de remboursement qui, dans un contexte de plus en plus volatil, fragilise les trésoreries, au point d'entraîner l'arrêt de certaines exploitations (Chambres d'agriculture, 2013).

1 UN CONTEXTE D'ELEVAGE CHANGEANT

Le contexte économique de la production laitière a beaucoup évolué au cours de ces dernières années.

D'une part, la levée progressive des quotas laitiers et de manière plus générale la libéralisation des contraintes de marché et les modifications des modes de soutien aux productions (dont découplage des aides de la Politique Agricole Commune) conduit à une déstabilisation forte des filières et des acteurs du monde laitier.

D'autre part, la volatilité des prix des intrants et des extrants conduit à des situations très contrastées, auxquelles les éleveurs bovins sont peu habitués. La spécialisation des productions, la diminution des stocks mondiaux depuis les années 2000 et les événements climatiques entraînent des variations marquées de prix sur le marché mondial. Par exemple, en 2010 une canicule a frappé plusieurs États producteurs et le Canada a connu d'importantes inondations. Ceci a entraîné la plus forte hausse des cours de céréales depuis 1973. La tonne de blé est ainsi passée de 223,50 euros (cotation Euronext) début août 2010 contre 130 euros seulement début juillet, soit une hausse de 71 % en un mois. Des mesures conversationnistes (limitations et arrêts d'exportation) peuvent accentuer les variations de prix des produits. Par exemple, la suspension des exportations de céréales par la Russie pendant la seconde moitié de 2010 a entraîné une grande modification des cours du marché céréalier. La spéculation sur ces variations de prix les entretient ou amplifie.

Le secteur laitier est caractérisé par une forte rigidité de la demande, avec une faible variation des prix au consommateur; ainsi que d'une forte rigidité de l'offre à court terme, qui elle est directement liée au cycle de production. Il en résulte une faible répercussion du prix des intrants sur ceux des produits. Le prix du produit lait peut aussi varier de manière indépendante des intrants de l'exploitation. Ainsi, le prix du lait en 2012 se situe dans une moyenne haute par rapport aux prix des dix dernières années. La production agricole est dispersée face aux quelques transformateurs et distributeurs, entraînant une faible

transmission des variations de prix le long de la filière. De plus, « *c'est la nature même du lait, produit périssable et non stockable, qui fragilise la position de l'éleveur dans la chaîne de la filière* » (Association des Producteurs de Lait Indépendants).

La réduction des coûts de production peut ainsi être l'un des éléments clé permettant aux éleveurs laitiers de rééquilibrer les flux économiques de l'atelier et de bénéficier de ce fait d'une plus grande marge. Et cela malgré le peu de répercussions qu'a sur les prix au consommateur la hausse du prix de l'alimentation animale.

Ces modifications conduisent à s'interroger sur les stratégies de gestion des ateliers de production en contexte incertain dans une vision globale et à moyen terme. C'est dans ce contexte que des outils en économie de la santé animale sont nécessaires, afin d'aider dans la gestion technico-économique des ateliers et d'orienter les prises de décision en élevage, pour une gestion économiquement raisonnée.

La production de lait de la vache laitière est un processus complexe, multi-dépendant, en relation avec une certaine intensité du métabolisme de la vache, et un potentiel génétique de la vache croissant. La majeure partie de la morbidité de la vache laitière est rencontrée en début de production, période à haut risque. De même, 33% et 50% de la mortalité des vaches laitières est rencontrée dans les 30 et 100 premiers jours en lait (Raboison, 2011). La cétose subclinique représente aujourd'hui l'entité pathologique dominante de la vache en début de lactation, et évaluer son impact économique est d'un intérêt majeur. Or, ses liens avec une multitude d'autres maladies d'une part, et avec le niveau de production de lait d'autre part, rendent cette analyse complexe, renvoyant à des outils adaptés.

2 LA CETOSE SUBCLINIQUE, UNE PATHOLOGIE MAJEURE EN SYSTEME LAITIER

2.1 Métabolisme énergétique en début de lactation

Les fermentations ruminales permettent entre autre l'assimilation de glucides végétaux, avec l'action de la micro-flore du rumen (pré-estomac). La vitesse de dégradation des glucides dépend du type d'aliment. Les glucides sont transformés pour la quasi-totalité d'entre eux en 3 acides gras volatiles : l'acide acétique, l'acide propionique et l'acide butyrique. Plus la quantité de concentrés est augmentée, plus le rumen voit sa production orientée vers les acides propionique et butyrique. A l'inverse, plus la proportion de fourrages augmente, plus le ratio des acides gras volatils se déplace au profit de l'acide acétique.

Très peu de glucides arrivent sous forme de glucose au niveau de l'intestin grêle. Le foie, en tant que carrefour métabolique, va utiliser les acides gras volatiles pour produire du glucose à travers la néoglucogenèse, mais aussi des corps cétoniques. Ces corps cétoniques peuvent être utilisés comme substrat énergétique par une partie des organes périphériques, dont les muscles, mais certains organes sont très dépendants de la glycémie.

Lorsque l'apport en acide propionique est trop faible, les éléments précurseurs de glucose sont en trop faible quantité et le foie peut voir sa capacité de néoglucogenèse débordée (cycle de Krebs bloqué). Il en résulte une production de corps cétoniques en plus forte quantité, à partir de l'acétyl-CoA.

En cas de déficit en énergie, une compensation par lipomobilisation est possible. Le tissu adipeux est la principale réserve de lipides de l'organisme, et la sensibilité des adipocytes à la lipolyse augmente avec la capacité de production laitière, avec l'avancement de la gestation, avec la quantité d'adipocytes présents (soit la note d'état corporel) et enfin avec la taille de ces adipocytes. Les Acides Gras Non Estérifiés libérés par la lipomobilisation entre dans le cycle de Krebs à l'instar des Acides Gras Volatiles, mais aboutissent majoritairement à la production de corps cétonique en absence de précurseurs glucidiques. Un risque de surcharge en triglycérides du foie de la vache laitière est possible, par accumulation des triglycérides à partir des Acides Gras Non Estérifiés, l'exportation des VLDL par la vache étant limitée (une stéatose hépatique correspondant à un « foie gras »).

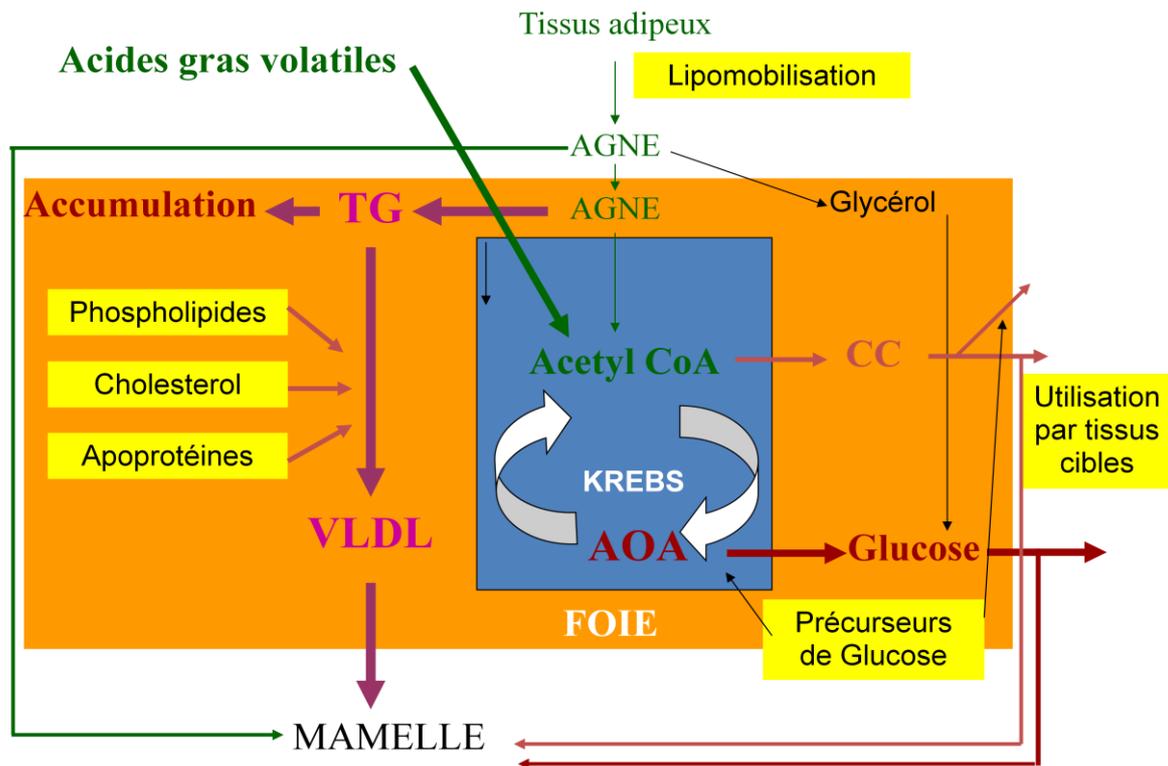


Figure 1 : Mécanismes de la stéato-cétose

(CoA : Co-enzyme A)

En début de lactation, la vache laitière est en situation physiologique de déficit énergétique (on parle de bilan énergétique négatif), entraînant une mobilisation des mécanismes compensateurs évoqués. Les principales causes sont la forte production laitière, la limitation de la capacité d'ingestion, la très faible ingestion autour du vêlage et les limites des densités énergétiques des rations (les fourrages ont des densités énergétiques limités). Au bilan, une vache laitière avec une production laitière satisfaisante a besoin de plus d'énergie qu'elle n'est capable d'en ingérer, en particulier vu l'exportation d'énergie dans le lait. Un amaigrissement physiologique en découle. L'augmentation de la densité énergétique de la ration est possible dans une certaine mesure, la rumination nécessitant des fibres et donc des fourrages, et une augmentation trop rapide des concentrés en début de lactation ou une proportion trop forte de concentrés rapidement fermentescible dans la ration pouvant conduire à un phénomène d'acidose ruminale chronique (baisse de pH ruminale et dégradation des résultats).

Une accumulation de corps cétonique dans le sang conduit à un état pathologique qualifié de cétose. Elle peut être clinique, avec entre autre des signes nerveux, ou subclinique, sans signes cliniques, mais entraînant de nombreux dysfonctionnements de l'organisme et de multiples conséquences en terme de production.

2.2 La cétose subclinique en élevage laitier

La cétose subclinique est une maladie métabolique qui se traduit par une augmentation des corps cétoniques dans le sang (acétone, acéto-acétate et β -hydroxybutyrate (BHBA)), sans signe clinique associé (Andersson, 1988). Le seuil généralement retenu est une valeur de BHBA sanguin supérieur ou égal à 1.2 ou 1.4 mmol/L, dans les 15 jours *postpartum* (Duffield, 2009 ; Suthar, 2013). Beaucoup d'études épidémiologiques s'intéressent à l'hypercétonémie et non à la cétose subclinique. L'hypercétonémie est définie avec $P\text{-[BHBA]} \geq 1,2$ ou $1,4\text{mmol/L}$ sur un prélèvement simple, sans tenir compte de la présence ou absence de signe clinique. Les deux entités restent toutefois proches.

Le déficit énergétique important et la lipomobilisation massive conduit donc à deux phénomènes possibles :

- la cétose clinique ou subclinique (cétose de type 1) correspondant à l'accumulation de corps cétoniques dans le sang,
- la stéatose (cétose de type 2) correspondant à l'accumulation de triglycérides dans le foie et une production de corps cétoniques en plus faible quantité.

La cétose subclinique est l'une des maladies les plus fréquentes chez la vache laitière, et son incidence ne cesserait d'augmenter (Mc Art, 2012 ; Suthar, 2013). L'incidence lactationnelle de l'hypercétonémie varie de quelques pourcents (%) à près de 50 % (Leblanc, 2005 ; Duffield, 2009 ; Chapinal, 2011 ; Seifi, 2011 ; Mc Art 2012 ; Suthar, 2013) avec de très larges divergences entre essais et entre troupeaux. En France, un rapport récent rapporte une prévalence de 25% (Philippe, Raboisson, 2012). La plupart des essais basés sur un prélèvement unique, sur un prélèvement *ante* ou sur un prélèvement *postpartum* par vache sous-estiment probablement l'incidence réelle de ce trouble métabolique. Par exemple, avec 6 détections entre 3 et 16 jours en lait (JEL), l'incidence de cétose subclinique ($P\text{-[BHBA]} = 1,2$ à $2,9$ mmol/L) rapportée était de 43%, avec une durée moyenne de 5 jours pour atteindre $P\text{-[BHBA]} < 1,2$ mmol/L après détection de $P\text{-[BHBA]} \geq 1,2$ mmol/L (Mac Art, 2012). Généralement, des incidences lactationnelles de 40 à 60 % sont observées lors de tests répétés (Mc Art, 2012).

La période la plus à risque correspond au début de la lactation, notamment pendant les 2 premiers mois et surtout lors des 2 premières semaines (Duffield, 1997). La fin de gestation représente également une période à risque. Le test retenu est alors soit le dosage des BHBA

sanguins soit celui des AGNE sanguins. L'augmentation plus précoce des AGNE sanguins en fait un test diagnostique intéressant en période *prepartum*. (Oetzel, 2004 ; Opsina, 2010a).

Les élevages avec systèmes de production intensifs sont particulièrement à risque, en raison de la forte production de lait en début de lactation. Cependant, des prévalences élevées de cétose subclinique sont aussi observées dans des élevages à production modérée lors de pratiques alimentaires non adaptées.

La cétose clinique se traduit par une chute de la production laitière, un amaigrissement marqué, un appétit capricieux avec un refus préférentiel des concentrés, une haleine dite de « pomme reinette », potentiellement une alternance de diarrhée et de constipation, un isolement du reste du troupeau voire des signes nerveux.

Par définition, la cétose subclinique n'est pas accompagnée de signe clinique, mais elle est associée à une augmentation du risque de maladies et de troubles *peripartum*. Pour beaucoup de ces troubles associées, la diminution de la capacité du système immunitaire et notamment une inhibition de l'activité des leucocytes seraient impliquées (Leblanc, 2012).

La présence de cétose subclinique ou d'hypercétonémie augmente le risque :

- **de déplacement de caillette** (Geishauser 1997a, 1997b et 1998 ; Cameron, 1998 ; Leblanc, 2005 ; Duffield, 2009 ; Ospina, 2010a ; Mc Art, 2012 ; Chapinal, 2011 ; Seifi, 2011 ; Suthar, 2013),
- **de réforme à 60 JEL** (Seifi, 2011 ; Mc Art, 2012 ; Roberts, 2012),
- **de cétose clinique** (Dohoo, 1984 ; Duffield, 2009 ; Ospina, 2010a ; Seifi, 2011 ; Suthar, 2013),
- **de métrite puerpérale** (Duffield, 2009 ; Dubuc, 2010 ; Ospina, 2010a ; Chapinal, 2011),
- **de rétention placentaire** (Leblanc, 2004 ; Chapinal, 2011 ; Quiroz-Rocha, 2009),
- **d'endométrite subclinique** (Dubuc, 2010),
- **de mammite clinique** (Leslie, 2000),
- **de comptages cellulaires élevés** (Leslie, 2000 ; Van Straten, 2009),
- **de boiteries** (Suthar, 2013).

Par ailleurs, la présence de cétose subclinique ou d'hypercétionémie est associée à :

- **une diminution de taux de réussite à la première insémination artificielle ou IA1** (Walsh, 2007), bien que non systématiquement retrouvée dans les essais (Mc Art, 2012),
- **un allongement de la durée d'anoestrus** (Walsh, 2007 ; Dubuc, 2012),
- **un allongement de l'intervalle vêlage-IA1** (Walsh, 2007), bien que non systématiquement retrouvé dans les essais,
- **un allongement de l'intervalle vêlage - insémination artificielle fécondante ou IAF** (Walsh, 2007), bien que non systématiquement retrouvé dans les essais (Mc Art, 2012).

Le lien entre production laitière et cétose subclinique ou hypercétionémie est ambigu en raison du risque plus élevé de cétose subclinique ou d'hypercétionémie chez les vaches à plus forte production et du risque de baisse de production en présence de cétose subclinique ou d'hypercétionémie. Ainsi, les vaches avec hypercétionémie *postpartum* produisent plus de lait pour les primipares mais moins pour les multipares (Ospina, 2010c) alors que les vaches avec une concentration sanguine en AGNE élevée ($\geq 0,33\text{mEq/L}$) en *prepartum* produisent toutes moins de lait que les témoins à concentration sanguine en AGNE $< 0,33\text{mEq/L}$. Une baisse de production lors de cétose subclinique ou d'hypercétionémie est rapportée dans les autres essais portant sur la production journalière (Dohoo, 1984 ; Mc Art, 2012) et sur la production moyenne du troupeau (Ospina, 2010b).

Ces pathologies, troubles ou sous production associés à l'hypercétionémie seront par la suite nommés « composantes ». Une méta-analyse sur les risques relatifs de développer ces pathologies ou troubles en cas d'hypercétionémie a été menée et ne sera pas détaillée ici. Seuls les résultats synthétiques seront rapportés sous forme de tableau.

L'objectif de cette étude est de définir le coût total associé à l'hypercétionémie, tenant compte des différents troubles, pathologies ou sous production associées, et précisant le poids de chacune de ces composantes pour différents niveaux de production laitière et différentes combinaisons de prix de vente du lait et du coût de production (lié au prix des céréales).

PARTIE 1 : MATERIELS ET METHODES

1. MODELE ECONOMIQUE

1.1. Prévalence d'hypercétonémie

Le coût de l'hypercétonémie (KET) est calculé pour un troupeau atteint comparé à un troupeau de référence, avec :

- $P_{H_{ref}}$: Prévalence intra-troupeau d'hypercétonémie dans un troupeau de référence (fixé à 10%)
- $P_{H_{ket}}$: Prévalence intra-troupeau d'hypercétonémie dans un troupeau testé (varie entre 20% et 50%, par pas de 10)

En effet, l'absence totale d'hypercétonémie n'est pas réaliste. Le seuil référence de 10% est choisi en raison des seuils critiques de présence de cétose subclinique (Opsina, 2010 ; Oetzel, 2004). Les prévalences des troupeaux testés sont établies d'après les données récentes de la littérature (Leblanc, 2005 ; Duffield, 2009 ; Chapinal, 2011 ; Seifi, 2011 ; Mc Art 2012 ; Suthar, 2013).

1.2. Coût direct de l'hypercétonémie

Le seul coût direct de l'hypercétonémie est lié à la composante « chute de production laitière ». Ce coût est estimé par :

$$\text{Coût}_{SsProdLt} = (P_{T_{ket}} - P_{T_{ref}}) \times Nb_{lits} \times Ct_{prod_{lits}}$$

[Equation 1]

Avec :

- Nb_{lits} : Litres de lait produits en moins par une vache atteinte de KET
- $Ct_{prod_{lits}}$: Coût d'un litre de lait (Prix de vente – Coût de production)

1.3. Coûts indirects de l'hypercétionémie

L'impact économique de l'hypercétionémie lié aux autres composantes représente les coûts indirects, correspondants aux troubles plus fréquents chez les vaches hypercétionémiques par rapport aux vaches non hypercétionémiques. Pour identifier les composantes et quantifier les effets, une méta-analyse a été réalisée : l'impact économique de chaque composante de l'hypercétionémie a été calculé à partir de la prévalence du trouble dans la population sans hypercétionémie, du risque relatif (ou odds ratio) de trouble associé à l'hypercétionémie lorsqu'elle est présente et du coût propre au trouble associé à l'hypercétionémie.

Chaque trouble lié à l'hypercétionémie est défini par une distribution d'OR, selon des lois de probabilité obtenues par la revue de la littérature avec :

- OR_i : OR de développer le trouble i si KET par rapport à l'absence de KET.

Un OR augmente le risque d'avoir une autre maladie dans une population atteinte par rapport à une population saine. Cette augmentation est observée par rapport au risque initial, défini par la probabilité d'avoir un trouble i dans une population saine sans KET :

- $P_{Di_{ct}}$: Prévalence du trouble i dans la population de vache sans KET.

En présence d'hypercétionémie, les animaux ont un risque supplémentaire de développer la maladie, selon :

$$P_{Di_{ket}} = P_{Di_{ct}} \times OR_i \quad [Equation 2]$$

Avec :

- $P_{Di_{ket}}$: Prévalence du trouble i dans la population de vache avec HC

Le coût propre à chaque Di est lui aussi défini par une loi de distribution, en raison de la variabilité biologique :

- C_i : Coût direct de Di pour une vache

1.4. Coût total de l'hypercétionémie

Le coût total est égal à la somme des coûts de chaque trouble :

$$CT_{Ket} = \sum_{i=1}^M CT_i \quad [Equation 3]$$

Avec CT_i représentant le coût de la composante i et M le nombre de composantes i incluses.

1.5. Coût de chaque composante économique du coût total de la cétose : méthode des OR

Pour chaque D_i , le coût total de ce trouble CT_i est calculé à partir des équations 1 et 2.

Dans un troupeau testé avec une prévalence $P_{H_{ket}}$ d'hypercétionémie, la prévalence de vaches avec hypercétionémie atteintes par D_i est :

$$(P_{H_{ket}}) \times P_{Di_{ket}} \quad [Equation 4]$$

Dans un troupeau testé avec une prévalence $P_{H_{ket}}$ d'hypercétionémie, la prévalence de vaches sans hypercétionémie atteintes par D_i est :

$$(1 - P_{H_{ket}}) \times P_{Di_{ct}} \quad [Equation 5]$$

D'après les équations 4 et 5, dans un troupeau testé avec une prévalence $P_{H_{ket}}$ d'hypercétionémie, la prévalence de vaches atteintes par D_i est :

$$(1 - P_{H_{ket}}) \times P_{Di_{ct}} + (P_{H_{ket}}) \times P_{Di_{ket}} \quad [Equation 6]$$

D'après l'équation 6, le coût total $CT_{i_{ket}}$ de D_i pour un troupeau avec une prévalence de vaches avec hypercétionémie de $P_{H_{ket}}$ est :

$$CT_{i_{ket}} = C_i \times [(1 - P_{H_{ket}}) \times P_{Di_{ct}} + (P_{H_{ket}}) \times P_{Di_{ket}}] \quad [Equation 7]$$

De même, d'après les équations 4 à 7, le coût total $CT_{i_{ct}}$ de D_i pour un troupeau témoin avec une prévalence $P_{H_{ct}}$ de vaches hypercétionémiques est :

$$CT_{i_{ct}} = C_i \times [(1 - P_{H_{ct}}) \times P_{Di_{ct}} + (P_{H_{ct}}) \times P_{Di_{ket}}] \quad [Equation 8]$$

Pour un trouble i lié à l'hypercétionémie donnée, la composante économique CT_i calculée à partir de la différence de prévalences d'hypercétionémie est égale à :

$$CT_i = CT_{i_{ket}} - CT_{i_{ct}}$$

Soit, d'après les équations 7 et 8 :

$$CT_i = C_i \times ((1 - P_{H_{ket}}) \times P_{Di_{ct}} + (P_{H_{ket}}) \times P_{Di_{ket}}) - ((1 - P_{H_{ref}}) \times P_{Di_{ct}} + P_{H_{ref}} \times P_{Di_{ket}})$$

Soit, après développement et simplification :

$$CT_i = C_i \times (P_{H_{ket}} - P_{H_{ref}}) \times (P_{Di_{ket}} - P_{Di_{ct}}) \quad [Equation 9]$$

Par convention, CT_i sera exprimé en euros pour le troupeau :

$$CT_i = NbVache \times C_i \times (P_{H_{ket}} - P_{H_{ref}}) \times (P_{Di_{ket}} - P_{Di_{ct}}) \quad [Equation 10]$$

D'après l'équation 2, $P_{Di_{ket}} - P_{Di_{ct}} = P_{Di_{ct}} \times OR - P_{Di_{ct}}$

Cependant, lorsque $OR < 1$ (par exemple dans le cas de la composante FSCR), alors la composante $P_{Di_{ket}} - P_{Di_{ct}}$ de l'équation 10 devient $P_{Di_{ct}} - P_{Di_{ket}}$.

Soit, d'après l'équation 2, $P_{Di_{ct}} - P_{Di_{ket}} = P_{Di_{ct}} - P_{Di_{ct}} \times OR$

1.6. Coût de chaque composante économique du coût total de la cétose : cas de l'intervalle vêlage-vêlage

Le coût de la composante économique « intervalle vêlage-vêlage (IVV) » est déterminé par le coût de chaque cycle supplémentaire dû à la KET :

$$CT_{IVV} = NbVache \times C_i \times (P_{H_{ket}} - P_{H_{ref}}) \times (OR_{IVV}) \quad [Equation 11]$$

2. OUTILS ET METHODES DE PROGRAMMATION

2.1. Logiciel

Les calculs sont effectués avec le logiciel Scilab, version 5.4.0.

2.2. Nombre de simulations

La méthode stochastique retenue permet d'utiliser les distributions de paramètres pour simuler un nombre important de fermes, les paramètres retenus dans chaque simulation étant choisis de manière aléatoire pour tous les paramètres. Vu le nombre de paramètres retenus, le nombre de simulations doit être important pour estimer de manière fine la distribution finale du coût total de l'hypercétonémie. Cette distribution sera obtenue à l'aide d'une technique très efficace et précise, l'estimateur à noyau, une généralisation pondérée de l'histogramme. Les résultats seront présentés sous forme de courbes, mais aussi de moyennes et d'intervalles de confiance et de prédiction à 95%.

L'intervalle de confiance permet de définir une plage de valeurs où se situe la moyenne dans 95% des cas d'une nouvelle série de X simulation. Or, les praticiens veulent plutôt connaître l'imprécision liée à une intervention ponctuelle. A ce titre, l'intervalle de prédiction permet de définir une plage de valeurs où se situe le cas $n+1$, avec une probabilité de 95%. Cet intervalle correspond bien à la situation du praticien lorsqu'il intervient dans un élevage.

Les graphiques du coût total de l'hypercétonémie (pré-modèle avec calibration grossière) montrent que les résultats doivent au moins impliquer 5 000 itérations. En effet, les courbes sont plus lisses avec moins d'irrégularités avec un nombre d'itération important. Répéter l'expérience plusieurs fois conduit aux mêmes limites des courbes (théorème central limite). Le nombre d'itération par calcul a ainsi été fixé à 10 000.

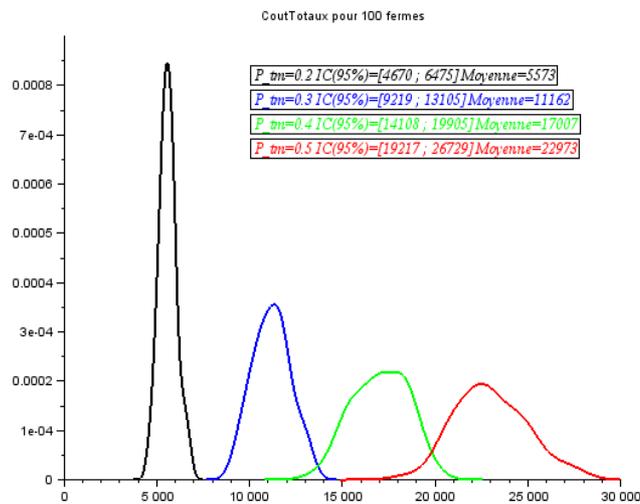
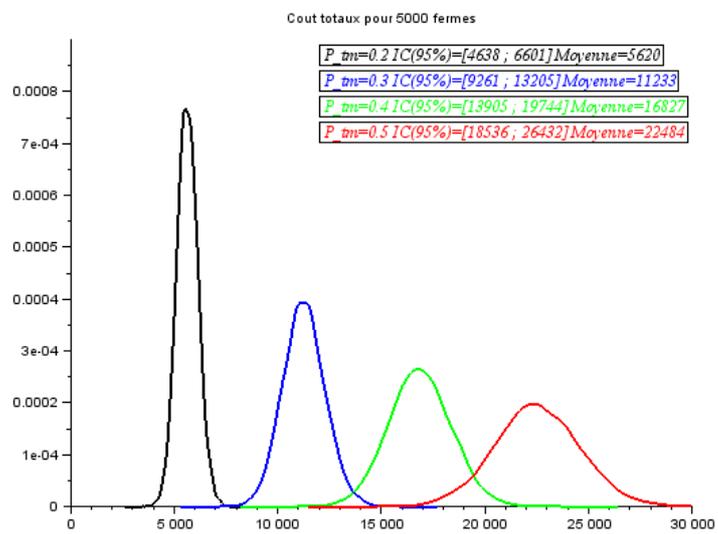
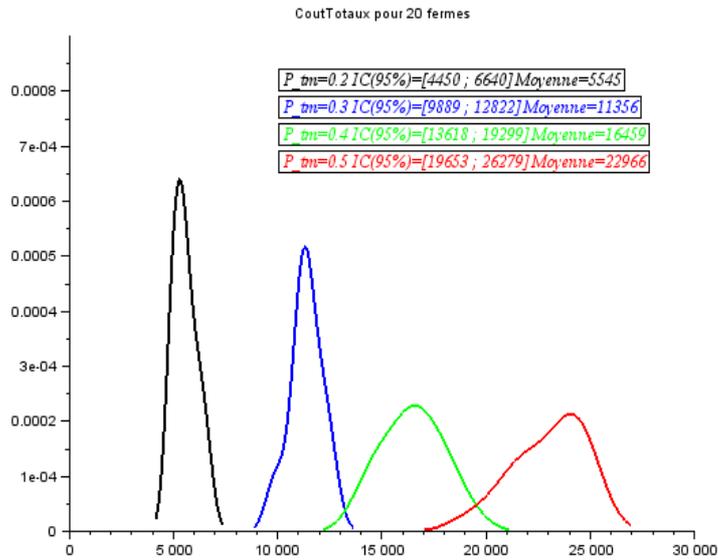


Figure 2 : Coûts totaux selon le nombre d'itérations

2.3. Logique globale du programme

La prévalence en cétose dans les troupeaux varie de 20% à 50% par pas de 10. Les données pour chaque série d'itérations sont stockées dans une matrice de taille (**NbFerme** × **NbColonne**), avec :

$$\mathbf{NbFerme} = 10000 \text{ (Nombre de simulations)}$$

$$\mathbf{NbColonne} = (\mathbf{Prévalence} - 0.1) * 10 ;$$

La fonction « grand » (Grand.sci) permet d'initialiser et de simuler la plupart des coûts et des risques de base. Elle est déjà incluse dans les Library de Scilab. L'entête de « grand » est de type : **grand(DIM1, DIM2, « loi », par1, par2)**

Avec :

- **DIM1** : Nombre de lignes
- **DIM2** : Nombre de colonnes
- « **loi** » : Loi que l'on souhaite simuler, par exemple « nor » pour une loi normale et « chi » pour une loi du Chi²
- **par1** : paramètre de la loi, par exemple la moyenne pour une loi normale et le degré de liberté pour une loi du Chi²
- **par2** : deuxième paramètre de la loi (lorsqu'il existe), par exemple la variance pour une loi normale

Le coût total est obtenu par la somme du coût de chaque composante.

Pour chaque OR, prévalence et coût, une loi de distribution a été programmée en fonction des paramètres d'entrée du modèle. Ces lois sont des lois normales ou des lois lognormales selon les composantes.

Certaines lois de paramètres d'entrée avec une distribution normale ont été tronquées en zéro, à savoir que les valeurs négatives ont été ramenées à la valeur 0. En effet, les écarts types sont parfois importants et du même ordre de grandeur que la moyenne, ce qui entraîne parfois des valeurs négatives dans les itérations. Or, des OR, des prévalences ou des coûts négatifs seraient un non-sens.

Lorsque les paramètres des logs Odds-ratios sont utilisés comme paramètre d'entrée, l'exponentielle des valeurs obtenues est retenue pour calculer le coût final de la composante.

3. PARAMETRES DU MODELE

3.1. Odds-ratio (OR) retenus

3.1.1. Risques relatifs (RR) et odds-ratio (OR)

La régression logistique propose des outils qui permettent d'interpréter les résultats sous forme de risques, de chances, de rapports de chances. Pour mieux comprendre, on se sert ici d'un exemple simple avec $Y = a_0 + a_1X_1$, Y étant la variable réponse et X la seule variable explicative.

Y/X	X=1 (exposé)	X=0 (non exposé)	Total ligne
Y=1 (malade)	a	b	a+b
Y=0 (non malade)	c	d	c+d
Total colonne	a+c	b+d	

Tableau 1 : Table de contingence

On appelle **risque relatif** le surcroît de chances d'être positif du groupe exposé, par rapport au groupe témoin. Il est noté :

$$RR = \frac{P(Y=1|X=1)}{P(Y=1|X=0)} \quad \text{Soit} \quad RR = \frac{\frac{a}{a+c}}{\frac{b}{b+d}} = \frac{a}{b} \times \frac{b+d}{a+c}$$

La population exposée à la variable X a RR fois plus de chances que les individus non-exposés de développer la maladie Y (dans le cas épidémiologique). Il représente un lien entre l'apparition de Y et l'occurrence de X .

On appelle **Odds** ou rapport de chance le rapport des probabilités entre être atteint et ne pas l'être dans un groupe. Par exemple dans le groupe exposé, Odds(1) s'écrit :

$$Odds(1) = \frac{P(Y=1|X=1)}{P(Y=0|X=1)} \quad \text{soit} \quad Odds(1) = \frac{\frac{a}{a+c}}{\frac{c}{a+c}} = \frac{a}{c}$$

De la même manière, Odds(0) s'écrit :

$$Odds(0) = \frac{P(Y=1|X=0)}{P(Y=0|X=0)} \quad \text{soit} \quad Odds(0) = \frac{\frac{b}{b+d}}{\frac{d}{b+d}} = \frac{b}{d}$$

Dans le groupe exposé à X, on a Odds(1) fois plus de chance d'avoir Y que de ne pas l'avoir.
 Dans le groupe non exposé à X, on a Odds(0) plus de chance d'avoir Y que de ne pas l'avoir.

L'Odds-ratio OR est le rapport entre l'Odds du groupe exposé et l'Odds du groupe témoin.

$$OR = \frac{odds(1)}{odds(0)} \quad \text{soit} \quad OR = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}} = \frac{a}{c} \times \frac{d}{b}$$

On a donc OR fois plus de chance d'avoir la maladie dans le groupe exposé que dans le groupe témoin.

- Si l'Odds-ratio est proche de 1, le fait d'être atteint est indépendant de l'exposition.
- S'il est supérieur à 1, le facteur d'exposition aura un effet dit « aggravant ».
- S'il est inférieur à 1, un effet atténuant.

Pour en revenir à l'étude réalisée ici, la KET étant le facteur d'exposition X et les pathologies listées étant les variables Y, un Odds-ratio supérieur à 1 signifie une prédisposition augmentée pour les individus atteints de KET de développer la pathologie en question.

Il y a un lien et donc une relation pour passer du risque relatif à l'Odds-ratio. En effet :

$$OR = RR \times \frac{1 - P(Y = 1|X = 0)}{1 - P(Y = 1|X = 1)}$$

Soit dans l'exemple,

$$OR = \frac{a}{b} \times \frac{b+d}{a+c} \times \frac{\frac{d}{c}}{\frac{b+d}{a+c}} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$$

Le risque relatif est une mesure relative. Il sera seulement utile lors d'étude de cohorte car il dépend de la fraction de sujets exposés ou non au facteur de risque. L'intérêt de l'Odds-ratio provient de son invariance au mode d'échantillonnage : il est le même si l'échantillon est choisi par tirage aléatoire dans la population mère ou si l'échantillonnage répond à des critères préalablement définis. On l'utilisera donc aussi dans les études cas-témoins car il ne dépend pas de la proportion de malades dans l'échantillon de l'étude.

Dans le cas de l'hypercétonémie, la prévalence de maladies (déplacement de caillettes, cétose clinique...) est souvent faible conduisant à considérer, d'après la table de contingence :

$b \ll d$ et $a \ll c$ soit $b + d \approx d$ et $a + c \approx c$, aussi :

$$RR = \frac{a}{b} \times \frac{(b + d)}{(a + c)} \approx \frac{a}{b} \times \frac{(d)}{(c)} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = OR$$

Aussi, on utilisera indifféremment le RR ou l'OR pour qualifier la relation entre l'hypercétonémie et les troubles associés.

3.1.2. Synthèse des OR de la littérature

Les valeurs des OR sont issues d'une revue critique de la littérature (tableau 2).

De manière générale, les paramètres « bruts » représentent des moyennes des résultats bruts des publications. Les paramètres « corrigés » représentent soit les résultats moyens observés, avec exclusion de certaines publications pour différentes raisons, soit les résultats issus de la méta-analyse. L'objet de la méta-analyse était de corriger les OR des biais provenant des différentes définitions de l'hypercétonémie, et des différents co-facteurs inclus dans les régressions aboutissant aux OR. En effet, les troubles associées à l'hypercétonémie sont souvent non indépendants, et définir l'association entre hypercétonémie et un trouble nécessite de tenir compte des liens entre ce trouble et un second trouble, et entre l'hypercétonémie et ce second trouble.

Seuls les principaux traits des résultats de la revue et méta-analyse sont présentés ici.

L'association entre hypercétonémie et LAD est rapportée dans 38 modèles de 10 publications (Geishauser 1997&1998, Ospina 2010, McArt 2012, LeBlanc 2005, Chapinal 2011, Duffield 2009, Cameron 1998, Seifi 2011, Suthar 2013, Grohn 1998). Le paramètre corrigé correspond à la méta-analyse après ajustement sur le paramètre diagnostic de l'hypercétonémie (AGNE ou BHBA, référence = BHBA) et le seuil de définition de l'hypercétonémie (référence = 1.4 mmol/L de BHBA pour la méta-analyse). Les paramètres de RAD ont été établis comme 0.33 fois celui de LDA (Doll, 2009).

L'association entre hypercétionémie et CK est rapportée dans 16 modèles de 5 publications (Dohoo 1984, Ospina 2010, Duffield 2009, Seifi 2011, Suthar 2013). Le paramètre corrigé correspond à la méta-analyse après ajustement sur la variable modèle monofactoriel/polyfactoriel (référence = polyfactoriel).

L'association entre hypercétionémie et EarlyCulling est rapportée dans 10 modèles de 3 publications (Seifi 2011, Roberts 2012, McArt 2012). Une publication avec valeur extrême a été écartée. Aucune variable n'était significative dans la méta-analyse.

L'association entre hypercétionémie et MET est rapportée dans 12 modèles de 5 publications (Ospina 2010, Chapinal 2011, Duffield 2009, Dubuc 2010, Suthar 2013). Une publication avec valeur extrême a été écartée. Le paramètre corrigé correspond à la méta-analyse après ajustement sur le paramètre diagnostique de l'hypercétionémie (AGNE ou BHBA, référence = BHBA) et prise en compte dans le modèle de RP et/ou MF et/ou hypocalcémie (référence = prise en compte de ces troubles dans les modèles sources). Les deux corrections s'annulant, les paramètres « brut » et « corrigé » sont très proches.

L'association entre hypercétionémie et RP est rapportée dans 3 modèles de 3 publications (Chapinal 2011, Leblanc 2004, Kaneene 1997, ce dernier étant non significatif). Aucune méta-analyse n'a été réalisée.

L'association entre hypercétionémie et CM est rapportée dans 3 modèles (Leslie 2000, Van Straten 2009, Al-Rawashdeh 1999, ce dernier étant non significatif). Seule la valeur brute moyenne des 2 modèles monofactoriels significatifs est retenue.

L'association entre hypercétionémie et SCC élevés est rapportée dans 4 modèles de deux publications (Leslie 2000, Van Straten 2009), dont la valeur brute moyenne est retenue. Une forte imprécision est observée, provenant de différents seuils de SCC (250,000 ou 400,000 cel./ml), différentes définitions d'hypercétionémie (sang ou lait ...), exclusion of certaines vaches (>200,000 cel./ml au premier contrôle, Van Straten, 2009) et expression des résultats sous forme du nombre de tests au-delà ou en deçà d'un certain seuil. En raison de ces imprécisions, l'OR retenu a été considéré représenter le risque d'une augmentation de SCC par 2 chez une vache avec hypercétionémie par rapport à une situation sans hypercétionémie.

L'association entre hypercétionémie et Lame est rapportée dans 3 modèles d'une seule publication. La valeur moyenne a été retenue (Suthar, 2013).

		Odds ratio	Moy	Sd	Prév.	Moy	Sd	Coûts	Moy	Sd
LAD	Brut	normale	5,12	3,5	normale	4,1	6	normale	235	50
	Corrigé	lognormale	1,62	0,74	normale	2	1			
RAD	Brut	normale	1,68	1,15	normale	1,4	1,98	normale	294	63
	Corrigé	lognormale	0,53	0,73	normale	0,7	0,33			
CK	Brut	normale	7,30	3,77	normale	3,6	1	normale	23	5,8
	Corrigé	lognormale	1,6	0,66	normale	1,6	0,4			
EarlyCull	Brut	normale	1,90	0,10	normale	10	6,3	normale	1188	300
	Corrigé	lognormale	0,62	0,17	normale	7	5			
MET	Brut	normale	2,2	0,5	normale	8	8	normale	65	5
	Corrigé	lognormale	0,73	0,33				normale	105	10
RP	R1	normale	1,6	0,33	normale	8	3	normale	50	11
	R2							normale	105	10
Milk lost (Litres)	Brut	normale	340/289/238	48/44/26				fonction du coût du lait		
	R1	normale	234/199/164	77/71/64						
FSCR	R1	normale	0,66	0,16	normale	42	5	normale	20	5
	R2				normale	60	10	normale	43	5
SCE	R1	normale	1,4	0,15	normale	15	6,5	normale	15	4,2
	R2							normale	30	6,2
PVD	R1	normale	2,92	0,35	normale	5,8	3,3	normale	15	4,2
	R2							normale	30	6,2
CIdir	R1	un cycle supplémentaire si hypercétionémie / non hypercétionémie						normale	15	2,5
	R2							normale	48	6,4
CIman	R1							normale	15	4,2
	R2							normale	30	6,2
CIcull	Brut	fonction de la prévalence d'hypercétionémie								
CM	Brut	normale	1,64	0,2	normale	11	6	normale	333	101
SCC	Brut	normale	1,46	0,2	normale	24	10	fonction du coût du lait		
Lame	Brut	normale	2	0,2	normale	26	25	lognormale	4,4	0,4
	Autre				normale	20	20	lognormale	4,7	0,3

Tableau 2 : Synthèse des paramètres du modèle économique

3.2. Hypercétionémie et production de lait

L'association entre hypercétionémie et production laitière est rapportée dans 13 modèles de 4 publications, avec 2 modèles exclus en raison de la détermination de l'hypercétionémie sur le lait et 2 modèles exclus en raison de la détermination de la perte de lait sur la production journalière de début de lactation seulement. Les 9 modèles retenus expriment la variation de production lors d'hypercétionémie en équivalent 305 jours. La valeur moyenne brute obtenue est une perte de 340 kg (Sd = 48); vu le contexte des études utilisés pour obtenir ce résultat,

cette perte de production a été attribuée à 10 000 L de lait annuel, et des ajustements proportionnels ont été réalisés pour les pertes brutes des autres niveaux de production (238(26) et 289(44) litres de lait perdus pour 7000 et 8500 litres).

Cependant, aucun de ces modèles n'inclue comme co-variable les principaux troubles du peripartum connus pour être associés à des baisses de production (Fourrichon, 2000, Seegers, 2003). Aussi, la valeur brute obtenue intègre les pertes de lait liées à ces autres troubles. Les pertes de production en équivalent 305 jours moyennes calculées dans ces 2 revues sont :

- 300(31) kg et 406(39) kg lors de CK, respectivement pour des scénarios bas et élevés,
- 86(7) kg et 159(12) kg en cas de MET, respectivement pour des scénarios bas et élevés,
- 100(7) kg et 0(0) kg en cas de RP, respectivement pour des scénarios bas et élevés,
- 206(10) kg et 375(5) kg en cas de CM, respectivement pour des scénarios bas et élevés.

Une publication plus récente reporte des pertes de lait de 259 et 753 kg lors de MET ou RP pour les vaches multipares mais pas de perte de lait pour les primipares (Dubuc, 2011). Une base de 1/3 de primipares et 2/3 de multipares conduirait à des pertes moyennes de 172 et 502 kg pour MET et RP respectivement). Ces résultats sont largement supérieurs à la méta-analyse précédente (Fourrichon 2000) et n'ont pas été retenus dans l'analyse.

L'impact des SCC sur la production laitière individuelle a été reporté à 106 kg (ou 1.55%) par chaque double augmentation des SCC à partir de 50 000 cel./mL. Par exemple, on obtient une baisse de 106 kg (ou de 1.55%) de lait produit pour chaque augmentation de SCC de 100.000 à 200.000 ou de 200.000 à 400.000 cel./mL (Hortet, 1998).

Pour Lame, une perte moyenne de 475(316) L (soit 5.7%) de lait en 305 jours a été retenue.

Pour calculer le lien propre entre hypercétonémie et pertes de lait en 305 j, les RR préalablement définis ont été retenus, permettant de définir les prévalences moyennes des différents troubles lors d'hypercétonémie (Tableau 2). Ensuite, lors d'hypercétonémie, les pertes de lait propre à ces troubles ont été évaluées, permettant d'estimer, par différence, les pertes de lait propre à l'hypercétonémie. Les calculs ont été réalisés à partir d'une production moyenne de 8500 L (pertes associées = 289(44) litres de lait), étant donné le contexte dans

lesquels les pertes de production en cas de MET, de RP et de CM ont été obtenus (Fourichon, 2000).

Après ajustement sur toutes les maladies du peripartum préalablement citées, le lien propre entre l'hypercétionémie et la production laitière en 305 jours est de 61(87) L. Il est de 199 (71) lors d'ajustements réalisés sur seulement DA, CK, RP and MET. Cette dernière valeur a été retenue, car les OR de SCC, CM et Lame restent assez imprécis.

Des ajustements proportionnels ont été réalisés pour les pertes brutes des niveaux de production 7000 et 10 000L (Tableau 2).

3.3. Hypercétionémie et résultats de reproduction

L'association entre hypercétionémie et FSCR est rapportée dans 5 modèles (2 publications) dont 1 non significatif. La valeur brute moyenne est retenue.

La composante FSCI n'a pas été retenue dans l'évaluation du coût de l'hypercétionémie, en raison du chevauchement fort avec la composante CI.

L'association entre hypercétionémie et CI est rapportée dans 6 modèles (3 publications) dont seulement 2 significatifs. L'HR de réussite à l'IA varie entre 0.03 et 0.09, avec un nombre de jours supplémentaire non gravide de 16 à 22 jours. En raison des approximations et du nombre de résultats, un cycle supplémentaire de CI si hypercétionémie a été considéré.

Récemment, l'association entre hypercétionémie et SCE a été montrée comme indépendante de RP et MET, avec un OR de 1.4. Au contraire, l'hypercétionémie et PVD n'ont pas été directement associés : l'association devenant non significative lorsque MET est incluse dans le modèle (Dubuc, 2010). Dans cette étude, l'OR pour une vache d'avoir PVD si elle a MET est de 2.3 (1.4-3.7). L'OR d'avoir PVD en cas d'hypercétionémie a alors été calculé à partir de l'OR de MET en cas d'hypercétionémie et de l'OR de PVD en cas de MET (Tableau 2).

3.4. Prévalences des troubles hors hypercétionémie

D'après l'équation 2, $P_{Di_{ket}}$ est déterminée à partir de $P_{Di_{ct}}$. Or la plupart des données disponibles renvoient à la prévalence de la maladie du troupeau $P_{Di_{tp}}$, sans référence aux populations avec ou sans cétose.

Etant donné que d'une manière générale, $P_{Di_{ct}} < P_{Di_{tp}} < P_{Di_{ket}}$, une confusion entre $P_{Di_{ct}}$ et $P_{Di_{tp}}$ conduirait à une surestimation du coût total de la cétose.

Une réévaluation de $P_{Di_{tp}}$ a été obtenue à partir de la formule :

$$P_{Di_{ct}} = 100 * P_{Di_{tp}} / (P_{Ket} * OR + 100 - P_{Ket})$$

L'évaluation a été réalisée avec les valeurs d'OR et P_{Ket} de chaque publication, ou avec les valeurs d'OR et P_{Ket} moyennes observées (Tableau 3). Les valeurs moyennes de $P_{Di_{ct}}$ (μ et sd) ont été retenus.

Référence bibliographique	Composante	Prévalence dans la population			Prévalence de l'hypercétonémie	OR de la publication ou synthèse	Prévalence obtenue	
		totale	Sans HC	Avec HC			OR modèle	OR de la synthèse
Ospina 2010a	DA	3,1			22	6,9	1,35	1,38
McArt, 2012	DA	1,9	0,3	6,5	43	19,3	0,21	0,55
LeBlanc, 2005	DA	5,1	2,6	17,8	15	8	2,49	2,75
Chapinal 2011	DA	3,6			21	2,9	2,57	1,64
Duffield, 2009	DA	5,2	3,8	11,5	19	2,2	4,23	2,5
Cameron, 1998	DA	7			22	2,1	5,64	3,11
Seifi, 2011	DA	2,5			15	8,4	1,18	1,35
Suthar,2013	DA	2,7			21,8	6,9	1,18	1,2
Grohn, 1998	DA	5,3			22	6,7	2,35	2,35
Walsh, 2007b	DA	3,55			22,5	6,7	1,56	1,56
	Moyenne	4					2,28	1,84
	Ecart-type	1,59					1,61	0,8
Dohoo, 1984	CK	2,9			12	5,6	1,87	1,79
Ospina 2010a	CK	4,6			22	4,9	2,48	2,15
Duffield, 2009	CK	2	1,3	5,8	17	6,5	1,03	1,06
Seifi, 2011	CK	3,7			19,7	6,7	1,74	1,83
Suthar,2013	CK	3,7			21,8	10,5	1,2	1,73
Grohn, 1998	CK	5			22	6,2	2,33	2,33
Beaudeau 1995	CK	3,1			22	6,2	1,45	1,45
	Moyenne	3,57					1,73	1,76
	Ecart-type	1,02					0,54	0,42
Roberts, 2010	EarlyCull	10			19	1,8	8,68	8,54
Roberts, 2010	EarlyCull	7,4			19	1,8	6,42	6,32
Roberts, 2011	EarlyCull	6,7			19	1,8	5,82	5,72
Roberts, 2012	EarlyCull	8,8			19	1,8	7,64	7,51
Beaudeau 1995	EarlyCull	3,6			22	1,9	3,01	3,01
Dubuc, 2011	EarlyCull	6,9			22	1,9	5,76	5,76
Dubuc, 2011	EarlyCull	17,5			22	1,9	14,61	14,61
Leblanc, 2002b	EarlyCull	22,4			22	1,9	18,7	18,7
	Moyenne	10,41					8,83	8,77
	Ecart-type	6,31					5,22	5,24
Ospina 2010a	MET	2,9			22	2,3	2,26	2,29
Chapinal 2011	MET	35,7			26	1,7	30,2	27,21
Chapinal 2011	MET	9,5			26	1,8	7,86	7,24
Duffield, 2009	MET	3,3	2,3	5,5	16,6	2,51	2,64	2,75
Dubuc, 2010	MET	17,6			17	1,5	16,22	14,62
Suthar,2013	MET	9,6			21,8	1,4	8,83	7,61
Grohn, 1998	MET	4,2			22	2,2	3,32	3,32
Beaudeau 1995	MET	6,4			22	2,2	5,06	5,06
Walsh, 2007b	MET	2,71			22,5	2,2	2,13	2,13
	Moyenne	10,21					8,73	8,03
	Ecart-type	10,68					9,24	8,2
Chapinal 2011	RP	7,4			21	1,8	6,34	6,57
Q-Rocha, 2009	RP	15,5			22	1,3	14,54	13,69
Beaudeau 1995	RP	10,5			22			9,28
Suthar,2013	RP	10,4			21,8			9,2
Dubuc, 2010	RP	11,8			20			10,54
Grohn, 1998	RP	9,5			22			8,39
Walsh, 2007b	RP	7,11			22,5			6,26
	Moyenne	10,32					10,44	9,13
	Ecart-type	2,85					5,8	2,52

Référence bibliographique	Composante	Prévalence population			Prévalence de l'hypercétonémie	OR de la Publication ou synthèse	Prévalence obtenue	
		totale	Sans HC	Avec HC			OR modèle	OR de la synthèse
McArt, 2012	FSCR		40	35	X			
Walsh, 2007b	FSCR	38,4	37,9	22,5	22,5	0,6	42,2	41,58
Leblanc, 2002b	FSCR	36,4			22	0,66	39,34	39,34
Kessel, 2008	FSCR		52,4		X	0,66		
	Moyenne							42
	Ecart-type							4,88
Dubuc, 2010	SCE	18,7			20	1,41	17,28	17,28
Cheong, 2011	SCE	26			22	1,41	23,85	23,85
Dubuc, 2011	SCE	13,2			22	1,41	12,11	12,11
Dubuc, 2011	SCE	9,8			22	1,41	8,99	8,99
Walsh, 2007b	SCE	2,97			22,5	1,41	2,72	2,72
	Moyenne	15					12,99	12,99
	Ecart-type	6,5					8,04	8,0/6,5
Dubuc, 2010	PVD	14,6			20			10,55
Leblanc, 2002b	PVD	16,9			22			11,88
Beaudeau 1995	PVD	6,4			22			4,5
Dubuc, 2011	PVD	9,4			22			6,61
Dubuc, 2011	PVD	7,2			22			5,06
	Moyenne	10,9						5,84
	Ecart-type	4,6						3,32
Leslie, 2000	CM	11,5	10,1	16,3	20	1,6	10,27	10,2
Suthar 2013	CM	6,1			21,8	1,64	5,35	5,35
Grohn, 1998	CM	14,5			22	1,64	12,71	12,71
Duffield, 2009	CM	28,3			19	1,64	25,23	25,23
Beaudeau 1995	CM	11,5			22	1,64	10,08	10,08
Beaudeau 1995	CM	8,9			22	1,64	7,8	7,8
Beaudeau 1995	CM	5,4			22	1,64	4,73	4,73
Walsh, 2007b	CM	14,03			22,5	1,64	12,26	12,26
	Moyenne	12,53					11,06	11,05
	Ecart-type	7,19					6,43	6,44
Leslie, 2000	SCC	15,7	13,6	23,1	30	1,7	12,98	13,8
Leslie, 2000	SCC	24,5	21,4	43,7	30	1,4	21,88	21,53
V. Straten, 2009	SCC	42,6			22	1,4	39,15	38,69
V. Straten, 2009	SCC	27,5			22	1,3	25,8	24,97
	Moyenne	27,58					24,95	24,75
	Ecart-type	11,2					10,88	10,4
Suthar, 2013	Lame	3,3			21,8	2,2	2,62	2,71
Beaudeau 1995	Lame	5			22	2	4,1	4,1
Walsh, 2007b	Lame	2,09			22,5	2	1,71	1,71
Hernandez, 2001	Lame	31			22		39,74	39,74
Amory	Lame	34,9			22	2	28,61	28,61
Archer, 2010	Lame	62,5			22	2	51,23	51,23
Green, 2002	Lame	70			22	2	57,38	57,38
	Moyenne	29,63					26,48	26,5
	Ecart-type	30,97					23,92	23,9

Tableau 3 : Prévalence des différents troubles observés dans la littérature

La prévalence de la population totale et la prévalence corrigée pour la population sans hypercétonémie sont rapportés dans le tableau 2.

Pour LDA, RDA, CK, EarlyCull les deux prévalences calculées dans le tableau 3 sont retenues.

Pour MET, RP, SCE, SCC et CM, la valeur brute est retenue car elle est proche de la valeur corrigée.

Pour PVD et SCE, la valeur corrigée seule est retenue.

Pour Lame, face à la grande dispersion des valeurs brutes, seule la valeur corrigée est retenue.

Enfin, la valeur de FSCR de la littérature paraissant particulièrement basse, une valeur fixée à 60% a été retenue.

3.5. Coût de chaque unité de trouble

Les coûts unitaires pour chaque entité ont été définis avec les données de la littérature, ou directement par les auteurs, en sommant différents éléments composants le coût unitaire. Une valeur basse et une valeur haute ont parfois été définies.

Lorsque le coût d'une composante intègre une perte de lait, la quantité de lait a été corrigée proportionnellement à la production.

Pour certaines composantes, une contribution liée à la main d'œuvre mobilisée a été intégrée, sur la base du Smic horaire coût employeur.

La réforme précoce, plus pénalisante que la réforme tardive, a un coût surévalué de 25%.

RDA a été évaluée à 1.25 LDA.

Pour les composantes liées à la gestion de la reproduction (SCE, PVD et CIman), le coût a été évalué comme équivalent à une thérapeutique de type synchronisation de chaleurs, et au temps de travail lié. Le coût de CI est composé de 3 éléments : CIdir représente une valeur basale telle que suggérée dans la littérature (Seegers, 2005) ; CIman a un coût unitaire équivalent à SCE ou PVD, et est intégré alternativement à ces 2 composantes (SCE et PVD) ; CIdulling a un coût unitaire nul pour les prévalences d'hypercétonémie faibles et un coût unitaire lié à une réforme supplémentaire pour les prévalences d'hypercétonémie élevées (5 vaches supplémentaires réformées lorsque la prévalence atteint 40% et 10 vaches réformées lorsqu'elle atteint les 50%).

Le coût unitaire des SCC est uniquement évalué sur la perte de lait produite, à raison de 106 kg de lait par SCC doublé, et l'OR est considéré comme représentant un doublement des SCC.

Le coût de CM a été estimé à partir des 3 valeurs disponibles dans la littérature : 259(18) ; 540(42) ; 200 (18) (Hoigeven, 2011 ; Steeneveld, 2011 ; Heikkilä, 2012 ; Huips, 2008).

Le coût unitaire de Lame a été établi à partir des données de la littérature (Cha, 2010 ; Ettem, 2010, Bruijnis, 2010, Greenough, 1997).

Composantes	Détail du coût	Bas	Haut
LDA	Surgery	175(50)	
LDA	Medicine	60(2,5)	
LDA	Extrawork (2 hours)	92	
LDA	Milk not produced (L) ¹	353(34)	
CK	Medicine	22(5,8)	
CK	Milk not produced (L) ²	122(10)	
CK	Extrawork (1 hour)	46	
MET	Medicine	65(5)	105(10)
MET	Milk not produced (L) ³	100(7)	
MET	Extrawork (1h)	46	
RP	Medicine	50(11)	105(10)
RP	Milk not produced (L) ⁴	103(7)	
RP	Extrawork	46	
FSCR	Extra AI (per extra AI)	20(5)	
	Extrawork (0.5 h)	23	
SCE	OvSynch	15(4,2)	30(6,2)
	Extrawork (0.5h)	23	
PVD	OvSynch	15(4,2)	30(6,2)
	Extrawork (0.5h)	23	
CI	OvSynch	15(4,2)	30(6,2)
	Extrawork (0.5h)	23	

Tableau 4 : Composition des coûts retenus dans le modèle

¹ : 290(31) et 415(39) litres de lait perdus pour 7 000 et 10 000 litres de lait annuels

² : 100(9.1) et 143(11) litres de lait perdus pour 7 000 et 10 000 litres de lait annuels

³ : 82(6.3) et 117(7.6) litres de lait perdus pour 7 000 et 10 000 litres de lait annuels

⁴ : 84(6.3) et 121(7.6) litres de lait perdus pour 7 000 et 10 000 litres de lait annuels

Concernant le prix du lait, 5 marges brutes sur coût alimentaire ont été retenues. Elles correspondent au prix de vente du lait auquel est soustrait le coût de production alimentaire du lait.

Prix de vente du lait (€)	Coût alimentaire (€)	Marge sur coût alimentaire (€)
0,27	0,18	0,08
0,30	0,18	0,12
0,30	0,20	0,10
0,27	0,12	0,15
0,30	0,12	0,18
0,30	0,09	0,21

3.6. Scénarios retenus

Les scénarios retenus sont détaillés ci-dessous dans le tableau 5. Chaque scénario est réalisé pour 5 marges brutes alimentaires: 0.08€/litre, 0.10€/litre, 0.12€/litre, 0.15€/litre 0.18 €/litre et 0.21 €/litre et 3 niveaux de production : 10 000L, 8 500L et 7 000L par vache par lactation.

Composante	B	A	B _{max_1}	B _{max_2}	B _{CIman}	B _{no_work}	B _{milk}
LAD	Cor.	Cor.	Brut	Cor.	Cor.	Cor. no work	no milk
RAD	Cor.	Cor.	Brut	Cor.	Cor.	Cor. no work	no milk
CK	Cor.	Cor.	Brut	Cor.	Cor.	Cor. no work	no milk
EarlyCull	Cor.	Cor.	Brut	Cor.	Cor.	Cor.	Cor.
MET	R1	R2	R2	R1	R1	R1 no work	no milk
RP	R1	R2	R2	R1	R1	R1 no work	no milk
Milk lost	Cor.	Cor.	Brut	Brut	Cor.	Cor.	Brut
FSCR	R2	R2	R2	R2	R2	no work	R2
SCE	R1	R2	R2	R1	NO	R1 no work	R1
PVD	R1	R2	R2	R1	NO	R1 no work	R1
CIdir	R1	R2	R2	R1	R1	R1	R1
CIman	NO	NO	R2	NO	R1	NO	NO
CIcull ¹	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut
CM	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut
SCC	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut
Lame	Brut	Autre	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut

Tableau 5 : Les 7 principaux scénarios

Composante	B _{CIman_no work}	A _{CIman}	A _{CIman_no work}	A _{no_work}	A _{milk}	B _{no_CM&Lame&SCC}	B _{no_CM&Lame}	B _{no_CM&Lame_no work}
LAD	Cor.	Cor.	Cor.	Cor. no work	no milk	Cor.	Cor.	Cor. no work
RAD	Cor.	Cor.	Cor.	Cor. no work	no milk	Cor.	Cor.	Cor. no work
CK	Cor.	Cor.	Cor.	Cor. no work	no milk	Cor.	Cor.	Cor. no work
EarlyCull	Cor.	Cor.	Cor.	Cor.	Cor.	Cor.	Cor.	Cor.
MET	R1	R2	R2	R2 no work	no milk	R1	R1	R1 no work
RP	R1	R2	R2	R2 no work	no milk	R1	R1	R1 no work
Milk	Cor.	Cor.	Cor.	Cor.	Brut	Cor.	Cor.	Cor.
FSCR	R2	R2	R2	no work	R2	R2	R2	no work
SCE	NO	NO	NO	R2 no work	R2	R1	R1	R1 no work
PVD	NO	NO	NO	R2 no work	R2	R1	R1	R1 no work
CIdir	R1	R2	R2	R2	R2	R1	R1	R1
CIman	no work	R2	no work	NO	NO	NO	NO	NO
CIcull ¹	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut
CM	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	NO	NO	NO
SCC	Brut	Brut	Brut	Brut	Brut	NO	Brut	Brut
Lame	Brut	Autre	Autre	Autre	Autre	NO	NO	NO

Tableau 6 : Les scénarios complémentaires

Légende : *Cor. = Corrigé*
 Brut = Non corrigé (voir tableau 2)
 R1 et R2 : voir tableau 2
 no work = le travail supplémentaire de l'éleveur n'est pas pris en compte
 no milk = l'impact de l'HC sur le lait non produit n'est pas pris en compte
 CIcull^l : Ne concerne que les HC de 40 et 50% prévalence

Le scénario de base correspond au scénario B (Tableau 5).

Le scénario A (Tableau 5) diffère de B par l'utilisation préférentielle des retenues 2 dans le choix des paramètres plutôt que les retenues 1. Les retenues 1 correspondent aux études ayant des paramètres de valeurs basses et le 2 correspondent aux valeurs hautes (pour les valeurs des paramètres, se référer au tableau 2).

Les scénarios B_{\max_1} , B_{\max_2} , B_{\max_3} et B_{\max_4} correspondent à une surévaluation de certains paramètres (Tableaux 5 et 6).

Les scénarios $B_{CI_{\text{man}}}$ et $A_{CI_{\text{man}}}$ sont basés respectivement sur B et A, à la différence de la composante CI_{man} qui est présente dans le calcul du coût total des scénarios $B_{CI_{\text{man}}}$ et $A_{CI_{\text{man}}}$ et qui ne l'est pas dans B et A (Tableaux 5 et 6).

Deux scénarios $B_{\text{no_work}}$ et $A_{\text{no_work}}$ sont calibrés sur B et A mais excluent le coût du travail pour toutes les composantes PVD, SC, RP, MET, CK, LDA et RDA (Tableau 6).

Il en va de même pour $B_{CI_{\text{man_nowork}}}$ et $A_{CI_{\text{man_nowork}}}$ qui sont calibrés sur $B_{CI_{\text{man}}}$ et $A_{CI_{\text{man}}}$ mais excluent le coût du travail pour toutes les composantes (Tableau 6).

Les scénarios B_{milk} et A_{milk} sont basés sur B et A, mais utilisent la valeur brute (non corrigée) de la quantité de lait, mais n'incluent pas de lait perdu pour les composantes AD, CK, MET et RP (Tableaux 5 et 6).

Enfin, le scénario $B_{\text{no_CM\&Lame\&SCC}}$ est basé sur B et exclut les composantes CM, SCC et Lame. Le scénario $B_{\text{no_CM\&Lame}}$ est basé sur B et exclut les composantes CM et Lame. Le scénario $B_{\text{no_CM\&Lame_nowork}}$ représente une version du scénario $B_{\text{no_CM\&Lame}}$ sans le travail supplémentaire (Tableau 6).

PARTIE 2 : RESULTATS

1. COUT TOTAL DE L'HYPERCETONEMIE PAR PREVALENCE ET SCENARIOS

1.1. Coût total de l'hypercétionémie pour une production de 10 000 l de lait

Les résultats sont présentés dans les tableaux 7 à 9 pour les valeurs globales, et en annexe 2 pour toutes les valeurs détaillées. Seuls les scénarios principaux sont détaillés dans les tableaux 10 à 14 et les figures 3 à 10.

Le coût total moyen de l'hypercétionémie pour un troupeau de 100 vaches avec une prévalence d'hypercétionémie de 20%, comparé à un troupeau témoin avec 10% de prévalence, est de **2 575 €** [IP95%=727-4 423€], pour une marge sur coût alimentaire de 0.12 € par litre de lait, une production moyenne de 10 000 litres de lait annuels et pour le scénario de base B (Tableau 7).

Dans ce cas, le coût total moyen de l'hypercétionémie ramené à la vache avec hypercétionémie est par conséquent de 257 € [IP95%=72-442€] (10 vaches supplémentaire avec hypercétionémie). Le coût total moyen de l'hypercétionémie par vache du troupeau est de 25,7 € [IP95%=7-44€].

De même, pour une prévalence d'hypercétionémie de 30% comparé à 10%, le coût total moyen de l'hypercétionémie est aussi de 257 € par vache avec hypercétionémie (5134€/20 vaches ou (5134€-2575€)/10 vaches).

Par contre, pour une prévalence d'hypercétionémie de 40% et 50% comparé à 10%, le coût total moyen de l'hypercétionémie est de respectivement 386 et 451€ par vache avec hypercétionémie (11593€/30 vaches et 18040€/40 vaches), avec les hypothèses retenues (réforme liée à l'IVV long augmenté). Dans ce cas, le coût marginal par vache supplémentaire avec hypercétionémie au-delà de 30% d'hypercétionémie est de 645€ ((11593€-5134€)/ 10 vaches ou (18040€-11593€)/10 vaches).

Dans le cas du scénario alternatif A, le coût total moyen de l'hypercétionémie est de 301 € [IP95%=110-490€] et 300 € [IP95%=230-970€] par vache avec hypercétionémie respectivement pour des prévalences de 20 et 30 % (3 013€/10 et 6 005€/20 vaches) et de 429€ et 494€ par vache avec hypercétionémie pour des prévalences de 40 et 50 % (12 867€/30 vaches et 19750€/40 vaches). Le coût marginal par vache supplémentaire avec

hypercétionémie au-delà de 30% d'hypercétionémie est de 687€ ((19750€-12867€)/ 10 vaches ou (12867€-6005€)/10 vaches).

Scénarios, 10 000L	Prév. HC	Moyenne (Sd)	Variation / 8 500 L de lait	Variation (%) / Scénario B	IC95%	IP95%
B	20%	2575 (943)	2,18%		2557 - 2593	727 - 4423
	30%	5134 (1869)	1,82%		5097 - 5171	1470 - 8798
	40%	11593 (3311)	1,82%		11528 - 11658	5102 - 18084
	50%	18040 (5101)	1,09%		17940 - 18140	8041 - 28039
A	20%	3013 (977)	1,35%	17,01%	2994 - 3032	1098 - 4928
	30%	6005 (1893)	2,16%	16,97%	5968 - 6042	2294 - 9716
	40%	12867 (3336)	1,05%	10,99%	12802 - 12932	6328 - 19406
	50%	19750 (5085)	0,84%	9,48%	19650 - 19850	9782 - 29718
B_{max_1}	20%	4344 (1235)	2,19%	68,70%	4320 - 4368	1922 - 6766
	30%	8682 (2514)	2,07%	69,11%	8633 - 8731	3755 - 13609
	40%	16816 (3994)	1,54%	45,05%	16738 - 16894	8987 - 24645
	50%	24998 (5907)	1,48%	38,57%	24882 - 25114	13419 - 36577
B_{max_2}	20%	2722 (966)	3,62%	5,71%	2703 - 2741	827 - 4617
	30%	5403 (1908)	2,64%	5,24%	5366 - 5440	1663 - 9143
	40%	11969 (3299)	1,55%	3,24%	11904 - 12034	5501 - 18437
	50%	18496 (4950)	1,34%	2,53%	18399 - 18593	8794 - 28198
B_{CIman}	20%	2882 (951)	2,31%	11,92%	2863 - 2901	1018 - 4746
	30%	5771 (1884)	2,16%	12,41%	5734 - 5808	2077 - 9465
	40%	12573 (3376)	2,03%	8,45%	12507 - 12639	5955 - 19191
	50%	19180 (5003)	0,49%	6,32%	19082 - 19278	9373 - 28987
B_{CIman_nowork}	20%	2655 (939)	2,08%	3,11%	2637 - 2673	813 - 4497
	30%	5334 (1904)	2,83%	3,90%	5297 - 5371	1602 - 9066
	40%	11774 (3245)	0,89%	1,56%	11710 - 11838	5413 - 18135
	50%	18325 (5057)	0,81%	1,58%	18226 - 18424	8413 - 28237
A_{CIman}	20%	3441 (961)	1,53%	14,21%	3422 - 3460	1557 - 5325
	30%	6868 (1923)	0,93%	14,37%	6830 - 6906	3098 - 10638
	40%	14164 (3348)	1,61%	10,08%	14098 - 14230	7601 - 20727
	50%	21533 (5060)	0,98%	9,03%	21434 - 21632	11614 - 31452
A_{CIman_nowork}	20%	3213 (960)	1,81%	6,64%	3194 - 3232	1331 - 5095
	30%	6423 (1904)	0,86%	6,96%	6386 - 6460	2690 - 10156
	40%	13489 (3337)	1,23%	4,83%	13424 - 13554	6947 - 20031
	50%	20644 (5081)	1,25%	4,53%	20544 - 20744	10684 - 30604
B_{no_work}	20%	2252 (849)	1,72%	-12,54%	2235 - 2269	587 - 3917
	30%	4518 (1712)	2,52%	-12,00%	4484 - 4552	1162 - 7874
	40%	10629 (3051)	1,80%	-8,32%	10569 - 10689	4647 - 16611
	50%	16687 (4766)	0,83%	-7,50%	16594 - 16780	7344 - 26030
A_{no_work}	20%	2693 (879)	2,05%	-10,62%	2676 - 2710	969 - 4417
	30%	5404 (1710)	2,48%	-10,01%	5370 - 5438	2052 - 8756
	40%	11918 (3067)	1,32%	-7,38%	11858 - 11978	5906 - 17930
	50%	18553 (4730)	1,47%	-6,06%	18460 - 18646	9280 - 27826
B_{milk}	20%	2614 (887)	2,95%	1,51%	2597 - 2631	875 - 4353
	30%	5197 (1779)	2,40%	1,23%	5162 - 5232	1709 - 8685
	40%	11646 (3122)	1,37%	0,46%	11585 - 11707	5526 - 17766
	50%	18109 (4913)	1,31%	0,38%	18013 - 18205	8478 - 27740
A_{milk}	20%	3032 (899)	1,85%	0,63%	3014 - 3050	1270 - 4794
	30%	6076 (1824)	1,88%	1,18%	6040 - 6112	2500 - 9652
	40%	12923 (3202)	1,23%	0,44%	12860 - 12986	6646 - 19200
	50%	19773 (4964)	0,78%	0,12%	19676 - 19870	10043 - 29503
B_{no_CM&Lame&SCC}	20%	2080 (887)	3,38%	-19,22%	2063 - 2097	340 - 3820
	30%	4159 (1839)	2,69%	-18,99%	4123 - 4195	553 - 7765
	40%	10084 (3142)	1,80%	-13,02%	10022 - 10146	3924 - 16244
	50%	16140 (4818)	2,26%	-10,53%	16046 - 16234	6697 - 25583
B_{no_CM&Lame}	20%	2110 (918)	3,58%	-18,06%	2092 - 2128	310 - 3910
	30%	4193 (1830)	2,62%	-18,33%	4157 - 4229	605 - 7781
	40%	10148 (3175)	1,26%	-12,46%	10086 - 10210	3924 - 16372
	50%	16064 (4828)	1,05%	-10,95%	15969 - 16159	6600 - 25528
B_{no_CM&Lame&SCC_nowork}	20%	1774 (819)	3,74%	-31,11%	1758 - 1790	168 - 3380
	30%	3550 (1606)	3,17%	-30,85%	3519 - 3581	401 - 6699
	40%	9242 (3013)	2,57%	-20,28%	9183 - 9301	3336 - 15148
	50%	14758 (4606)	0,70%	-18,19%	14668 - 14848	5730 - 23786
Moyenne	20%		2,42%			
	30%		2,21%			
	40%		1,47%			
	50%		1,20%			

Tableau 7 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.12€/L

Scénarios	8500 L				7000 L		
	Moyenne (Sd)	Variation / 7000 L de lait	Variation (%) / Scénario B	IP95%	Moyenne	Variation (%) / Scénario B	IP95%
B	2520 (946)	2,94%		666 - 4374	2448 (959)		567 - 4329
	5042 (1906)	2,54%		1306 - 8778	4917 (1818)		1352 - 8482
	11386 (3293)	1,14%		4930 - 17842	11258 (3272)		4843 - 17673
	17845 (4945)	1,19%		8151 - 27539	17635 (5026)		7782 - 27488
A	2973 (959)	2,87%	17,98%	1091 - 4855	2890 (925)	18,06%	1076 - 4704
	5878 (1872)	1,55%	16,58%	2207 - 9549	5788 (1891)	17,71%	2081 - 9495
	12733 (3333)	1,64%	11,83%	6200 - 19266	12527 (3229)	11,27%	6198 - 18856
	19586 (5111)	1,76%	9,76%	9568 - 29604	19247 (5044)	9,14%	9359 - 29135
B _{max_1}	4251 (1210)	1,89%	68,69%	1877 - 6625	4172 (1208)	70,42%	1803 - 6541
	8506 (2473)	2,32%	68,70%	3657 - 13355	8313 (2410)	69,07%	3587 - 13039
	16561 (4026)	1,34%	45,45%	8670 - 24452	16342 (3972)	45,16%	8557 - 24127
	24634 (5849)	1,10%	38,04%	13168 - 36100	24366 (5757)	38,17%	13080 -
B _{max_2}	2627 (934)	2,26%	4,25%	795 - 4459	2569 (942)	4,94%	722 - 4416
	5264 (1875)	3,34%	4,40%	1587 - 8941	5094 (1870)	3,60%	1429 - 8759
	11786 (3309)	2,26%	3,51%	5299 - 18273	11526 (3227)	2,38%	5200 - 17852
	18251 (5014)	1,94%	2,28%	8423 - 28079	17904 (4938)	1,53%	8225 - 27583
B _{CIman}	2817 (940)	1,88%	11,79%	973 - 4661	2765 (922)	12,95%	956 - 4574
	5649 (1858)	2,17%	12,04%	2006 - 9292	5529 (1822)	12,45%	1957 - 9101
	12323 (3247)	1,37%	8,23%	5958 - 18688	12156 (3225)	7,98%	5834 - 18478
	19086 (5087)	1,63%	6,95%	9115 - 29057	18780 (5079)	6,49%	8824 - 28736
B _{CIman_nowork}	2601 (941)	2,24%	3,21%	755 - 4447	2544 (925)	3,92%	731 - 4357
	5187 (1853)	1,81%	2,88%	1554 - 8820	5095 (1860)	3,62%	1448 - 8742
	11670 (3238)	1,35%	2,49%	5323 - 18017	11514 (3265)	2,27%	5114 - 17914
	18177 (5042)	1,54%	1,86%	8294 - 28060	17902 (4910)	1,51%	8276 - 27528
A _{CIman}	3389 (945)	1,56%	13,99%	1536 - 5242	3337 (932)	15,47%	1509 - 5165
	6805 (1912)	2,22%	15,77%	3056 - 10554	6657 (1849)	15,01%	3031 - 10283
	13940 (3257)	0,10%	9,48%	7556 - 20324	13926 (3312)	11,17%	7434 - 20418
	21323 (5050)	1,55%	8,87%	11424 - 31222	20997 (5045)	9,09%	11108 -
A _{CIman_nowork}	3156 (952)	1,77%	6,16%	1288 - 5024	3101 (943)	7,30%	1252 - 4950
	6368 (1903)	2,91%	8,34%	2637 - 10099	6188 (1886)	6,91%	2491 - 9885
	13325 (3376)	1,23%	4,65%	6707 - 19943	13163 (3231)	5,08%	6830 - 19496
	20389 (5035)	1,17%	4,10%	10518 - 30260	20154 (4973)	4,71%	10406 -
B _{no_work}	2214 (860)	2,50%	-12,14%	527 - 3901	2160 (856)	-11,76%	481 - 3839
	4407 (1702)	2,97%	-12,59%	1070 - 7744	4280 (1706)	-12,96%	935 - 7625
	10441 (3035)	1,49%	-8,30%	4492 - 16390	10288 (3023)	-8,62%	4362 - 16214
	16549 (4825)	1,56%	-7,26%	7090 - 26008	16295 (4752)	-7,60%	6979 - 25611
A _{no_work}	2639 (867)	2,01%	-11,23%	938 - 4340	2587 (865)	-10,48%	891 - 4283
	5273 (1741)	1,93%	-10,29%	1859 - 8687	5173 (1727)	-10,63%	1787 - 8559
	11763 (3073)	1,23%	-7,62%	5739 - 17787	11620 (3109)	-7,24%	5526 - 17714
	18284 (4812)	1,05%	-6,65%	8851 - 27717	18094 (4800)	-5,99%	8685 - 27503
B _{milk}	2539 (893)	2,46%	0,75%	787 - 4291	2478 (894)	1,23%	725 - 4231
	5075 (1793)	2,34%	0,65%	1559 - 8591	4959 (1782)	0,85%	1466 - 8452
	11489 (3201)	2,05%	0,90%	5213 - 17765	11258 (3178)	0,00%	5029 - 17487
	17874 (4912)	1,40%	0,16%	8246 - 27502	17627 (4908)	-0,05%	8006 - 27248
A _{milk}	2977 (915)	1,85%	0,13%	1182 - 4772	2923 (925)	1,14%	1109 - 4737
	5964 (1853)	2,67%	1,46%	2330 - 9598	5809 (1807)	0,36%	2267 - 9351
	12766 (3150)	1,82%	0,26%	6592 - 18940	12538 (3154)	0,09%	6356 - 18720
	19619 (4987)	2,00%	0,17%	9843 - 29395	19235 (4888)	-0,06%	9654 - 28816
B _{no_CM&Lame&SCC}	2012 (882)	2,60%	-20,16%	283 - 3741	1961 (853)	-19,89%	288 - 3634
	4050 (1787)	3,24%	-19,67%	547 - 7553	3923 (1764)	-20,22%	465 - 7381
	9906 (3074)	1,21%	-13,00%	3880 - 15932	9788 (3073)	-13,06%	3764 - 15812
	15784 (4899)	1,08%	-11,55%	6182 - 25386	15616 (4852)	-11,45%	6105 - 25127
B _{no_CM&Lame}	2037 (889)	2,05%	-19,17%	294 - 3780	1996 (894)	-18,46%	243 - 3749
	4086 (1787)	3,13%	-18,96%	583 - 7589	3962 (1775)	-19,42%	482 - 7442
	10022 (3192)	2,14%	-11,98%	3765 - 16279	9812 (3098)	-12,84%	3738 - 15886
	15897 (4891)	1,82%	-10,92%	6309 - 25485	15613 (4796)	-11,47%	6211 - 25015
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1710 (799)	2,76%	-32,14%	142 - 3278	1664 (805)	-32,03%	84 - 3244
	3441 (1610)	2,59%	-31,75%	284 - 6598	3354 (1591)	-31,79%	234 - 6474
	9010 (2954)	2,43%	-20,87%	3219 - 14801	8796 (2889)	-21,87%	3132 - 14460
	14655 (4658)	2,01%	-17,88%	5524 - 23786	14366 (4654)	-18,54%	5243 - 23489

Tableau 8 : Coûts totaux pour 8 500L, 7 000 L, 0.12€/L

Scénarios	Moyenne pour 0.08€/L	Moyenne pour 0.10€/L	Moyenne pour 0.15€/L	Moyenne pour 0.18€/L	Moyenne pour 0.21€/L
B	2446 (932)	2502 (929)	2677 (978)	2763 (967)	2863 (989)
	4899 (1856)	5030 (1867)	5345 (1938)	5547 (1990)	5774 (2059)
	11192 (3265)	11362 (3272)	11892 (3328)	12208 (3347)	12400 (3344)
	17430 (4922)	17750 (4954)	18320 (5047)	18725 (5112)	19179 (5155)
A	2870 (940)	2940 (950)	3093 (975)	3202 (984)	3297 (990)
	5731 (1844)	5890 (1884)	6189 (1898)	6384 (1944)	6635 (2010)
	12462 (3219)	12679 (3369)	13185 (3357)	13443 (3399)	13734 (3387)
	19133 (5049)	19493 (5062)	20160 (5141)	20492 (5136)	21033 (5292)
B_{max_1}	4164 (1224)	4243 (1217)	4461 (1223)	4645 (1283)	4766 (1284)
	8277 (2392)	8509 (2461)	8954 (2502)	9195 (2464)	9570 (2590)
	16268 (3926)	16578 (4037)	17322 (4101)	17702 (4073)	18204 (4197)
	24202 (5892)	24681 (5887)	25688 (6000)	26160 (5979)	26830 (6063)
B_{max_2}	2537 (940)	2617 (938)	2847 (970)	2969 (973)	3087 (965)
	5062 (1883)	5235 (1857)	5639 (1881)	5929 (1949)	6180 (2054)
	11429 (3255)	11719 (3277)	12355 (3340)	12717 (3275)	13117 (3408)
	17811 (4974)	18177 (5065)	19037 (5159)	19573 (5053)	20112 (5059)
B_{CIman}	2751 (926)	2828 (938)	2982 (969)	3092 (987)	3172 (1002)
	5529 (1878)	5632 (1853)	6023 (1940)	6149 (1974)	6376 (2009)
	12162 (3272)	12354 (3313)	12795 (3293)	13134 (3365)	13459 (3444)
	18737 (4977)	18984 (5017)	19604 (5210)	20036 (5116)	20443 (5171)
B_{CIman_nowork}	2529 (926)	2603 (939)	2750 (946)	2875 (979)	2951 (986)
	5047 (1851)	5190 (1873)	5538 (1962)	5738 (2014)	5891 (1992)
	11366 (3176)	11673 (3276)	12127 (3313)	12442 (3413)	12777 (3437)
	17869 (4964)	18098 (5070)	18686 (4956)	19172 (5141)	19526 (5101)
A_{CIman}	3318 (943)	3383 (935)	3547 (980)	3628 (967)	3738 (991)
	6598 (1890)	6790 (1904)	7103 (1937)	7283 (1955)	7492 (2016)
	13787 (3261)	14002 (3243)	14486 (3353)	14786 (3383)	15030 (3376)
	20952 (4976)	21152 (5032)	21876 (5056)	22268 (5134)	22657 (5189)
A_{CIman_nowork}	3098 (947)	3163 (947)	3306 (978)	3405 (980)	3500 (986)
	6163 (1865)	6309 (1900)	6652 (1903)	6800 (1959)	7016 (2045)
	13086 (3308)	13291 (3279)	13826 (3357)	14118 (3418)	14379 (3424)
	20070 (4987)	20376 (5087)	21042 (5098)	21405 (5201)	21804 (5205)
B_{no_work}	2123 (827)	2188 (852)	2359 (872)	2450 (892)	2560 (910)
	4250 (1710)	4389 (1680)	4723 (1756)	4927 (1774)	5143 (1823)
	10287 (3067)	10405 (3060)	10848 (3048)	11260 (3146)	11518 (3199)
	16257 (4769)	16502 (4840)	17157 (4829)	17529 (4829)	17968 (4849)
A_{no_work}	2565 (874)	2641 (868)	2794 (889)	2888 (887)	2977 (911)
	5158 (1762)	5262 (1708)	5573 (1756)	5812 (1782)	5968 (1793)
	11554 (3014)	11773 (3051)	12274 (3150)	12544 (3165)	12840 (3202)
	17991 (4706)	18137 (4809)	18945 (4896)	19254 (4831)	19737 (4962)
B_{milk}	2475 (904)	2523 (891)	2715 (907)	2812 (905)	2909 (898)
	4940 (1815)	5062 (1789)	5403 (1791)	5604 (1802)	5837 (1808)
	11213 (3115)	11447 (3145)	11924 (3123)	12276 (3176)	12629 (3177)
	17597 (4931)	17813 (4970)	18583 (4918)	19052 (4975)	19328 (4872)
A_{milk}	2885 (911)	2965 (918)	3125 (904)	3243 (903)	3362 (913)
	5798 (1794)	5945 (1806)	6283 (1791)	6500 (1798)	6689 (1817)
	12513 (3158)	12775 (3221)	13258 (3248)	13650 (3221)	13899 (3215)
	19321 (4902)	19467 (4893)	20299 (4949)	20707 (4887)	21155 (4883)
B_{no_CM&Lame&SCC}	1946 (867)	2004 (871)	2174 (911)	2269 (912)	2354 (931)
	3903 (1761)	4016 (1729)	4349 (1811)	4539 (1889)	4743 (1920)
	9746 (3190)	9896 (3159)	10361 (3205)	10707 (3244)	10967 (3255)
	15528 (4885)	15807 (4786)	16321 (4890)	16809 (4964)	17202 (5013)
B_{no_CM&Lame}	1970 (894)	2031 (886)	2209 (928)	2300 (932)	2381 (932)
	3931 (1775)	4057 (1764)	4359 (1788)	4586 (1862)	4776 (1980)
	9725 (3122)	9962 (3167)	10443 (3228)	10694 (3165)	11012 (3299)
	15544 (4835)	15842 (4934)	16499 (5046)	16885 (4941)	17318 (4939)
B_{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1651 (797)	1721 (810)	1876 (833)	1982 (844)	2064 (859)
	3322 (1604)	3422 (1592)	3800 (1671)	3938 (1688)	4167 (1729)
	8858 (2934)	9038 (2971)	9491 (2963)	9805 (3019)	10145 (3089)
	14315 (4578)	14582 (4636)	15198 (4792)	15624 (4735)	16030 (4767)

Tableau 9 : Coûts totaux pour 10 000L , 0.08€/L, 0.10€/L, 0.15€/L, 0.18€/L et 0.21€/L

1.2. Coût total de l'hypercétionémie et niveau de production des vaches

Le coût total moyen de l'hypercétionémie est peu sensible au niveau de production des vaches, avec pour le scénario B et dans les prévalences de 20 et 30%, une augmentation de 2 à 4 % pour une augmentation de 7 000 à 8 500 L et de 8 500 à 10 000 L de lait annuels (Tableaux 7 et 8).

L'augmentation du coût de l'hypercétionémie avec celle de la production de lait est d'autant plus faible que la prévalence d'hypercétionémie est élevée : l'augmentation est le plus souvent deux fois plus faible pour les prévalences de 40 et 50 % comparé aux prévalences de 20 et 30%. Cette différence provient de l'importance de la composante CI_{cull} pour les prévalences élevées comparé aux prévalences faibles (voir infra), composante indépendante du niveau de production laitière.

L'augmentation du coût total de l'hypercétionémie avec le niveau de production est assez peu sensible au scénario retenu, avec une augmentation moyenne de 2.0% [min max entre scénarios = 0.1-3.3] et 1.8% [min max entre scénarios = 0.7-3.6] respectivement pour une production de 10 000 L comparé à 8 500 L et de 8 500 L comparé à 7 000 L de lait (Tableaux 7 et 8).

1.3. Coût total de l'hypercétionémie selon les scénarios

Pour une marge sur coût alimentaire du lait donné (Tableaux 7 et 8), les variations du coût total de l'hypercétionémie entre scénarios, pour une même prévalence, sont quasi-similaires pour les 3 niveaux de production. Par exemple, pour le scénario alternatif A et comparé au scénario de base B, l'augmentation du coût moyen total de l'hypercétionémie varie de 17 à 18.1% pour la prévalence de 20%.

Les variations entre scénarios du coût total de l'hypercétionémie, pour une marge sur coût alimentaire du lait et un niveau de production donnés, sont d'autant plus faibles que la prévalence augmente. Ils tendent en effet à être un tiers à deux fois plus faibles pour les prévalences élevées (40-50%) que pour les prévalences faibles (20-30%). Cette différence provient de l'importance de la composante CI_{cull} pour les prévalences élevées comparé aux prévalences faibles (voir infra), composante indépendante des scénarios (Tableaux 2, 5 et 6).

Aussi, les comparaisons entre scénarios s'appuieront sur les prévalences de 20-30% et sur le niveau de production de 10 000 L de lait (Tableau 7).

Le scénario B_{max_1} maximisant l'ensemble des paramètres d'entrée du modèle montre une surestimation du coût total de la cétose de 70% (tableaux 7 et 8). Lorsque seule la perte de lait est surestimée (scénario B_{max_2}) en étant comptabilisée à la fois dans la composante lait (sans correction) et dans les composantes AD, CK, MET et RP, la surestimation du coût total n'est que de 5-6%, légèrement moins pour les productions plus faibles (3.5-5%, tableaux 7 et 8).

Lorsque la perte de lait est attribuée uniquement à la composante lait (valeur brute non corrigée) et que les composantes AD, CK, MET et RP n'incluent pas de perte de lait dans leurs coûts (scénarios B_{milk} et A_{milk}), le coût total de l'hypercétonémie est très proche (+0.1-1.1%) de celui des scénarios respectifs B et A.

Les scénarios B_{CIman} et A_{CIman} , sans composante SCE et PVD mais avec une composante synchronisation pour maîtrise de l'IVV (Tableaux 5 et 6), montrent une augmentation du coût de l'hypercétonémie de 12-13% (B_{CIman}) et 14-16% (A_{CIman}). En excluant le coût d'opportunité lié au travail (B_{CIman_nowork} et A_{CIman_nowork}), l'augmentation n'est plus que de 3-4 et 6-7 %, respectivement.

Exclure les coûts d'opportunité du travail supplémentaire dans toutes les composantes (B_{no_work} et A_{no_work}) est associé à une baisse de 10-12% du coût total de la cétose, comparé aux scénarios B et A.

Enfin, exclure les composantes CM et Lame ($B_{no_CM\&Lame}$) conduit à une estimation d'environ 20% inférieure au scénario B, avec un coût moyen de l'hypercétonémie de 211 € par vache hypercétonémique. Il baisse à 177 € (soit -30-32%) par vache hypercétonémique si le coût du travail de toutes les composantes est exclu ($B_{noCM\&Lame_nowork}$).

1.4. Coût total de l'hypercétonémie selon les marges sur coût alimentaires du lait

Le coût total moyen de l'hypercétonémie est sensible à la marge sur coût alimentaire du lait (Tableau 7, 8 et 9). Par exemple, pour 10 000 L de lait et le scénario B, des variations de -5.0%, -2.8%, +4.0%, +7.3% et +11.2% sont observées pour une marge sur coût alimentaire du lait de 0.08, 0.10, 0.15, 0.18 et 0.21 €/L comparé à 0.12 €/L. Cependant, les variations absolues exprimées par vache avec hypercétonémie restent faibles et sans conséquences

pratiques : 24.4, 25.0, 25.8, 26.7, 27.6 et 28.6 € par vache pour une marge sur coût alimentaire du lait de 0.08, 0.10, 0.12, 0.15, 0.18 et 0.21 €/L.

En confondant tous les scénarios et prévalences, des variations de -4.2%, -2.1%, +3.2%, +6.4% et +9.6% sont observées pour une marge sur coût alimentaire du lait de 0.08, 0.10, 0.15, 0.18 et 0.21 €/L comparé à 0.18 €/L et une production de 10 000 L. Ces variations sont respectivement de -3.7, -1.8, +2.8, +5.5 et +8.2% pour une production de 8 500 L et de -3.1, -1.5, +2.3, +4.7 et +7.0% pour une production de 7 000 L (Tableaux 7, 8 et 9).

L'augmentation du coût total moyen de l'hypercétionémie avec le niveau de production est sensible à la marge sur coût alimentaire du lait, bien que les variations soient réduites. Ainsi, l'augmentation moyenne, tous scénarios confondus, du coût total de l'hypercétionémie pour une augmentation de production laitière de 8 500 à 10 000 L est de 1.3, 1.6, 1.8, 2.2, 2.7 et 3.1% pour des coûts alimentaires respectifs de 0.08, 0.10, 0.12, 0.15, 0.18 et 0.21 € (Annexe 2). L'augmentation respective est de 1.3, 1.6, 2.0, 2.4, 2.7 et 3.1% pour une augmentation de production laitière de 7 000 à 8 500 L de lait (Annexe 2).

Les variations du coût total moyen de l'hypercétionémie selon les scénarios à niveau de production fixé sont sensibles à la marge sur coût alimentaire du lait, pour certains scénarios seulement et de manière assez limitée. Les différences sont plus marquées pour des marges sur coût alimentaire du lait extrêmes (0.8 et 0.21€/L).

2. COMPOSANTES ECONOMIQUES DU COÛT DE LA CETOSE

Les composantes du coût total de l'hypercétosémie ont des poids respectifs très différents (Tableaux 10 à 14, figures 3 à 10).

Dans le scénario B, la principale composante est la réforme précoce (EarlyCull), principalement en raison du coût unitaire. Ainsi, une réduction du coût moyen de 1187.5€ à 1000 ou 800€ conduit à réduire le poids de cette composante de 29 à 25% et 19% (Tableaux 10 à 12, figures 3 et 10).

Les déplacements de caillette représentent aussi une composante économique majeure de l'hypercétosémie (en seconde position), en raison de l'OR élevé et du coût unitaire non négligeable (Tableaux 10 à 14, figures 3 à 9).

Au contraire, la composante CK représente un poids relatif faible, malgré l'OR élevé, en raison du coût unitaire faible (Tableaux 10 à 14, figures 3 à 9).

Les composantes MET et RP ont un poids relatif très faible, en raison à la fois de l'OR et du coût unitaire faible (Tableaux 10 à 14, figures 3 à 9).

En troisième position, la composante perte de lait représente près de 10% du coût total, après correction faite sur AD, CK, MET et RP. Lorsque l'ensemble de la perte production laitière est intégrée dans la composante lait, la composante représente près de 15% du coût total (Scénario B_{max_2} et B_{milk}, tableau 13 et 14, figures 6 et 9).

Les composantes CM et Lame ont une forte contribution au coût total, malgré des OR relativement bas. Le prix unitaire contribue pour beaucoup au poids relatif de ces deux composantes. Au contraire, la composante SCC apparaît très faible, principalement en raison de l'OR faible et des modalités de calcul du coût unitaire (Tableaux 10 à 14, figures 3 à 9).

Parmi les composantes liées à la reproduction, la composante CI_{dir} représente la plus élevée. L'importance de cette composante provient d'un impact zootechnique fort, avec toutes les vaches avec hypercétosémie concernées par le coût unitaire, ce dernier n'étant pas particulièrement élevé (Tableaux 10 à 14, figures 3 à 9).

Au contraire, le poids des composantes SCE et PVD est très faible. Dans le scénario B_{CI_{man}} (tableau 14), la composante CI_{man} représente un poids deux fois plus élevé que la composante CI_{dir}. Là encore, le poids de cette composante est lié à l'attribution du coût unitaire à toutes les vaches avec HC (pas de recours à l'OR).

L'ensemble des composantes liées à la reproduction représente au final 11.7 et 21.2% du coût total de l'hypercétionémie dans les scénarios B et $B_{C_{Iman}}$, respectivement, pour une prévalence d'hypercétionémie de 20% (Tableaux 10, 11, 12 et 14, figures 3 et 7).

En accord avec les modalités de calcul, toutes les composantes prennent des valeurs absolues proportionnelles lorsque la prévalence de l'hypercétionémie augmente, exception faite de C_{Cull} . En conséquence, les valeurs relatives des composantes diminuent avec l'augmentation des prévalences d'hypercétionémie (sauf pour C_{Cull}).

Le poids relatif de chacune des composantes est proche pour le scénario B et A, exception faite de la composante C_{Dir} , dont le poids relatif augmente de 5 à 16% (Tableau 13). Là encore, si le coût unitaire augmente, l'application à toutes les vaches avec HC (sans OR) augmente le poids de cette composante de manière très importante.

L'analyse des composantes du scénario B_{max_1} permet de montrer que l'augmentation du coût total de la cétose lors de la maximisation des paramètres (comparé à B) provient de l'augmentation du coût des composantes LDA, CK, EarlyCull, Milk lost, C_{Dir} , mais surtout de la composante C_{Iman} , ajoutée en plus les composantes SCE et PVD (Tableau 13). Sans cette composante C_{Iman} , la surestimation de B_{max_1} n'est plus que de 23% (contre 44% auparavant).

Enfin, le scénario sans coût du travail B_{no_work} voit les composantes où le travail intervient diminuer (LDA, RDA, CK, MET, RP, FSCR, SCE, PVD) (Tableau 14).

En accord avec la faible sensibilité du coût total de la cétose au niveau de production et à la marge sur coût alimentaire du lait, les composantes sensibles au niveau de production et à la marge sur coût de production du lait ne le sont que faiblement (Tableau 11)

La précision des estimations est très facilement identifiable, avec les courbes des figures 3 à 10. Plus le pic est marqué, plus la précision de l'estimation est bonne. Plus le pic est développé à droite, plus le coût lié à la composante est élevé.

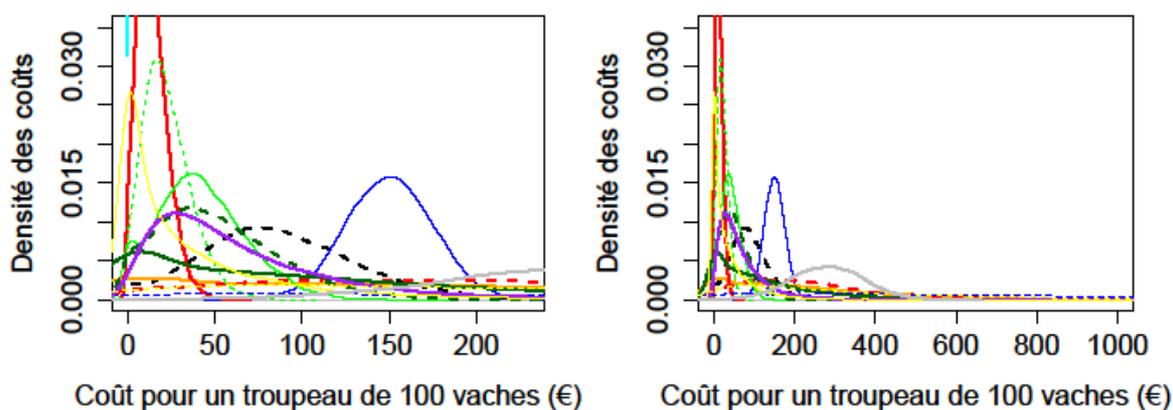


Figure 3 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B

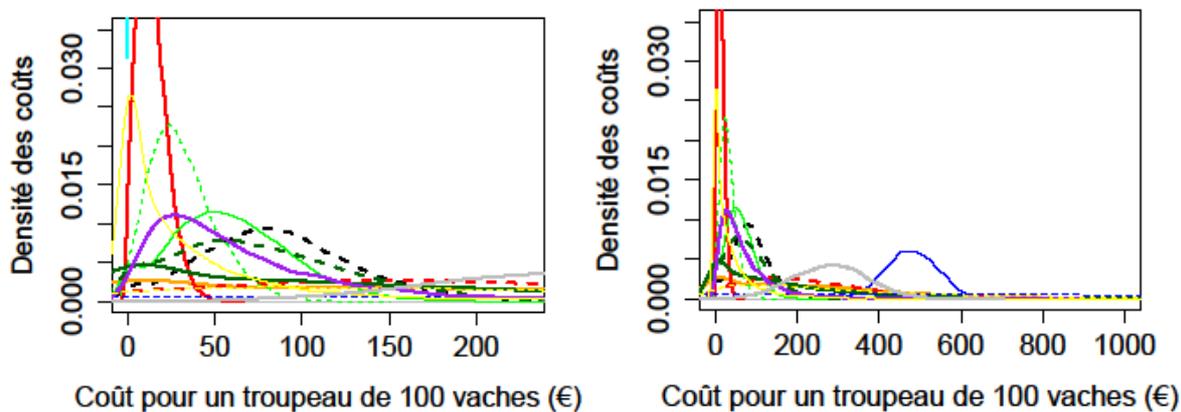


Figure 4 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario A

- LAD
- RAD
- CK
- EarlyCull
- MET
- RP
- Milk
- FSCR
- SCE
- PVD
- Cldir
- Clcull
- Clman
- CM
- SCC
- Lame

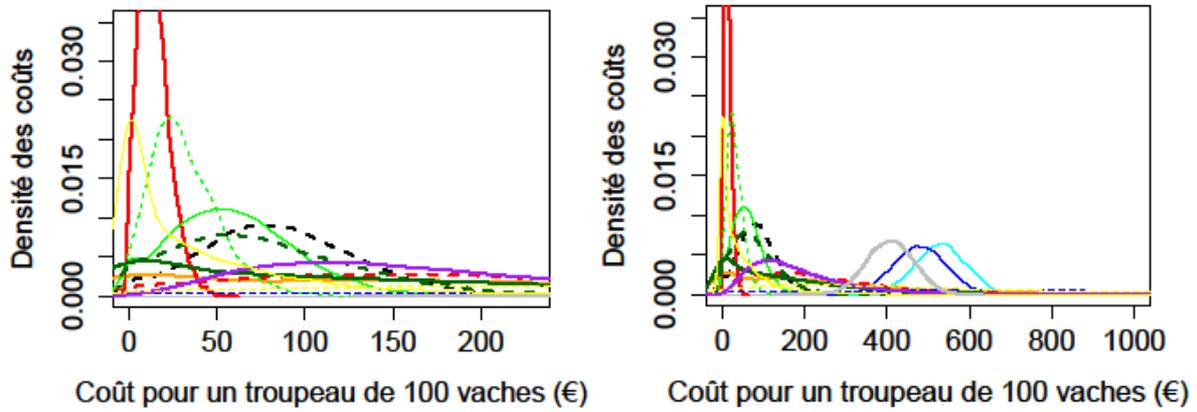


Figure 5 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B_{max_1}

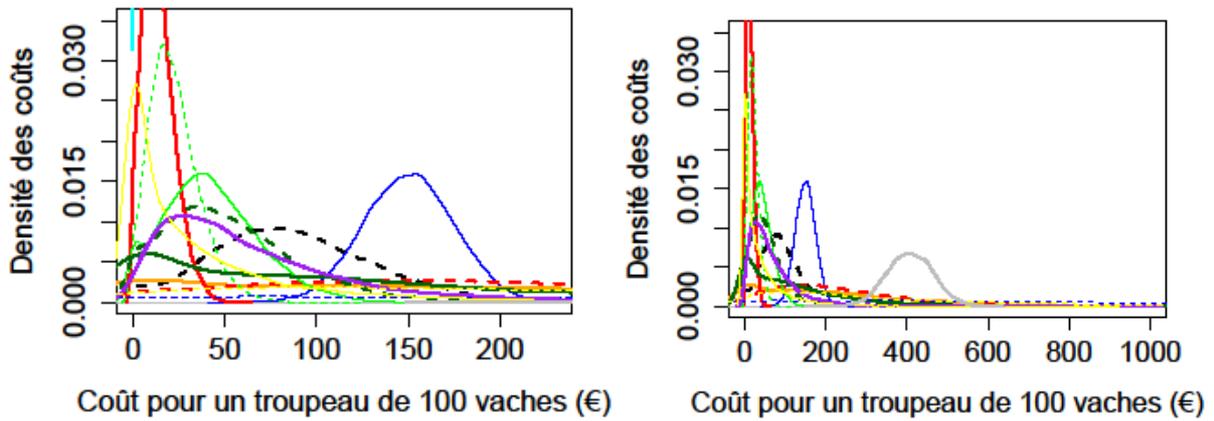


Figure 6 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B_{max_2}

- LAD
- RAD
- CK
- EarlyCull
- MET
- RP
- Milk
- FSCR
- SCE
- PVD
- Cldir
- Clcull
- Clman
- CM
- SCC
- Lame

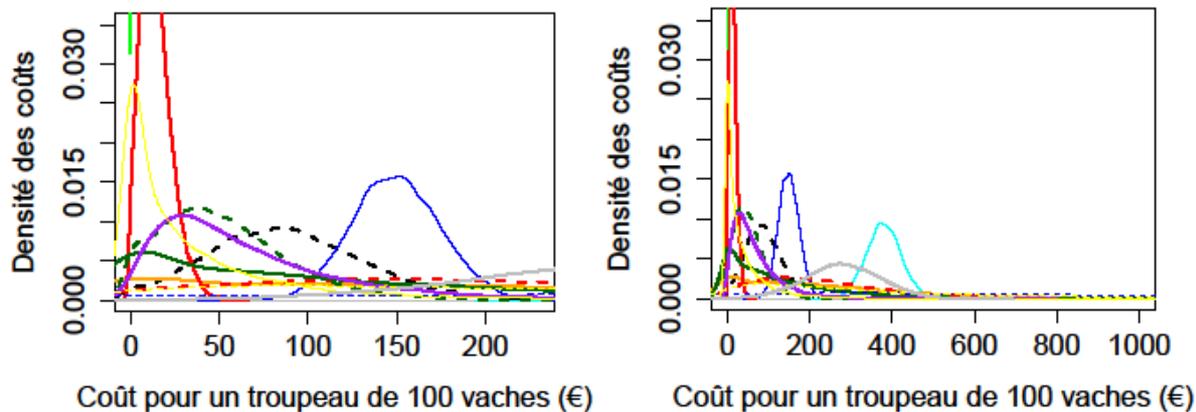


Figure 7 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B_{CIman}

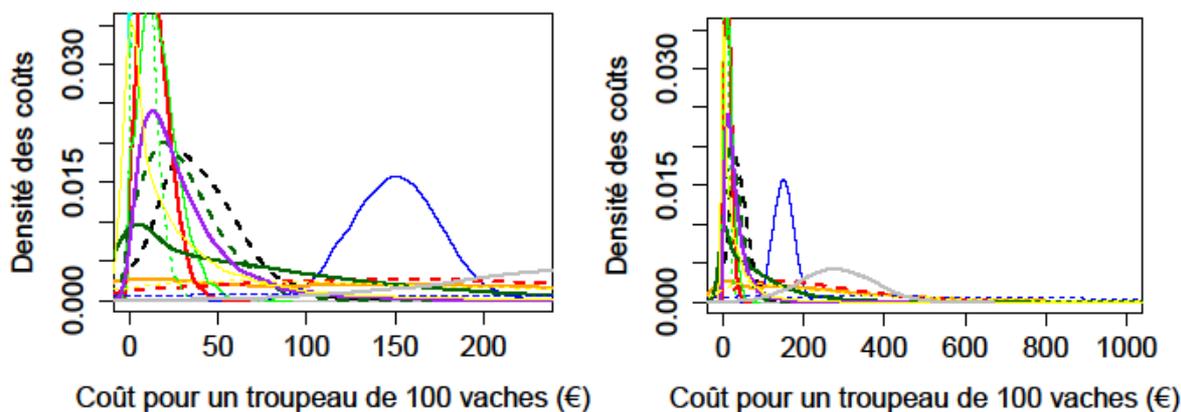


Figure 8 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B_{no_work}

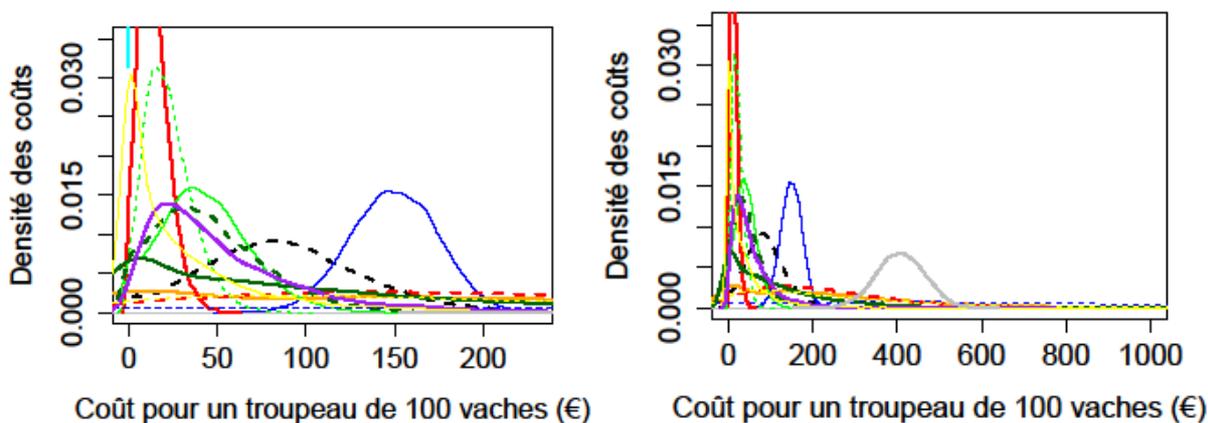


Figure 9 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B_{milk}

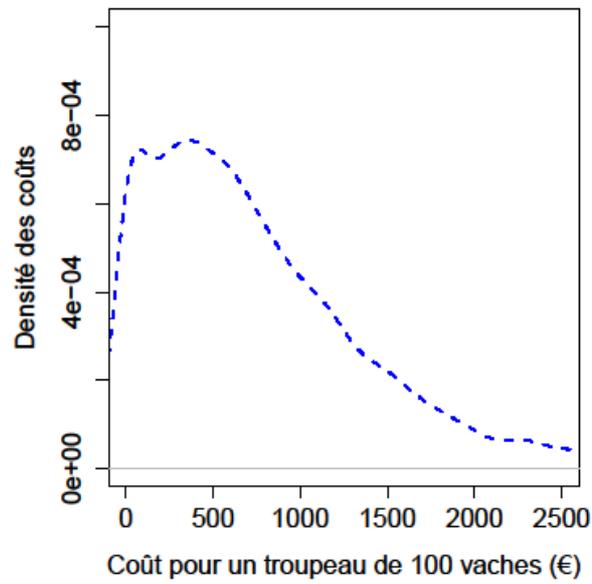


Figure 10 : Densité des coûts : 10 000L, 0.12€, HC=20%, Scénario B, détail sur EarlyCull

La figure 10 détaille ici EarlyCull. En effet, cette composante ayant un coût largement étalé (allant de 0 à plus de 2500€), un zoom est nécessaire au niveau de l'axe des ordonnées.

Scénario B	Moyenne (Sd)	Variation (%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	431 (522)	16,74%	421 - 441	-594 - 1456
	868 (1065)	16,83%	847 - 889	-1221 - 2957
	1300 (1589)	11,21%	1269 - 1331	-1816 - 4416
	1720 (2064)	9,55%	1680 - 1760	-2327 - 5767
RAD	41 (72)	1,59%	40 - 42	-101 - 183
	82 (134)	1,59%	79 - 85	-182 - 346
	126 (212)	1,09%	122 - 130	-291 - 543
	163 (267)	0,91%	158 - 168	-361 - 687
CK	71 (66)	2,76%	70 - 72	-59 - 201
	145 (139)	2,81%	142 - 148	-128 - 418
	214 (207)	1,85%	210 - 218	-194 - 622
	285 (272)	1,58%	280 - 290	-250 - 820
EarlyCull	769 (685)	29,86%	756 - 782	-574 - 2112
	1524 (1368)	29,56%	1497 - 1551	-1159 - 4207
	2305 (2040)	19,87%	2265 - 2345	-1695 - 6305
	3088 (2721)	17,15%	3035 - 3141	-2246 - 8422
MET	130 (143)	5,05%	127 - 133	-150 - 410
	261 (293)	5,06%	255 - 267	-315 - 837
	395 (442)	3,41%	386 - 404	-472 - 1262
	522 (583)	2,90%	511 - 533	-622 - 1666
RP	55 (36)	2,14%	54 - 56	-17 - 127
	107 (75)	2,08%	106 - 108	-41 - 255
	161 (109)	1,39%	159 - 163	-53 - 375
	214 (147)	1,19%	211 - 217	-75 - 503
Milk lost	281 (92)	10,91%	279 - 283	99 - 463
	562 (183)	10,90%	558 - 566	202 - 922
	840 (274)	7,24%	835 - 845	302 - 1378
	1123 (367)	6,24%	1116 - 1130	402 - 1844
FSCR	88 (45)	3,42%	87 - 89	0 - 176
	177 (90)	3,43%	175 - 179	-1 - 355
	263 (134)	2,27%	260 - 266	-1 - 527
	350 (181)	1,94%	346 - 354	-5 - 705
SCE	23 (13)	0,89%	23 - 23	-4 - 50
	46 (27)	0,89%	45 - 47	-8 - 100
	69 (41)	0,59%	68 - 70	-13 - 151
	91 (55)	0,51%	90 - 92	-17 - 199
PVD	42 (25)	1,63%	42 - 42	-7 - 91
	85 (50)	1,65%	84 - 86	-15 - 185
	128 (75)	1,10%	127 - 129	-20 - 276
	172 (103)	0,96%	170 - 174	-30 - 374
Cidir	150 (25)	5,83%	150 - 150	101 - 199
	300 (49)	5,82%	299 - 301	204 - 396
	450 (75)	3,88%	449 - 451	302 - 598
	600 (100)	3,33%	598 - 602	404 - 796
CIcull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3863 (1673)	33,31%	3830 - 3896	584 - 7142
	7679 (3338)	42,64%	7614 - 7744	1135 - 14223
CM	235 (169)	9,13%	232 - 238	-97 - 567
	477 (346)	9,25%	470 - 484	-201 - 1155
	704 (514)	6,07%	694 - 714	-304 - 1712
	941 (677)	5,22%	928 - 954	-387 - 2269
SCC	14 (8)	0,54%	14 - 14	-3 - 31
	28 (17)	0,54%	28 - 28	-7 - 63
	42 (26)	0,36%	41 - 43	-9 - 93
	57 (35)	0,32%	56 - 58	-12 - 126
Lame	245 (242)	9,51%	240 - 250	-230 - 720
	494 (497)	9,58%	484 - 504	-481 - 1469
	738 (723)	6,36%	724 - 752	-680 - 2156
	1005 (994)	5,58%	986 - 1024	-945 - 2955
TOTAL	2575	100%		
	5156	100%		
	11598	100%		
	18010	100%		

Tableau 10 : Coûts par composante, 10 000L, 0.12€/L, Scénario B

Scénario B	0.08€/L		0.21€/L	
	Moyenne (Sd)	Variation (%) /total	Moyenne	Variation (%) /total
LAD	417 (506)	16,92%	468 (569)	16,32%
	842 (1047)	17,23%	969 (1234)	16,83%
	1245 (1579)	11,12%	1434 (1812)	11,45%
	1646 (2043)	9,43%	1894 (2339)	9,85%
RAD	39 (64)	1,58%	44 (72)	1,53%
	78 (129)	1,60%	90 (148)	1,56%
	116 (188)	1,04%	133 (218)	1,06%
	152 (242)	0,87%	180 (292)	0,94%
CK	66 (61)	2,68%	80 (76)	2,79%
	132 (122)	2,70%	165 (157)	2,87%
	202 (191)	1,80%	249 (229)	1,99%
	267 (254)	1,53%	327 (315)	1,70%
EarlyCull	780 (700)	31,66%	777 (689)	27,09%
	1529 (1379)	31,28%	1527 (1347)	26,53%
	2313 (2043)	20,66%	2346 (2104)	18,73%
	3060 (2701)	17,52%	3079 (2758)	16,02%
MET	126 (141)	5,11%	140 (157)	4,88%
	250 (280)	5,11%	282 (325)	4,90%
	373 (425)	3,33%	427 (478)	3,41%
	502 (559)	2,87%	562 (641)	2,92%
RP	51 (35)	2,07%	60 (40)	2,09%
	102 (69)	2,09%	118 (80)	2,05%
	154 (105)	1,38%	173 (120)	1,38%
	206 (141)	1,18%	235 (161)	1,22%
Milk lost	187 (61)	7,59%	490 (160)	17,09%
	374 (122)	7,65%	987 (322)	17,15%
	561 (187)	5,01%	1478 (482)	11,80%
	748 (243)	4,28%	1962 (647)	10,21%
FSCR	88 (45)	3,57%	87 (45)	3,03%
	175 (89)	3,58%	175 (90)	3,04%
	264 (136)	2,36%	265 (135)	2,12%
	348 (180)	1,99%	352 (178)	1,83%
SCE	23 (13)	0,93%	23 (13)	0,80%
	45 (27)	0,92%	46 (27)	0,80%
	69 (41)	0,62%	69 (40)	0,55%
	91 (55)	0,52%	92 (55)	0,48%
PVD	43 (25)	1,75%	43 (25)	1,50%
	85 (50)	1,74%	86 (50)	1,49%
	128 (76)	1,14%	129 (77)	1,03%
	170 (100)	0,97%	171 (101)	0,89%
CIdir	150 (24)	6,09%	150 (25)	5,23%
	300 (49)	6,14%	300 (49)	5,21%
	450 (74)	4,02%	450 (75)	3,59%
	600 (99)	3,44%	600 (100)	3,12%
Cicull	0 (0)	0,00%	0 (0)	0,00%
	0 (0)	0,00%	0 (0)	0,00%
	3852 (1652)	34,41%	3861 (1678)	30,83%
	7712 (3305)	44,16%	7743 (3285)	40,29%
CM	236 (172)	9,58%	236 (170)	8,23%
	473 (344)	9,68%	469 (342)	8,15%
	700 (514)	6,25%	700 (510)	5,59%
	949 (688)	5,43%	942 (677)	4,90%
SCC	9 (5)	0,37%	24 (15)	0,84%
	19 (11)	0,39%	49 (30)	0,85%
	28 (17)	0,25%	74 (45)	0,59%
	38 (23)	0,22%	98 (61)	0,51%
Lame	249 (247)	10,11%	246 (245)	8,58%
	484 (478)	9,90%	493 (482)	8,56%
	741 (735)	6,62%	737 (730)	5,88%
	974 (975)	5,58%	983 (970)	5,11%
TOTAL	2464	100%	2868	100%
	4888	100%	5756	100%
	11196	100%	12525	100%
	17463	100%	19220	100%

Tableau 11 : Coûts par composante, 10 000L, 0.08, 0.21€/L, Scénario B

Scénario B	Moyenne (Sd)	Variation (%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	416 (517)	16,92%	-599 - 1431	406 - 426
	831 (1039)	16,90%	-1206 - 2868	811 - 851
	1222 (1587)	10,88%	-1889 - 4333	1191 - 1253
	1664 (2057)	9,46%	-2368 - 5696	1624 - 1704
RAD	40 (63)	1,63%	-85 - 165	39 - 41
	77 (121)	1,57%	-162 - 316	75 - 79
	118 (193)	1,05%	-261 - 497	114 - 122
	156 (261)	0,89%	-356 - 668	151 - 161
CK	66 (64)	2,69%	-60 - 192	65 - 67
	133 (127)	2,70%	-116 - 382	131 - 135
	201 (190)	1,79%	-172 - 574	197 - 205
	264 (240)	1,50%	-208 - 736	259 - 269
EarlyCull	764 (674)	31,08%	-557 - 2085	751 - 777
	1525 (1342)	31,01%	-1107 - 4157	1499 - 1551
	2302 (2044)	20,49%	-1705 - 6309	2262 - 2342
	3076 (2690)	17,50%	-2197 - 8349	3023 - 3129
MET	127 (142)	5,17%	-153 - 407	124 - 130
	253 (291)	5,15%	-318 - 824	247 - 259
	385 (433)	3,43%	-465 - 1235	376 - 394
	501 (563)	2,85%	-604 - 1606	490 - 512
RP	51 (35)	2,07%	-19 - 121	50 - 52
	102 (70)	2,07%	-37 - 241	101 - 103
	154 (106)	1,37%	-56 - 364	152 - 156
	206 (141)	1,17%	-72 - 484	203 - 209
Milk lost	197 (76)	8,01%	47 - 347	195 - 199
	394 (152)	8,01%	95 - 693	391 - 397
	593 (229)	5,28%	143 - 1043	588 - 598
	789 (311)	4,49%	178 - 1400	783 - 795
FSCR	88 (45)	3,58%	-1 - 177	87 - 89
	176 (90)	3,58%	-2 - 354	174 - 178
	265 (136)	2,36%	-2 - 532	262 - 268
	349 (180)	1,99%	-4 - 702	345 - 353
SCE	23 (13)	0,94%	-4 - 50	23 - 23
	45 (27)	0,92%	-8 - 98	44 - 46
	68 (41)	0,61%	-13 - 149	67 - 69
	92 (55)	0,52%	-17 - 201	91 - 93
PVD	43 (25)	1,75%	-7 - 93	42 - 44
	86 (50)	1,75%	-12 - 184	85 - 87
	129 (77)	1,15%	-22 - 280	127 - 131
	170 (101)	0,97%	-28 - 368	168 - 172
Cidir	150 (24)	6,10%	101 - 199	150 - 150
	300 (49)	6,10%	203 - 397	299 - 301
	450 (75)	4,01%	303 - 597	449 - 451
	601 (101)	3,42%	403 - 799	599 - 603
CIcull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3856 (1652)	34,32%	618 - 7094	3824 - 3888
	7734 (3331)	43,99%	1205 - 14263	7669 - 7799
CM	238 (171)	9,68%	-97 - 573	235 - 241
	477 (351)	9,70%	-213 - 1167	470 - 484
	699 (509)	6,22%	-299 - 1697	689 - 709
	947 (684)	5,39%	-395 - 2289	934 - 960
SCC	14 (8)	0,57%	-3 - 31	14 - 14
	28 (17)	0,57%	-6 - 62	28 - 28
	42 (25)	0,37%	-9 - 93	41 - 43
	56 (34)	0,32%	-12 - 124	55 - 57
Lame	241 (240)	9,80%	-230 - 712	236 - 246
	490 (486)	9,97%	-463 - 1443	480 - 500
	750 (747)	6,68%	-714 - 2214	735 - 765
	976 (949)	5,55%	-885 - 2837	957 - 995
TOTAL	2458	100%		
	4917	100%		
	11234	100%		
	17581	100%		

Tableau 12 : Coûts par composante, 7 000L, 0.12€/L, Scénario B

	Scénario A		Scénario B _{max_1}		Scénario B _{max_2}	
	Moyenne (Sd)	Variation (%) /total	Moyenne (Sd)	Variation (%) /total	Moyenne (Sd)	Variation (%) /total
LAD	425 (550)	14,17%	625 (644)	16,86%	439 (545)	16,24%
	858 (1040)	14,33%	1238 (1266)	16,59%	841 (1037)	15,57%
	1336 (1664)	10,30%	1856 (1859)	12,36%	1311 (1619)	10,93%
	1728 (2076)	8,77%	2561 (2642)	11,33%	1712 (2125)	9,30%
RAD	40 (66)	1,33%	49 (77)	1,32%	40 (65)	1,48%
	79 (132)	1,32%	96 (152)	1,29%	79 (123)	1,46%
	121 (195)	0,93%	144 (223)	0,96%	121 (210)	1,01%
	160 (259)	0,81%	202 (320)	0,89%	163 (270)	0,89%
CK	71 (65)	2,37%	195 (134)	5,26%	71 (66)	2,63%
	142 (132)	2,37%	384 (264)	5,15%	141 (132)	2,61%
	214 (204)	1,65%	580 (391)	3,86%	211 (195)	1,76%
	283 (263)	1,44%	779 (535)	3,45%	280 (259)	1,52%
EarlyCull	768 (687)	25,61%	1122 (916)	30,26%	768 (687)	28,41%
	1525 (1352)	25,46%	2283 (1846)	30,60%	1552 (1357)	28,72%
	2329 (2048)	17,96%	3386 (2760)	22,55%	2333 (2063)	19,45%
	3019 (2686)	15,32%	4543 (3723)	20,10%	3059 (2711)	16,61%
MET	173 (196)	5,77%	168 (191)	4,53%	128 (146)	4,74%
	341 (383)	5,69%	349 (391)	4,68%	264 (300)	4,89%
	515 (572)	3,97%	513 (593)	3,42%	391 (453)	3,26%
	674 (764)	3,42%	684 (750)	3,03%	519 (582)	2,82%
RP	80 (54)	2,67%	80 (54)	2,16%	54 (36)	2,00%
	160 (109)	2,67%	161 (109)	2,16%	106 (73)	1,96%
	241 (164)	1,86%	238 (163)	1,59%	159 (110)	1,33%
	325 (220)	1,65%	320 (217)	1,42%	216 (147)	1,17%
Milk lost	282 (93)	9,40%	408 (57)	11,00%	408 (57)	15,09%
	559 (185)	9,33%	815 (115)	10,92%	815 (114)	15,08%
	839 (277)	6,47%	1225 (172)	8,16%	1225 (172)	10,21%
	1119 (369)	5,68%	1637 (230)	7,24%	1633 (232)	8,87%
FSCR	88 (45)	2,93%	88 (45)	2,37%	89 (45)	3,29%
	176 (91)	2,94%	175 (90)	2,35%	176 (90)	3,26%
	264 (135)	2,04%	265 (135)	1,77%	266 (135)	2,22%
	349 (178)	1,77%	353 (180)	1,56%	352 (179)	1,91%
SCE	32 (18)	1,07%	32 (19)	0,86%	23 (13)	0,85%
	64 (38)	1,07%	63 (37)	0,84%	46 (27)	0,85%
	96 (58)	0,74%	96 (57)	0,64%	69 (41)	0,58%
	127 (76)	0,64%	127 (77)	0,56%	92 (56)	0,50%
PVD	60 (35)	2,00%	60 (35)	1,62%	42 (25)	1,55%
	118 (70)	1,97%	119 (71)	1,59%	86 (51)	1,59%
	179 (106)	1,38%	179 (106)	1,19%	129 (76)	1,08%
	238 (142)	1,21%	238 (140)	1,05%	171 (100)	0,93%
Cidir	480 (63)	16,01%	480 (63)	12,94%	150 (25)	5,55%
	958 (126)	16,00%	961 (127)	12,88%	301 (49)	5,57%
	1443 (193)	11,13%	1439 (191)	9,58%	449 (74)	3,74%
	1917 (256)	9,73%	1923 (254)	8,51%	600 (101)	3,26%
CIman			529 (62)	14,27%		
			1060 (123)	14,21%		
			1591 (182)	10,60%		
			2119 (245)	9,38%		
CIcull	0 (0)	0,00%	0 (0)	0,00%	0 (0)	0,00%
	0 (0)	0,00%	0 (0)	0,00%	0 (0)	0,00%
	3865 (1643)	29,81%	3871 (1648)	25,78%	3846 (1665)	32,06%
	7741 (3344)	39,29%	7714 (3326)	34,13%	7624 (3326)	41,40%
CM	236 (169)	7,87%	238 (174)	6,42%	233 (168)	8,62%
	472 (348)	7,88%	478 (349)	6,41%	478 (345)	8,85%
	716 (514)	5,52%	711 (512)	4,74%	710 (512)	5,92%
	943 (688)	4,79%	932 (682)	4,12%	955 (689)	5,19%
SCC	14 (8)	0,47%	14 (8)	0,38%	14 (8)	0,52%
	28 (17)	0,47%	28 (17)	0,38%	28 (17)	0,52%
	42 (26)	0,32%	43 (26)	0,29%	42 (25)	0,35%
	56 (34)	0,28%	57 (35)	0,25%	56 (34)	0,30%
Lame	250 (239)	8,34%	245 (243)	6,61%	244 (246)	9,03%
	509 (483)	8,50%	490 (489)	6,57%	490 (489)	9,07%
	767 (733)	5,92%	733 (713)	4,88%	734 (730)	6,12%
	1024 (944)	5,20%	973 (971)	4,31%	984 (995)	5,34%
TOTAL	2999	100%	3708	100%	2703	100%
	5989	100%	7462	100%	5403	100%
	12967	100%	15014	100%	11996	100%
	19703	100%	22601	100%	18416	100%

Tableau 13 : Coûts par composante, 10 000L, 0.12€/L, Scénario A, B_{max_1} et B_{max_2}

	Scénario B _{CIman}		Scénario B _{no_work}		Scénario B _{milk}	
	Moyenne (Sd)	Variation (%) / total	Moyenne (Sd)	Variation (%) / total	Moyenne (Sd)	Variation (%) / total
LAD	436 (557)	14,99%	326 (408)	14,41%	370 (443)	14,24%
	859 (1091)	14,88%	651 (806)	14,33%	744 (917)	14,30%
	1291 (1625)	10,30%	985 (1196)	9,27%	1112 (1351)	9,54%
	1700 (2090)	8,82%	1295 (1604)	7,73%	1510 (1838)	8,33%
RAD	41 (70)	1,41%	31 (52)	1,37%	36 (64)	1,39%
	81 (130)	1,40%	61 (100)	1,34%	71 (127)	1,36%
	122 (205)	0,97%	90 (146)	0,85%	105 (172)	0,90%
	163 (268)	0,85%	124 (202)	0,74%	135 (223)	0,74%
CK	71 (65)	2,44%	33 (31)	1,46%	56 (52)	2,15%
	140 (130)	2,43%	66 (65)	1,45%	116 (111)	2,23%
	211 (196)	1,68%	98 (94)	0,92%	168 (158)	1,44%
	283 (273)	1,47%	131 (127)	0,78%	227 (217)	1,25%
EarlyCull	781 (688)	26,85%	769 (685)	34,00%	770 (684)	29,63%
	1539 (1372)	26,66%	1547 (1377)	34,05%	1529 (1356)	29,39%
	2337 (2064)	18,64%	2266 (1981)	21,32%	2322 (2062)	19,92%
	3072 (2699)	15,94%	3062 (2708)	18,27%	3019 (2657)	16,66%
MET	129 (144)	4,43%	80 (91)	3,54%	117 (132)	4,50%
	265 (297)	4,59%	166 (187)	3,65%	235 (260)	4,52%
	389 (430)	3,10%	247 (278)	2,32%	346 (390)	2,97%
	520 (572)	2,70%	335 (376)	2,00%	458 (519)	2,53%
RP	53 (36)	1,82%	31 (22)	1,37%	46 (31)	1,77%
	107 (74)	1,85%	62 (44)	1,36%	94 (65)	1,81%
	160 (109)	1,28%	94 (67)	0,88%	139 (95)	1,19%
	213 (147)	1,11%	125 (88)	0,75%	186 (129)	1,03%
Milk	282 (92)	9,69%	281 (92)	12,42%	407 (57)	15,66%
	563 (184)	9,75%	565 (184)	12,44%	813 (115)	15,63%
	844 (274)	6,73%	846 (276)	7,96%	1228 (173)	10,53%
	1130 (371)	5,86%	1126 (371)	6,72%	1631 (228)	9,00%
FSCR	88 (45)	3,03%	41 (23)	1,81%	88 (44)	3,39%
	177 (91)	3,07%	83 (47)	1,83%	176 (92)	3,38%
	262 (133)	2,09%	123 (70)	1,16%	265 (136)	2,27%
	349 (176)	1,81%	162 (92)	0,97%	351 (179)	1,94%
SCE			9 (6)	0,40%	23 (13)	0,88%
			18 (12)	0,40%	46 (27)	0,88%
			27 (18)	0,25%	69 (41)	0,59%
			36 (23)	0,21%	92 (55)	0,51%
PVD			17 (11)	0,75%	42 (25)	1,62%
			34 (22)	0,75%	85 (51)	1,63%
			51 (33)	0,48%	129 (75)	1,11%
			67 (44)	0,40%	171 (101)	0,94%
CIdir	150 (25)	5,16%	149 (24)	6,59%	150 (24)	5,77%
	300 (49)	5,20%	301 (49)	6,63%	300 (49)	5,77%
	449 (75)	3,58%	450 (74)	4,23%	451 (75)	3,87%
	601 (99)	3,12%	600 (99)	3,58%	600 (99)	3,31%
CIman	380 (41)	13,06%				
	758 (83)	13,13%				
	1138 (125)	9,07%				
	1522 (169)	7,90%				
CIcull	0 (0)	0,00%	0 (0)	0,00%	0 (0)	0,00%
	0 (0)	0,00%	0 (0)	0,00%	0 (0)	0,00%
	3847 (1652)	30,68%	3865 (1669)	36,37%	3836 (1655)	32,91%
	7720 (3325)	40,06%	7709 (3339)	46,00%	7735 (3328)	42,68%
CM	238 (174)	8,18%	237 (171)	10,48%	237 (170)	9,12%
	471 (342)	8,16%	473 (344)	10,41%	473 (344)	9,09%
	711 (518)	5,67%	701 (509)	6,60%	713 (518)	6,12%
	963 (690)	5,00%	958 (687)	5,72%	954 (690)	5,26%
SCC	14 (8)	0,48%	14 (8)	0,62%	14 (8)	0,54%
	28 (17)	0,49%	28 (17)	0,62%	28 (17)	0,54%
	42 (26)	0,33%	42 (26)	0,40%	43 (26)	0,37%
	57 (35)	0,30%	56 (34)	0,33%	56 (34)	0,31%
Lame	246 (248)	8,46%	244 (238)	10,79%	243 (242)	9,35%
	485 (480)	8,40%	488 (483)	10,74%	492 (486)	9,46%
	737 (726)	5,88%	743 (734)	6,99%	731 (734)	6,27%
	977 (958)	5,07%	971 (955)	5,79%	997 (992)	5,50%
TOTAL	2909	100%	2262	100%	2599	100%
	5773	100%	4543	100%	5202	100%
	12540	100%	10628	100%	11657	100%
	19270	100%	16757	100%	18122	100%

Tableau 14 : Coûts par composante, 10 000L, 0.12€/L, Scénario B_{CIman}, B_{no_work} et B_{milk}

DISCUSSION

1. Méthodes

Les estimations économiques proposées sont basées sur le coût direct de l'hypercétionémie et sur le coût indirect, ce dernier étant évalué à partir du risque supérieur de développer des troubles si hypercétionémie comparé à l'absence de cétionémie. Cette méthode est adaptée à l'évaluation économique de maladies telles que l'hypercétionémie, où de nombreux troubles sont associés. Elle peut être adaptée facilement à d'autres troubles, à condition de disposer les données épidémiologiques adéquates.

L'estimation est basée sur des données de risque de maladie pour un animal, mais a été transformée pour une expression pour un troupeau moyen. Ces modalités d'expression des résultats (i) sont adaptées au contexte d'élevage de production, l'éleveur souhaitant connaître l'impact total sur son élevage (ii) permettent de reformuler le coût moyen pour une vache avec hypercétionémie, (iii) permettent de reformuler le coût marginal pour une vache avec hypercétionémie supplémentaire, pour différents niveaux de prévalence, et (iv) permettent une évaluation du coût de l'hypercétionémie pour différentes prévalences.

Cette méthode ne repose ainsi pas sur l'hypothèse d'une indépendance entre le coût unitaire de la maladie et la prévalence de la maladie en élevage. Ce point est essentiel pour de nombreuses maladies, en particulier les maladies infectieuses, où la pression d'infection augmente d'autant plus le risque de maladies d'animaux sains que la prévalence locale de la maladie est élevée. De même, l'élevage (ou le territoire, selon les études) constituant un système complexe, une forte prévalence d'un trouble peut conduire à des modifications de pratiques non rencontrées lors de faible prévalence, pour assurer la pérennité du système. Dans le cas présent, des réformes supplémentaires ont été considérées lors de d'une dégradation de l'intervalle vêlage-vêlage chez un nombre élevé de vaches du troupeau, alors que cette composante est considérée comme nulle lors de prévalence faible d'hypercétionémie. Seul un modèle troupeau permet de quantifier le coût total d'une maladie de telle sorte.

Le résultat proposé correspond au coût total d'un cas d'hypercétionémie. Il intègre, pour chaque composante, des pertes, des dépenses supplémentaires, des dépenses non engagées (telles que les aliments non consommés pour le lait non produit à travers la marge sur coût alimentaire du lait) et des revenus supplémentaires (prix de vente des réformes). En calculant le coût total d'un cas d'hypercétionémie, cette étude ne fournit pas directement d'arguments liés à la justification économique de diverses stratégies visant à la maîtrise de l'hypercétionémie, et d'autres études, par exemple de type coût-bénéfice, doivent être entreprises pour comparer différents scénarios de gestion de la problématique « hypercétionémie de la vache en peripartum » en élevage. Cependant, l'évaluation du coût d'un cas d'hypercétionémie représente une avancée majeure pour répondre à cette question, car elle représente sans aucun doute un des facteurs limitant, par sa difficulté, de l'évaluation économique globale. Par exemple, le présent résultat peut directement être intégré dans une approche budget partiel d'un élevage pour définir quelle stratégie adopter.

Contrairement à de nombreuses évaluations économiques, la méthode de programmation retenue est non déterministe, et intègre « à la source » la variabilité biologique et les imprécisions des estimations jusqu'alors publiées, à travers les lois de distribution définissant les paramètres. Aussi, l'analyse de sensibilité est intrinsèque à l'étude. La prise en compte de la variabilité n'est pas pour autant incompatible avec une estimation précise, observée avec un IC95% très étroit dans les pluparts des estimations. Pour autant, l'IC95% ne répond que très partiellement aux préoccupations des praticiens, car l'IC95% donne à celui-ci la gamme de valeurs dans laquelle va se situer la moyenne du coût (IC95% de la moyenne). Or, le conseiller en élevage cherche la précision du conseil qu'il va donner dans une ferme précise, la prochaine qu'il va visiter. Ce type de précision est donné par l'IP95%, qu'il convient de retenir pour utiliser ces résultats en exploitation. En effet, l'IP95% donne au praticien la gamme de valeur dans laquelle il est certain à 95% de se situer dans le cas suivant (prédiction d'une valeur). Ainsi, malgré une forte probabilité d'avoir un coût moyen de l'hypercétionémie important (par exemple, 25 euros pour une vache hypercétionémique dans le scénario B), il est possible que le coût de l'hypercétionémie pour la ferme visitée soit presque nul ... ou très élevé.

2. Calibration

La valeur de prévalence d'hypercétionémie des troupeaux contrôle a été établie à 10%. Ce seuil a été proposé pour définir la présence d'hypercétionémie dans un troupeau, avec une concentration en BHBA postpartum >1.2 mmol/l ou d'AGNE prepartum > 0.4 mmol/L (Ospina, 2010). Récemment, la présence d'hypercétionémie dans un troupeau a été définie avec un seuil de 15% des vaches ayant une concentration en BHBA postpartum >1.4 mmol/l ou d'AGNE prepartum > 0.3 mmol/L (Oestzel, 2004). Aussi, vu les modalités de définition des OR dans le présent travail, le seuil de 15% aurait pu être retenu. De même, une prévalence de 25% de vaches hypercétionémiques aurait pu être évaluée, cette valeur représentant la moyenne nationale (Philippe, Raboisson, 2012). Le coût de l'hypercétionémie du troupeau reste toutefois équivalent pour une prévalence testée de 25% et une prévalence contrôle de 15% que pour une prévalence testée de 20% et une prévalence contrôle de 10%. D'autre part, le coût de l'hypercétionémie à l'échelle du troupeau avec 15% comme prévalence de base peut être facilement recalculé avec le coût de l'hypercétionémie par vache.

La calibration des modèles a mobilisé divers sources. La précision des paramètres d'entrée du modèle varie fortement selon les composantes. Il apparaît ainsi clairement que les données épidémiologiques pour AD, MET, RP, CK sont parmi les plus fiables. Au contraire, les liens entre hypercétionémie et SCC, CM ou Lame restent mal documentés. De même, si les liens entre hypercétionémie et dégradation des résultats de reproduction sont consensuels, les quantifications des associations restent peu abondantes, et parfois imprécises.

Les paramètres de calibration des modèles reposent ainsi sur plusieurs hypothèses adoptées en raison du manque de données disponibles pour les préciser. D'une part, les troubles lors d'hypercétionémie ont été considérés comme plus fréquents, mais pas plus sévères. En effet, le coût unitaire de chaque trouble est la même chez les vaches avec ou sans hypercétionémie. Or, divers arguments physiopathologiques suggèrent une sévérité plus forte des troubles chez les animaux hypercétionémiques que non hypercétionémiques, en plus d'une prévalence plus élevée. D'autre part, les prévalences d'hypercétionémie ont été considérées comme indépendantes du niveau de production, sans risque supérieur chez les animaux à forte production. La relation entre prévalence d'hypercétionémie et niveau de production n'est pas clairement établie.

3. Principaux résultats

Dans le scénario le plus probable (B), le coût total moyen de l'hypercétionémie est 257 € [IP95%=72-442€] par vache avec hypercétionémie. Dans l'hypothèse où il augmente avec la prévalence, il pourrait atteindre 450€ par vache avec hypercétionémie. Le scénario alternatif (A) conclut à une valeur proche, à 301 euros par vache.

Le scénario avec maximisation de tous les paramètres montre un coût de 434 euros par vache avec hypercétionémie. Bien que ce scénario surestime le coût de l'hypercétionémie, les paramètres implémentés sont issus de la littérature et restent dans une gamme de valeurs crédibles. Il montre la nécessité (i) d'évaluation précise des OR et de leur ajustement sur les conditions dans lesquels ils sont obtenus, (ii) d'évaluation des prévalences des troubles hors contexte d'hypercétionémie et (iii) d'évaluation précise des coûts unitaire des troubles.

La difficulté d'évaluer les coûts unitaires reposent entre autre sur la prise en compte ou non du coût d'opportunité du travail. Le coût de l'hypercétionémie diminue à 225 euros par vache hypercétionémique dans cette hypothèse. Le conseiller en élevage est vraisemblablement le plus à même de juger la pertinence de l'intégration ou non du coût d'opportunité du travail.

Le poids de la composante perte de production de lait apparait faible comparé aux autre composantes. Cependant, la perte de lait lors d'hypercétionémie reste ambiguë, avec des résultats d'études épidémiologiques contradictoires. Quoi qu'il en soit, les scénarios B_{milk} et A_{milk} montrent bien la bonne précision des corrections apportées par la ventilation des pertes de lait entre l'effet direct de l'hypercétionémie et l'effet indirect à travers d'autres troubles. Le travail de correction des données épidémiologiques semble bien adapté.

En raison du manque de données sur les OR de CM et Lame lors d'hypercétionémie, la correction du lait perdu lors d'hypercétionémie n'a pas été retenue pour ces 2 entités. De même, il semble préférable d'exclure ces 2 entités, car leur contribution au coût total de l'hypercétionémie apparait à la fois élevée et très imprécise (figures 3 à 9 et tableau 10). Ceci suggèrerait de retenir comme valeur moyenne basse du coût final de l'hypercétionémie les valeurs de 211 euros par vache hypercétionémique et 177 euros en excluant le coût d'opportunité du travail.

L'évaluation du coût de la composante SCC a été uniquement basée sur les pertes de lait, excluant les pénalités lors d'augmentation du CCT. Ces choix sont justifiés par le manque de précision de l'estimateur, avec un OR défini dans peu de publications et avec des définitions d'augmentation de SCC très floues dans ces mêmes publications. La prise en compte de ces pénalités, à raison de 15% de baisse du prix du lait réellement payé (situation la plus pénalisante), conduirait à une augmentation du coût de cette composante de 150-180 euros environ (prévalence de 20%, marge sur coût alimentaire du lait de 0.12 euros/L).

La composante Early culling représente la première composante économique de l'hypercétonémie. Face au manque de données, la surmortalité lors d'hypercétonémie n'a pas été retenue.

L'évaluation du coût des composantes liées à la reproduction reste particulièrement difficile et pourrait expliquer la très faible contribution des PVD et SCE dans le coût total de l'hypercétonémie, alors que la composante C_{Iman}, lorsque incluse en substitution de PVD et SCE, représente une contribution forte car appliquée à toutes les vaches avec HC. Le scénario B_{C_{Iman}} représente en effet un scénario très plausible, car l'augmentation de l'IVV représente une conséquence majeure en termes de gestion de l'atelier laitier. Le critère IVV semble à privilégier à PVD et SCE pour l'évaluation du coût de la cétose, car il représente un événement en fin de cascade zootechnique et pathologique, alors que les critères PVD et SCE représentent des maillons intermédiaires de la cascade pathologique. Par ailleurs, l'intervention des éleveurs au niveau d'affections telles que PVD et SCE reste très limitée. A contrario, l'évaluation du coût d'un jour d'IVV supplémentaire a été démontrée comme dépendant de la valeur de l'IVV, avec une croissance marginale positive du coût de l'IVV avec l'IVV (Meadows, 2007).

CONCLUSIONS

Le coût de l'hypercétionémie a été évalué dans ce travail à 257€ par vache hypercétionémique, avec des valeurs moyennes basses et hautes à 177 et 288€ par vache hypercétionémique. Pour un intervenant en élevage, le coût de l'hypercétionémie dans un élevage donné où il intervient (une fois) a 95% de chances d'être compris entre 72 et 442 euros (IP95%), avec une plus grande probabilité de se situer autour de 257 euros.

La valeur basse de 177 euros est obtenue excluant le coût d'opportunité du travail et les deux composantes imprécises ; elle représente à ce titre une valeur moyenne plancher. La valeur haute représente une estimation avec composante reproductive renforcée, fortement probable vu l'état de l'art à ce jour, mais mal quantifiée dans la littérature.

La première composante du coût total de l'hypercétionémie est la réforme précoce, suivie de l'IVV allongé, du déplacement de caillette, et des pertes de lait. Les autres composantes représentent chacune moins de 10% du coût total. Au final, le coût de l'hypercétionémie reste réparti sur de nombreuses composantes.

Cette estimation de l'hypercétionémie est la première évaluation réalisée à ce jour. Malgré une méthode complexe et de nombreux ajustements de paramètres, des améliorations de l'évaluation économique sont possibles. Des données supplémentaires sont pour cela nécessaires, en particulier sur la quantification des liens entre d'une part hypercétionémie et d'autre part troubles de reproduction, boiteries et qualité du lait.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMORY J.R., BARKER Z.E., WRIGHT J.L., MASON S.A., GREEN L.E.

Associations between sole ulcer, white line disease and digital dermatitis and the milk yield of 1824 dairy cows on 30 dairy cow farms in England and Wales from February 2003-November 2004.

Prev. Vet. Med., 2008, 83(3-4): 381-91

ANDERSSON L.

Subclinical ketosis in dairy cows

Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract., 1988, 4 : 233-251

ARCHER S.C., GREEN M.J., HUXLEY J.N.

Association between milk yield and serial locomotion score assessments in UK dairy cows

J. Dairy Sci., 2010, 93(9): 4045-53

BEAUDEAU F., DUCROCQ V., FOURICHON C., SEEGER H.

Effect of disease on length of productive life of French Holstein dairy cows assessed by survival analysis

J. Dairy Sci. 1995, 78(1): 103-17

BICALHO R.C., WARNICK L.D., GUARD C.L.

Strategies to analyse milk losses caused by diseases with potential incidence throughout the lactation: a lameness example

J. Dairy Sci., 2008, 91(7): 2653-61

BRUIJNIS M.R., HOGEVEEN H., STASSEN E.N.

Assessing economic consequences of foot disorders in dairy cattle using a dynamic stochastic simulation model

J. Dairy Sci., 2010, 93(6): 2419-32

CAMERON R.E.B., DYK P.B., HERDT T.H., KANEENE J.B., MILLER R., BUCHOLTZ H.F., LIESMAN J.S., VANDEHAAR M.J., EMERY R.S.

Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in

high producing dairy herds

J. Dairy Sci., 1998, Vol. 81, No. 1

CHA E., HERTL J.A., BAR D., GROHN Y.T.

The cost of different types of lameness in dairy cows calculated by dynamic programming

Prev. Vet. Med., 2010, 97:1-8

CHAPINAL N., CARSON M., DUFFIELD T.F., CAPEL M., GODDEN S., OVERTON M.,
SANTOS J.E.P., LEBLANC S.J.

The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period

J. Dairy Sci., 2011, 94: 4897-4903

CHEONG S.H., NYDAM D.V., GALVAO K.N., CROSIER B.M., GILBERT R.O.

Cow-level and herd-level risk factors for subclinical endometritis in lactating Holstein cows

J. Dairy Sci., 2011, 94(2): 762-70

DOHOO I.R., MARTIN S.W.

Subclinical ketosis : prevalence and associations with production and disease

Can. J. Comp. Med., 1984, 48: 1-5

DOLL K., SICKINGER M., SEEGER T.

New aspects in the pathogenesis of abomasal displacement

Vet. J., 2009, 181(2):90-6

DUBUC J., DUFFIELD T.F., LESLIE K.E., WALTON J.S., LEBLANC S.J.

Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows

J. Dairy Sci., 2010, 93: 5764-5771

DUBUC J., DUFFIELD T.F., LESLIE K.E., WALTON J.S., LEBLANC S.J.

Effects of postpartum uterine diseases on milk production and culling in dairy cows

J. Dairy Sci., 2011, 94(3): 1339-46

DUBUC J., DUFFIELD T.F., LESLIE K.E., WALTON J.S., LEBLANC S.J.

Risk factors and effects of postpartum anovulation in dairy cows

J. Dairy Sci., 2012, 95: 1845–1854

DUFFIELD T.F., KELTON D.F., LESLIE K.E., LISSEMORE K.D., LUMSDEN J.H.

Use of test day milk fat and milk protein to detect subclinical ketosis in dairy cattle in Ontario
Can. Vet. J., 1997, 38: 713-718

DUFFIELD T.F., LISSEMORE K.D., MCBRIDE B.W., LESLIE K.E.

Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production
J. Dairy Sci., 2009, 92: 571-580

ETTEMA J., OSTERGAARD S., KRISTENSEN A.R.

Modelling the economic impact of three lameness causing diseases using herd and cow level evidence

Prev. Vet. Med., 2010, 95(1-2): 64-73

FOURRICHON C., SEEGER S., MALHER X.

Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis
Theriogenology, 2000, 53(9):1729-59

GEISHAUSER T., LESLIE K., DUFFIELD T.F., EDGE V.

Evaluation of aspartate transaminase activity and β -hydroxybutyrate concentration in blood as tests for prediction of left displaced abomasum in dairy cows
Am. J. Vet. Res., 1997a, 58: 1216-1220

GEISHAUSER T., LESLIE K., DUFFIELD T.F., EDGE V.

An evaluation of milk ketone tests for the prediction of left displaced abomasum in dairy cows
J. Dairy Sci., 1997b, 80: 3188-3192

GEISHAUSER T., LESLIE K., DUFFIELD T.F., SANDALS D., EDGE V.

The association between selected metabolic parameters and left abomasal displacement in dairy cow
J. Vet. Med., 1998, 45: 499-511

GREEN L.E., HEDGES V.J., SCHUKKEN Y.H., BLOWEY R.W., PACKINGTON A.J.

The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows
J. Dairy Sci., 2002, 85(9): 2250-6

GROHN Y.T., EICKER S.W., DUCROCQ V., HERTL J.A.,
Effect of diseases on the culling of Holstein dairy cows in New York State
J. Dairy Sci., 1998, 81(4): 966-78

HEIKKILA A.M., NOUSIAINEN J.L., PYORALA S.
Costs of clinical mastitis with special reference to premature culling
J. Dairy Sci., 2012, 95(1): 139-50

HERNANDEZ J., SHEARER J.K., WEBB D.W.
Effect of lameness on the calving-to-conception interval in dairy cows
J. Am. Vet. Med. Assoc., 2001, 218(10): 1611-4

HERNANDEZ J., SHEARER J.K., WEBB D.W.
Effect of lameness on milk yield in dairy cows
J. Am. Vet. Med. Assoc., 2002, 220(5): 640-4

HERNANDEZ J.A., GARBARINO E.J., SHEARER J.K., RISCO C.A., THATCHER W.W.
Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness
J. Am. Vet. Med. Assoc., 2005, 227(8): 1292-6

HOGVEEN H., HUIJPS K., LAM T.J.
Economic aspects of mastitis: new developments
N. Z. Vet. J., 2011, 59(1): 16-23

HUIJPS K., LAM T.J., HOGVEEN H.
Costs of mastitis: facts and perception
J. Dairy Res., 2008, 75(1): 113-20

INRA – AGROSUP
Centre d'Economie et Sociologie appliquées à l'Agriculture et aux Espaces Ruraux,
Campagne d'évaluation, Vague B
UMR 1041, 2010

KESSEL S., STROEHL M., MEYER H.H., HISS S., SAUERWEIN H., SCHWARZ F.J.,
BRUCKMAIER R.M.
Individual variability in physiological adaptation to metabolic stress during early lactation in

dairy cows kept under equal conditions

J. Anim. Sci., 2008, 86(11): 2903-12

LEBLANC S.J., DUFFIELD T.F., LESLIE K.E., BATEMAN K.G., KEEFE G.P., WALTON J.S., JOHNSON W.H.

The effect of treatment of clinical endometritis on reproductive performance in dairy cows

J. Dairy Sci., 2002a, 85(9): 2237-49

LEBLANC S.J., DUFFIELD T.F., LESLIE K.E., BATEMAN K.G., KEEFE G.P., WALTON J.S., JOHNSON W.H.

Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows

J. Dairy Sci., 2002b, 85(9): 2223-36

LEBLANC S.J., HERDT T.H., SEYMOUR W.M., DUFFIELD T.F., LESLIE K.E.

Peripartum serum vitamin E, retinol, and beta-carotene in dairy cattle and their associations with disease

J. Dairy Sci., 2004, 87:609–619

LEBLANC S.J., LESLIE K.E., DUFFIELD T.F.

Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle

J. Dairy Sci., 2005, 88:159–170

LEBLANC S.J.

Interactions of metabolism, inflammation, and reproductive tract health in the postpartum period in dairy cattle

Reprod. Dom. Anim., 2012, 47(Suppl. 5): 18-30

LESLIE K.E., DUFFIELD T.F., SCHUKKEN Y.H., LEBLANC S.J.

The influence of negative energy balance on udder health

National Mastitis Council Regional Meeting Proceedings, 2000, Madison, p. 25-33

MC ART J.A.A., NYDAM D.V., OETZEL G.R.

Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle

J. Dairy Sci., 2012, 95 : 5056–5066

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

Les indicateurs du revenu de l'agriculture prévisionnels pour 2012 : un revenu moyen historiquement élevé, mais très contrasté

Agreste Primeur, 2012a, No. 295

OETZEL G.R.

Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease

Vet. Clin. North Am. Food. Anim. Pract., 2004, 20(3): 651-74

OSPINA P.A., NYDAM D.V., STOKOL T., OVERTON T.R.

Evaluation of nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States : Critical thresholds for prediction of clinical disease

J. Dairy Sci., 2010a, 93: 546-554

OSPINA P. A., NYDAM D.V., STOKOL T., OVERTON T.R.

Association between the proportion of sampled transition cows with increased nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate and disease incidence, pregnancy rate, and milk production at the herd level

J.Dairy Sci., 2010b, 93: 3595–3601

OSPINA P. A., NYDAM D.V., STOKOL T., OVERTON T.R.

Associations of elevated nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate concentrations with early lactation reproductive performance and milk production in transition dairy cattle in the northeastern United States

J. Dairy Sci., 2010c, 93: 1596–1603

PEIRO G., MARC A., LE LOCH A., POTIER D., ALLAIN B., BENOIT T.

Rapport d'information sur l'élevage laitier et allaitant

Présidence de l'Assemblée Nationale, 2013, n°1237

PEREIRA V., ANJUERE M., CARAES D., PONS V., POUCH T., TROUILLIER A.

Filière laitière : Quels enjeux ? Quels outils dans la future PAC ?

Chambres d'agriculture n°1021 – 2013

PHILIPPE P., RABOISSON D.

Prévalence de la cétose subclinique dans les troupeaux bovins laitiers de l'Ouest de la

France

Renc. Rech. Ruminants, 2012, 19

QUIROZ ROCHA G.F., LEBLANC S.J., DUFFIELD T.F., WOOD D., LESLIE K.E., JACOBS R.M.

Evaluation of prepartum serum cholesterol and fatty acids concentrations as predictors of postpartum retention of the placenta in dairy cows

J. Am. Vet. Med. Assoc., 2009, 234: 790–793

RABOISSON D., CAHUZAC E., SANS P., ALLAIRE G.

Herd-level and contextual factors influencing dairy cow mortality in France in 2005 and 2006

J. Dairy Sci., 2011, 94(4): 1790-803

ROBERTS T., CHAPINAL N., LEBLANC S.J., KELTON D.F., DUBUC J., DUFFIELD T.F.

Metabolic parameters in transition cows as indicators for early-lactation culling risk

J Dairy Sci., 2012, 95(6): 3057-63

SEIFI H.A., LEBLANC S.J., LESLIE K.E., DUFFIELD T.F.

Metabolic predictors of post-partum disease and culling risk in dairy cattle

The Veterinary Journal, 2011, 188 : 216–220

SINGH Y., LATHWAL S.S., CHAKRAVARTY A.K., GUPTA A.K., MOHANTY T.K., RAJA R.L., ROY B.K.

Effect of lameness (hoof disorders) on productivity of Karan Fries crossbred cows

Anim. Sci. J., 2011, 82(1): 169-74

STEENEVELD W., VAN WERVEN T., BARKEMA H.W., HOGEVEEN H.

Cow-specific treatment of clinical mastitis: an economic approach

J. Dairy Sci., 2011, 94(1): 174-88

SUTHAR V.S., CANELAS-RAPOSO J., DENIZ A., HEUWIESER W.

Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows

J. Dairy Sci., 2013, 96: 2925–2938

VAN STRATEN M., FRIGER M., SHPIGEL N.Y.

Events of elevated somatic cell counts in high-producing dairy cows are associated with daily body weight loss in early lactation

J. Dairy Sci., 2009, 92: 4386–4394

WALSH R.D., WALTON J. S., KELTON D.F., LEBLANC S.J., LESLIE K.E., DUFFIELD T.F.

The effect of subclinical ketosis in early lactation on reproductive performance of postpartum dairy cows

J. Dairy Sci., 2007, 90: 2788-2796

WARNICK L.D., JANSSEN D., GUARD C.L., GROHN Y.T.

The effect of lameness on milk production in dairy cows

J. Dairy Sci., 2001, 84(9): 1988-97

ANNEXES

Annexe 1 : Exemple de rédaction de scénario, Scénario B, 10 000L à 0.12€/L

```

//*****//
// Initialisation Variables globales//          SCENARIO B
//*****//

NbFerme=10000;
P_Hket=[0.20,0.3,0.4,0.5];
L=length(P_Hket);
P_Href=0.1;
NbVache=100;
PxVt=0.3;//Prix vente d'un litre de lait
PxProd=0.18;//Prix production d'un litre de lait
CoutLait=PxVt-PxProd;//Coût alimentaire d'un litre de lait

//P_Hket=P_Hket-(Pr_Trait.*Pr_Ciblage*Effet); //Nouvelle prévalence
//CTotTrait=CoutTraitement*NbVache*Pr_Trait; //Cout total du traitement sur un troupeau

//*****//
// SIMULATION DES ODDS-RATIOS//
//*****//

OrMetriteBase=exp(grand(NbFerme,L,"nor",0.79,0.22)); // OR Metrite de Base
OrMetrite=exp(grand(NbFerme,L,"nor",0.732,0.330)); // OR Metrite
OrCailletteLBase=exp(grand(NbFerme,L,"nor",1.44,0.62)); // OR caillette gauche de Base
OrCailletteL=exp(grand(NbFerme,L,"nor",1.625,0.744)); //OR caillette gauche
OrCailletteRBase=0.33*OrCailletteLBase; //OR caillette droite de Base
OrCailletteR=exp(grand(NbFerme,L,"nor",0.53,0.73)); // OR caillette droite
OrRetentionPlacentaire=grand(NbFerme,L,"nor",1.60,0.330); //OR rétention placentaire
OrCullEarl=exp(grand(10000,L,"nor",0.627,0.173)); //OR réforme
OrCetoseCliniqueBase=exp(grand(NbFerme,L,"nor",1.87,0.49)); //OR Cétose Clinique Base
OrCetoseClinique=exp(grand(NbFerme,L,"nor",1.607,0.662)); //OR Cétose Clinique
OrFSCR=grand(NbFerme,L,"nor",0.66,0.16); //OR taux de repro (FSCR)
OrSCE=grand(NbFerme,L,"nor",1.4,0.15); //OR endometrite subclinique
OrSCC=grand(NbFerme,L,"nor",1.46,0.2); //OR SCC (voir def)
OrCM=grand(NbFerme,L,"nor",1.64,0.2); //OR clinical mastitis
OrLame=grand(NbFerme,L,"nor",2,0.2); //OR Lime (boitage)
OrPVD=grand(NbFerme,L,"nor",2.92,0.35); //OR PVD(Purulent Discharge Vaginal)

//*****//
// SIMULATION DES COUTS DIRECT DE CHAQUE COMPOSANTE qui sont des lois normales
//*****//
// Plusieurs hypotheses possibles:
//Caillette L=Left R=Right
//On simule les trois quantités de lait possibles
CoutCailletteLait1=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",415,39); //10000
CoutCailletteLait2=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",353,34); //8500
CoutCailletteLait3=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",290,31); //7000

//On simule les différents coûts: 1, 2, 3 ou 4
CoutCailletteL1=grand(NbFerme,L,"nor",235,50.06); // Chir+Medecine
CoutCailletteL2=CoutCailletteL1+CoutCailletteLait1; //Chir+Medecine + milk
CoutCailletteL3=CoutCailletteL2 + 92; // Chir+Medecine + Milk + Extra
CoutCailletteL4=CoutCailletteL1 + 92; //Chir + Medecine + Extra
CoutCailletteR1=CoutCailletteL1.*1.25; // Chir+Medecine
CoutCailletteR2=CoutCailletteL2.*1.25; // Chir+Medecine + Milk
CoutCailletteR3=CoutCailletteL3.*1.25; // Chir+Medecine + Milk + Extra
CoutCailletteR4=CoutCailletteL4.*1.25; //Chir + Medecine + Extra

//Cétose clinique
//On simule les trois quantités de lait possibles
CoutCKLait1=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",143,11);
CoutCKLait2=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",122,10);
CoutCKLait3=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",100,9.1);
//On simule les différents coûts: 1, 2, 3 ou 4
CoutCetoseClinique1=grand(NbFerme,L,"nor",22,5.8); // Medecine
CoutCetoseClinique2=CoutCetoseClinique1 + CoutCKLait1; // Medecine + Milk
CoutCetoseClinique3=CoutCetoseClinique2 + 46; // Medecine + Milk + Extra
CoutCetoseClinique4=CoutCetoseClinique1 + 46; // Medecine + Extra

```

```

//Metrite
//On simule les trois quantités de lait possibles
CoutMetriteLait1=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",117,7.6);
CoutMetriteLait2=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",100,7);
CoutMetriteLait3=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",82,6.3);
//On simule les différents coûts: 1, 2, 3 ou 4
//Sachant qu'on en retient deux différents à chaque fois
CoutMetriteBase=grand(NbFerme,L,"nor",325,38); // Base
CoutMetrite1_1=grand(NbFerme,L,"nor",65,5); // Medecine
CoutMetrite1_2=CoutMetrite1_1 + CoutMetriteLait1 ; // Medecine + Milk
CoutMetrite1_3=CoutMetrite1_2 + 46; // Medecine + Extra + Milk
CoutMetrite1_4=CoutMetrite1_1 +46; // Medecine + Extra
CoutMetrite2_1=grand(NbFerme,L,"nor",105,10); // Medecine
CoutMetrite2_2=CoutMetrite2_1 + CoutMetriteLait1; // Medecine + Milk
CoutMetrite2_3=CoutMetrite2_2 + 46; // Medecine + Extra + Milk
CoutMetrite2_4=CoutMetrite2_1 + 46; // Medecine + Extra

//RP
//On simule les trois quantités de lait possibles
CoutRPLait1=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",121,7.6);
CoutRPLait2=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",103,7);
CoutRPLait3=CoutLait.*grand(NbFerme,L,"nor",84,6.3);
//On simule les différents coûts: 1, 2, 3 ou 4
//Sachant qu'on en retient deux différents à chaque fois
CoutRP1_1=grand(NbFerme,L,"nor",50,11); // Medecine //Attention: peut etre neg
CoutRP1_2=CoutRP1_1 + CoutRPLait1; // Medecine + Milk
CoutRP1_3=CoutRP1_2 + 46; // Medecine + Milk+ Extra
CoutRP1_4=CoutRP1_1+ 46; // Medecine + Extra
CoutRP2_1=grand(NbFerme,L,"nor",105,10); // Medecine
CoutRP2_2=CoutRP2_1 + CoutRPLait1; // Medecine + Milk
CoutRP2_3=CoutRP2_2 + 46; // Medecine + Milk + Extra
CoutRP2_4=CoutRP2_1+ 46; // Medecine + Extra

//Culling
CoutCullEarl=1.25.*grand(NbFerme,L,"nor",1220,300)-0.75.*grand(NbFerme,L,"nor",450,150);

//FSCR, deux couts possibles
CoutFSCR1=grand(NbFerme,L,"nor",20,5); // Medecine
CoutFSCR2=grand(NbFerme,L,"nor",43,5); // Medecine + Extra
//SCE, deux couts possible
//Sachant qu'on en retient deux différents à chaque fois
CoutSCE1_1=grand(NbFerme,L,"nor",15,4.2); // Medecine
CoutSCE1_2=grand(NbFerme,L,"nor",38,4.2); // Medecine + Extra
CoutSCE2_1=grand(NbFerme,L,"nor",30,6.2); // Medecine
CoutSCE2_2=grand(NbFerme,L,"nor",53,6.2); // Medecine + Extra
//PVD, deux couts possible
CoutPVD1_1=CoutSCE1_1; // Medecine
CoutPVD1_2=CoutSCE1_2; // Medecine + Extra
CoutPVD2_1=CoutSCE2_1; // Medecine
CoutPVD2_2=CoutSCE2_2; // Medecine + Extra
//CCI trois coûts possibles: CCIDir Man et Cull
//Et deux retenues pour CCIDir et Man
CoutCCI_Dir1=grand(NbFerme,L,"nor",15,2.5);//Retenue 1
CoutCCI_Dir2=grand(NbFerme,L,"nor",48,6.4);//Retenue 2
CoutCCI_Man1_1=grand(NbFerme,L,"nor",15,4.2);//OvSynch
CoutCCI_Man1_2=grand(NbFerme,L,"nor",38,4.2);//OvSynch + Extra
CoutCCI_Man2_1=grand(NbFerme,L,"nor",30,6.2);//OvSynch
CoutCCI_Man2_2=grand(NbFerme,L,"nor",53,6.2);//OvSynch + Extra

//Calcul de CCI_Cull
CoutVcRef=grand(NbFerme,L,"nor",1220,300)-grand(NbFerme,L,"nor",450,150); //Cout d'une vache reformée
a=zeros(NbFerme,L); // Je crée une matrice avec que des zéros
for i=1:L
    if P_Hket(i)<0.40 then
        a(:,i)=0; //Si la prevalence est inferieure à 0.4 je laisse les 0
    elseif 0.40<=P_Hket(i) & P_Hket(i)<0.5 then
        a(:,i)=5; //Si la prevalence est comprise entre 0.4 et 0.5 je mets un 5 sur la colonne
    else a(:,i)=10; //Sinon je mets un 10
    end
end
CoutCCI_Cull=CoutVcRef.*a; // On multiplie les deux matrices termes à termes
//CM
CoutCM=grand(NbFerme,L,"nor",333,101); // Huijps, 2008
//Lame, 3 couts possibles
CoutLameBase=exp(grand(NbFerme,L,"nor",4,2,0.5));
CoutLame1=exp(grand(NbFerme,L,"nor",4,39,0.41));
CoutLame2=exp(grand(NbFerme,L,"nor",4,72,0.32));
//SCC, ce calcule à partir de la quantité de lait perdue
QtLSCC=106*ones(NbFerme,L);
CoutSCC=QtLSCC.*CoutLait;

```

```

//*****//
// initialisation du pourcentage de chance d'être atteint d'une composante si la vache est saine//
//*****//
// Attention: Plusieurs prévalences pour une maladie

P_CKBaseCt=(grand(NbFerre,L,"nor",3.6,1))/100;// Cetose clinique Base          toujours positif  lois NORMALES
P_CKcT=(grand(NbFerre,L,"nor",1.6,0.4))/100; // Cetose clinique Retenue        idem

P_FSCRBase=grand(NbFerre,L,"nor",41.6,5)/100; // FirstServiceCalvingRate Base  idem
P_FSCR1=grand(NbFerre,L,"nor",42.5)/100; // FirstServiceCalvingRate Retenue 1  idem
P_FSCR2=grand(NbFerre,L,"nor",60,10)/100; // FirstServiceCalvingRate Retenue 2  idem

P_ADLBaseCt=(grand(NbFerre,L,"nor",4,1.6))/100;//Caillette gauche Base
P_ADLCt=(grand(NbFerre,L,"nor",2,1))/100; // Caillette gauche
P_ADRBaseCt=P_ADLBaseCt*0.33;//Caillette droite Base
P_ADRcT=P_ADLCt*0.33;//Caillette droite
P_MetBaseCt=(grand(NbFerre,L,"nor",10.2,10.7))/100; // Metrite Base
P_MetCt=(grand(NbFerre,L,"nor",8,8))/100; // Metrite Retenue
P_RPBaseCt=(grand(NbFerre,L,"nor",10.3,2.8))/100; // Retention Placentaire
P_RPCt=(grand(NbFerre,L,"nor",8,3))/100; // Retention Placentaire Retenue
P_CullBase=(grand(NbFerre,L,"nor",10.4,6.3))/100; // Culling (reformé) Base
P_CullCt=(grand(NbFerre,L,"nor",7,5))/100; // Culling (reformé) Retenue        valeurs NEGATIVES
P_SCEBase=(grand(NbFerre,L,"nor",16.9,7.1))/100; // Subclinical endometrite base
P_SCE=(grand(NbFerre,L,"nor",15,6.5))/100; // Subclinical endometrite Retenue
P_CMBBase=(grand(NbFerre,L,"nor",12,7))/100; // Clinical Mastitis base
P_CM=(grand(NbFerre,L,"nor",11,6))/100; // Clinical Mastitis
P_SCCBase=(grand(NbFerre,L,"nor",27,11))/100; // SCC Base
P_SCC=(grand(NbFerre,L,"nor",24,10))/100; // SCC
P_LameBase=(grand(NbFerre,L,"nor",3.46,1.5))/100; // Lame Base
P_Lame1=(grand(NbFerre,L,"nor",26,25))/100; // Lame Retenue 1
P_Lame2=(grand(NbFerre,L,"nor",20,20))/100; // Lame Retenue 2
P_PVDBaseCt=(grand(NbFerre,L,"nor",10.9,4.6))/100; // PVD Base
P_PVDR1Ct=(grand(NbFerre,L,"nor",5.8,3.3))/100; // PVD Retenue

for j=1:L          // matrice afin de ramener à zero les valeurs négatives
for i=1:NbFerre
if P_ADLBaseCt(i,j)<0 then P_ADLBaseCt(i,j)=0;
end
if P_ADLCt(i,j)<0 then P_ADLCt(i,j)=0;
end
if P_ADRBaseCt(i,j)<0 then P_ADRBaseCt(i,j)=0;
end
if P_ADRcT(i,j)<0 then P_ADRcT(i,j)=0;
end
if P_CKBaseCt(i,j)<0 then P_CKBaseCt(i,j)=0;
end
if P_CKcT(i,j)<0 then P_CKcT(i,j)=0;
end
if P_MetBaseCt(i,j)<0 then P_MetBaseCt(i,j)=0;
end
if P_MetCt(i,j)<0 then P_MetCt(i,j)=0;
end
if P_RPBaseCt(i,j)<0 then P_RPBaseCt(i,j)=0;
end
if P_RPCt(i,j)<0 then P_RPCt(i,j)=0;
end
if P_CullCt(i,j)<0 then P_CullCt(i,j)=0;
end
if P_CullBase(i,j)<0 then P_CullBase(i,j)=0;
end
if P_FSCRBase(i,j)<0 then P_FSCRBase(i,j)=0;
end
if P_FSCR1(i,j)<0 then P_FSCR1(i,j)=0;
end
if P_FSCR2(i,j)<0 then P_FSCR2(i,j)=0;
end
if P_SCEBase(i,j)<0 then P_SCEBase(i,j)=0;
end
if P_SCE(i,j)<0 then P_SCE(i,j)=0;
end
if P_CMBBase(i,j)<0 then P_CMBBase(i,j)=0;
end
if P_CM(i,j)<0 then P_CM(i,j)=0;
end
if P_SCCBase(i,j)<0 then P_SCCBase(i,j)=0;
end
if P_SCC(i,j)<0 then P_SCC(i,j)=0;
end

```

```

end
if P_LameBase(i,j)<0 then P_LameBase(i,j)=0;
end
if P_Lame1(i,j)<0 then P_Lame1(i,j)=0;
end
if P_Lame2(i,j)<0 then P_Lame2(i,j)=0;
end
if P_PVDBaseCt(i,j)<0 then P_PVDBaseCt(i,j)=0;
end
if P_PVDR1Ct(i,j)<0 then P_PVDR1Ct(i,j)=0;
end
end
end

//*****//
// SIMULATION DES quantité de lait produite en moins par vache durant une lactation (Hyp haute ou Basse)//
//*****//

Brut1=grand(NbFerme,L,"nor",340,48) //10000
for j=1:length(P_Hket)
  for i=1:NbFerme Lait_Brut1(i,j)=CoutLait.*(Brut1(i,j))*(P_Hket(j)-P_Href)*100
  end
end
Brut2=grand(NbFerme,L,"nor",289,44) //8500
for j=1:length(P_Hket)
  for i=1:NbFerme Lait_Brut2(i,j)=CoutLait.*(Brut2(i,j))*(P_Hket(j)-P_Href)*100
  end
end
Brut3=grand(NbFerme,L,"nor",238,26) //7000
for j=1:length(P_Hket)
  for i=1:NbFerme Lait_Brut3(i,j)=CoutLait.*(Brut3(i,j))*(P_Hket(j)-P_Href)*100
  end
end

Cor1=grand(NbFerme,L,"nor",234,77) //10000
for j=1:length(P_Hket)
  for i=1:NbFerme Lait_Cor1(i,j)=CoutLait.*(Cor1(i,j))*(P_Hket(j)-P_Href)*100
  end
end
Cor2=grand(NbFerme,L,"nor",199,71) //8500
for j=1:length(P_Hket)
  for i=1:NbFerme Lait_Cor2(i,j)=CoutLait.*(Cor2(i,j))*(P_Hket(j)-P_Href)*100
  end
end
Cor3=grand(NbFerme,L,"nor",164,64) //7000
for j=1:length(P_Hket)
  for i=1:NbFerme Lait_Cor3(i,j)=CoutLait.*(Cor3(i,j))*(P_Hket(j)-P_Href)*100
  end
end

//*****//
// SIMULATION DES COUTS TOTAUX DE CHAQUE COMPOSANTE grace à la fonction cout1//
//*****//
CailletteL=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrCailletteL,CoutCailletteL3,P_ADLCt); // Cout Caillette Gauche
CailletteR=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrCailletteR,CoutCailletteR3,P_ADRcT); // Cout Caillette Droite

CetoseClinique=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrCetoseClinique,CoutCetoseClinique3,P_CKcT); // Cout CK

Culling=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrCullEarl,CoutCullEarl,P_CullcT); // Cout Culling

Metrite=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrMetrite,CoutMetrite1_3,P_MetcT); // Cout Metrite

RetentionPlacentaire=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrRetentionPlacentaire,CoutRP1_3,P_RPCt); // Cout RP

SCE=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrSCE,CoutSCE1_2,P_SCE); // Cout SubClinical Endometrite

PVD=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrPVD,CoutPVD1_2,P_PVDR1Ct); // Cout PVD

CM=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrCM,CoutCM,P_CM); // Cout CM

SCC=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrSCC,CoutSCC,P_SCC); // Cout SCC

Lame=Cout1(NbFerme,P_Hket,OrLame,CoutLame1,P_Lame1); // Cout Lame

CCIDir=CCI(NbFerme,P_Hket,CoutCCI_Dir1); // Cout CCI_Dir
CCIMan=CCI(NbFerme,P_Hket,CoutCCI_Man1_2); // Cout CCI_Man
CCICull=CoutCCI_Cull; // Cout CCI_Cull

FSCR=Cout2(NbFerme,P_Hket,OrFSCR,P_FSCR2,CoutFSCR2); // Cout FSCR

```

```

// Il est logique de ne pas avoir des coûts négatifs(=gain d'argent),
// On ramenera alors les valeurs négative à 0 pour chacune des composantes
for j=1:L
  for i=1:NbFerme
    if CailletteR(i,j)<0 then CailletteR(i,j)=0;
    end
    if CailletteL(i,j)<0 then CailletteL(i,j)=0;
    end
    if CetoseClinique(i,j)<0 then CetoseClinique(i,j)=0;
    end
    if Culling(i,j)<0 then Culling(i,j)=0;
    end
    if Metrite(i,j)<0 then Metrite(i,j)=0;
    end
    if RetentionPlacentaire(i,j)<0 then RetentionPlacentaire(i,j)=0;
    end
    if Lait_Cor1(i,j)<0 then Lait_Cor1(i,j)=0;
    end
    if FSCR(i,j)<0 then FSCR(i,j)=0;
    end
    if SCE(i,j)<0 then SCE(i,j)=0;
    end
    if PVD(i,j)<0 then PVD(i,j)=0;
    end
    if CCIDir(i,j)<0 then CCIDir(i,j)=0;
    end
    if CCICull(i,j)<0 then CCICull(i,j)=0;
    end
    if CM(i,j)<0 then CM(i,j)=0;
    end
    if SCC(i,j)<0 then SCC(i,j)=0;
    end
    if Lame(i,j)<0 then Lame(i,j)=0;
    end
  end
end

//*****//
// SIMULATION DU COUT TOTAL LIÈ À LA CÈTOSE //
//*****//

//On fera donc la sommes des composantes en faisant attention aux différentes interaction
CoutTotal= CailletteL + CailletteR + CetoseClinique + Culling + Metrite + RetentionPlacentaire + Lait_Cor1 + FSCR + CM + SCC +
Lame + SCE + PVD+ CCIDir + CCICull ;

//RAJOUTER LE COUT TOTAL DU TRAITEMENT SI BESOIN : CTotTrait

// CCIMan + SCE + PVD
//+ CM + SCC + Lame

//*****//
// CALCUL DES MOYENNES DU COUT TOTAL ET DES COMPOSANTES //
//*****//

//INTERVALES DE Prediction à 95% //
t=1.96; //Quantile de la loi Normale (5%)
for i=1:L

//coût total :
  Qf(i)=round(sum(CoutTotal(:,i))/NbFerme);//Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  Sd(i)=stdev(CoutTotal(:,i));
  Q1(i)=round(Qf(i)-t*sqrt(variance(CoutTotal(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  Q2(i)=round(Qf(i)+t*sqrt(variance(CoutTotal(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences

  R1(i)=round(Qf(i)-t*sqrt(variance(CoutTotal(:,i))/NbFerme));
  R2(i)=round(Qf(i)+t*sqrt(variance(CoutTotal(:,i))/NbFerme));
end

```

```

//composantes :
for i=1:L
  CailletteLQf(i)=round(sum(CailletteL(:,i))./NbFerre);//Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  CailletteLSd(i)=stdev(CailletteL(:,i));
  CailletteLQ1(i)=round(CailletteLQf(i)-t*sqrt(variance(CailletteL(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  CailletteLQ2(i)=round(CailletteLQf(i)+t*sqrt(variance(CailletteL(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  CailletteLR1(i)=round(CailletteLQf(i)-t*sqrt(variance(CailletteL(:,i))/NbFerre));
  CailletteLR2(i)=round(CailletteLQf(i)+t*sqrt(variance(CailletteL(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  CailletteRQf(i)=round(sum(CailletteR(:,i))./NbFerre);//Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  CailletteRSd(i)=stdev(CailletteR(:,i));
  CailletteRQ1(i)=round(CailletteRQf(i)-t*sqrt(variance(CailletteR(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  CailletteRQ2(i)=round(CailletteRQf(i)+t*sqrt(variance(CailletteR(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  CailletteRR1(i)=round(CailletteRQf(i)-t*sqrt(variance(CailletteR(:,i))/NbFerre));
  CailletteRR2(i)=round(CailletteRQf(i)+t*sqrt(variance(CailletteR(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  CetoseCliniqueQf(i)=round(sum(CetoseClinique(:,i))./NbFerre);//Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  CetoseCliniqueSd(i)=stdev(CetoseClinique(:,i));
  CetoseCliniqueQ1(i)=round(CetoseCliniqueQf(i)-t*sqrt(variance(CetoseClinique(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les
prévalences
  CetoseCliniqueQ2(i)=round(CetoseCliniqueQf(i)+t*sqrt(variance(CetoseClinique(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les
prévalences
  CetoseCliniqueR1(i)=round(CetoseCliniqueQf(i)-t*sqrt(variance(CetoseClinique(:,i))/NbFerre));
  CetoseCliniqueR2(i)=round(CetoseCliniqueQf(i)+t*sqrt(variance(CetoseClinique(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  CullingQf(i)=round(sum(Culling(:,i))./NbFerre);//Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  CullingSd(i)=stdev(Culling(:,i));
  CullingQ1(i)=round(CullingQf(i)-t*sqrt(variance(Culling(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  CullingQ2(i)=round(CullingQf(i)+t*sqrt(variance(Culling(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  CullingR1(i)=round(CullingQf(i)-t*sqrt(variance(Culling(:,i))/NbFerre));
  CullingR2(i)=round(CullingQf(i)+t*sqrt(variance(Culling(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  MetriteQf(i)=round(sum(Metrite(:,i))./NbFerre);//Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  MetriteSd(i)=stdev(Metrite(:,i));
  MetriteQ1(i)=round(MetriteQf(i)-t*sqrt(variance(Metrite(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  MetriteQ2(i)=round(MetriteQf(i)+t*sqrt(variance(Metrite(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  MetriteR1(i)=round(MetriteQf(i)-t*sqrt(variance(Metrite(:,i))/NbFerre));
  MetriteR2(i)=round(MetriteQf(i)+t*sqrt(variance(Metrite(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  RetentionPlacentaireQf(i)=round(sum(RetentionPlacentaire(:,i))./NbFerre);//Moyenne des coûts totaux selon les prévalences
étudiées
  RetentionPlacentaireSd(i)=stdev(RetentionPlacentaire(:,i));
  RetentionPlacentaireQ1(i)=round(RetentionPlacentaireQf(i)-t*sqrt(variance(RetentionPlacentaire(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP
selon les prévalences
  RetentionPlacentaireQ2(i)=round(RetentionPlacentaireQf(i)+t*sqrt(variance(RetentionPlacentaire(:,i)))); //Borne superieure de l'IP
selon les prévalences
  RetentionPlacentaireR1(i)=round(RetentionPlacentaireQf(i)-t*sqrt(variance(RetentionPlacentaire(:,i))/NbFerre));
  RetentionPlacentaireR2(i)=round(RetentionPlacentaireQf(i)+t*sqrt(variance(RetentionPlacentaire(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  Lait_Cor1Qf(i)=round(sum(Lait_Cor1(:,i))./NbFerre);//Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  Lait_Cor1Sd(i)=stdev(Lait_Cor1(:,i));
  Lait_Cor1Q1(i)=round(Lait_Cor1Qf(i)-t*sqrt(variance(Lait_Cor1(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  Lait_Cor1Q2(i)=round(Lait_Cor1Qf(i)+t*sqrt(variance(Lait_Cor1(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  Lait_Cor1R1(i)=round(Lait_Cor1Qf(i)-t*sqrt(variance(Lait_Cor1(:,i))/NbFerre));
  Lait_Cor1R2(i)=round(Lait_Cor1Qf(i)+t*sqrt(variance(Lait_Cor1(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  FSCRQf(i)=round(sum(FSCR(:,i))./NbFerre);//Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  FSCRSD(i)=stdev(FSCR(:,i));
  FSCRQ1(i)=round(FSCRQf(i)-t*sqrt(variance(FSCR(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  FSCRQ2(i)=round(FSCRQf(i)+t*sqrt(variance(FSCR(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  FSCR1(i)=round(FSCRQf(i)-t*sqrt(variance(FSCR(:,i))/NbFerre));
  FSCR2(i)=round(FSCRQf(i)+t*sqrt(variance(FSCR(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  CMQf(i)=round(sum(CM(:,i))./NbFerre);//Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  CMSd(i)=stdev(CM(:,i));
  CMQ1(i)=round(CMQf(i)-t*sqrt(variance(CM(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  CMQ2(i)=round(CMQf(i)+t*sqrt(variance(CM(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  CMR1(i)=round(CMQf(i)-t*sqrt(variance(CM(:,i))/NbFerre));
  CMR2(i)=round(CMQf(i)+t*sqrt(variance(CM(:,i))/NbFerre));
end
end

```

```

for i=1:L
  SCCQf(i)=round(sum(SCC(:,i))./NbFerre); //Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  SCCSd(i)=stdev(SCC(:,i));
  SCCQ1(i)=round(SCCQf(i)-t*sqrt(variance(SCC(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  SCCQ2(i)=round(SCCQf(i)+t*sqrt(variance(SCC(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  SCCR1(i)=round(SCCQf(i)-t*sqrt(variance(SCC(:,i))/NbFerre));
  SCCR2(i)=round(SCCQf(i)+t*sqrt(variance(SCC(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  LameQf(i)=round(sum(Lame(:,i))./NbFerre); //Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  LameSd(i)=stdev(Lame(:,i));
  LameQ1(i)=round(LameQf(i)-t*sqrt(variance(Lame(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  LameQ2(i)=round(LameQf(i)+t*sqrt(variance(Lame(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  LameR1(i)=round(LameQf(i)-t*sqrt(variance(Lame(:,i))/NbFerre));
  LameR2(i)=round(LameQf(i)+t*sqrt(variance(Lame(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  SCEQf(i)=round(sum(SCE(:,i))./NbFerre); //Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  SCESd(i)=stdev(SCE(:,i));
  SCEQ1(i)=round(SCEQf(i)-t*sqrt(variance(SCE(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  SCEQ2(i)=round(SCEQf(i)+t*sqrt(variance(SCE(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  SCER1(i)=round(SCEQf(i)-t*sqrt(variance(SCE(:,i))/NbFerre));
  SCER2(i)=round(SCEQf(i)+t*sqrt(variance(SCE(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  PVDQf(i)=round(sum(PVD(:,i))./NbFerre); //Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  PVDs(i)=stdev(PVD(:,i));
  PVDQ1(i)=round(PVDQf(i)-t*sqrt(variance(PVD(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  PVDQ2(i)=round(PVDQf(i)+t*sqrt(variance(PVD(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  PVDR1(i)=round(PVDQf(i)-t*sqrt(variance(PVD(:,i))/NbFerre));
  PVDR2(i)=round(PVDQf(i)+t*sqrt(variance(PVD(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  CCIDirQf(i)=round(sum(CCIDir(:,i))./NbFerre); //Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  CCIDirSd(i)=stdev(CCIDir(:,i));
  CCIDirQ1(i)=round(CCIDirQf(i)-t*sqrt(variance(CCIDir(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  CCIDirQ2(i)=round(CCIDirQf(i)+t*sqrt(variance(CCIDir(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  CCIDirR1(i)=round(CCIDirQf(i)-t*sqrt(variance(CCIDir(:,i))/NbFerre));
  CCIDirR2(i)=round(CCIDirQf(i)+t*sqrt(variance(CCIDir(:,i))/NbFerre));
end
for i=1:L
  CCICullQf(i)=round(sum(CCICull(:,i))./NbFerre); //Moyenne des coûts totaux selon les prévalences étudiées
  CCICullSd(i)=stdev(CCICull(:,i));
  CCICullQ1(i)=round(CCICullQf(i)-t*sqrt(variance(CCICull(:,i)))); //Borne inferieure de l'IP selon les prévalences
  CCICullQ2(i)=round(CCICullQf(i)+t*sqrt(variance(CCICull(:,i)))); //Borne superieure de l'IP selon les prévalences
  CCICullR1(i)=round(CCICullQf(i)-t*sqrt(variance(CCICull(:,i))/NbFerre));
  CCICullR2(i)=round(CCICullQf(i)+t*sqrt(variance(CCICull(:,i))/NbFerre));
end
MoyCailletteL=[CailletteLQf;CailletteLSd;CailletteLQ1;CailletteLQ2;CailletteLR1;CailletteLR2]
MoyCailletteR=[CailletteRQf;CailletteRSd;CailletteRQ1;CailletteRQ2;CailletteRR1;CailletteRR2]
MoyCetoseClinique=[CetoseCliniqueQf;CetoseCliniqueSd;CetoseCliniqueQ1;CetoseCliniqueQ2;CetoseCliniqueR1;CetoseCliniqueR2]
MoyCulling=[CullingQf;CullingSd;CullingQ1;CullingQ2;CullingR1;CullingR2]
MoyMetrite=[MetriteQf;MetriteSd;MetriteQ1;MetriteQ2;MetriteR1;MetriteR2]
MoyRetentionPlacentaire=[RetentionPlacentaireQf;RetentionPlacentaireSd;RetentionPlacentaireQ1;RetentionPlacentaireQ2;RetentionP
lacentaireR1;RetentionPlacentaireR2]
MoyLait_Cor1=[Lait_Cor1Qf;Lait_Cor1Sd;Lait_Cor1Q1;Lait_Cor1Q2;Lait_Cor1R1;Lait_Cor1R2]
MoyFSCR=[FSCRQf;FSCRs;FSCRQ1;FSCRQ2;FSCR1;FSCR2]
MoyCM=[CMQf;CMSd;CMQ1;CMQ2;CMR1;CMR2]
MoySCC=[SCCQf;SCCSd;SCCQ1;SCCQ2;SCCR1;SCCR2]
MoyLame=[LameQf;LameSd;LameQ1;LameQ2;LameR1;LameR2]
MoySCE=[SCEQf;SCESd;SCEQ1;SCEQ2;SCER1;SCER2]
MoyPVD=[PVDQf;PVDs;PVDQ1;PVDQ2;PVDR1;PVDR2]
MoyCCIDir=[CCIDirQf;CCIDirSd;CCIDirQ1;CCIDirQ2;CCIDirR1;CCIDirR2]
MoyCCICull=[CCICullQf;CCICullSd;CCICullQ1;CCICullQ2;CCICullR1;CCICullR2]

```

Annexe 2: Tableaux détaillés de tous les coûts totaux

10 000L, 0,12€/L	Moyenne	variation (%) /8500L	variation (%) /Scénario B	IC95%	IP95%
B	2575 (943)	2,18%		2557 - 2593	727 - 4423
	5134 (1869)	1,82%		5097 - 5171	1470 - 8798
	11593 (3311)	1,82%		11528 - 11658	5102 - 18084
	18040 (5101)	1,09%		17940 - 18140	8041 - 28039
A	3013 (977)	1,35%	17,01%	2994 - 3032	1098 - 4928
	6005 (1893)	2,16%	16,97%	5968 - 6042	2294 - 9716
	12867 (3336)	1,05%	10,99%	12802 - 12932	6328 - 19406
	19750 (5085)	0,84%	9,48%	19650 - 19850	9782 - 29718
B _{max_1}	4344 (1235)	2,19%	68,70%	4320 - 4368	1922 - 6766
	8682 (2514)	2,07%	69,11%	8633 - 8731	3755 - 13609
	16816 (3994)	1,54%	45,05%	16738 - 16894	8987 - 24645
	24998 (5907)	1,48%	38,57%	24882 - 25114	13419 - 36577
B _{max_2}	2722 (966)	3,62%	5,71%	2703 - 2741	827 - 4617
	5403 (1908)	2,64%	5,24%	5366 - 5440	1663 - 9143
	11969 (3299)	1,55%	3,24%	11904 - 12034	5501 - 18437
	18496 (4950)	1,34%	2,53%	18399 - 18593	8794 - 28198
B _{max_3}	3088 (1045)	3,00%	19,92%	3068 - 3108	1040 - 5136
	6172 (2066)	3,16%	20,22%	6131 - 6213	2122 - 10222
	13079 (3532)	0,95%	12,82%	13010 - 13148	6155 - 20003
	20131 (5412)	2,28%	11,59%	20025 - 20237	9522 - 30740
B _{max_4}	3708 (1241)	1,76%	44,00%	3684 - 3732	1275 - 6141
	7346 (2404)	1,09%	43,09%	7299 - 7393	2634 - 12058
	14935 (4011)	0,98%	28,83%	14856 - 15014	7073 - 22797
	22512 (5964)	1,41%	24,79%	22395 - 22629	10822 - 34202
B _{CIman}	2882 (951)	2,31%	11,92%	2863 - 2901	1018 - 4746
	5771 (1884)	2,16%	12,41%	5734 - 5808	2077 - 9465
	12573 (3376)	2,03%	8,45%	12507 - 12639	5955 - 19191
	19180 (5003)	0,49%	6,32%	19082 - 19278	9373 - 28987
B _{CIman_nowork}	2655 (939)	2,08%	3,11%	2637 - 2673	813 - 4497
	5334 (1904)	2,83%	3,90%	5297 - 5371	1602 - 9066
	11774 (3245)	0,89%	1,56%	11710 - 11838	5413 - 18135
	18325 (5057)	0,81%	1,58%	18226 - 18424	8413 - 28237
A _{CIman}	3441 (961)	1,53%	14,21%	3422 - 3460	1557 - 5325
	6868 (1923)	0,93%	14,37%	6830 - 6906	3098 - 10638
	14164 (3348)	1,61%	10,08%	14098 - 14230	7601 - 20727
	21533 (5060)	0,98%	9,03%	21434 - 21632	11614 - 31452
A _{CIman_nowork}	3213 (960)	1,81%	6,64%	3194 - 3232	1331 - 5095
	6423 (1904)	0,86%	6,96%	6386 - 6460	2690 - 10156
	13489 (3337)	1,23%	4,83%	13424 - 13554	6947 - 20031
	20644 (5081)	1,25%	4,53%	20544 - 20744	10684 - 30604
B _{no_work}	2252 (849)	1,72%	-12,54%	2235 - 2269	587 - 3917
	4518 (1712)	2,52%	-12,00%	4484 - 4552	1162 - 7874
	10629 (3051)	1,80%	-8,32%	10569 - 10689	4647 - 16611
	16687 (4766)	0,83%	-7,50%	16594 - 16780	7344 - 26030
A _{no_work}	2693 (879)	2,05%	-10,62%	2676 - 2710	969 - 4417
	5404 (1710)	2,48%	-10,01%	5370 - 5438	2052 - 8756
	11918 (3067)	1,32%	-7,38%	11858 - 11978	5906 - 17930
	18553 (4730)	1,47%	-6,06%	18460 - 18646	9280 - 27826
B _{milk}	2614 (887)	2,95%	1,51%	2597 - 2631	875 - 4353
	5197 (1779)	2,40%	1,23%	5162 - 5232	1709 - 8685
	11646 (3122)	1,37%	0,46%	11585 - 11707	5526 - 17766
	18109 (4913)	1,31%	0,38%	18013 - 18205	8478 - 27740
A _{milk}	3032 (899)	1,85%	0,63%	3014 - 3050	1270 - 4794
	6076 (1824)	1,88%	1,18%	6040 - 6112	2500 - 9652
	12923 (3202)	1,23%	0,44%	12860 - 12986	6646 - 19200
	19773 (4964)	0,78%	0,12%	19676 - 19870	10043 - 29503
B _{no_CM&Lame&SCC}	2080 (887)	3,38%	-19,22%	2063 - 2097	340 - 3820
	4159 (1839)	2,69%	-18,99%	4123 - 4195	553 - 7765
	10084 (3142)	1,80%	-13,02%	10022 - 10146	3924 - 16244
	16140 (4818)	2,26%	-10,53%	16046 - 16234	6697 - 25583
B _{no_CM&Lame}	2110 (918)	3,58%	-18,06%	2092 - 2128	310 - 3910
	4193 (1830)	2,62%	-18,33%	4157 - 4229	605 - 7781
	10148 (3175)	1,26%	-12,46%	10086 - 10210	3924 - 16372
	16064 (4828)	1,05%	-10,95%	15969 - 16159	6600 - 25528
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1774 (819)	3,74%	-31,11%	1758 - 1790	168 - 3380
	3550 (1606)	3,17%	-30,85%	3519 - 3581	401 - 6699
	9242 (3013)	2,57%	-20,28%	9183 - 9301	3336 - 15148
	14758 (4606)	0,70%	-18,19%	14668 - 14848	5730 - 23786

Tableau 15 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.12€/L

8 500L, 0,12€/L	Moyenne	variation (%) / 7000	variation (%) / Scénario B	IC95%	IP95%
B	2520 (946)	2,94%		2501 - 2539	666 - 4374
	5042 (1906)	2,54%		5005 - 5079	1306 - 8778
	11386 (3293)	1,14%		11321 - 11451	4930 - 17842
	17845 (4945)	1,19%		17748 - 17942	8151 - 27539
A	2973 (959)	2,87%	17,98%	2954 - 2992	1091 - 4855
	5878 (1872)	1,55%	16,58%	5841 - 5915	2207 - 9549
	12733 (3333)	1,64%	11,83%	12668 - 12798	6200 - 19266
	19586 (5111)	1,76%	9,76%	19486 - 19686	9568 - 29604
B _{max_1}	4251 (1210)	1,89%	68,69%	4227 - 4275	1877 - 6625
	8506 (2473)	2,32%	68,70%	8458 - 8554	3657 - 13355
	16561 (4026)	1,34%	45,45%	16482 - 16640	8670 - 24452
	24634 (5849)	1,10%	38,04%	24519 - 24749	13168 - 36100
B _{max_2}	2627 (934)	2,26%	4,25%	2609 - 2645	795 - 4459
	5264 (1875)	3,34%	4,40%	5227 - 5301	1587 - 8941
	11786 (3309)	2,26%	3,51%	11721 - 11851	5299 - 18273
	18251 (5014)	1,94%	2,28%	18153 - 18349	8423 - 28079
B _{max_3}	2998 (1068)	2,81%	18,97%	2977 - 3019	903 - 5093
	5983 (2037)	2,61%	18,66%	5943 - 6023	1990 - 9976
	12956 (3592)	2,43%	13,79%	12886 - 13026	5914 - 19998
	19683 (5307)	1,94%	10,30%	19579 - 19787	9281 - 30085
B _{max_4}	3644 (1208)	2,24%	44,60%	3620 - 3668	1275 - 6013
	7267 (2414)	2,22%	44,13%	7220 - 7314	2535 - 11999
	14790 (4043)	1,41%	29,90%	14711 - 14869	6864 - 22716
	22199 (5888)	0,92%	24,40%	22084 - 22314	10657 - 33741
B _{CIman}	2817 (940)	1,88%	11,79%	2799 - 2835	973 - 4661
	5649 (1858)	2,17%	12,04%	5613 - 5685	2006 - 9292
	12323 (3247)	1,37%	8,23%	12259 - 12387	5958 - 18688
	19086 (5087)	1,63%	6,95%	18986 - 19186	9115 - 29057
B _{CIman_nowork}	2601 (941)	2,24%	3,21%	2583 - 2619	755 - 4447
	5187 (1853)	1,81%	2,88%	5151 - 5223	1554 - 8820
	11670 (3238)	1,35%	2,49%	11607 - 11733	5323 - 18017
	18177 (5042)	1,54%	1,86%	18078 - 18276	8294 - 28060
A _{CIman}	3389 (945)	1,56%	13,99%	3370 - 3408	1536 - 5242
	6805 (1912)	2,22%	15,77%	6768 - 6842	3056 - 10554
	13940 (3257)	0,10%	9,48%	13876 - 14004	7556 - 20324
	21323 (5050)	1,55%	8,87%	21224 - 21422	11424 - 31222
A _{CIman_nowork}	3156 (952)	1,77%	6,16%	3137 - 3175	1288 - 5024
	6368 (1903)	2,91%	8,34%	6331 - 6405	2637 - 10099
	13325 (3376)	1,23%	4,65%	13259 - 13391	6707 - 19943
	20389 (5035)	1,17%	4,10%	20290 - 20488	10518 - 30260
B _{no_work}	2214 (860)	2,50%	-12,14%	2197 - 2231	527 - 3901
	4407 (1702)	2,97%	-12,59%	4374 - 4440	1070 - 7744
	10441 (3035)	1,49%	-8,30%	10382 - 10500	4492 - 16390
	16549 (4825)	1,56%	-7,26%	16454 - 16644	7090 - 26008
A _{no_work}	2639 (867)	2,01%	-11,23%	2622 - 2656	938 - 4340
	5273 (1741)	1,93%	-10,29%	5239 - 5307	1859 - 8687
	11763 (3073)	1,23%	-7,62%	11703 - 11823	5739 - 17787
	18284 (4812)	1,05%	-6,65%	18190 - 18378	8851 - 27717
B _{milk}	2539 (893)	2,46%	0,75%	2521 - 2557	787 - 4291
	5075 (1793)	2,34%	0,65%	5040 - 5110	1559 - 8591
	11489 (3201)	2,05%	0,90%	11426 - 11552	5213 - 17765
	17874 (4912)	1,40%	0,16%	17778 - 17970	8246 - 27502
A _{milk}	2977 (915)	1,85%	0,13%	2959 - 2995	1182 - 4772
	5964 (1853)	2,67%	1,46%	5928 - 6000	2330 - 9598
	12766 (3150)	1,82%	0,26%	12704 - 12828	6592 - 18940
	19619 (4987)	2,00%	0,17%	19521 - 19717	9843 - 29395
B _{no_CM&Lame&SCC}	2012 (882)	2,60%	-20,16%	1995 - 2029	283 - 3741
	4050 (1787)	3,24%	-19,67%	4015 - 4085	547 - 7553
	9906 (3074)	1,21%	-13,00%	9846 - 9966	3880 - 15932
	15784 (4899)	1,08%	-11,55%	15688 - 15880	6182 - 25386
B _{no_CM&Lame}	2037 (889)	2,05%	-19,17%	2020 - 2054	294 - 3780
	4086 (1787)	3,13%	-18,96%	4051 - 4121	583 - 7589
	10022 (3192)	2,14%	-11,98%	9959 - 10085	3765 - 16279
	15897 (4891)	1,82%	-10,92%	15801 - 15993	6309 - 25485
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1710 (799)	2,76%	-32,14%	1694 - 1726	142 - 3278
	3441 (1610)	2,59%	-31,75%	3409 - 3473	284 - 6598
	9010 (2954)	2,43%	-20,87%	8952 - 9068	3219 - 14801
	14655 (4658)	2,01%	-17,88%	14564 - 14746	5524 - 23786

Tableau 16 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.12€/L

7 000L, 0,12€/L	Moyenne	variation (%)/Scénario B	IC95%	IP95%
B	2448 (959)		2429 - 2467	567 - 4329
	4917 (1818)		4881 - 4953	1352 - 8482
	11258 (3272)		11194 - 11322	4843 - 17673
	17635 (5026)		17536 - 17734	7782 - 27488
A	2890 (925)	18,06%	2872 - 2908	1076 - 4704
	5788 (1891)	17,71%	5751 - 5825	2081 - 9495
	12527 (3229)	11,27%	12464 - 12590	6198 - 18856
	19247 (5044)	9,14%	19148 - 19346	9359 - 29135
B _{max_1}	4172 (1208)	70,42%	4148 - 4196	1803 - 6541
	8313 (2410)	69,07%	8266 - 8360	3587 - 13039
	16342 (3972)	45,16%	16264 - 16420	8557 - 24127
	24366 (5757)	38,17%	24253 - 24479	13080 - 35652
B _{max_2}	2569 (942)	4,94%	2551 - 2587	722 - 4416
	5094 (1870)	3,60%	5057 - 5131	1429 - 8759
	11526 (3227)	2,38%	11463 - 11589	5200 - 17852
	17904 (4938)	1,53%	17807 - 18001	8225 - 27583
B _{max_3}	2916 (1031)	19,12%	2896 - 2936	894 - 4938
	5831 (2056)	18,59%	5791 - 5871	1801 - 9861
	12649 (3535)	12,36%	12580 - 12718	5720 - 19578
	19308 (5360)	9,49%	19203 - 19413	8801 - 29815
B _{max_4}	3564 (1192)	45,59%	3541 - 3587	1226 - 5902
	7109 (2406)	44,58%	7062 - 7156	2392 - 11826
	14585 (4030)	29,55%	14506 - 14664	6686 - 22484
	21997 (5874)	24,73%	21882 - 22112	10483 - 33511
B _{CIman}	2765 (922)	12,95%	2747 - 2783	956 - 4574
	5529 (1822)	12,45%	5493 - 5565	1957 - 9101
	12156 (3225)	7,98%	12093 - 12219	5834 - 18478
	18780 (5079)	6,49%	18680 - 18880	8824 - 28736
B _{CIman_nowork}	2544 (925)	3,92%	2526 - 2562	731 - 4357
	5095 (1860)	3,62%	5059 - 5131	1448 - 8742
	11514 (3265)	2,27%	11450 - 11578	5114 - 17914
	17902 (4910)	1,51%	17806 - 17998	8276 - 27528
A _{CIman}	3337 (932)	15,47%	3319 - 3355	1509 - 5165
	6657 (1849)	15,01%	6621 - 6693	3031 - 10283
	13926 (3312)	11,17%	13861 - 13991	7434 - 20418
	20997 (5045)	9,09%	20898 - 21096	11108 - 30886
A _{CIman_nowork}	3101 (943)	7,30%	3083 - 3119	1252 - 4950
	6188 (1886)	6,91%	6151 - 6225	2491 - 9885
	13163 (3231)	5,08%	13100 - 13226	6830 - 19496
	20154 (4973)	4,71%	20057 - 20251	10406 - 29902
B _{no_work}	2160 (856)	-11,76%	2143 - 2177	481 - 3839
	4280 (1706)	-12,96%	4247 - 4313	935 - 7625
	10288 (3023)	-8,62%	10229 - 10347	4362 - 16214
	16295 (4752)	-7,60%	16202 - 16388	6979 - 25611
A _{no_work}	2587 (865)	-10,48%	2570 - 2604	891 - 4283
	5173 (1727)	-10,63%	5139 - 5207	1787 - 8559
	11620 (3109)	-7,24%	11559 - 11681	5526 - 17714
	18094 (4800)	-5,99%	18000 - 18188	8685 - 27503
B _{milk}	2478 (894)	1,23%	2460 - 2496	725 - 4231
	4959 (1782)	0,85%	4924 - 4994	1466 - 8452
	11258 (3178)	0,00%	11196 - 11320	5029 - 17487
	17627 (4908)	-0,05%	17531 - 17723	8006 - 27248
A _{milk}	2923 (925)	1,14%	2905 - 2941	1109 - 4737
	5809 (1807)	0,36%	5774 - 5844	2267 - 9351
	12538 (3154)	0,09%	12476 - 12600	6356 - 18720
	19235 (4888)	-0,06%	19139 - 19331	9654 - 28816
B _{no_CM&Lame&SCC}	1961 (853)	-19,89%	1944 - 1978	288 - 3634
	3923 (1764)	-20,22%	3888 - 3958	465 - 7381
	9788 (3073)	-13,06%	9728 - 9848	3764 - 15812
	15616 (4852)	-11,45%	15521 - 15711	6105 - 25127
B _{no_CM&Lame}	1996 (894)	-18,46%	1978 - 2014	243 - 3749
	3962 (1775)	-19,42%	3927 - 3997	482 - 7442
	9812 (3098)	-12,84%	9751 - 9873	3738 - 15886
	15613 (4796)	-11,47%	15519 - 15707	6211 - 25015
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1664 (805)	-32,03%	1648 - 1680	84 - 3244
	3354 (1591)	-31,79%	3323 - 3385	234 - 6474
	8796 (2889)	-21,87%	8739 - 8853	3132 - 14460
	14366 (4654)	-18,54%	14275 - 14457	5243 - 23489

Tableau 17 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.12€/L

10 000L, 0,08€/L	Moyenne	variation (%) /8500L	variation (%) /Scénario B	variation (%) /0,12€/L	IC95%	IP95%
B	2446 (932)	2,00%		-5,01%	2428 - 2464	618 - 4274
	4899 (1856)	1,51%		-4,58%	4863 - 4935	1260 - 8538
	11192 (3265)	0,69%		-3,46%	11128 - 11256	4792 - 17592
	17430 (4922)	-0,29%		-3,38%	17334 - 17526	7782 - 27078
A	2870 (940)	1,23%	17,33%	-4,75%	2852 - 2888	1027 - 4713
	5731 (1844)	0,99%	16,98%	-4,56%	5695 - 5767	2116 - 9346
	12462 (3219)	0,26%	11,35%	-3,15%	12399 - 12525	6152 - 18772
	19133 (5049)	0,17%	9,77%	-3,12%	19034 - 19232	9236 - 29030
B _{max_1}	4164 (1224)	1,49%	70,24%	-4,14%	4140 - 4188	1763 - 6565
	8277 (2392)	1,73%	68,95%	-4,66%	8230 - 8324	3587 - 12967
	16268 (3926)	1,36%	45,35%	-3,26%	16191 - 16345	8573 - 23963
	24202 (5892)	0,50%	38,85%	-3,18%	24087 - 24317	12653 - 35751
B _{max_2}	2537 (940)	2,42%	3,72%	-6,80%	2519 - 2555	693 - 4381
	5062 (1883)	2,06%	3,33%	-6,31%	5025 - 5099	1370 - 8754
	11429 (3255)	1,03%	2,12%	-4,51%	11365 - 11493	5048 - 17810
	17811 (4974)	1,06%	2,19%	-3,70%	17714 - 17908	8062 - 27560
B _{max_3}	2908 (1033)	2,47%	18,89%	-5,83%	2888 - 2928	883 - 4933
	5794 (2090)	2,91%	18,27%	-6,12%	5753 - 5835	1696 - 9892
	12539 (3500)	1,57%	12,04%	-4,13%	12470 - 12608	5678 - 19400
	19363 (5304)	1,20%	11,09%	-3,82%	19259 - 19467	8966 - 29760
B _{max_4}	3542 (1185)	0,83%	44,81%	-4,48%	3519 - 3565	1217 - 5867
	7115 (2405)	1,77%	45,23%	-3,14%	7068 - 7162	2401 - 11829
	14516 (3980)	0,67%	29,70%	-2,81%	14438 - 14594	6715 - 22317
	21929 (5750)	1,02%	25,81%	-2,59%	21816 - 22042	10658 - 33200
B _{CIman}	2751 (926)	1,25%	12,47%	-4,55%	2733 - 2769	934 - 4568
	5529 (1878)	1,67%	12,86%	-4,19%	5492 - 5566	1847 - 9211
	12162 (3272)	1,43%	8,67%	-3,27%	12098 - 12226	5748 - 18576
	18737 (4977)	0,83%	7,50%	-2,31%	18639 - 18835	8982 - 28492
B _{CIman_nowork}	2529 (926)	1,53%	3,39%	-4,75%	2511 - 2547	713 - 4345
	5047 (1851)	0,70%	3,02%	-5,38%	5011 - 5083	1417 - 8677
	11366 (3176)	0,70%	1,55%	-3,47%	11304 - 11428	5139 - 17593
	17869 (4964)	0,28%	2,52%	-2,49%	17772 - 17966	8139 - 27599
A _{CIman}	3318 (943)	0,55%	15,61%	-3,57%	3299 - 3337	1468 - 5168
	6598 (1890)	1,24%	15,13%	-3,93%	6561 - 6635	2893 - 10303
	13787 (3261)	0,47%	10,63%	-2,66%	13723 - 13851	7395 - 20179
	20952 (4976)	0,57%	9,51%	-2,70%	20854 - 21050	11198 - 30706
A _{CIman_nowork}	3098 (947)	1,34%	7,94%	-3,58%	3079 - 3117	1240 - 4956
	6163 (1865)	1,13%	7,54%	-4,05%	6126 - 6200	2506 - 9820
	13086 (3308)	0,52%	5,01%	-2,99%	13021 - 13151	6602 - 19570
	20070 (4987)	0,88%	4,90%	-2,78%	19972 - 20168	10294 - 29846
B _{no_work}	2123 (827)	1,82%	-13,21%	-5,73%	2107 - 2139	501 - 3745
	4250 (1710)	1,14%	-13,25%	-5,93%	4216 - 4284	897 - 7603
	10287 (3067)	0,95%	-8,09%	-3,22%	10227 - 10347	4275 - 16299
	16257 (4769)	1,35%	-6,73%	-2,58%	16164 - 16350	6908 - 25606
A _{no_work}	2565 (874)	1,91%	-10,63%	-4,75%	2548 - 2582	851 - 4279
	5158 (1762)	1,94%	-10,00%	-4,55%	5123 - 5193	1704 - 8612
	11554 (3014)	0,72%	-7,29%	-3,05%	11495 - 11613	5645 - 17463
	17991 (4706)	0,93%	-5,97%	-3,03%	17899 - 18083	8766 - 27216
B _{milk}	2475 (904)	1,94%	1,19%	-5,32%	2457 - 2493	701 - 4249
	4940 (1815)	2,24%	0,84%	-4,95%	4904 - 4976	1381 - 8499
	11213 (3115)	0,55%	0,19%	-3,72%	11152 - 11274	5107 - 17319
	17597 (4931)	1,09%	0,96%	-2,83%	17500 - 17694	7931 - 27263
A _{milk}	2885 (911)	0,80%	0,52%	-4,85%	2867 - 2903	1098 - 4672
	5798 (1794)	1,77%	1,17%	-4,58%	5763 - 5833	2281 - 9315
	12513 (3158)	0,96%	0,41%	-3,17%	12451 - 12575	6322 - 18704
	19321 (4902)	0,64%	0,98%	-2,29%	19225 - 19417	9712 - 28930
B _{no_CM&Lame&SCC}	1946 (867)	1,67%	-20,44%	-6,44%	1929 - 1963	245 - 3647
	3903 (1761)	1,99%	-20,33%	-6,16%	3868 - 3938	451 - 7355
	9746 (3190)	2,20%	-12,92%	-3,35%	9683 - 9809	3492 - 16000
	15528 (4885)	1,23%	-10,91%	-3,79%	15432 - 15624	5953 - 25103
B _{no_CM&Lame}	1970 (894)	2,34%	-19,46%	-6,64%	1952 - 1988	216 - 3724
	3931 (1775)	2,24%	-19,76%	-6,25%	3896 - 3966	452 - 7410
	9725 (3122)	0,70%	-13,11%	-4,17%	9664 - 9786	3604 - 15846
	15544 (4835)	1,01%	-10,82%	-3,24%	15449 - 15639	6066 - 25022
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1651 (797)	3,25%	-32,50%	-6,93%	1635 - 1667	88 - 3214
	3322 (1604)	2,88%	-32,19%	-6,42%	3291 - 3353	178 - 6466
	8858 (2934)	1,77%	-20,85%	-4,15%	8800 - 8916	3106 - 14610
	14315 (4578)	0,65%	-17,87%	-3,00%	14225 - 14405	5341 - 23289

Moyenne variation (%) -4,20%

Tableau 18 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.08€/L

8 500L, 0,08€/L	Moyenne	IC95%	IP95%
B	2398 (919)	2380 - 2416	595 - 4201
	4826 (1874)	4789 - 4863	1152 - 8500
	11115 (3260)	11051 - 11179	4725 - 17505
	17481 (4980)	17383 - 17579	7719 - 27243
A	2835 (945)	2816 - 2854	982 - 4688
	5675 (1878)	5638 - 5712	1993 - 9357
	12430 (3211)	12367 - 12493	6135 - 18725
	19101 (5061)	19002 - 19200	9180 - 29022
B _{max_1}	4103 (1219)	4079 - 4127	1712 - 6494
	8136 (2375)	8089 - 8183	3480 - 12792
	16049 (3985)	15971 - 16127	8238 - 23860
	24081 (5794)	23967 - 24195	12723 - 35439
B _{max_2}	2477 (913)	2459 - 2495	686 - 4268
	4960 (1845)	4924 - 4996	1344 - 8576
	11312 (3234)	11249 - 11375	4972 - 17652
	17625 (4945)	17528 - 17722	7931 - 27319
B _{max_3}	2838 (1033)	2818 - 2858	813 - 4863
	5630 (2003)	5591 - 5669	1703 - 9557
	12345 (3476)	12277 - 12413	5532 - 19158
	19133 (5297)	19029 - 19237	8751 - 29515
B _{max_4}	3513 (1226)	3489 - 3537	1109 - 5917
	6991 (2352)	6945 - 7037	2381 - 11601
	14420 (3966)	14342 - 14498	6646 - 22194
	21707 (5831)	21593 - 21821	10276 - 33138
B _{CIman}	2717 (913)	2699 - 2735	926 - 4508
	5438 (1830)	5402 - 5474	1850 - 9026
	11991 (3183)	11929 - 12053	5751 - 18231
	18583 (4970)	18486 - 18680	8841 - 28325
B _{CIman_nowork}	2491 (925)	2473 - 2509	676 - 4306
	5012 (1869)	4975 - 5049	1348 - 8676
	11287 (3232)	11224 - 11350	4952 - 17622
	17819 (5018)	17721 - 17917	7983 - 27655
A _{CIman}	3300 (942)	3282 - 3318	1453 - 5147
	6517 (1842)	6481 - 6553	2906 - 10128
	13722 (3212)	13659 - 13785	7426 - 20018
	20834 (5080)	20734 - 20934	10876 - 30792
A _{CIman_nowork}	3057 (942)	3039 - 3075	1210 - 4904
	6094 (1899)	6057 - 6131	2372 - 9816
	13018 (3331)	12953 - 13083	6488 - 19548
	19894 (4959)	19797 - 19991	10173 - 29615
B _{no_work}	2085 (853)	2068 - 2102	411 - 3759
	4202 (1676)	4169 - 4235	917 - 7487
	10190 (3060)	10130 - 10250	4191 - 16189
	16040 (4760)	15947 - 16133	6710 - 25370
A _{no_work}	2517 (850)	2500 - 2534	851 - 4183
	5060 (1707)	5027 - 5093	1714 - 8406
	11471 (3029)	11412 - 11530	5534 - 17408
	17826 (4793)	17732 - 17920	8430 - 27222
B _{milk}	2428 (902)	2410 - 2446	659 - 4197
	4832 (1785)	4797 - 4867	1333 - 8331
	11152 (3128)	11091 - 11213	5020 - 17284
	17407 (4901)	17311 - 17503	7801 - 27013
A _{milk}	2862 (923)	2844 - 2880	1052 - 4672
	5697 (1828)	5661 - 5733	2114 - 9280
	12394 (3160)	12332 - 12456	6198 - 18590
	19198 (4936)	19101 - 19295	9522 - 28874
B _{no_CM&Lame&SCC}	1914 (869)	1897 - 1931	210 - 3618
	3827 (1707)	3794 - 3860	480 - 7174
	9536 (3059)	9476 - 9596	3540 - 15532
	15339 (4861)	15244 - 15434	5810 - 24868
B _{no_CM&Lame}	1925 (866)	1908 - 1942	226 - 3624
	3845 (1741)	3811 - 3879	432 - 7258
	9657 (3109)	9596 - 9718	3562 - 15752
	15388 (4790)	15294 - 15482	5998 - 24778
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1599 (777)	1584 - 1614	76 - 3122
	3229 (1528)	3199 - 3259	233 - 6225
	8704 (2942)	8646 - 8762	2936 - 14472
	14222 (4621)	14131 - 14313	5165 - 23279

Tableau 19 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.08€/L

7 000L, 0,08€/L	Moyenne	IC95%	IP95%
B	2354 (898)	2336 - 2372	593 - 4115
	4738 (1857)	4702 - 4774	1097 - 8379
	10964 (3212)	10901 - 11027	4668 - 17260
	17209 (4984)	17111 - 17307	7439 - 26979
A	2814 (958)	2795 - 2833	935 - 4693
	5578 (1842)	5542 - 5614	1966 - 9190
	12234 (3234)	12171 - 12297	5895 - 18573
	18884 (4986)	18786 - 18982	9111 - 28657
B _{max_1}	4029 (1199)	4005 - 4053	1677 - 6381
	8060 (2394)	8013 - 8107	3366 - 12754
	15914 (3964)	15836 - 15992	8143 - 23685
	23734 (5846)	23619 - 23849	12274 - 35194
B _{max_2}	2425 (918)	2407 - 2443	625 - 4225
	4867 (1846)	4831 - 4903	1249 - 8485
	11115 (3208)	11052 - 11178	4826 - 17404
	17404 (4894)	17308 - 17500	7811 - 26997
B _{max_3}	2782 (1033)	2762 - 2802	756 - 4808
	5557 (2023)	5517 - 5597	1591 - 9523
	12223 (3496)	12154 - 12292	5370 - 19076
	18809 (5305)	18705 - 18913	8410 - 29208
B _{max_4}	3475 (1200)	3451 - 3499	1121 - 5829
	6945 (2409)	6898 - 6992	2223 - 11667
	14247 (3940)	14170 - 14324	6524 - 21970
	21545 (5861)	21430 - 21660	10056 - 33034
B _{CIman}	2694 (924)	2676 - 2712	882 - 4506
	5366 (1843)	5330 - 5402	1753 - 8979
	11937 (3254)	11873 - 12001	5559 - 18315
	18371 (4961)	18274 - 18468	8647 - 28095
B _{CIman_nowork}	2456 (916)	2438 - 2474	659 - 4253
	4891 (1824)	4855 - 4927	1314 - 8468
	11242 (3233)	11179 - 11305	4904 - 17580
	17481 (4890)	17385 - 17577	7896 - 27066
A _{CIman}	3234 (926)	3216 - 3252	1417 - 5051
	6448 (1850)	6412 - 6484	2822 - 10074
	13559 (3257)	13495 - 13623	7174 - 19944
	20677 (4959)	20580 - 20774	10956 - 30398
A _{CIman_nowork}	3019 (942)	3001 - 3037	1172 - 4866
	6007 (1829)	5971 - 6043	2421 - 9593
	12904 (3259)	12840 - 12968	6516 - 19292
	19873 (5055)	19774 - 19972	9965 - 29781
B _{no_work}	2054 (854)	2037 - 2071	380 - 3728
	4112 (1679)	4079 - 4145	821 - 7403
	10013 (3003)	9954 - 10072	4127 - 15899
	15995 (4778)	15901 - 16089	6629 - 25361
A _{no_work}	2488 (840)	2472 - 2504	841 - 4135
	5000 (1717)	4966 - 5034	1634 - 8366
	11353 (3122)	11292 - 11414	5232 - 17474
	17702 (4757)	17609 - 17795	8378 - 27026
B _{milk}	2365 (900)	2347 - 2383	601 - 4129
	4739 (1764)	4704 - 4774	1282 - 8196
	10979 (3143)	10917 - 11041	4818 - 17140
	17255 (4891)	17159 - 17351	7667 - 26843
A _{milk}	2823 (908)	2805 - 2841	1043 - 4603
	5652 (1874)	5615 - 5689	1978 - 9326
	12331 (3223)	12268 - 12394	6014 - 18648
	18958 (4965)	18861 - 19055	9226 - 28690
B _{no_CM&Lame&SCC}	1875 (872)	1858 - 1892	165 - 3585
	3748 (1781)	3713 - 3783	257 - 7239
	9473 (3081)	9413 - 9533	3432 - 15514
	15206 (4802)	15112 - 15300	5793 - 24619
B _{no_CM&Lame}	1884 (870)	1867 - 1901	177 - 3591
	3787 (1745)	3753 - 3821	365 - 7209
	9497 (3070)	9437 - 9557	3479 - 15515
	15239 (4766)	15146 - 15332	5897 - 24581
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1573 (783)	1558 - 1588	38 - 3108
	3161 (1567)	3130 - 3192	88 - 6234
	8586 (2906)	8529 - 8643	2888 - 14284
	14088 (4625)	13997 - 14179	5022 - 23154

Tableau 20 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.08€/L

10 000L, 0,10€/L	Moyenne	variation (%) /8500L	variation (%) /Scénario B	variation (%) /0,12€/L	IC95%	IP95%
B	2502 (929)	1,91%		-2,83%	2484 - 2520	681 - 4323
	5030 (1867)	2,46%		-2,03%	4993 - 5067	1370 - 8690
	11362 (3272)	0,80%		-1,99%	11298 - 11426	4947 - 17777
	17750 (4954)	1,36%		-1,61%	17653 - 17847	8040 - 27460
A	2940 (950)	0,96%	17,51%	-2,42%	2921 - 2959	1077 - 4803
	5890 (1884)	2,67%	17,10%	-1,92%	5853 - 5927	2197 - 9583
	12679 (3369)	1,39%	11,59%	-1,46%	12613 - 12745	6074 - 19284
	19493 (5062)	1,29%	9,82%	-1,30%	19394 - 19592	9571 - 29415
B_{max_1}	4243 (1217)	1,82%	69,58%	-2,33%	4219 - 4267	1857 - 6629
	8509 (2461)	2,20%	69,17%	-1,99%	8461 - 8557	3685 - 13333
	16578 (4037)	1,57%	45,91%	-1,42%	16499 - 16657	8664 - 24492
	24681 (5887)	1,48%	39,05%	-1,27%	24566 - 24796	13141 - 36221
B_{max_2}	2617 (938)	1,99%	4,60%	-3,86%	2599 - 2635	778 - 4456
	5235 (1857)	2,49%	4,08%	-3,11%	5199 - 5271	1594 - 8876
	11719 (3277)	1,65%	3,14%	-2,09%	11655 - 11783	5295 - 18143
	18177 (5065)	1,48%	2,41%	-1,72%	18078 - 18276	8248 - 28106
B_{max_3}	2984 (1033)	2,26%	19,26%	-3,37%	2964 - 3004	959 - 5009
	5958 (2028)	2,55%	18,45%	-3,47%	5918 - 5998	1982 - 9934
	12870 (3508)	1,73%	13,27%	-1,60%	12801 - 12939	5993 - 19747
	19698 (5376)	1,40%	10,97%	-2,15%	19593 - 19803	9159 - 30237
B_{max_4}	3623 (1200)	1,77%	44,80%	-2,29%	3599 - 3647	1269 - 5977
	7226 (2436)	0,70%	43,66%	-1,63%	7178 - 7274	2451 - 12001
	14731 (4036)	1,26%	29,65%	-1,37%	14652 - 14810	6820 - 22642
	22300 (6035)	1,36%	25,63%	-0,94%	22182 - 22418	10470 - 34130
B_{CIman}	2828 (938)	1,58%	13,03%	-1,87%	2810 - 2846	990 - 4666
	5632 (1853)	1,19%	11,97%	-2,41%	5596 - 5668	2000 - 9264
	12354 (3313)	1,42%	8,73%	-1,74%	12289 - 12419	5860 - 18848
	18984 (5017)	0,52%	6,95%	-1,02%	18886 - 19082	9150 - 28818
B_{CIman_nowork}	2603 (939)	1,96%	4,04%	-1,96%	2585 - 2621	762 - 4444
	5190 (1873)	1,25%	3,18%	-2,70%	5153 - 5227	1517 - 8863
	11673 (3276)	1,31%	2,74%	-0,86%	11609 - 11737	5252 - 18094
	18098 (5070)	1,30%	1,96%	-1,24%	17999 - 18197	8161 - 28035
A_{CIman}	3383 (935)	1,50%	15,07%	-1,69%	3365 - 3401	1549 - 5217
	6790 (1904)	1,45%	15,28%	-1,14%	6753 - 6827	3057 - 10523
	14002 (3243)	0,84%	10,43%	-1,14%	13938 - 14066	7645 - 20359
	21152 (5032)	0,71%	8,51%	-1,77%	21053 - 21251	11289 - 31015
A_{CIman_nowork}	3163 (947)	1,77%	7,59%	-1,56%	3144 - 3182	1306 - 5020
	6309 (1900)	1,41%	7,11%	-1,77%	6272 - 6346	2584 - 10034
	13291 (3279)	1,30%	4,83%	-1,47%	13227 - 13355	6863 - 19719
	20376 (5087)	1,57%	4,53%	-1,30%	20276 - 20476	10405 - 30347
B_{no_work}	2188 (852)	2,05%	-12,55%	-2,84%	2171 - 2205	518 - 3858
	4389 (1680)	2,28%	-12,74%	-2,86%	4356 - 4422	1096 - 7682
	10405 (3060)	1,44%	-8,42%	-2,11%	10345 - 10465	4407 - 16403
	16502 (4840)	0,76%	-7,03%	-1,11%	16407 - 16597	7015 - 25989
A_{no_work}	2641 (868)	2,44%	-10,17%	-1,93%	2624 - 2658	938 - 4344
	5262 (1708)	2,29%	-10,66%	-2,63%	5229 - 5295	1913 - 8611
	11773 (3051)	1,75%	-7,15%	-1,22%	11713 - 11833	5791 - 17755
	18137 (4809)	0,26%	-6,96%	-2,24%	18043 - 18231	8710 - 27564
B_{milk}	2523 (891)	1,37%	0,84%	-3,48%	2506 - 2540	776 - 4270
	5062 (1789)	1,91%	0,64%	-2,60%	5027 - 5097	1555 - 8569
	11447 (3145)	1,48%	0,75%	-1,71%	11385 - 11509	5282 - 17612
	17813 (4970)	0,66%	0,35%	-1,63%	17716 - 17910	8071 - 27555
A_{milk}	2965 (918)	2,17%	0,85%	-2,21%	2947 - 2983	1165 - 4765
	5945 (1806)	1,73%	0,93%	-2,16%	5910 - 5980	2404 - 9486
	12775 (3221)	1,29%	0,76%	-1,15%	12712 - 12838	6462 - 19088
	19467 (4893)	0,77%	-0,13%	-1,55%	19371 - 19563	9877 - 29057
B_{no_CM&Lame&SCC}	2004 (871)	1,47%	-19,90%	-3,65%	1987 - 2021	296 - 3712
	4016 (1729)	1,85%	-20,16%	-3,44%	3982 - 4050	627 - 7405
	9896 (3159)	1,88%	-12,90%	-1,86%	9834 - 9958	3703 - 16089
	15807 (4786)	1,44%	-10,95%	-2,06%	15713 - 15901	6425 - 25189
B_{no_CM&Lame}	2031 (886)	1,86%	-18,82%	-3,74%	2014 - 2048	293 - 3769
	4057 (1764)	2,37%	-19,34%	-3,24%	4022 - 4092	598 - 7516
	9962 (3167)	1,50%	-12,32%	-1,83%	9900 - 10024	3753 - 16171
	15842 (4934)	1,22%	-10,75%	-1,38%	15745 - 15939	6170 - 25514
B_{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1721 (810)	3,05%	-31,22%	-2,99%	1705 - 1737	133 - 3309
	3422 (1592)	2,21%	-31,97%	-3,61%	3391 - 3453	300 - 6544
	9038 (2971)	1,81%	-20,45%	-2,21%	8980 - 9096	3213 - 14863
	14582 (4636)	1,36%	-17,85%	-1,19%	14491 - 14673	5495 - 23669

Moyenne variation (%) -2,10%

Tableau 21 : Coûts totaux pour 10 000L, 0.10€/L

8 500L, 0,10€/L	Moyenne	IC95%	IP95%
B	2455 (914)	2437 - 2473	662 - 4248
	4909 (1828)	4873 - 4945	1326 - 8492
	11272 (3239)	11208 - 11336	4922 - 17622
	17511 (4912)	17415 - 17607	7882 - 27140
A	2912 (947)	2893 - 2931	1055 - 4769
	5737 (1878)	5700 - 5774	2056 - 9418
	12505 (3284)	12441 - 12569	6068 - 18942
	19244 (4993)	19146 - 19342	9457 - 29031
B _{max_1}	4167 (1198)	4144 - 4190	1817 - 6517
	8326 (2428)	8278 - 8374	3566 - 13086
	16321 (3991)	16243 - 16399	8498 - 24144
	24320 (5831)	24206 - 24434	12890 - 35750
B _{max_2}	2566 (938)	2548 - 2584	726 - 4406
	5108 (1858)	5072 - 5144	1466 - 8750
	11529 (3230)	11466 - 11592	5197 - 17861
	17912 (5042)	17813 - 18011	8028 - 27796
B _{max_3}	2918 (1026)	2898 - 2938	906 - 4930
	5810 (2077)	5769 - 5851	1738 - 9882
	12651 (3536)	12582 - 12720	5720 - 19582
	19426 (5349)	19321 - 19531	8941 - 29911
B _{max_4}	3560 (1210)	3536 - 3584	1188 - 5932
	7176 (2411)	7129 - 7223	2450 - 11902
	14548 (3998)	14470 - 14626	6710 - 22386
	22001 (6025)	21883 - 22119	10190 - 33812
B _{CIman}	2784 (935)	2766 - 2802	949 - 4619
	5566 (1868)	5529 - 5603	1903 - 9229
	12181 (3303)	12116 - 12246	5707 - 18655
	18886 (5058)	18787 - 18985	8971 - 28801
B _{CIman_nowork}	2553 (911)	2535 - 2571	767 - 4339
	5126 (1852)	5090 - 5162	1495 - 8757
	11522 (3252)	11458 - 11586	5148 - 17896
	17865 (4981)	17767 - 17963	8101 - 27629
A _{CIman}	3333 (949)	3314 - 3352	1472 - 5194
	6693 (1919)	6655 - 6731	2931 - 10455
	13886 (3320)	13821 - 13951	7378 - 20394
	21002 (5017)	20904 - 21100	11167 - 30837
A _{CIman_nowork}	3108 (944)	3089 - 3127	1256 - 4960
	6221 (1873)	6184 - 6258	2549 - 9893
	13121 (3268)	13057 - 13185	6714 - 19528
	20062 (4915)	19966 - 20158	10428 - 29696
B _{no_work}	2144 (853)	2127 - 2161	472 - 3816
	4291 (1698)	4258 - 4324	963 - 7619
	10257 (3060)	10197 - 10317	4258 - 16256
	16378 (4771)	16284 - 16472	7026 - 25730
A _{no_work}	2578 (855)	2561 - 2595	901 - 4255
	5144 (1700)	5111 - 5177	1811 - 8477
	11570 (3070)	11510 - 11630	5552 - 17588
	18090 (4757)	17997 - 18183	8766 - 27414
B _{milk}	2489 (896)	2471 - 2507	733 - 4245
	4967 (1796)	4932 - 5002	1445 - 8489
	11280 (3212)	11217 - 11343	4984 - 17576
	17697 (4932)	17600 - 17794	8030 - 27364
A _{milk}	2902 (896)	2884 - 2920	1144 - 4660
	5844 (1836)	5808 - 5880	2244 - 9444
	12612 (3331)	12547 - 12677	6083 - 19141
	19319 (4913)	19223 - 19415	9689 - 28949
B _{no_CM&Lame&SCC}	1975 (886)	1958 - 1992	237 - 3713
	3943 (1765)	3908 - 3978	483 - 7403
	9713 (3117)	9652 - 9774	3603 - 15823
	15582 (4785)	15488 - 15676	6203 - 24961
B _{no_CM&Lame}	1994 (889)	1977 - 2011	250 - 3738
	3963 (1759)	3929 - 3997	515 - 7411
	9815 (3114)	9754 - 9876	3710 - 15920
	15651 (4903)	15555 - 15747	6039 - 25263
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1670 (796)	1654 - 1686	108 - 3232
	3348 (1596)	3317 - 3379	219 - 6477
	8877 (2923)	8820 - 8934	3147 - 14607
	14387 (4604)	14297 - 14477	5362 - 23412

Tableau 22 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.10€/L

7 000L, 0,10€/L	Moyenne	IC95%	IP95%
B	2430 (961)	2411 - 2449	545 - 4315
	4846 (1885)	4809 - 4883	1150 - 8542
	11146 (3226)	11083 - 11209	4822 - 17470
	17356 (5008)	17258 - 17454	7540 - 27172
A	2843 (912)	2825 - 2861	1055 - 4631
	5680 (1852)	5644 - 5716	2050 - 9310
	12388 (3244)	12324 - 12452	6029 - 18747
	19098 (4986)	19000 - 19196	9325 - 28871
B _{max_1}	4097 (1196)	4074 - 4120	1753 - 6441
	8216 (2404)	8169 - 8263	3503 - 12929
	16198 (3951)	16121 - 16275	8453 - 23943
	24057 (5901)	23941 - 24173	12491 - 35623
B _{max_2}	2484 (914)	2466 - 2502	692 - 4276
	4977 (1840)	4941 - 5013	1369 - 8585
	11357 (3265)	11293 - 11421	4956 - 17758
	17676 (4970)	17579 - 17773	7935 - 27417
B _{max_3}	2847 (1001)	2827 - 2867	884 - 4810
	5727 (2085)	5686 - 5768	1639 - 9815
	12434 (3533)	12365 - 12503	5509 - 19359
	19095 (5311)	18991 - 19199	8684 - 29506
B _{max_4}	3512 (1217)	3488 - 3536	1126 - 5898
	7048 (2426)	7000 - 7096	2292 - 11804
	14395 (3982)	14317 - 14473	6589 - 22201
	21760 (5845)	21645 - 21875	10303 - 33217
B _{CIman}	2717 (922)	2699 - 2735	909 - 4525
	5430 (1857)	5394 - 5466	1788 - 9072
	12124 (3290)	12060 - 12188	5675 - 18573
	18564 (4925)	18467 - 18661	8910 - 28218
B _{CIman_nowork}	2501 (932)	2483 - 2519	673 - 4329
	4997 (1821)	4961 - 5033	1428 - 8566
	11351 (3257)	11287 - 11415	4967 - 17735
	17723 (4982)	17625 - 17821	7958 - 27488
A _{CIman}	3291 (937)	3273 - 3309	1453 - 5129
	6560 (1878)	6523 - 6597	2879 - 10241
	13709 (3259)	13645 - 13773	7321 - 20097
	20872 (5010)	20774 - 20970	11052 - 30692
A _{CIman_nowork}	3067 (945)	3048 - 3086	1214 - 4920
	6094 (1844)	6058 - 6130	2479 - 9709
	13022 (3212)	12959 - 13085	6726 - 19318
	19894 (5050)	19795 - 19993	9996 - 29792
B _{no_work}	2091 (835)	2075 - 2107	453 - 3729
	4208 (1689)	4175 - 4241	897 - 7519
	10173 (3004)	10114 - 10232	4284 - 16062
	16039 (4764)	15946 - 16132	6700 - 25378
A _{no_work}	2549 (863)	2532 - 2566	857 - 4241
	5094 (1720)	5060 - 5128	1722 - 8466
	11481 (3104)	11420 - 11542	5396 - 17566
	17857 (4723)	17764 - 17950	8599 - 27115
B _{milk}	2426 (903)	2408 - 2444	655 - 4197
	4862 (1780)	4827 - 4897	1372 - 8352
	11143 (3197)	11080 - 11206	4876 - 17410
	17425 (4911)	17329 - 17521	7798 - 27052
A _{milk}	2875 (919)	2857 - 2893	1073 - 4677
	5754 (1845)	5718 - 5790	2136 - 9372
	12394 (3123)	12333 - 12455	6272 - 18516
	19111 (4945)	19014 - 19208	9418 - 28804
B _{no_CM&Lame&SCC}	1910 (869)	1893 - 1927	207 - 3613
	3846 (1739)	3812 - 3880	436 - 7256
	9562 (3048)	9502 - 9622	3588 - 15536
	15494 (4832)	15399 - 15589	6022 - 24966
B _{no_CM&Lame}	1934 (862)	1917 - 1951	244 - 3624
	3864 (1754)	3830 - 3898	425 - 7303
	9687 (3144)	9625 - 9749	3525 - 15849
	15454 (4831)	15359 - 15549	5984 - 24924
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1622 (795)	1606 - 1638	64 - 3180
	3247 (1591)	3216 - 3278	128 - 6366
	8700 (2897)	8643 - 8757	3020 - 14380
	14225 (4665)	14134 - 14316	5081 - 23369

Tableau 23 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.10€/L

10 000L, 0,15€/L	Moyenne	variation (%) /8500L	variation (%) /Scénario B	variation (%) /0,12€/L	IC95%	IP95%
B	2677 (978)	2,02%		3,96%	2658 - 2696	759 - 4595
	5345 (1938)	2,89%		4,11%	5307 - 5383	1546 - 9144
	11892 (3328)	1,95%		2,58%	11827 - 11957	5368 - 18416
	18320 (5047)	0,81%		1,55%	18221 - 18419	8428 - 28212
A	3093 (975)	1,64%	15,54%	2,66%	3074 - 3112	1181 - 5005
	6189 (1898)	1,44%	15,79%	3,06%	6152 - 6226	2468 - 9910
	13185 (3357)	2,21%	10,87%	2,47%	13119 - 13251	6604 - 19766
	20160 (5141)	1,33%	10,04%	2,08%	20059 - 20261	10082 - 30238
B _{max_1}	4461 (1223)	1,69%	66,64%	2,69%	4437 - 4485	2063 - 6859
	8954 (2502)	2,03%	67,52%	3,13%	8905 - 9003	4049 - 13859
	17322 (4101)	2,13%	45,66%	3,01%	17242 - 17402	9284 - 25360
	25688 (6000)	1,90%	40,22%	2,76%	25570 - 25806	13926 - 37450
B _{max_2}	2847 (970)	4,21%	6,35%	4,59%	2828 - 2866	945 - 4749
	5639 (1881)	3,45%	5,50%	4,37%	5602 - 5676	1951 - 9327
	12355 (3340)	1,68%	3,89%	3,22%	12290 - 12420	5807 - 18903
	19037 (5159)	2,23%	3,91%	2,92%	18936 - 19138	8925 - 29149
B _{max_3}	3219 (1054)	2,91%	20,25%	4,24%	3198 - 3240	1153 - 5285
	6467 (2118)	4,27%	20,99%	4,78%	6425 - 6509	2315 - 10619
	13565 (3603)	2,77%	14,07%	3,72%	13494 - 13636	6502 - 20628
	20714 (5464)	2,33%	13,07%	2,90%	20607 - 20821	10004 - 31424
B _{max_4}	3821 (1248)	2,47%	42,73%	3,05%	3797 - 3845	1374 - 6268
	7603 (2493)	1,37%	42,25%	3,50%	7554 - 7652	2715 - 12491
	15262 (4063)	1,35%	28,34%	2,19%	15182 - 15342	7298 - 23226
	22873 (5985)	0,54%	24,85%	1,60%	22756 - 22990	11141 - 34605
B _{CIman}	2982 (969)	2,40%	11,39%	3,47%	2963 - 3001	1081 - 4883
	6023 (1940)	3,47%	12,68%	4,37%	5985 - 6061	2219 - 9827
	12795 (3293)	1,56%	7,59%	1,77%	12730 - 12860	6340 - 19250
	19604 (5210)	1,09%	7,01%	2,21%	19502 - 19706	9390 - 29818
B _{CIman_nowork}	2750 (946)	2,19%	2,73%	3,58%	2731 - 2769	895 - 4605
	5538 (1962)	3,32%	3,61%	3,82%	5500 - 5576	1692 - 9384
	12127 (3313)	2,05%	1,98%	3,00%	12062 - 12192	5632 - 18622
	18686 (4956)	1,04%	2,00%	1,97%	18589 - 18783	8970 - 28402
A _{CIman}	3547 (980)	2,01%	14,68%	3,08%	3528 - 3566	1625 - 5469
	7103 (1937)	2,36%	14,77%	3,42%	7065 - 7141	3306 - 10900
	14486 (3353)	1,71%	9,87%	2,27%	14420 - 14552	7912 - 21060
	21876 (5056)	1,46%	8,51%	1,59%	21777 - 21975	11966 - 31786
A _{CIman_nowork}	3306 (978)	1,54%	6,89%	2,89%	3287 - 3325	1388 - 5224
	6652 (1903)	2,04%	7,48%	3,57%	6615 - 6689	2921 - 10383
	13826 (3357)	1,55%	4,86%	2,50%	13760 - 13892	7245 - 20407
	21042 (5098)	1,78%	4,38%	1,93%	20942 - 21142	11050 - 31034
B _{no_work}	2359 (872)	3,24%	-11,88%	4,75%	2342 - 2376	649 - 4069
	4723 (1756)	3,26%	-11,64%	4,54%	4689 - 4757	1280 - 8166
	10848 (3048)	1,49%	-8,78%	2,06%	10788 - 10908	4872 - 16824
	17157 (4829)	1,83%	-6,35%	2,82%	17062 - 17252	7690 - 26624
A _{no_work}	2794 (889)	1,93%	-9,67%	3,75%	2777 - 2811	1051 - 4537
	5573 (1756)	1,73%	-9,95%	3,13%	5539 - 5607	2131 - 9015
	12274 (3150)	1,81%	-6,91%	2,99%	12212 - 12336	6098 - 18450
	18945 (4896)	2,00%	-6,03%	2,11%	18849 - 19041	9347 - 28543
B _{milk}	2715 (907)	3,39%	1,42%	3,86%	2697 - 2733	936 - 4494
	5403 (1791)	2,58%	1,09%	3,96%	5368 - 5438	1891 - 8915
	11924 (3123)	1,66%	0,27%	2,39%	11863 - 11985	5802 - 18046
	18583 (4918)	2,48%	1,44%	2,62%	18487 - 18679	8942 - 28224
A _{milk}	3125 (904)	1,53%	1,03%	3,07%	3107 - 3143	1353 - 4897
	6283 (1791)	2,35%	1,52%	3,41%	6248 - 6318	2772 - 9794
	13258 (3248)	1,42%	0,55%	2,59%	13194 - 13322	6891 - 19625
	20299 (4949)	1,63%	0,69%	2,66%	20202 - 20396	10598 - 30000
B _{no_CM&Lame&SCC}	2174 (911)	4,37%	-18,79%	4,52%	2156 - 2192	387 - 3961
	4349 (1811)	3,57%	-18,63%	4,57%	4313 - 4385	798 - 7900
	10361 (3205)	2,19%	-12,87%	2,75%	10298 - 10424	4077 - 16645
	16321 (4890)	0,97%	-10,91%	1,12%	16225 - 16417	6736 - 25906
B _{no_CM&Lame}	2209 (928)	4,49%	-17,48%	4,69%	2191 - 2227	390 - 4028
	4359 (1788)	3,44%	-18,45%	3,96%	4324 - 4394	854 - 7864
	10443 (3228)	1,43%	-12,18%	2,91%	10380 - 10506	4116 - 16770
	16499 (5046)	2,09%	-9,94%	2,71%	16400 - 16598	6607 - 26391
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1876 (833)	3,76%	-29,92%	5,75%	1860 - 1892	242 - 3510
	3800 (1671)	4,74%	-28,91%	7,04%	3767 - 3833	524 - 7076
	9491 (2963)	2,56%	-20,19%	2,69%	9433 - 9549	3683 - 15299
	15198 (4792)	1,58%	-17,04%	2,98%	15104 - 15292	5804 - 24592

Moyenne variation
(%)

3,20%

Tableau 24 : Coûts totaux pour 10 000L, 0,15€/L

8 500L, 0,15€/L	Moyenne	IC95%	IP95%
B	2624 (970)	2605 - 2643	722 - 4526
	5195 (1864)	5158 - 5232	1540 - 8850
	11665 (3286)	11601 - 11729	5224 - 18106
	18173 (5070)	18074 - 18272	8236 - 28110
A	3043 (971)	3024 - 3062	1140 - 4946
	6101 (1937)	6063 - 6139	2303 - 9899
	12900 (3225)	12837 - 12963	6579 - 19221
	19895 (5141)	19794 - 19996	9818 - 29972
B _{max_1}	4387 (1243)	4363 - 4411	1949 - 6825
	8776 (2480)	8727 - 8825	3914 - 13638
	16960 (4009)	16881 - 17039	9101 - 24819
	25208 (5947)	25091 - 25325	13551 - 36865
B _{max_2}	2732 (950)	2713 - 2751	869 - 4595
	5451 (1866)	5414 - 5488	1792 - 9110
	12151 (3345)	12085 - 12217	5593 - 18709
	18622 (4990)	18524 - 18720	8840 - 28404
B _{max_3}	3128 (1044)	3108 - 3148	1081 - 5175
	6202 (2073)	6161 - 6243	2139 - 10265
	13199 (3588)	13129 - 13269	6166 - 20232
	20243 (5492)	20135 - 20351	9477 - 31009
B _{max_4}	3729 (1228)	3705 - 3753	1322 - 6136
	7500 (2463)	7452 - 7548	2672 - 12328
	15058 (3990)	14980 - 15136	7236 - 22880
	22750 (6043)	22632 - 22868	10905 - 34595
B _{CIman}	2912 (947)	2893 - 2931	1055 - 4769
	5821 (1891)	5784 - 5858	2114 - 9528
	12598 (3285)	12534 - 12662	6159 - 19037
	19393 (5045)	19294 - 19492	9504 - 29282
B _{CIman_nowork}	2691 (959)	2672 - 2710	810 - 4572
	5360 (1896)	5323 - 5397	1643 - 9077
	11883 (3274)	11819 - 11947	5465 - 18301
	18493 (5081)	18393 - 18593	8534 - 28452
A _{CIman}	3477 (961)	3458 - 3496	1593 - 5361
	6939 (1919)	6901 - 6977	3177 - 10701
	14243 (3273)	14179 - 14307	7828 - 20658
	21562 (5045)	21463 - 21661	11673 - 31451
A _{CIman_nowork}	3256 (955)	3237 - 3275	1384 - 5128
	6519 (1896)	6482 - 6556	2802 - 10236
	13615 (3327)	13550 - 13680	7092 - 20138
	20673 (5016)	20575 - 20771	10841 - 30505
B _{no_work}	2285 (857)	2268 - 2302	604 - 3966
	4574 (1709)	4540 - 4608	1223 - 7925
	10689 (3065)	10629 - 10749	4682 - 16696
	16848 (4787)	16754 - 16942	7465 - 26231
A _{no_work}	2741 (900)	2723 - 2759	976 - 4506
	5478 (1742)	5444 - 5512	2063 - 8893
	12056 (3194)	11993 - 12119	5795 - 18317
	18574 (4822)	18479 - 18669	9123 - 28025
B _{milk}	2626 (891)	2609 - 2643	878 - 4374
	5267 (1799)	5232 - 5302	1739 - 8795
	11729 (3185)	11667 - 11791	5486 - 17972
	18133 (4918)	18037 - 18229	8493 - 27773
A _{milk}	3078 (914)	3060 - 3096	1285 - 4871
	6139 (1818)	6103 - 6175	2576 - 9702
	13072 (3215)	13009 - 13135	6770 - 19374
	19973 (5023)	19875 - 20071	10128 - 29818
B _{no_CM&Lame&SCC}	2083 (912)	2065 - 2101	295 - 3871
	4199 (1785)	4164 - 4234	699 - 7699
	10139 (3160)	10077 - 10201	3944 - 16334
	16164 (4885)	16068 - 16260	6589 - 25739
B _{no_CM&Lame}	2114 (903)	2096 - 2132	343 - 3885
	4214 (1773)	4179 - 4249	738 - 7690
	10296 (3222)	10233 - 10359	3981 - 16611
	16161 (4852)	16066 - 16256	6651 - 25671
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1808 (807)	1792 - 1824	226 - 3390
	3628 (1630)	3596 - 3660	432 - 6824
	9254 (2926)	9197 - 9311	3519 - 14989
	14962 (4674)	14870 - 15054	5799 - 24125

Tableau 25 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.15€/L

7 000L, 0,15€/L	Moyenne	IC95%	IP95%
B	2524 (947)	2505 - 2543	667 - 4381
	5068 (1876)	5031 - 5105	1391 - 8745
	11446 (3249)	11382 - 11510	5078 - 17814
	17832 (5050)	17733 - 17931	7933 - 27731
A	2971 (947)	2952 - 2990	1115 - 4827
	5939 (1889)	5902 - 5976	2236 - 9642
	12704 (3264)	12640 - 12768	6305 - 19103
	19578 (5066)	19479 - 19677	9648 - 29508
B _{max_1}	4247 (1217)	4223 - 4271	1860 - 6634
	8552 (2476)	8503 - 8601	3698 - 13406
	16579 (3958)	16501 - 16657	8821 - 24337
	24730 (5852)	24615 - 24845	13259 - 36201
B _{max_2}	2639 (925)	2621 - 2657	826 - 4452
	5284 (1850)	5248 - 5320	1658 - 8910
	11766 (3239)	11703 - 11829	5417 - 18115
	18279 (5015)	18181 - 18377	8449 - 28109
B _{max_3}	3009 (1027)	2989 - 3029	995 - 5023
	6052 (2133)	6010 - 6094	1871 - 10233
	12962 (3562)	12892 - 13032	5980 - 19944
	19654 (5216)	19552 - 19756	9429 - 29879
B _{max_4}	3617 (1202)	3593 - 3641	1260 - 5974
	7288 (2429)	7240 - 7336	2527 - 12049
	14811 (4021)	14732 - 14890	6928 - 22694
	22364 (5878)	22249 - 22479	10842 - 33886
B _{CIman}	2845 (938)	2827 - 2863	1006 - 4684
	5693 (1880)	5656 - 5730	2008 - 9378
	12372 (3281)	12308 - 12436	5940 - 18804
	19119 (5112)	19019 - 19219	9098 - 29140
B _{CIman_nowork}	2603 (938)	2585 - 2621	763 - 4443
	5216 (1897)	5179 - 5253	1498 - 8934
	11679 (3271)	11615 - 11743	5266 - 18092
	18222 (5077)	18122 - 18322	8270 - 28174
A _{CIman}	3397 (956)	3378 - 3416	1522 - 5272
	6805 (1873)	6768 - 6842	3134 - 10476
	14094 (3267)	14030 - 14158	7690 - 20498
	21353 (5086)	21253 - 21453	11383 - 31323
A _{CIman_nowork}	3186 (944)	3167 - 3205	1335 - 5037
	6347 (1906)	6310 - 6384	2611 - 10083
	13378 (3331)	13313 - 13443	6849 - 19907
	20360 (5029)	20261 - 20459	10503 - 30217
B _{no_work}	2223 (864)	2206 - 2240	528 - 3918
	4452 (1742)	4418 - 4486	1037 - 7867
	10544 (3116)	10483 - 10605	4436 - 16652
	16625 (4760)	16532 - 16718	7294 - 25956
A _{no_work}	2644 (852)	2627 - 2661	972 - 4316
	5324 (1752)	5290 - 5358	1890 - 8758
	11836 (3127)	11775 - 11897	5707 - 17965
	18226 (4817)	18132 - 18320	8785 - 27667
B _{milk}	2546 (906)	2528 - 2564	769 - 4323
	5103 (1798)	5068 - 5138	1578 - 8628
	11524 (3115)	11463 - 11585	5418 - 17630
	17941 (4923)	17845 - 18037	8292 - 27590
A _{milk}	3007 (930)	2989 - 3025	1184 - 4830
	5982 (1806)	5947 - 6017	2442 - 9522
	12843 (3139)	12781 - 12905	6690 - 18996
	19635 (4906)	19539 - 19731	10018 - 29252
B _{no_CM&Lame&SCC}	2021 (876)	2004 - 2038	302 - 3740
	4062 (1744)	4028 - 4096	642 - 7482
	9910 (3155)	9848 - 9972	3724 - 16096
	15790 (4905)	15694 - 15886	6175 - 25405
B _{no_CM&Lame}	2047 (880)	2030 - 2064	320 - 3774
	4095 (1760)	4060 - 4130	644 - 7546
	9992 (3129)	9931 - 10053	3857 - 16127
	15883 (4877)	15787 - 15979	6323 - 25443
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1751 (808)	1735 - 1767	166 - 3336
	3475 (1623)	3443 - 3507	294 - 6656
	9113 (2980)	9055 - 9171	3271 - 14955
	14618 (4647)	14527 - 14709	5509 - 23727

Tableau 26 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.15€/L

10 000L, 0,18€/L	Moyenne	variation (%) /8500L	variation (%) /Scénario B	variation (%) /0,12€/L	IC95%	IP95%
B	2763 (967)	3,02%		7,30%	2744 - 2782	867 - 4659
	5547 (1990)	2,86%		8,04%	5508 - 5586	1646 - 9448
	12208 (3347)	2,37%		5,30%	12142 - 12274	5647 - 18769
	18725 (5112)	1,56%		3,80%	18625 - 18825	8705 - 28745
A	3202 (984)	3,06%	15,89%	6,27%	3183 - 3221	1273 - 5131
	6384 (1944)	2,59%	15,09%	6,31%	6346 - 6422	2572 - 10196
	13443 (3399)	1,65%	10,12%	4,48%	13376 - 13510	6781 - 20105
	20492 (5136)	1,74%	9,44%	3,76%	20391 - 20593	10425 - 30559
B _{max_1}	4645 (1283)	3,29%	68,11%	6,93%	4620 - 4670	2130 - 7160
	9195 (2464)	1,89%	65,77%	5,91%	9147 - 9243	4366 - 14024
	17702 (4073)	1,98%	45,00%	5,27%	17622 - 17782	9717 - 25687
	26160 (5979)	1,85%	39,71%	4,65%	26043 - 26277	14440 - 37880
B _{max_2}	2969 (973)	4,65%	7,46%	9,07%	2950 - 2988	1060 - 4878
	5929 (1949)	4,09%	6,89%	9,74%	5891 - 5967	2107 - 9751
	12717 (3275)	2,75%	4,17%	6,25%	12653 - 12781	6297 - 19137
	19573 (5053)	2,90%	4,53%	5,82%	19474 - 19672	9668 - 29478
B _{max_3}	3367 (1081)	3,44%	21,86%	9,03%	3346 - 3388	1247 - 5487
	6780 (2210)	4,15%	22,23%	9,85%	6737 - 6823	2447 - 11113
	14009 (3728)	2,82%	14,75%	7,11%	13936 - 14082	6701 - 21317
	21258 (5488)	2,02%	13,53%	5,60%	21150 - 21366	10501 - 32015
B _{max_4}	3905 (1263)	2,12%	41,33%	5,31%	3880 - 3930	1428 - 6382
	7841 (2501)	2,31%	41,36%	6,74%	7792 - 7890	2937 - 12745
	15558 (4069)	1,39%	27,44%	4,17%	15478 - 15638	7581 - 23535
	23370 (6018)	1,33%	24,81%	3,81%	23252 - 23488	11573 - 35167
B _{CIman}	3092 (987)	3,69%	11,91%	7,29%	3073 - 3111	1157 - 5027
	6149 (1974)	2,57%	10,85%	6,55%	6110 - 6188	2279 - 10019
	13134 (3365)	2,05%	7,59%	4,46%	13068 - 13200	6538 - 19730
	20036 (5116)	1,24%	7,00%	4,46%	19936 - 20136	10008 - 30064
B _{CIman_nowork}	2875 (979)	3,98%	4,05%	8,29%	2856 - 2894	956 - 4794
	5738 (2014)	3,86%	3,44%	7,57%	5699 - 5777	1791 - 9685
	12442 (3413)	2,05%	1,92%	5,67%	12375 - 12509	5751 - 19133
	19172 (5141)	1,49%	2,39%	4,62%	19071 - 19273	9094 - 29250
A _{CIman}	3628 (967)	2,11%	13,30%	5,43%	3609 - 3647	1731 - 5525
	7283 (1955)	2,06%	14,08%	6,04%	7245 - 7321	3450 - 11116
	14786 (3383)	1,59%	9,99%	4,39%	14720 - 14852	8155 - 21417
	22268 (5134)	1,58%	8,67%	3,41%	22167 - 22369	12205 - 32331
A _{CIman_nowork}	3405 (980)	2,22%	6,34%	5,98%	3386 - 3424	1483 - 5327
	6800 (1959)	1,92%	6,52%	5,87%	6762 - 6838	2960 - 10640
	14118 (3418)	1,73%	5,02%	4,66%	14051 - 14185	7418 - 20818
	21405 (5201)	1,80%	4,46%	3,69%	21303 - 21507	11211 - 31599
B _{no_work}	2450 (892)	3,16%	-11,33%	8,79%	2433 - 2467	701 - 4199
	4927 (1774)	3,66%	-11,18%	9,05%	4892 - 4962	1449 - 8405
	11260 (3146)	2,34%	-7,77%	5,94%	11198 - 11322	5093 - 17427
	17529 (4829)	1,58%	-6,39%	5,05%	17434 - 17624	8062 - 26996
A _{no_work}	2888 (887)	3,40%	-9,81%	7,24%	2871 - 2905	1149 - 4627
	5812 (1782)	3,82%	-8,96%	7,55%	5777 - 5847	2319 - 9305
	12544 (3165)	2,49%	-6,69%	5,25%	12482 - 12606	6339 - 18749
	19254 (4831)	1,58%	-6,04%	3,78%	19159 - 19349	9785 - 28723
B _{milk}	2812 (905)	3,27%	1,77%	7,57%	2794 - 2830	1037 - 4587
	5604 (1802)	3,20%	1,03%	7,83%	5569 - 5639	2072 - 9136
	12276 (3176)	2,32%	0,56%	5,41%	12214 - 12338	6050 - 18502
	19052 (4975)	2,30%	1,75%	5,21%	18954 - 19150	9301 - 28803
A _{milk}	3243 (903)	2,30%	1,28%	6,96%	3225 - 3261	1472 - 5014
	6500 (1798)	3,34%	1,82%	6,98%	6465 - 6535	2974 - 10026
	13650 (3221)	2,55%	1,54%	5,63%	13587 - 13713	7336 - 19964
	20707 (4887)	1,96%	1,05%	4,72%	20611 - 20803	11127 - 30287
B _{no_CM&Lame&SCC}	2269 (912)	3,99%	-17,88%	9,09%	2251 - 2287	481 - 4057
	4539 (1889)	3,82%	-18,17%	9,14%	4502 - 4576	835 - 8243
	10707 (3244)	2,76%	-12,30%	6,18%	10643 - 10771	4348 - 17066
	16809 (4964)	2,08%	-10,23%	4,14%	16712 - 16906	7078 - 26540
B _{no_CM&Lame}	2300 (932)	4,74%	-16,76%	9,00%	2282 - 2318	472 - 4128
	4586 (1862)	4,01%	-17,32%	9,37%	4549 - 4623	935 - 8237
	10694 (3165)	2,39%	-12,40%	5,38%	10632 - 10756	4490 - 16898
	16885 (4941)	2,69%	-9,83%	5,11%	16788 - 16982	7200 - 26570
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1982 (844)	5,43%	-28,27%	11,72%	1965 - 1999	327 - 3637
	3938 (1688)	4,40%	-29,01%	10,93%	3905 - 3971	629 - 7247
	9805 (3019)	3,21%	-19,68%	6,09%	9746 - 9864	3886 - 15724
	15624 (4735)	1,88%	-16,56%	5,87%	15531 - 15717	6342 - 24906

Moyenne variation
(%)

6,40%

Tableau 27 : Coûts totaux pour 10 000L, 0,18€/L

8 500L, 0,18€/L	Moyenne	IC95%	IP95%
B	2682 (985)	2663 - 2701	751 - 4613
	5393 (1959)	5355 - 5431	1552 - 9234
	11925 (3373)	11859 - 11991	5312 - 18538
	18437 (5038)	18338 - 18536	8561 - 28313
A	3107 (974)	3088 - 3126	1198 - 5016
	6223 (1941)	6185 - 6261	2418 - 10028
	13225 (3428)	13158 - 13292	6505 - 19945
	20141 (5028)	20042 - 20240	10285 - 29997
B _{max_1}	4497 (1242)	4473 - 4521	2062 - 6932
	9024 (2538)	8974 - 9074	4049 - 13999
	17358 (4137)	17277 - 17439	9249 - 25467
	25684 (6067)	25565 - 25803	13792 - 37576
B _{max_2}	2837 (945)	2818 - 2856	984 - 4690
	5696 (1905)	5659 - 5733	1961 - 9431
	12377 (3308)	12312 - 12442	5892 - 18862
	19022 (5040)	18923 - 19121	9143 - 28901
B _{max_3}	3255 (1086)	3234 - 3276	1126 - 5384
	6510 (2163)	6468 - 6552	2269 - 10751
	13625 (3602)	13554 - 13696	6564 - 20686
	20838 (5360)	20733 - 20943	10332 - 31344
B _{max_4}	3824 (1234)	3800 - 3848	1404 - 6244
	7664 (2520)	7615 - 7713	2723 - 12605
	15345 (4125)	15264 - 15426	7258 - 23432
	23064 (6024)	22946 - 23182	11256 - 34872
B _{CIman}	2982 (933)	2964 - 3000	1152 - 4812
	5995 (1872)	5958 - 6032	2325 - 9665
	12870 (3380)	12804 - 12936	6245 - 19495
	19791 (5135)	19690 - 19892	9725 - 29857
B _{CIman_nowork}	2765 (970)	2746 - 2784	863 - 4667
	5525 (1913)	5487 - 5563	1775 - 9275
	12192 (3332)	12127 - 12257	5659 - 18725
	18891 (5029)	18792 - 18990	9033 - 28749
A _{CIman}	3553 (991)	3534 - 3572	1610 - 5496
	7136 (1960)	7098 - 7174	3293 - 10979
	14555 (3329)	14490 - 14620	8028 - 21082
	21921 (5110)	21821 - 22021	11905 - 31937
A _{CIman_nowork}	3331 (963)	3312 - 3350	1442 - 5220
	6672 (1948)	6634 - 6710	2854 - 10490
	13878 (3367)	13812 - 13944	7278 - 20478
	21027 (5058)	20928 - 21126	11112 - 30942
B _{no_work}	2375 (889)	2358 - 2392	633 - 4117
	4753 (1755)	4719 - 4787	1313 - 8193
	11003 (3117)	10942 - 11064	4892 - 17114
	17256 (4840)	17161 - 17351	7768 - 26744
A _{no_work}	2793 (891)	2776 - 2810	1045 - 4541
	5598 (1778)	5563 - 5633	2112 - 9084
	12239 (3135)	12178 - 12300	6094 - 18384
	18955 (4816)	18861 - 19049	9514 - 28396
B _{milk}	2723 (892)	2706 - 2740	973 - 4473
	5430 (1792)	5395 - 5465	1917 - 8943
	11998 (3110)	11937 - 12059	5902 - 18094
	18624 (4917)	18528 - 18720	8985 - 28263
A _{milk}	3170 (923)	3152 - 3188	1360 - 4980
	6290 (1796)	6255 - 6325	2769 - 9811
	13310 (3184)	13248 - 13372	7069 - 19551
	20308 (4934)	20211 - 20405	10636 - 29980
B _{no_CM&Lame&SCC}	2182 (912)	2164 - 2200	393 - 3971
	4372 (1819)	4336 - 4408	806 - 7938
	10419 (3261)	10355 - 10483	4027 - 16811
	16467 (4892)	16371 - 16563	6877 - 26057
B _{no_CM&Lame}	2196 (905)	2178 - 2214	421 - 3971
	4409 (1821)	4373 - 4445	838 - 7980
	10444 (3189)	10381 - 10507	4192 - 16696
	16442 (4920)	16346 - 16538	6797 - 26087
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1880 (827)	1864 - 1896	259 - 3501
	3772 (1634)	3740 - 3804	567 - 6977
	9500 (2952)	9442 - 9558	3713 - 15287
	15335 (4760)	15242 - 15428	6004 - 24666

Tableau 28 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.18€/L

7 000L, 0,18€/L	Moyenne	IC95%	IP95%
B	2592 (941)	2574 - 2610	747 - 4437
	5218 (1896)	5181 - 5255	1502 - 8934
	11690 (3349)	11624 - 11756	5125 - 18255
	18053 (4951)	17956 - 18150	8348 - 27758
A	3036 (986)	3017 - 3055	1102 - 4970
	6066 (1895)	6029 - 6103	2351 - 9781
	12948 (3331)	12883 - 13013	6419 - 19477
	19834 (5145)	19733 - 19935	9749 - 29919
B _{max_1}	4358 (1216)	4334 - 4382	1973 - 6743
	8738 (2505)	8689 - 8787	3828 - 13648
	16976 (4045)	16897 - 17055	9047 - 24905
	25165 (5946)	25048 - 25282	13511 - 36819
B _{max_2}	2732 (950)	2713 - 2751	869 - 4595
	5464 (1882)	5427 - 5501	1775 - 9153
	12050 (3286)	11986 - 12114	5608 - 18492
	18673 (4962)	18576 - 18770	8946 - 28400
B _{max_3}	3121 (1062)	3100 - 3142	1039 - 5203
	6257 (2141)	6215 - 6299	2060 - 10454
	13158 (3532)	13089 - 13227	6235 - 20081
	20130 (5300)	20026 - 20234	9741 - 30519
B _{max_4}	3724 (1217)	3700 - 3748	1338 - 6110
	7503 (2466)	7455 - 7551	2669 - 12337
	15100 (4094)	15020 - 15180	7075 - 23125
	22587 (5961)	22470 - 22704	10903 - 34271
B _{CIman}	2915 (945)	2896 - 2934	1062 - 4768
	5833 (1878)	5796 - 5870	2151 - 9515
	12601 (3303)	12536 - 12666	6127 - 19075
	19447 (5111)	19347 - 19547	9428 - 29466
B _{CIman_nowork}	2702 (954)	2683 - 2721	830 - 4574
	5380 (1913)	5342 - 5418	1629 - 9131
	11898 (3311)	11833 - 11963	5407 - 18389
	18472 (5046)	18373 - 18571	8582 - 28362
A _{CIman}	3464 (946)	3445 - 3483	1609 - 5319
	6919 (1886)	6882 - 6956	3222 - 10616
	14296 (3314)	14231 - 14361	7799 - 20793
	21584 (5112)	21484 - 21684	11563 - 31605
A _{CIman_nowork}	3255 (950)	3236 - 3274	1392 - 5118
	6477 (1897)	6440 - 6514	2757 - 10197
	13622 (3348)	13556 - 13688	7060 - 20184
	20677 (5039)	20578 - 20776	10800 - 30554
B _{no_work}	2281 (857)	2264 - 2298	600 - 3962
	4554 (1724)	4520 - 4588	1175 - 7933
	10702 (3105)	10641 - 10763	4616 - 16788
	16916 (4827)	16821 - 17011	7455 - 26377
A _{no_work}	2734 (878)	2717 - 2751	1011 - 4457
	5405 (1713)	5371 - 5439	2047 - 8763
	12075 (3078)	12015 - 12135	6041 - 18109
	18613 (4840)	18518 - 18708	9126 - 28100
B _{milk}	2628 (895)	2610 - 2646	872 - 4384
	5292 (1844)	5256 - 5328	1677 - 8907
	11709 (3164)	11647 - 11771	5507 - 17911
	18292 (4822)	18197 - 18387	8840 - 27744
A _{milk}	3062 (925)	3044 - 3080	1247 - 4877
	6146 (1813)	6110 - 6182	2592 - 9700
	13074 (3206)	13011 - 13137	6789 - 19359
	20080 (4926)	19983 - 20177	10425 - 29735
B _{no_CM&Lame&SCC}	2094 (903)	2076 - 2112	324 - 3864
	4188 (1819)	4152 - 4224	622 - 7754
	10139 (3185)	10077 - 10201	3895 - 16383
	16088 (4917)	15992 - 16184	6450 - 25726
B _{no_CM&Lame}	2120 (911)	2102 - 2138	332 - 3908
	4231 (1787)	4196 - 4266	727 - 7735
	10204 (3171)	10142 - 10266	3988 - 16420
	16220 (4850)	16125 - 16315	6713 - 25727
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1798 (809)	1782 - 1814	211 - 3385
	3598 (1609)	3566 - 3630	444 - 6752
	9267 (2933)	9210 - 9324	3518 - 15016
	14924 (4723)	14831 - 15017	5665 - 24183

Tableau 29 : Coûts totaux pour 7 000L, 0.18€/L

10 000L, 0,21€/L	Moyenne	variation (%) /8500L	variation (%) /Scénario B	variation (%) /0,12€/L	IC95%	IP95%
B	2863 (989)	3,66%		11,18%	2844 - 2882	924 - 4802
	5774 (2059)	3,85%		12,47%	5734 - 5814	1738 - 9810
	12400 (3344)	1,78%		6,96%	12334 - 12466	5844 - 18956
	19179 (5155)	1,91%		6,31%	19078 - 19280	9074 - 29284
A	3297 (990)	3,35%	15,16%	9,43%	3278 - 3316	1355 - 5239
	6635 (2010)	3,32%	14,91%	10,49%	6596 - 6674	2695 - 10575
	13734 (3387)	1,34%	10,76%	6,74%	13668 - 13800	7095 - 20373
	21033 (5292)	2,72%	9,67%	6,50%	20929 - 21137	10660 - 31406
B_{max_1}	4766 (1284)	3,43%	66,47%	9,71%	4741 - 4791	2248 - 7284
	9570 (2590)	3,67%	65,74%	10,23%	9519 - 9621	4493 - 14647
	18204 (4197)	2,80%	46,81%	8,25%	18122 - 18286	9976 - 26432
	26830 (6063)	2,44%	39,89%	7,33%	26711 - 26949	14946 - 38714
B_{max_2}	3087 (965)	4,33%	7,82%	13,41%	3068 - 3106	1194 - 4980
	6180 (2054)	4,41%	7,03%	14,38%	6140 - 6220	2153 - 10207
	13117 (3408)	2,72%	5,78%	9,59%	13050 - 13184	6436 - 19798
	20112 (5059)	3,44%	4,86%	8,74%	20013 - 20211	10196 - 30028
B_{max_3}	3523 (1107)	4,94%	23,05%	14,09%	3501 - 3545	1352 - 5694
	7051 (2228)	4,66%	22,12%	14,24%	7007 - 7095	2684 - 11418
	14497 (3772)	3,62%	16,91%	10,84%	14423 - 14571	7102 - 21892
	21804 (5522)	2,63%	13,69%	8,31%	21696 - 21912	10979 - 32629
B_{max_4}	4042 (1297)	2,61%	41,18%	9,01%	4017 - 4067	1499 - 6585
	8031 (2548)	2,20%	39,09%	9,32%	7981 - 8081	3036 - 13026
	15870 (4118)	1,87%	27,98%	6,26%	15789 - 15951	7798 - 23942
	23864 (6139)	1,91%	24,43%	6,01%	23744 - 23984	11831 - 35897
B_{CIman}	3172 (1002)	3,29%	10,79%	10,06%	3152 - 3192	1208 - 5136
	6376 (2009)	3,20%	10,43%	10,48%	6337 - 6415	2438 - 10314
	13459 (3444)	3,21%	8,54%	7,05%	13391 - 13527	6708 - 20210
	20443 (5171)	2,11%	6,59%	6,58%	20342 - 20544	10307 - 30579
B_{CIman_nowork}	2951 (986)	3,62%	3,07%	11,15%	2932 - 2970	1017 - 4885
	5891 (1992)	3,41%	2,03%	10,44%	5852 - 5930	1987 - 9795
	12777 (3437)	2,92%	3,04%	8,52%	12710 - 12844	6039 - 19515
	19526 (5101)	2,43%	1,81%	6,55%	19426 - 19626	9527 - 29525
A_{CIman}	3738 (991)	2,55%	13,38%	8,63%	3719 - 3757	1795 - 5681
	7492 (2016)	3,01%	12,92%	9,09%	7452 - 7532	3539 - 11445
	15030 (3376)	1,51%	9,44%	6,11%	14964 - 15096	8411 - 21649
	22657 (5189)	2,17%	7,72%	5,22%	22555 - 22759	12486 - 32828
A_{CIman_nowork}	3500 (986)	2,85%	6,16%	8,93%	3481 - 3519	1567 - 5433
	7016 (2045)	3,39%	5,74%	9,23%	6976 - 7056	3007 - 11025
	14379 (3424)	2,47%	4,70%	6,60%	14312 - 14446	7668 - 21090
	21804 (5205)	2,00%	3,67%	5,62%	21702 - 21906	11601 - 32007
B_{no_work}	2560 (910)	4,36%	-10,58%	13,68%	2542 - 2578	776 - 4344
	5143 (1823)	4,28%	-10,93%	13,83%	5107 - 5179	1568 - 8718
	11518 (3199)	2,70%	-7,11%	8,36%	11455 - 11581	5248 - 17788
	17968 (4849)	2,35%	-6,31%	7,68%	17873 - 18063	8463 - 27473
A_{no_work}	2977 (911)	2,30%	-9,71%	10,55%	2959 - 2995	1190 - 4764
	5968 (1793)	3,38%	-10,05%	10,44%	5933 - 6003	2453 - 9483
	12840 (3202)	2,45%	-6,51%	7,74%	12777 - 12903	6564 - 19116
	19737 (4962)	1,80%	-6,16%	6,38%	19640 - 19834	10010 - 29464
B_{milk}	2909 (898)	3,52%	1,61%	11,29%	2891 - 2927	1149 - 4669
	5837 (1808)	4,16%	1,09%	12,31%	5802 - 5872	2292 - 9382
	12629 (3177)	2,90%	1,85%	8,44%	12567 - 12691	6401 - 18857
	19328 (4872)	1,97%	0,78%	6,73%	19233 - 19423	9778 - 28878
A_{milk}	3362 (913)	3,73%	1,97%	10,88%	3344 - 3380	1572 - 5152
	6689 (1817)	2,69%	0,81%	10,09%	6653 - 6725	3127 - 10251
	13899 (3215)	2,15%	1,20%	7,55%	13836 - 13962	7597 - 20201
	21155 (4883)	2,30%	0,58%	6,99%	21059 - 21251	11583 - 30727
B_{no_CM&Lame&SCC}	2354 (931)	4,72%	-17,78%	13,17%	2336 - 2372	529 - 4179
	4743 (1920)	4,84%	-17,86%	14,04%	4705 - 4781	979 - 8507
	10967 (3255)	3,17%	-11,56%	8,76%	10903 - 11031	4585 - 17349
	17202 (5013)	3,07%	-10,31%	6,58%	17104 - 17300	7375 - 27029
B_{no_CM&Lame}	2381 (932)	3,79%	-16,84%	12,84%	2363 - 2399	554 - 4208
	4776 (1980)	4,44%	-17,28%	13,90%	4737 - 4815	894 - 8658
	11012 (3299)	2,47%	-11,19%	8,51%	10947 - 11077	4545 - 17479
	17318 (4939)	3,36%	-9,70%	7,81%	17221 - 17415	7637 - 26999
B_{no_CM&Lame&SCC_nowork}	2064 (859)	3,88%	-27,91%	16,35%	2047 - 2081	380 - 3748
	4167 (1729)	5,12%	-27,83%	17,38%	4133 - 4201	776 - 7558
	10145 (3089)	3,58%	-18,19%	9,77%	10084 - 10206	4090 - 16200
	16030 (4767)	2,01%	-16,42%	8,62%	15937 - 16123	6686 - 25374

Moyenne variation
(%)

9,60%

Tableau 30 : Coûts totaux pour 10 000L, 0,21€/L

8 500L, 0,21€/L	Moyenne	IC95%	IP95%
B	2762 (970)	2743 - 2781	859 - 4665
	5560 (1977)	5521 - 5599	1683 - 9437
	12183 (3432)	12116 - 12250	5454 - 18912
	18819 (5142)	18718 - 18920	8739 - 28899
A	3190 (980)	3171 - 3209	1268 - 5112
	6422 (1979)	6383 - 6461	2542 - 10302
	13552 (3403)	13485 - 13619	6881 - 20223
	20477 (5175)	20376 - 20578	10334 - 30620
B _{max_1}	4608 (1245)	4584 - 4632	2167 - 7049
	9231 (2526)	9181 - 9281	4279 - 14183
	17709 (4156)	17628 - 17790	9561 - 25857
	26190 (6118)	26070 - 26310	14198 - 38182
B _{max_2}	2959 (975)	2940 - 2978	1046 - 4872
	5919 (1914)	5881 - 5957	2166 - 9672
	12770 (3392)	12704 - 12836	6120 - 19420
	19443 (5141)	19342 - 19544	9366 - 29520
B _{max_3}	3357 (1082)	3336 - 3378	1234 - 5480
	6737 (2174)	6694 - 6780	2474 - 11000
	13990 (3690)	13918 - 14062	6756 - 21224
	21246 (5481)	21139 - 21353	10503 - 31989
B _{max_4}	3939 (1269)	3914 - 3964	1450 - 6428
	7858 (2497)	7809 - 7907	2963 - 12753
	15579 (4162)	15497 - 15661	7420 - 23738
	23417 (6076)	23298 - 23536	11508 - 35326
B _{CIman}	3071 (981)	3052 - 3090	1147 - 4995
	6178 (1947)	6140 - 6216	2362 - 9994
	13040 (3324)	12975 - 13105	6524 - 19556
	20020 (5164)	19919 - 20121	9898 - 30142
B _{CIman_nowork}	2848 (990)	2829 - 2867	907 - 4789
	5697 (1967)	5658 - 5736	1840 - 9554
	12415 (3361)	12349 - 12481	5827 - 19003
	19062 (5137)	18961 - 19163	8992 - 29132
A _{CIman}	3645 (1018)	3625 - 3665	1648 - 5642
	7273 (1992)	7234 - 7312	3368 - 11178
	14806 (3349)	14740 - 14872	8241 - 21371
	22175 (5068)	22076 - 22274	12241 - 32109
A _{CIman_nowork}	3403 (974)	3384 - 3422	1492 - 5314
	6786 (1898)	6749 - 6823	3065 - 10507
	14032 (3366)	13966 - 14098	7433 - 20631
	21377 (5132)	21276 - 21478	11317 - 31437
B _{no_work}	2453 (867)	2436 - 2470	752 - 4154
	4932 (1831)	4896 - 4968	1342 - 8522
	11215 (3092)	11154 - 11276	5154 - 17276
	17556 (4892)	17460 - 17652	7967 - 27145
A _{no_work}	2910 (911)	2892 - 2928	1124 - 4696
	5773 (1781)	5738 - 5808	2281 - 9265
	12533 (3128)	12472 - 12594	6402 - 18664
	19388 (4926)	19291 - 19485	9732 - 29044
B _{milk}	2810 (898)	2792 - 2828	1049 - 4571
	5604 (1784)	5569 - 5639	2106 - 9102
	12273 (3166)	12211 - 12335	6068 - 18478
	18955 (4856)	18860 - 19050	9437 - 28473
A _{milk}	3241 (917)	3223 - 3259	1443 - 5039
	6514 (1849)	6478 - 6550	2888 - 10140
	13606 (3215)	13543 - 13669	7304 - 19908
	20680 (4969)	20583 - 20777	10939 - 30421
B _{no_CM&Lame&SCC}	2248 (915)	2230 - 2266	453 - 4043
	4524 (1832)	4488 - 4560	932 - 8116
	10630 (3208)	10567 - 10693	4340 - 16920
	16689 (4904)	16593 - 16785	7077 - 26301
B _{no_CM&Lame}	2294 (934)	2276 - 2312	462 - 4126
	4573 (1829)	4537 - 4609	988 - 8158
	10747 (3316)	10682 - 10812	4246 - 17248
	16755 (4987)	16657 - 16853	6980 - 26530
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1987 (846)	1970 - 2004	328 - 3646
	3964 (1686)	3931 - 3997	659 - 7269
	9794 (3058)	9734 - 9854	3799 - 15789
	15714 (4804)	15620 - 15808	6298 - 25130

Tableau 31 : Coûts totaux pour 8 500L, 0.21€/L

7 000L, 0,21€/L	Moyenne	IC95%	IP95%
B	2686 (1001)	2666 - 2706	724 - 4648
	5361 (1947)	5323 - 5399	1544 - 9178
	11875 (3355)	11809 - 11941	5297 - 18453
	18374 (5032)	18275 - 18473	8511 - 28237
A	3100 (957)	3081 - 3119	1223 - 4977
	6196 (1948)	6158 - 6234	2377 - 10015
	13167 (3313)	13102 - 13232	6673 - 19661
	20102 (5135)	20001 - 20203	10036 - 30168
B _{max_1}	4471 (1239)	4447 - 4495	2041 - 6901
	8929 (2458)	8881 - 8977	4111 - 13747
	17317 (4088)	17237 - 17397	9304 - 25330
	25706 (5978)	25589 - 25823	13988 - 37424
B _{max_2}	2823 (967)	2804 - 2842	927 - 4719
	5659 (1891)	5622 - 5696	1952 - 9366
	12354 (3288)	12290 - 12418	5909 - 18799
	18993 (4989)	18895 - 19091	9213 - 28773
B _{max_3}	3209 (1062)	3188 - 3230	1126 - 5292
	6463 (2149)	6421 - 6505	2250 - 10676
	13519 (3629)	13448 - 13590	6405 - 20633
	20632 (5454)	20525 - 20739	9942 - 31322
B _{max_4}	3797 (1244)	3773 - 3821	1359 - 6235
	7620 (2496)	7571 - 7669	2728 - 12512
	15318 (4157)	15237 - 15399	7169 - 23467
	22993 (6047)	22874 - 23112	11139 - 34847
B _{CIman}	2978 (952)	2959 - 2997	1112 - 4844
	5979 (1943)	5941 - 6017	2171 - 9787
	12793 (3320)	12728 - 12858	6284 - 19302
	19577 (5092)	19477 - 19677	9596 - 29558
B _{CIman_nowork}	2739 (936)	2721 - 2757	903 - 4575
	5474 (1864)	5437 - 5511	1819 - 9129
	12162 (3377)	12096 - 12228	5542 - 18782
	18638 (5044)	18539 - 18737	8751 - 28525
A _{CIman}	3554 (966)	3535 - 3573	1660 - 5448
	7103 (1950)	7065 - 7141	3281 - 10925
	14472 (3413)	14405 - 14539	7782 - 21162
	21837 (5128)	21736 - 21938	11785 - 31889
A _{CIman_nowork}	3328 (973)	3309 - 3347	1421 - 5235
	6608 (1909)	6571 - 6645	2865 - 10351
	13807 (3417)	13740 - 13874	7108 - 20506
	20988 (5068)	20889 - 21087	11053 - 30923
B _{no_work}	2357 (877)	2340 - 2374	636 - 4078
	4737 (1756)	4703 - 4771	1294 - 8180
	10996 (3181)	10934 - 11058	4760 - 17232
	17121 (4835)	17026 - 17216	7644 - 26598
A _{no_work}	2797 (894)	2779 - 2815	1043 - 4551
	5609 (1807)	5574 - 5644	2066 - 9152
	12224 (3173)	12162 - 12286	6004 - 18444
	18836 (4870)	18741 - 18931	9290 - 28382
B _{milk}	2693 (885)	2676 - 2710	958 - 4428
	5430 (1826)	5394 - 5466	1851 - 9009
	11942 (3153)	11880 - 12004	5760 - 18124
	18526 (4874)	18430 - 18622	8972 - 28080
A _{milk}	3135 (904)	3117 - 3153	1362 - 4908
	6263 (1808)	6228 - 6298	2719 - 9807
	13258 (3210)	13195 - 13321	6965 - 19551
	20257 (4883)	20161 - 20353	10685 - 29829
B _{no_CM&Lame&SCC}	2157 (888)	2140 - 2174	415 - 3899
	4307 (1821)	4271 - 4343	737 - 7877
	10340 (3254)	10276 - 10404	3960 - 16720
	16354 (4899)	16258 - 16450	6751 - 25957
B _{no_CM&Lame}	2186 (923)	2168 - 2204	376 - 3996
	4388 (1810)	4353 - 4423	840 - 7936
	10455 (3191)	10392 - 10518	4199 - 16711
	16453 (4862)	16358 - 16548	6923 - 25983
B _{no_CM&Lame&SCC_nowork}	1872 (826)	1856 - 1888	252 - 3492
	3738 (1663)	3705 - 3771	477 - 6999
	9561 (3043)	9501 - 9621	3596 - 15526
	15164 (4642)	15073 - 15255	6064 - 24264

Tableau 32 : Coûts totaux pour 7 000L, 0,21€/L

Scénario B, 0,12€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	431 (522)	16,74%	-594 - 1456	421 - 441
	868 (1065)	16,83%	-1221 - 2957	847 - 889
	1300 (1589)	11,21%	-1816 - 4416	1269 - 1331
	1720 (2064)	9,55%	-2327 - 5767	1680 - 1760
RAD	41 (72)	1,59%	-101 - 183	40 - 42
	82 (134)	1,59%	-182 - 346	79 - 85
	126 (212)	1,09%	-291 - 543	122 - 130
	163 (267)	0,91%	-361 - 687	158 - 168
CK	71 (66)	2,76%	-59 - 201	70 - 72
	145 (139)	2,81%	-128 - 418	142 - 148
	214 (207)	1,85%	-194 - 622	210 - 218
	285 (272)	1,58%	-250 - 820	280 - 290
EarlyCull	769 (685)	29,86%	-574 - 2112	756 - 782
	1524 (1368)	29,56%	-1159 - 4207	1497 - 1551
	2305 (2040)	19,87%	-1695 - 6305	2265 - 2345
	3088 (2721)	17,15%	-2246 - 8422	3035 - 3141
MET	130 (143)	5,05%	-150 - 410	127 - 133
	261 (293)	5,06%	-315 - 837	255 - 267
	395 (442)	3,41%	-472 - 1262	386 - 404
	522 (583)	2,90%	-622 - 1666	511 - 533
RP	55 (36)	2,14%	-17 - 127	54 - 56
	107 (75)	2,08%	-41 - 255	106 - 108
	161 (109)	1,39%	-53 - 375	159 - 163
	214 (147)	1,19%	-75 - 503	211 - 217
Milk	281 (92)	10,91%	99 - 463	279 - 283
	562 (183)	10,90%	202 - 922	558 - 566
	840 (274)	7,24%	302 - 1378	835 - 845
	1123 (367)	6,24%	402 - 1844	1116 - 1130
FSCR	88 (45)	3,42%	0 - 176	87 - 89
	177 (90)	3,43%	-1 - 355	175 - 179
	263 (134)	2,27%	-1 - 527	260 - 266
	350 (181)	1,94%	-5 - 705	346 - 354
CM	235 (169)	9,13%	-97 - 567	232 - 238
	477 (346)	9,25%	-201 - 1155	470 - 484
	704 (514)	6,07%	-304 - 1712	694 - 714
	941 (677)	5,22%	-387 - 2269	928 - 954
SCC	14 (8)	0,54%	-3 - 31	14 - 14
	28 (17)	0,54%	-7 - 63	28 - 28
	42 (26)	0,36%	-9 - 93	41 - 43
	57 (35)	0,32%	-12 - 126	56 - 58
Lame	245 (242)	9,51%	-230 - 720	240 - 250
	494 (497)	9,58%	-481 - 1469	484 - 504
	738 (723)	6,36%	-680 - 2156	724 - 752
	1005 (994)	5,58%	-945 - 2955	986 - 1024
SCE	23 (13)	0,89%	-4 - 50	23 - 23
	46 (27)	0,89%	-8 - 100	45 - 47
	69 (41)	0,59%	-13 - 151	68 - 70
	91 (55)	0,51%	-17 - 199	90 - 92
PVD	42 (25)	1,63%	-7 - 91	42 - 42
	85 (50)	1,65%	-15 - 185	84 - 86
	128 (75)	1,10%	-20 - 276	127 - 129
	172 (103)	0,96%	-30 - 374	170 - 174
Cldir	150 (25)	5,83%	101 - 199	150 - 150
	300 (49)	5,82%	204 - 396	299 - 301
	450 (75)	3,88%	302 - 598	449 - 451
	600 (100)	3,33%	404 - 796	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3863 (1673)	33,31%	584 - 7142	3830 - 3896
	7679 (3338)	42,64%	1135 - 14223	7614 - 7744
TOTAL	2575	100%		
	5156	100%		
	11598	100%		
	18010	100%		

Tableau 33 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B

Scénario B, 0,08€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	417 (506)	16,92%	-576 - 1410	407 - 427
	842 (1047)	17,23%	-1211 - 2895	821 - 863
	1245 (1579)	11,12%	-1851 - 4341	1214 - 1276
	1646 (2043)	9,43%	-2359 - 5651	1606 - 1686
RAD	39 (64)	1,58%	-87 - 165	38 - 40
	78 (129)	1,60%	-175 - 331	75 - 81
	116 (188)	1,04%	-254 - 486	112 - 120
	152 (242)	0,87%	-324 - 628	147 - 157
CK	66 (61)	2,68%	-54 - 186	65 - 67
	132 (122)	2,70%	-109 - 373	130 - 134
	202 (191)	1,80%	-173 - 577	198 - 206
	267 (254)	1,53%	-231 - 765	262 - 272
EarlyCull	780 (700)	31,66%	-593 - 2153	766 - 794
	1529 (1379)	31,28%	-1174 - 4232	1502 - 1556
	2313 (2043)	20,66%	-1692 - 6318	2273 - 2353
	3060 (2701)	17,52%	-2234 - 8354	3007 - 3113
MET	126 (141)	5,11%	-152 - 404	123 - 129
	250 (280)	5,11%	-300 - 800	245 - 255
	373 (425)	3,33%	-462 - 1208	365 - 381
	502 (559)	2,87%	-595 - 1599	491 - 513
RP	51 (35)	2,07%	-18 - 120	50 - 52
	102 (69)	2,09%	-35 - 239	101 - 103
	154 (105)	1,38%	-54 - 362	152 - 156
	206 (141)	1,18%	-72 - 484	203 - 209
Milk	187 (61)	7,59%	66 - 308	186 - 188
	374 (122)	7,65%	134 - 614	372 - 376
	561 (187)	5,01%	194 - 928	557 - 565
	748 (243)	4,28%	270 - 1226	743 - 753
FSCR	88 (45)	3,57%	-1 - 177	87 - 89
	175 (89)	3,58%	-1 - 351	173 - 177
	264 (136)	2,36%	-3 - 531	261 - 267
	348 (180)	1,99%	-6 - 702	344 - 352
CM	236 (172)	9,58%	-102 - 574	233 - 239
	473 (344)	9,68%	-203 - 1149	466 - 480
	700 (514)	6,25%	-309 - 1709	690 - 710
	949 (688)	5,43%	-400 - 2298	936 - 962
SCC	9 (5)	0,37%	-2 - 20	9 - 9
	19 (11)	0,39%	-4 - 42	19 - 19
	28 (17)	0,25%	-6 - 62	28 - 28
	38 (23)	0,22%	-9 - 85	38 - 38
Lame	249 (247)	10,11%	-237 - 735	244 - 254
	484 (478)	9,90%	-454 - 1422	475 - 493
	741 (735)	6,62%	-701 - 2183	727 - 755
	974 (975)	5,58%	-939 - 2887	955 - 993
SCE	23 (13)	0,93%	-4 - 50	23 - 23
	45 (27)	0,92%	-8 - 98	44 - 46
	69 (41)	0,62%	-12 - 150	68 - 70
	91 (55)	0,52%	-17 - 199	90 - 92
PVD	43 (25)	1,75%	-8 - 94	42 - 44
	85 (50)	1,74%	-14 - 184	84 - 86
	128 (76)	1,14%	-22 - 278	127 - 129
	170 (100)	0,97%	-28 - 368	168 - 172
Cldir	150 (24)	6,09%	101 - 199	150 - 150
	300 (49)	6,14%	203 - 397	299 - 301
	450 (74)	4,02%	305 - 595	449 - 451
	600 (99)	3,44%	406 - 794	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3852 (1652)	34,41%	613 - 7091	3820 - 3884
	7712 (3305)	44,16%	1234 - 14190	7647 - 7777
TOTAL	2464	100%		
	4888	100%		
	11196	100%		
	17463	100%		

Tableau 34 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B

Scénario B, 0,21€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	468 (569)	16,32%	-648 - 1584	457 - 479
	969 (1234)	16,83%	-1451 - 3389	945 - 993
	1434 (1812)	11,45%	-2118 - 4986	1398 - 1470
	1894 (2339)	9,85%	-2692 - 6480	1848 - 1940
RAD	44 (72)	1,53%	-98 - 186	43 - 45
	90 (148)	1,56%	-202 - 382	87 - 93
	133 (218)	1,06%	-295 - 561	129 - 137
	180 (292)	0,94%	-393 - 753	174 - 186
CK	80 (76)	2,79%	-70 - 230	79 - 81
	165 (157)	2,87%	-144 - 474	162 - 168
	249 (229)	1,99%	-200 - 698	245 - 253
	327 (315)	1,70%	-291 - 945	321 - 333
EarlyCull	777 (689)	27,09%	-575 - 2129	763 - 791
	1527 (1347)	26,53%	-1114 - 4168	1501 - 1553
	2346 (2104)	18,73%	-1778 - 6470	2305 - 2387
	3079 (2758)	16,02%	-2328 - 8486	3025 - 3133
MET	140 (157)	4,88%	-169 - 449	137 - 143
	282 (325)	4,90%	-357 - 921	276 - 288
	427 (478)	3,41%	-511 - 1365	418 - 436
	562 (641)	2,92%	-696 - 1820	549 - 575
RP	60 (40)	2,09%	-20 - 140	59 - 61
	118 (80)	2,05%	-40 - 276	116 - 120
	173 (120)	1,38%	-63 - 409	171 - 175
	235 (161)	1,22%	-81 - 551	232 - 238
Milk	490 (160)	17,09%	176 - 804	487 - 493
	987 (322)	17,15%	355 - 1619	981 - 993
	1478 (482)	11,80%	533 - 2423	1469 - 1487
	1962 (647)	10,21%	693 - 3231	1949 - 1975
FSCR	87 (45)	3,03%	-1 - 175	86 - 88
	175 (90)	3,04%	-2 - 352	173 - 177
	265 (135)	2,12%	-1 - 531	262 - 268
	352 (178)	1,83%	2 - 702	348 - 356
CM	236 (170)	8,23%	-98 - 570	233 - 239
	469 (342)	8,15%	-202 - 1140	462 - 476
	700 (510)	5,59%	-300 - 1700	690 - 710
	942 (677)	4,90%	-386 - 2270	929 - 955
SCC	24 (15)	0,84%	-6 - 54	24 - 24
	49 (30)	0,85%	-10 - 108	48 - 50
	74 (45)	0,59%	-16 - 164	73 - 75
	98 (61)	0,51%	-23 - 219	97 - 99
Lame	246 (245)	8,58%	-236 - 728	241 - 251
	493 (482)	8,56%	-452 - 1438	484 - 502
	737 (730)	5,88%	-695 - 2169	723 - 751
	983 (970)	5,11%	-919 - 2885	964 - 1002
SCE	23 (13)	0,80%	-4 - 50	23 - 23
	46 (27)	0,80%	-8 - 100	45 - 47
	69 (40)	0,55%	-11 - 149	68 - 70
	92 (55)	0,48%	-17 - 201	91 - 93
PVD	43 (25)	1,50%	-7 - 93	42 - 44
	86 (50)	1,49%	-13 - 185	85 - 87
	129 (77)	1,03%	-23 - 281	127 - 131
	171 (101)	0,89%	-28 - 370	169 - 173
Cldir	150 (25)	5,23%	101 - 199	150 - 150
	300 (49)	5,21%	203 - 397	299 - 301
	450 (75)	3,59%	302 - 598	449 - 451
	600 (100)	3,12%	404 - 796	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3861 (1678)	30,83%	571 - 7151	3828 - 3894
	7743 (3285)	40,29%	1304 - 14182	7679 - 7807
TOTAL	2868	100%		
	5756	100%		
	12525	100%		
	19220	100%		

Tableau 35 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B

Scénario A, 0,12€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	425 (550)	14,17%	-653 - 1503	414 - 436
	858 (1040)	14,33%	-1180 - 2896	838 - 878
	1336 (1664)	10,30%	-1927 - 4599	1303 - 1369
	1728 (2076)	8,77%	-2343 - 5799	1687 - 1769
RAD	40 (66)	1,33%	-91 - 171	39 - 41
	79 (132)	1,32%	-180 - 338	76 - 82
	121 (195)	0,93%	-263 - 505	117 - 125
	160 (259)	0,81%	-349 - 669	155 - 165
CK	71 (65)	2,37%	-58 - 200	70 - 72
	142 (132)	2,37%	-117 - 401	139 - 145
	214 (204)	1,65%	-187 - 615	210 - 218
	283 (263)	1,44%	-233 - 799	278 - 288
EarlyCull	768 (687)	25,61%	-580 - 2116	755 - 781
	1525 (1352)	25,46%	-1126 - 4176	1498 - 1552
	2329 (2048)	17,96%	-1685 - 6343	2289 - 2369
	3019 (2686)	15,32%	-2247 - 8285	2966 - 3072
MET	173 (196)	5,77%	-212 - 558	169 - 177
	341 (383)	5,69%	-411 - 1093	333 - 349
	515 (572)	3,97%	-607 - 1637	504 - 526
	674 (764)	3,42%	-825 - 2173	659 - 689
RP	80 (54)	2,67%	-27 - 187	79 - 81
	160 (109)	2,67%	-54 - 374	158 - 162
	241 (164)	1,86%	-81 - 563	238 - 244
	325 (220)	1,65%	-107 - 757	321 - 329
Milk	282 (93)	9,40%	99 - 465	280 - 284
	559 (185)	9,33%	195 - 923	555 - 563
	839 (277)	6,47%	295 - 1383	834 - 844
	1119 (369)	5,68%	396 - 1842	1112 - 1126
FSCR	88 (45)	2,93%	-1 - 177	87 - 89
	176 (91)	2,94%	-3 - 355	174 - 178
	264 (135)	2,04%	-1 - 529	261 - 267
	349 (178)	1,77%	0 - 698	346 - 352
CM	236 (169)	7,87%	-97 - 569	233 - 239
	472 (348)	7,88%	-211 - 1155	465 - 479
	716 (514)	5,52%	-292 - 1724	706 - 726
	943 (688)	4,79%	-407 - 2293	930 - 956
SCC	14 (8)	0,47%	-3 - 31	14 - 14
	28 (17)	0,47%	-6 - 62	28 - 28
	42 (26)	0,32%	-9 - 93	41 - 43
	56 (34)	0,28%	-12 - 124	55 - 57
Lame	250 (239)	8,34%	-219 - 719	245 - 255
	509 (483)	8,50%	-439 - 1457	500 - 518
	767 (733)	5,92%	-670 - 2204	753 - 781
	1024 (944)	5,20%	-828 - 2876	1005 - 1043
SCE	32 (18)	1,07%	-5 - 69	32 - 32
	64 (38)	1,07%	-12 - 140	63 - 65
	96 (58)	0,74%	-18 - 210	95 - 97
	127 (76)	0,64%	-24 - 278	125 - 129
PVD	60 (35)	2,00%	-9 - 129	59 - 61
	118 (70)	1,97%	-20 - 256	117 - 119
	179 (106)	1,38%	-31 - 389	177 - 181
	238 (142)	1,21%	-42 - 518	235 - 241
Cldir	480 (63)	16,01%	355 - 605	479 - 481
	958 (126)	16,00%	710 - 1206	956 - 960
	1443 (193)	11,13%	1064 - 1822	1439 - 1447
	1917 (256)	9,73%	1414 - 2420	1912 - 1922
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3865 (1643)	29,81%	644 - 7086	3833 - 3897
	7741 (3344)	39,29%	1186 - 14296	7675 - 7807
TOTAL	2999	100%		
	5989	100%		
	12967	100%		
	19703	100%		

Tableau 36 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario A

Scénario A, 0,08€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	419 (527)	14,53%	-615 - 1453	409 - 429
	828 (1031)	14,37%	-1194 - 2850	808 - 848
	1222 (1459)	9,80%	-1639 - 4083	1193 - 1251
	1649 (1962)	8,57%	-2197 - 5495	1611 - 1687
RAD	38 (61)	1,32%	-82 - 158	37 - 39
	76 (124)	1,32%	-168 - 320	74 - 78
	117 (191)	0,94%	-258 - 492	113 - 121
	155 (276)	0,81%	-388 - 698	150 - 160
CK	67 (64)	2,32%	-59 - 193	66 - 68
	132 (128)	2,29%	-119 - 383	129 - 135
	199 (189)	1,60%	-172 - 570	195 - 203
	264 (250)	1,37%	-227 - 755	259 - 269
EarlyCull	774 (683)	26,85%	-565 - 2113	761 - 787
	1539 (1363)	26,71%	-1134 - 4212	1512 - 1566
	2309 (2019)	18,52%	-1650 - 6268	2269 - 2349
	3116 (2717)	16,19%	-2211 - 8443	3063 - 3169
MET	165 (186)	5,72%	-200 - 530	161 - 169
	336 (371)	5,83%	-393 - 1065	329 - 343
	500 (566)	4,01%	-610 - 1610	489 - 511
	670 (766)	3,48%	-831 - 2171	655 - 685
RP	77 (52)	2,67%	-25 - 179	76 - 78
	155 (107)	2,69%	-55 - 365	153 - 157
	233 (157)	1,87%	-77 - 543	230 - 236
	313 (212)	1,63%	-104 - 730	309 - 317
Milk	187 (62)	6,49%	65 - 309	186 - 188
	374 (122)	6,49%	134 - 614	372 - 376
	561 (183)	4,50%	201 - 921	557 - 565
	749 (247)	3,89%	264 - 1234	744 - 754
FSCR	88 (44)	3,05%	0 - 176	87 - 89
	177 (90)	3,07%	-1 - 355	175 - 179
	263 (135)	2,11%	-2 - 528	260 - 266
	351 (180)	1,82%	-3 - 705	347 - 355
CM	236 (170)	8,19%	-99 - 571	233 - 239
	475 (345)	8,25%	-202 - 1152	468 - 482
	718 (523)	5,76%	-308 - 1744	708 - 728
	949 (688)	4,93%	-401 - 2299	935 - 963
SCC	9 (5)	0,31%	-2 - 20	9 - 9
	19 (11)	0,33%	-4 - 42	19 - 19
	28 (17)	0,22%	-6 - 62	28 - 28
	37 (23)	0,19%	-8 - 82	37 - 37
Lame	252 (238)	8,74%	-215 - 719	247 - 257
	507 (473)	8,80%	-421 - 1435	498 - 516
	765 (720)	6,14%	-647 - 2177	751 - 779
	1025 (970)	5,33%	-878 - 2928	1006 - 1044
SCE	32 (19)	1,11%	-6 - 70	32 - 32
	64 (38)	1,11%	-12 - 140	63 - 65
	96 (57)	0,77%	-17 - 209	95 - 97
	128 (76)	0,67%	-23 - 279	126 - 130
PVD	59 (35)	2,05%	-11 - 129	58 - 60
	119 (71)	2,07%	-21 - 259	118 - 120
	178 (105)	1,43%	-29 - 385	176 - 180
	238 (141)	1,24%	-40 - 516	235 - 241
Cldir	480 (63)	16,65%	356 - 604	479 - 481
	960 (128)	16,66%	708 - 1212	957 - 963
	1437 (191)	11,53%	1061 - 1813	1433 - 1441
	1917 (252)	9,96%	1422 - 2412	1912 - 1922
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3839 (1643)	30,80%	618 - 7060	3807 - 3871
	7683 (3295)	39,92%	1223 - 14143	7618 - 7748
TOTAL	2883	100%		
	5761	100%		
	12465	100%		
	19244	100%		

Tableau 37 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario A

Scénario A, 0,21€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	471 (573)	14,30%	-652 - 1594	460 - 482
	965 (1338)	14,59%	-1658 - 3588	939 - 991
	1454 (1848)	10,57%	-2170 - 5078	1418 - 1490
	1874 (2197)	8,94%	-2432 - 6180	1831 - 1917
RAD	43 (69)	1,31%	-93 - 179	42 - 44
	88 (141)	1,33%	-190 - 366	85 - 91
	133 (222)	0,97%	-302 - 568	129 - 137
	178 (296)	0,85%	-403 - 759	172 - 184
CK	79 (73)	2,40%	-65 - 223	78 - 80
	162 (153)	2,45%	-139 - 463	159 - 165
	248 (245)	1,80%	-232 - 728	243 - 253
	329 (315)	1,57%	-289 - 947	323 - 335
EarlyCull	771 (679)	23,41%	-561 - 2103	758 - 784
	1525 (1340)	23,06%	-1103 - 4153	1499 - 1551
	2302 (2024)	16,73%	-1666 - 6270	2262 - 2342
	3069 (2678)	14,63%	-2180 - 8318	3017 - 3121
MET	184 (205)	5,59%	-219 - 587	180 - 188
	369 (424)	5,58%	-463 - 1201	361 - 377
	538 (601)	3,91%	-641 - 1717	526 - 550
	723 (825)	3,45%	-894 - 2340	707 - 739
RP	86 (58)	2,61%	-28 - 200	85 - 87
	173 (115)	2,62%	-54 - 400	171 - 175
	255 (174)	1,85%	-87 - 597	252 - 258
	347 (235)	1,65%	-115 - 809	342 - 352
Milk	488 (161)	14,82%	171 - 805	485 - 491
	975 (325)	14,74%	338 - 1612	969 - 981
	1479 (488)	10,75%	521 - 2437	1469 - 1489
	1968 (646)	9,38%	700 - 3236	1955 - 1981
FSCR	88 (45)	2,67%	-2 - 178	87 - 89
	176 (90)	2,66%	-1 - 353	174 - 178
	264 (135)	1,92%	-2 - 530	261 - 267
	352 (182)	1,68%	-5 - 709	348 - 356
CM	237 (170)	7,20%	-97 - 571	234 - 240
	474 (343)	7,17%	-199 - 1147	467 - 481
	709 (513)	5,15%	-297 - 1715	699 - 719
	939 (687)	4,48%	-409 - 2287	926 - 952
SCC	25 (15)	0,76%	-6 - 56	25 - 25
	49 (30)	0,74%	-11 - 109	48 - 50
	74 (45)	0,54%	-16 - 164	73 - 75
	99 (60)	0,47%	-20 - 218	98 - 100
Lame	252 (235)	7,65%	-210 - 714	247 - 257
	513 (483)	7,76%	-434 - 1460	504 - 522
	768 (719)	5,58%	-643 - 2179	754 - 782
	1021 (953)	4,87%	-848 - 2890	1002 - 1040
SCE	31 (19)	0,94%	-7 - 69	31 - 31
	64 (38)	0,97%	-12 - 140	63 - 65
	96 (57)	0,70%	-17 - 209	95 - 97
	127 (76)	0,61%	-24 - 278	125 - 129
PVD	59 (35)	1,79%	-10 - 128	58 - 60
	119 (71)	1,80%	-22 - 260	118 - 120
	178 (105)	1,29%	-30 - 386	176 - 180
	239 (143)	1,14%	-43 - 521	236 - 242
Cldir	479 (63)	14,55%	354 - 604	478 - 480
	962 (127)	14,54%	711 - 1213	959 - 965
	1440 (191)	10,47%	1064 - 1816	1436 - 1444
	1919 (254)	9,15%	1421 - 2417	1914 - 1924
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3821 (1674)	27,77%	539 - 7103	3788 - 3854
	7788 (3327)	37,14%	1267 - 14309	7723 - 7853
TOTAL	3293	100%		
	6614	100%		
	13759	100%		
	20972	100%		

Tableau 38 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario A

Scénario B _{max_1, 0.12€/L}	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	625 (644)	16,86%	-639 - 1889	612 - 638
	1238 (1266)	16,59%	-1245 - 3721	1213 - 1263
	1856 (1859)	12,36%	-1789 - 5501	1820 - 1892
	2561 (2642)	11,33%	-2618 - 7740	2509 - 2613
RAD	49 (77)	1,32%	-104 - 202	47 - 51
	96 (152)	1,29%	-204 - 396	93 - 99
	144 (223)	0,96%	-294 - 582	140 - 148
	202 (320)	0,89%	-427 - 831	196 - 208
CK	195 (134)	5,26%	-68 - 458	192 - 198
	384 (264)	5,15%	-135 - 903	379 - 389
	580 (391)	3,86%	-188 - 1348	572 - 588
	779 (535)	3,45%	-271 - 1829	768 - 790
EarlyCull	1122 (916)	30,26%	-674 - 2918	1104 - 1140
	2283 (1846)	30,60%	-1337 - 5903	2247 - 2319
	3386 (2760)	22,55%	-2025 - 8797	3332 - 3440
	4543 (3723)	20,10%	-2755 - 11841	4470 - 4616
MET	168 (191)	4,53%	-208 - 544	164 - 172
	349 (391)	4,68%	-419 - 1117	341 - 357
	513 (593)	3,42%	-650 - 1676	501 - 525
	684 (750)	3,03%	-786 - 2154	669 - 699
RP	80 (54)	2,16%	-27 - 187	79 - 81
	161 (109)	2,16%	-53 - 375	159 - 163
	238 (163)	1,59%	-83 - 559	235 - 241
	320 (217)	1,42%	-106 - 746	316 - 324
Milk	408 (57)	11,00%	295 - 521	407 - 409
	815 (115)	10,92%	588 - 1042	813 - 817
	1225 (172)	8,16%	887 - 1563	1222 - 1228
	1637 (230)	7,24%	1186 - 2088	1632 - 1642
FSCR	88 (45)	2,37%	-2 - 178	87 - 89
	175 (90)	2,35%	-3 - 353	173 - 177
	265 (135)	1,77%	0 - 530	262 - 268
	353 (180)	1,56%	-2 - 708	349 - 357
CM	238 (174)	6,42%	-104 - 580	235 - 241
	478 (349)	6,41%	-207 - 1163	471 - 485
	711 (512)	4,74%	-293 - 1715	701 - 721
	932 (682)	4,12%	-406 - 2270	919 - 945
SCC	14 (8)	0,38%	-3 - 31	14 - 14
	28 (17)	0,38%	-6 - 62	28 - 28
	43 (26)	0,29%	-9 - 95	42 - 44
	57 (35)	0,25%	-12 - 126	56 - 58
Lame	245 (243)	6,61%	-232 - 722	240 - 250
	490 (489)	6,57%	-469 - 1449	480 - 500
	733 (713)	4,88%	-665 - 2131	719 - 747
	973 (971)	4,31%	-932 - 2878	954 - 992
SCE	32 (19)	0,86%	-6 - 70	32 - 32
	63 (37)	0,84%	-11 - 137	62 - 64
	96 (57)	0,64%	-17 - 209	95 - 97
	127 (77)	0,56%	-24 - 278	125 - 129
PVD	60 (35)	1,62%	-9 - 129	59 - 61
	119 (71)	1,59%	-21 - 259	118 - 120
	179 (106)	1,19%	-29 - 387	177 - 181
	238 (140)	1,05%	-38 - 514	235 - 241
Cldir	480 (63)	12,94%	355 - 605	479 - 481
	961 (127)	12,88%	710 - 1212	958 - 964
	1439 (191)	9,58%	1064 - 1814	1435 - 1443
	1923 (254)	8,51%	1424 - 2422	1918 - 1928
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3871 (1648)	25,78%	639 - 7103	3839 - 3903
	7714 (3326)	34,13%	1194 - 14234	7649 - 7779
CIman	529 (62)	14,27%	407 - 651	528 - 530
	1060 (123)	14,21%	819 - 1301	1058 - 1062
	1591 (182)	10,60%	1234 - 1948	1587 - 1595
	2119 (245)	9,38%	1637 - 2601	2114 - 2124
TOTAL	3708	100%		
	7462	100%		
	15014	100%		
	22601	100%		

Tableau 39 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B_{max_1}

Scénario B _{max_1, 0.08€/L}	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	593 (592)	16,66%	-568 - 1754	581 - 605
	1180 (1207)	16,65%	-1187 - 3547	1156 - 1204
	1790 (1780)	12,37%	-1699 - 5279	1755 - 1825
	2343 (2380)	10,71%	-2323 - 7009	2296 - 2390
RAD	46 (71)	1,29%	-93 - 185	45 - 47
	92 (145)	1,30%	-193 - 377	89 - 95
	139 (212)	0,96%	-277 - 555	135 - 143
	180 (286)	0,82%	-381 - 741	174 - 186
CK	178 (122)	5,00%	-61 - 417	176 - 180
	361 (251)	5,09%	-132 - 854	356 - 366
	548 (384)	3,79%	-205 - 1301	540 - 556
	720 (494)	3,29%	-249 - 1689	710 - 730
EarlyCull	1142 (933)	32,08%	-688 - 2972	1124 - 1160
	2247 (1846)	31,70%	-1373 - 5867	2211 - 2283
	3348 (2732)	23,15%	-2007 - 8703	3294 - 3402
	4486 (3761)	20,51%	-2887 - 11859	4412 - 4560
MET	167 (189)	4,69%	-204 - 538	163 - 171
	331 (380)	4,67%	-415 - 1077	324 - 338
	499 (560)	3,45%	-599 - 1597	488 - 510
	681 (770)	3,11%	-830 - 2192	666 - 696
RP	78 (52)	2,19%	-25 - 181	77 - 79
	155 (105)	2,19%	-52 - 362	153 - 157
	233 (158)	1,61%	-77 - 543	230 - 236
	313 (212)	1,43%	-104 - 730	309 - 317
Milk	272 (37)	7,64%	198 - 346	271 - 273
	545 (76)	7,69%	394 - 696	543 - 547
	817 (115)	5,65%	590 - 1044	815 - 819
	1087 (153)	4,97%	787 - 1387	1084 - 1090
FSCR	87 (45)	2,44%	-1 - 175	86 - 88
	176 (89)	2,48%	0 - 352	174 - 178
	265 (136)	1,83%	-3 - 533	262 - 268
	351 (181)	1,61%	-6 - 708	347 - 355
CM	234 (171)	6,57%	-103 - 571	231 - 237
	470 (342)	6,63%	-201 - 1141	463 - 477
	700 (515)	4,84%	-310 - 1710	690 - 710
	930 (677)	4,25%	-397 - 2257	917 - 943
SCC	9 (5)	0,25%	-3 - 21	9 - 9
	19 (11)	0,27%	-4 - 42	19 - 19
	28 (17)	0,19%	-7 - 63	28 - 28
	38 (23)	0,17%	-8 - 84	38 - 38
Lame	246 (243)	6,91%	-230 - 722	241 - 251
	490 (491)	6,91%	-474 - 1454	480 - 500
	734 (744)	5,07%	-725 - 2193	719 - 749
	969 (945)	4,43%	-884 - 2822	950 - 988
SCE	32 (19)	0,90%	-6 - 70	32 - 32
	63 (38)	0,89%	-13 - 139	62 - 64
	96 (57)	0,66%	-18 - 210	95 - 97
	127 (77)	0,58%	-25 - 279	125 - 129
PVD	60 (35)	1,69%	-10 - 130	59 - 61
	119 (71)	1,68%	-21 - 259	118 - 120
	178 (107)	1,23%	-33 - 389	176 - 180
	237 (142)	1,08%	-43 - 517	234 - 240
Cldir	479 (63)	13,46%	354 - 604	478 - 480
	961 (127)	13,56%	712 - 1210	959 - 963
	1439 (192)	9,95%	1061 - 1817	1435 - 1443
	1922 (253)	8,79%	1426 - 2418	1917 - 1927
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3851 (1666)	26,62%	584 - 7118	3818 - 3884
	7708 (3349)	35,25%	1143 - 14273	7642 - 7774
CIman	530 (61)	14,89%	409 - 651	529 - 531
	1059 (122)	14,94%	819 - 1299	1057 - 1061
	1590 (186)	10,99%	1225 - 1955	1586 - 1594
	2118 (249)	9,69%	1629 - 2607	2113 - 2123
TOTAL	3560	100%		
	7088	100%		
	14465	100%		
	21867	100%		

Tableau 40 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B_{max_1}

Scénario B _{max_1, 0.21€/L}	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	679 (675)	16,66%	-645 - 2003	666 - 692
	1347 (1354)	16,45%	-1309 - 4003	1320 - 1374
	2060 (2116)	12,81%	-2089 - 6209	2019 - 2101
	2747 (2716)	11,44%	-2578 - 8072	2694 - 2800
RAD	53 (81)	1,30%	-106 - 212	51 - 55
	104 (162)	1,27%	-215 - 423	101 - 107
	161 (256)	1,00%	-341 - 663	156 - 166
	213 (326)	0,89%	-426 - 852	207 - 219
CK	224 (153)	5,50%	-77 - 525	221 - 227
	447 (311)	5,46%	-164 - 1058	441 - 453
	670 (467)	4,17%	-247 - 1587	661 - 679
	880 (601)	3,66%	-299 - 2059	868 - 892
EarlyCull	1125 (911)	27,60%	-662 - 2912	1107 - 1143
	2283 (1846)	27,89%	-1336 - 5902	2247 - 2319
	3389 (2737)	21,07%	-1976 - 8754	3335 - 3443
	4515 (3643)	18,80%	-2627 - 11657	4444 - 4586
MET	179 (199)	4,39%	-213 - 571	175 - 183
	365 (412)	4,46%	-443 - 1173	357 - 373
	536 (607)	3,33%	-654 - 1726	524 - 548
	737 (825)	3,07%	-880 - 2354	721 - 753
RP	85 (58)	2,09%	-30 - 200	84 - 86
	173 (115)	2,11%	-54 - 400	171 - 175
	255 (173)	1,59%	-85 - 595	252 - 258
	345 (231)	1,44%	-108 - 798	340 - 350
Milk	715 (100)	17,54%	518 - 912	713 - 717
	1428 (201)	17,44%	1033 - 1823	1424 - 1432
	2141 (301)	13,31%	1549 - 2733	2135 - 2147
	2855 (407)	11,89%	2057 - 3653	2847 - 2863
FSCR	88 (45)	2,16%	-1 - 177	87 - 89
	175 (90)	2,14%	-3 - 353	173 - 177
	264 (135)	1,64%	-1 - 529	261 - 267
	353 (183)	1,47%	-6 - 712	349 - 357
CM	236 (172)	5,79%	-102 - 574	233 - 239
	467 (337)	5,70%	-195 - 1129	460 - 474
	713 (513)	4,43%	-294 - 1720	703 - 723
	949 (689)	3,95%	-403 - 2301	935 - 963
SCC	25 (15)	0,61%	-5 - 55	25 - 25
	49 (30)	0,60%	-11 - 109	48 - 50
	74 (45)	0,46%	-16 - 164	73 - 75
	98 (61)	0,41%	-22 - 218	97 - 99
Lame	244 (239)	5,99%	-225 - 713	239 - 249
	492 (481)	6,01%	-451 - 1435	483 - 501
	738 (745)	4,59%	-724 - 2200	723 - 753
	981 (976)	4,08%	-932 - 2894	962 - 1000
SCE	32 (19)	0,79%	-6 - 70	32 - 32
	64 (38)	0,78%	-11 - 139	63 - 65
	95 (57)	0,59%	-18 - 208	94 - 96
	127 (77)	0,53%	-24 - 278	125 - 129
PVD	60 (35)	1,47%	-9 - 129	59 - 61
	119 (70)	1,45%	-19 - 257	118 - 120
	179 (106)	1,11%	-29 - 387	177 - 181
	238 (144)	0,99%	-45 - 521	235 - 241
Cldir	480 (63)	11,78%	355 - 605	479 - 481
	960 (126)	11,73%	711 - 1209	958 - 962
	1441 (190)	8,96%	1068 - 1814	1437 - 1445
	1921 (257)	8,00%	1416 - 2426	1916 - 1926
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3836 (1667)	23,85%	567 - 7105	3803 - 3869
	7687 (3300)	32,01%	1218 - 14156	7622 - 7752
CIman	530 (61)	13,00%	409 - 651	529 - 531
	1061 (123)	12,96%	819 - 1303	1059 - 1063
	1590 (186)	9,89%	1224 - 1956	1586 - 1594
	2117 (247)	8,81%	1632 - 2602	2112 - 2122
TOTAL	4076	100%		
	8187	100%		
	16082	100%		
	24016	100%		

Tableau 41 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B_{max_1}

Scénario B _{max_2} , 0,12€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	439 (545)	16,24%	-630 - 1508	428 - 450
	841 (1037)	15,57%	-1192 - 2874	821 - 861
	1311 (1619)	10,93%	-1864 - 4486	1279 - 1343
	1712 (2125)	9,30%	-2453 - 5877	1670 - 1754
RAD	40 (65)	1,48%	-89 - 169	39 - 41
	79 (123)	1,46%	-162 - 320	77 - 81
	121 (210)	1,01%	-292 - 534	117 - 125
	163 (270)	0,89%	-367 - 693	158 - 168
CK	71 (66)	2,63%	-60 - 202	70 - 72
	141 (132)	2,61%	-119 - 401	138 - 144
	211 (195)	1,76%	-172 - 594	207 - 215
	280 (259)	1,52%	-229 - 789	275 - 285
EarlyCull	768 (687)	28,41%	-579 - 2115	755 - 781
	1552 (1357)	28,72%	-1109 - 4213	1525 - 1579
	2333 (2063)	19,45%	-1712 - 6378	2293 - 2373
	3059 (2711)	16,61%	-2255 - 8373	3006 - 3112
MET	128 (146)	4,74%	-160 - 416	125 - 131
	264 (300)	4,89%	-325 - 853	258 - 270
	391 (453)	3,26%	-498 - 1280	382 - 400
	519 (582)	2,82%	-623 - 1661	508 - 530
RP	54 (36)	2,00%	-18 - 126	53 - 55
	106 (73)	1,96%	-38 - 250	105 - 107
	159 (110)	1,33%	-57 - 375	157 - 161
	216 (147)	1,17%	-73 - 505	213 - 219
Milk	408 (57)	15,09%	295 - 521	407 - 409
	815 (114)	15,08%	590 - 1040	813 - 817
	1225 (172)	10,21%	887 - 1563	1222 - 1228
	1633 (232)	8,87%	1178 - 2088	1628 - 1638
FSCR	89 (45)	3,29%	-1 - 179	88 - 90
	176 (90)	3,26%	-2 - 354	174 - 178
	266 (135)	2,22%	1 - 531	263 - 269
	352 (179)	1,91%	0 - 704	348 - 356
CM	233 (168)	8,62%	-98 - 564	230 - 236
	478 (345)	8,85%	-198 - 1154	471 - 485
	710 (512)	5,92%	-295 - 1715	700 - 720
	955 (689)	5,19%	-396 - 2306	941 - 969
SCC	14 (8)	0,52%	-3 - 31	14 - 14
	28 (17)	0,52%	-6 - 62	28 - 28
	42 (25)	0,35%	-9 - 93	41 - 43
	56 (34)	0,30%	-12 - 124	55 - 57
Lame	244 (246)	9,03%	-240 - 728	239 - 249
	490 (489)	9,07%	-470 - 1450	480 - 500
	734 (730)	6,12%	-697 - 2165	720 - 748
	984 (995)	5,34%	-968 - 2936	964 - 1004
SCE	23 (13)	0,85%	-4 - 50	23 - 23
	46 (27)	0,85%	-9 - 101	45 - 47
	69 (41)	0,58%	-12 - 150	68 - 70
	92 (56)	0,50%	-18 - 202	91 - 93
PVD	42 (25)	1,55%	-8 - 92	42 - 42
	86 (51)	1,59%	-15 - 187	85 - 87
	129 (76)	1,08%	-20 - 278	128 - 130
	171 (100)	0,93%	-27 - 369	169 - 173
Cldir	150 (25)	5,55%	101 - 199	150 - 150
	301 (49)	5,57%	203 - 399	300 - 302
	449 (74)	3,74%	303 - 595	448 - 450
	600 (101)	3,26%	400 - 800	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3846 (1665)	32,06%	581 - 7111	3813 - 3879
	7624 (3326)	41,40%	1104 - 14144	7559 - 7689
TOTAL	2703	100%		
	5403	100%		
	11996	100%		
	18416	100%		

Tableau 42 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B_{max_2}

Scénario B _{max_2} 0,08€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	410 (500)	16,24%	-571 - 1391	400 - 420
	839 (1174)	16,61%	-1462 - 3140	816 - 862
	1266 (1615)	11,08%	-1900 - 4432	1234 - 1298
	1630 (1919)	9,13%	-2133 - 5393	1592 - 1668
RAD	37 (60)	1,47%	-82 - 156	36 - 38
	77 (123)	1,52%	-166 - 320	75 - 79
	116 (194)	1,02%	-265 - 497	112 - 120
	154 (259)	0,86%	-354 - 662	149 - 159
CK	64 (59)	2,53%	-53 - 181	63 - 65
	131 (124)	2,59%	-113 - 375	129 - 133
	201 (198)	1,76%	-189 - 591	197 - 205
	267 (255)	1,49%	-234 - 768	262 - 272
EarlyCull	771 (679)	30,53%	-561 - 2103	758 - 784
	1525 (1340)	30,19%	-1103 - 4153	1499 - 1551
	2302 (2024)	20,15%	-1666 - 6270	2262 - 2342
	3069 (2678)	17,18%	-2180 - 8318	3017 - 3121
MET	126 (140)	4,99%	-150 - 402	123 - 129
	253 (291)	5,01%	-317 - 823	247 - 259
	370 (413)	3,24%	-440 - 1180	362 - 378
	496 (565)	2,78%	-612 - 1604	485 - 507
RP	51 (35)	2,02%	-18 - 120	50 - 52
	104 (70)	2,06%	-34 - 242	103 - 105
	153 (105)	1,34%	-54 - 360	151 - 155
	208 (142)	1,16%	-71 - 487	205 - 211
Milk	272 (38)	10,77%	197 - 347	271 - 273
	543 (77)	10,75%	392 - 694	541 - 545
	816 (115)	7,14%	590 - 1042	814 - 818
	1088 (152)	6,09%	788 - 1388	1085 - 1091
FSCR	88 (45)	3,49%	-2 - 178	87 - 89
	176 (90)	3,48%	-1 - 353	174 - 178
	264 (135)	2,31%	-2 - 530	261 - 267
	352 (182)	1,97%	-5 - 709	348 - 356
CM	237 (170)	9,39%	-97 - 571	234 - 240
	474 (343)	9,38%	-199 - 1147	467 - 481
	709 (513)	6,21%	-297 - 1715	699 - 719
	939 (687)	5,26%	-409 - 2287	926 - 952
SCC	9 (5)	0,36%	-3 - 21	9 - 9
	19 (11)	0,38%	-4 - 42	19 - 19
	28 (17)	0,25%	-6 - 62	28 - 28
	38 (23)	0,21%	-7 - 83	38 - 38
Lame	244 (240)	9,66%	-227 - 715	239 - 249
	479 (474)	9,48%	-452 - 1410	470 - 488
	732 (720)	6,41%	-681 - 2145	718 - 746
	967 (963)	5,41%	-921 - 2855	948 - 986
SCE	23 (13)	0,91%	-4 - 50	23 - 23
	46 (27)	0,91%	-8 - 100	45 - 47
	69 (41)	0,60%	-11 - 149	68 - 70
	92 (55)	0,52%	-17 - 201	91 - 93
PVD	43 (25)	1,70%	-7 - 93	43 - 43
	85 (51)	1,68%	-15 - 185	84 - 86
	127 (75)	1,11%	-21 - 275	126 - 128
	172 (103)	0,96%	-31 - 375	170 - 174
Cldir	150 (25)	5,94%	100 - 200	150 - 150
	300 (49)	5,94%	202 - 398	299 - 301
	450 (74)	3,94%	303 - 597	449 - 451
	600 (98)	3,36%	406 - 794	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3821 (1674)	33,45%	539 - 7103	3788 - 3854
	7788 (3327)	43,61%	1267 - 14309	7723 - 7853
TOTAL	2525	100%		
	5051	100%		
	11424	100%		
	17860	100%		

Tableau 43 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B_{max_2}

Scénario B _{max_2} 0,21€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	478 (583)	15,45%	-666 - 1622	467 - 489
	959 (1198)	15,49%	-1390 - 3308	936 - 982
	1424 (1783)	10,83%	-2072 - 4920	1389 - 1459
	1899 (2343)	9,45%	-2695 - 6493	1853 - 1945
RAD	44 (68)	1,42%	-91 - 179	43 - 45
	89 (143)	1,44%	-193 - 371	86 - 92
	131 (216)	1,00%	-293 - 555	127 - 135
	171 (277)	0,85%	-374 - 716	166 - 176
CK	84 (77)	2,72%	-69 - 237	82 - 86
	164 (155)	2,65%	-141 - 469	161 - 167
	244 (228)	1,86%	-204 - 692	240 - 248
	323 (310)	1,61%	-285 - 931	317 - 329
EarlyCull	765 (679)	24,73%	-566 - 2096	752 - 778
	1535 (1337)	24,80%	-1086 - 4156	1509 - 1561
	2342 (2076)	17,81%	-1727 - 6411	2301 - 2383
	3122 (2755)	15,54%	-2279 - 8523	3068 - 3176
MET	140 (156)	4,53%	-167 - 447	137 - 143
	280 (317)	4,52%	-343 - 903	274 - 286
	416 (463)	3,16%	-493 - 1325	407 - 425
	561 (638)	2,79%	-690 - 1812	548 - 574
RP	59 (40)	1,91%	-21 - 139	58 - 60
	118 (79)	1,91%	-38 - 274	116 - 120
	176 (121)	1,34%	-61 - 413	174 - 178
	234 (161)	1,16%	-83 - 551	231 - 237
Milk	714 (101)	23,08%	516 - 912	712 - 716
	1426 (200)	23,04%	1033 - 1819	1422 - 1430
	2146 (298)	16,32%	1561 - 2731	2140 - 2152
	2864 (404)	14,26%	2072 - 3656	2856 - 2872
FSCR	88 (45)	2,85%	-1 - 177	87 - 89
	175 (89)	2,83%	-1 - 351	173 - 177
	265 (134)	2,02%	1 - 529	262 - 268
	354 (178)	1,76%	4 - 704	350 - 358
CM	236 (170)	7,63%	-98 - 570	233 - 239
	473 (341)	7,64%	-196 - 1142	466 - 480
	706 (513)	5,37%	-301 - 1713	696 - 716
	938 (689)	4,67%	-413 - 2289	924 - 952
SCC	25 (15)	0,81%	-5 - 55	25 - 25
	49 (30)	0,79%	-10 - 108	48 - 50
	73 (45)	0,56%	-17 - 163	72 - 74
	98 (61)	0,49%	-22 - 218	97 - 99
Lame	244 (241)	7,89%	-229 - 717	239 - 249
	490 (479)	7,92%	-451 - 1431	481 - 499
	734 (727)	5,58%	-692 - 2160	720 - 748
	970 (956)	4,83%	-904 - 2844	951 - 989
SCE	23 (13)	0,74%	-4 - 50	23 - 23
	46 (27)	0,74%	-8 - 100	45 - 47
	69 (41)	0,52%	-13 - 151	68 - 70
	91 (55)	0,45%	-17 - 199	90 - 92
PVD	43 (25)	1,39%	-7 - 93	43 - 43
	86 (50)	1,39%	-14 - 186	85 - 87
	129 (76)	0,98%	-22 - 280	127 - 131
	171 (102)	0,85%	-29 - 371	169 - 173
Cldir	150 (24)	4,85%	101 - 199	150 - 150
	300 (50)	4,85%	202 - 398	299 - 301
	450 (75)	3,42%	302 - 598	449 - 451
	599 (100)	2,98%	402 - 796	597 - 601
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3846 (1651)	29,24%	610 - 7082	3814 - 3878
	7692 (3330)	38,29%	1165 - 14219	7627 - 7757
TOTAL	3093	100%		
	6190	100%		
	13151	100%		
	20087	100%		

Tableau 44 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B_{max_2}

Scénario B _{CIman} , 0.12€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	436 (557)	14,99%	-656 - 1528	425 - 447
	859 (1091)	14,88%	-1281 - 2999	838 - 880
	1291 (1625)	10,30%	-1896 - 4478	1259 - 1323
	1700 (2090)	8,82%	-2398 - 5798	1659 - 1741
RAD	41 (70)	1,41%	-98 - 180	40 - 42
	81 (130)	1,40%	-175 - 337	78 - 84
	122 (205)	0,97%	-280 - 524	118 - 126
	163 (268)	0,85%	-363 - 689	158 - 168
CK	71 (65)	2,44%	-58 - 200	70 - 72
	140 (130)	2,43%	-116 - 396	137 - 143
	211 (196)	1,68%	-175 - 597	207 - 215
	283 (273)	1,47%	-253 - 819	278 - 288
EarlyCull	781 (688)	26,85%	-569 - 2131	767 - 795
	1539 (1372)	26,66%	-1151 - 4229	1512 - 1566
	2337 (2064)	18,64%	-1708 - 6382	2297 - 2377
	3072 (2699)	15,94%	-2219 - 8363	3019 - 3125
MET	129 (144)	4,43%	-155 - 413	126 - 132
	265 (297)	4,59%	-318 - 848	259 - 271
	389 (430)	3,10%	-455 - 1233	381 - 397
	520 (572)	2,70%	-603 - 1643	509 - 531
RP	53 (36)	1,82%	-19 - 125	52 - 54
	107 (74)	1,85%	-39 - 253	106 - 108
	160 (109)	1,28%	-54 - 374	158 - 162
	213 (147)	1,11%	-77 - 503	210 - 216
Milk	282 (92)	9,69%	101 - 463	280 - 284
	563 (184)	9,75%	201 - 925	559 - 567
	844 (274)	6,73%	305 - 1383	839 - 849
	1130 (371)	5,86%	402 - 1858	1123 - 1137
FSCR	88 (45)	3,03%	-1 - 177	87 - 89
	177 (91)	3,07%	-2 - 356	175 - 179
	262 (133)	2,09%	0 - 524	259 - 265
	349 (176)	1,81%	2 - 696	346 - 352
CM	238 (174)	8,18%	-103 - 579	235 - 241
	471 (342)	8,16%	-200 - 1142	464 - 478
	711 (518)	5,67%	-305 - 1727	701 - 721
	963 (690)	5,00%	-391 - 2317	949 - 977
SCC	14 (8)	0,48%	-3 - 31	14 - 14
	28 (17)	0,49%	-6 - 62	28 - 28
	42 (26)	0,33%	-9 - 93	41 - 43
	57 (35)	0,30%	-13 - 127	56 - 58
Lame	246 (248)	8,46%	-241 - 733	241 - 251
	485 (480)	8,40%	-457 - 1427	476 - 494
	737 (726)	5,88%	-686 - 2160	723 - 751
	977 (958)	5,07%	-902 - 2856	958 - 996
CIdir	150 (25)	5,16%	101 - 199	150 - 150
	300 (49)	5,20%	203 - 397	299 - 301
	449 (75)	3,58%	301 - 597	448 - 450
	601 (99)	3,12%	407 - 795	599 - 603
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3847 (1652)	30,68%	609 - 7085	3815 - 3879
	7720 (3325)	40,06%	1201 - 14239	7655 - 7785
CIman	380 (41)	13,06%	298 - 462	379 - 381
	758 (83)	13,13%	595 - 921	756 - 760
	1138 (125)	9,07%	891 - 1385	1136 - 1140
	1522 (169)	7,90%	1190 - 1854	1519 - 1525
TOTAL	2909	100%		
	5773	100%		
	12540	100%		
	19270	100%		

Tableau 45 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B_{CIman}

Scénario B _{CIman, 0.08€/L}	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	412 (507)	14,99%	-584 - 1408	402 - 422
	816 (1018)	14,79%	-1181 - 2813	796 - 836
	1210 (1468)	9,99%	-1668 - 4088	1181 - 1239
	1645 (2008)	8,81%	-2292 - 5582	1606 - 1684
RAD	40 (65)	1,46%	-88 - 168	39 - 41
	78 (127)	1,41%	-172 - 328	75 - 81
	114 (185)	0,94%	-250 - 478	110 - 118
	153 (252)	0,82%	-341 - 647	148 - 158
CK	66 (61)	2,40%	-54 - 186	65 - 67
	134 (125)	2,43%	-112 - 380	132 - 136
	198 (191)	1,64%	-177 - 573	194 - 202
	264 (249)	1,41%	-225 - 753	259 - 269
EarlyCull	758 (678)	27,57%	-571 - 2087	745 - 771
	1547 (1368)	28,04%	-1135 - 4229	1520 - 1574
	2302 (2058)	19,01%	-1733 - 6337	2262 - 2342
	3047 (2767)	16,32%	-2377 - 8471	2993 - 3101
MET	123 (140)	4,47%	-152 - 398	120 - 126
	250 (283)	4,53%	-307 - 807	244 - 256
	367 (415)	3,03%	-447 - 1181	359 - 375
	501 (559)	2,68%	-595 - 1597	490 - 512
RP	51 (35)	1,86%	-19 - 121	50 - 52
	103 (71)	1,87%	-37 - 243	102 - 104
	152 (104)	1,26%	-53 - 357	150 - 154
	205 (139)	1,10%	-69 - 479	202 - 208
Milk	188 (61)	6,84%	68 - 308	187 - 189
	376 (124)	6,81%	133 - 619	374 - 378
	562 (184)	4,64%	201 - 923	558 - 566
	752 (245)	4,03%	271 - 1233	747 - 757
FSCR	89 (45)	3,24%	-1 - 179	88 - 90
	174 (89)	3,15%	-2 - 350	172 - 176
	264 (135)	2,18%	-2 - 530	261 - 267
	354 (180)	1,90%	-1 - 709	350 - 358
CM	237 (175)	8,62%	-107 - 581	234 - 240
	465 (331)	8,43%	-185 - 1115	458 - 472
	709 (507)	5,86%	-285 - 1703	699 - 719
	956 (680)	5,12%	-377 - 2289	943 - 969
SCC	9 (5)	0,33%	-3 - 21	9 - 9
	19 (11)	0,34%	-4 - 42	19 - 19
	28 (17)	0,23%	-6 - 62	28 - 28
	38 (23)	0,20%	-8 - 84	38 - 38
Lame	246 (245)	8,95%	-235 - 727	241 - 251
	496 (494)	8,99%	-473 - 1465	486 - 506
	740 (734)	6,11%	-699 - 2179	726 - 754
	975 (969)	5,22%	-924 - 2874	956 - 994
CIdir	150 (24)	5,46%	101 - 199	150 - 150
	299 (50)	5,42%	201 - 397	298 - 300
	450 (75)	3,72%	302 - 598	449 - 451
	600 (99)	3,21%	405 - 795	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3871 (1668)	31,97%	602 - 7140	3838 - 3904
	7656 (3307)	41,01%	1174 - 14138	7591 - 7721
CIman	380 (42)	13,82%	297 - 463	379 - 381
	761 (83)	13,79%	598 - 924	759 - 763
	1140 (125)	9,42%	894 - 1386	1138 - 1142
	1521 (164)	8,15%	1199 - 1843	1518 - 1524
TOTAL	2749	100%		
	5518	100%		
	12107	100%		
	18667	100%		

Tableau 46 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B_{CIman}

Scénario B _{CIman, 0.21€/L}	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	468 (569)	14,71%	-648 - 1584	457 - 479
	969 (1234)	15,18%	-1451 - 3389	945 - 993
	1434 (1812)	10,65%	-2118 - 4986	1398 - 1470
	1894 (2339)	9,25%	-2692 - 6480	1848 - 1940
RAD	44 (72)	1,38%	-98 - 186	43 - 45
	90 (148)	1,41%	-202 - 382	87 - 93
	133 (218)	0,99%	-295 - 561	129 - 137
	180 (292)	0,88%	-393 - 753	174 - 186
CK	80 (76)	2,51%	-70 - 230	79 - 81
	165 (157)	2,58%	-144 - 474	162 - 168
	249 (229)	1,85%	-200 - 698	245 - 253
	327 (315)	1,60%	-291 - 945	321 - 333
EarlyCull	777 (689)	24,42%	-575 - 2129	763 - 791
	1527 (1347)	23,92%	-1114 - 4168	1501 - 1553
	2346 (2104)	17,42%	-1778 - 6470	2305 - 2387
	3079 (2758)	15,04%	-2328 - 8486	3025 - 3133
MET	140 (157)	4,40%	-169 - 449	137 - 143
	282 (325)	4,42%	-357 - 921	276 - 288
	427 (478)	3,17%	-511 - 1365	418 - 436
	562 (641)	2,74%	-696 - 1820	549 - 575
RP	60 (40)	1,89%	-20 - 140	59 - 61
	118 (80)	1,85%	-40 - 276	116 - 120
	173 (120)	1,28%	-63 - 409	171 - 175
	235 (161)	1,15%	-81 - 551	232 - 238
Milk	490 (160)	15,40%	176 - 804	487 - 493
	987 (322)	15,46%	355 - 1619	981 - 993
	1478 (482)	10,98%	533 - 2423	1469 - 1487
	1962 (647)	9,58%	693 - 3231	1949 - 1975
FSCR	87 (45)	2,73%	-1 - 175	86 - 88
	175 (90)	2,74%	-2 - 352	173 - 177
	265 (135)	1,97%	-1 - 531	262 - 268
	352 (178)	1,72%	2 - 702	348 - 356
CM	236 (170)	7,42%	-98 - 570	233 - 239
	469 (342)	7,35%	-202 - 1140	462 - 476
	700 (510)	5,20%	-300 - 1700	690 - 710
	942 (677)	4,60%	-386 - 2270	929 - 955
SCC	24 (15)	0,75%	-6 - 54	24 - 24
	49 (30)	0,77%	-10 - 108	48 - 50
	74 (45)	0,55%	-16 - 164	73 - 75
	98 (61)	0,48%	-23 - 219	97 - 99
Lame	246 (245)	7,73%	-236 - 728	241 - 251
	493 (482)	7,72%	-452 - 1438	484 - 502
	737 (730)	5,47%	-695 - 2169	723 - 751
	983 (970)	4,80%	-919 - 2885	964 - 1002
CIdir	150 (25)	4,71%	101 - 199	150 - 150
	300 (49)	4,70%	203 - 397	299 - 301
	450 (75)	3,34%	302 - 598	449 - 451
	600 (100)	2,93%	404 - 796	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3861 (1678)	28,67%	571 - 7151	3828 - 3894
	7743 (3285)	37,82%	1304 - 14182	7679 - 7807
CIman	380 (42)	11,94%	297 - 463	379 - 381
	759 (83)	11,89%	595 - 923	757 - 761
	1139 (126)	8,46%	892 - 1386	1137 - 1141
	1518 (168)	7,41%	1189 - 1847	1515 - 1521
TOTAL	3182	100%		
	6383	100%		
	13466	100%		
	20475	100%		

Tableau 47 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B_{CIman}

Scénario B _{no_work, 0.12€/L}	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	326 (408)	14,41%	-475 - 1127	318 - 334
	651 (806)	14,33%	-929 - 2231	635 - 667
	985 (1196)	9,27%	-1360 - 3330	962 - 1008
	1295 (1604)	7,73%	-1849 - 4439	1264 - 1326
RAD	31 (52)	1,37%	-73 - 135	30 - 32
	61 (100)	1,34%	-136 - 258	59 - 63
	90 (146)	0,85%	-198 - 378	87 - 93
	124 (202)	0,74%	-274 - 522	120 - 128
CK	33 (31)	1,46%	-29 - 95	32 - 34
	66 (65)	1,45%	-61 - 193	65 - 67
	98 (94)	0,92%	-86 - 282	96 - 100
	131 (127)	0,78%	-119 - 381	129 - 133
EarlyCull	769 (685)	34,00%	-575 - 2113	756 - 782
	1547 (1377)	34,05%	-1154 - 4248	1520 - 1574
	2266 (1981)	21,32%	-1617 - 6149	2227 - 2305
	3062 (2708)	18,27%	-2247 - 8371	3009 - 3115
MET	80 (91)	3,54%	-100 - 260	78 - 82
	166 (187)	3,65%	-201 - 533	162 - 170
	247 (278)	2,32%	-298 - 792	242 - 252
	335 (376)	2,00%	-404 - 1074	328 - 342
RP	31 (22)	1,37%	-12 - 74	31 - 31
	62 (44)	1,36%	-25 - 149	61 - 63
	94 (67)	0,88%	-37 - 225	93 - 95
	125 (88)	0,75%	-48 - 298	123 - 127
Milk	281 (92)	12,42%	100 - 462	279 - 283
	565 (184)	12,44%	203 - 927	561 - 569
	846 (276)	7,96%	304 - 1388	841 - 851
	1126 (371)	6,72%	398 - 1854	1119 - 1133
FSCR	41 (23)	1,81%	-5 - 87	41 - 41
	83 (47)	1,83%	-10 - 176	82 - 84
	123 (70)	1,16%	-14 - 260	122 - 124
	162 (92)	0,97%	-20 - 344	160 - 164
CM	237 (171)	10,48%	-99 - 573	234 - 240
	473 (344)	10,41%	-202 - 1148	466 - 480
	701 (509)	6,60%	-298 - 1700	691 - 711
	958 (687)	5,72%	-389 - 2305	945 - 971
SCC	14 (8)	0,62%	-3 - 31	14 - 14
	28 (17)	0,62%	-6 - 62	28 - 28
	42 (26)	0,40%	-9 - 93	41 - 43
	56 (34)	0,33%	-13 - 125	55 - 57
Lame	244 (238)	10,79%	-223 - 711	239 - 249
	488 (483)	10,74%	-459 - 1435	479 - 497
	743 (734)	6,99%	-697 - 2183	729 - 757
	971 (955)	5,79%	-901 - 2843	952 - 990
SCE	9 (6)	0,40%	-3 - 21	9 - 9
	18 (12)	0,40%	-6 - 42	18 - 18
	27 (18)	0,25%	-9 - 63	27 - 27
	36 (23)	0,21%	-11 - 83	36 - 36
PVD	17 (11)	0,75%	-5 - 39	17 - 17
	34 (22)	0,75%	-10 - 78	34 - 34
	51 (33)	0,48%	-15 - 117	50 - 52
	67 (44)	0,40%	-21 - 155	66 - 68
Cldir	149 (24)	6,59%	100 - 198	149 - 149
	301 (49)	6,63%	203 - 399	300 - 302
	450 (74)	4,23%	305 - 595	449 - 451
	600 (99)	3,58%	404 - 796	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3865 (1669)	36,37%	593 - 7137	3832 - 3898
	7709 (3339)	46,00%	1164 - 14254	7644 - 7774
TOTAL	2262	100%		
	4543	100%		
	10628	100%		
	16757	100%		

Tableau 48 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B_{no_work}

Scénario B _{no_work, 0,08€/L}	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	302 (396)	14,17%	-475 - 1079	294 - 310
	611 (751)	14,38%	-861 - 2083	596 - 626
	951 (1200)	9,21%	-1402 - 3304	927 - 975
	1231 (1502)	7,60%	-1714 - 4176	1202 - 1260
RAD	29 (48)	1,36%	-65 - 123	28 - 30
	56 (95)	1,32%	-131 - 243	54 - 58
	86 (140)	0,83%	-190 - 362	83 - 89
	114 (187)	0,70%	-253 - 481	110 - 118
CK	28 (26)	1,31%	-24 - 80	27 - 29
	56 (53)	1,32%	-48 - 160	55 - 57
	84 (82)	0,81%	-78 - 246	82 - 86
	111 (105)	0,68%	-95 - 317	109 - 113
EarlyCull	768 (687)	36,04%	-580 - 2116	755 - 781
	1525 (1352)	35,90%	-1126 - 4176	1498 - 1552
	2329 (2048)	22,56%	-1685 - 6343	2289 - 2369
	3019 (2686)	18,63%	-2247 - 8285	2966 - 3072
MET	78 (89)	3,66%	-97 - 253	76 - 80
	154 (172)	3,63%	-184 - 492	151 - 157
	231 (257)	2,24%	-273 - 735	226 - 236
	304 (345)	1,88%	-373 - 981	297 - 311
RP	29 (20)	1,36%	-11 - 69	29 - 29
	58 (40)	1,37%	-22 - 138	57 - 59
	87 (62)	0,84%	-35 - 209	86 - 88
	117 (83)	0,72%	-46 - 280	115 - 119
Milk	188 (62)	8,82%	66 - 310	187 - 189
	373 (123)	8,78%	130 - 616	371 - 375
	560 (184)	5,42%	198 - 922	556 - 564
	746 (246)	4,60%	264 - 1228	741 - 751
FSCR	41 (23)	1,92%	-5 - 87	41 - 41
	82 (46)	1,93%	-10 - 174	81 - 83
	123 (69)	1,19%	-14 - 260	122 - 124
	161 (91)	0,99%	-19 - 341	159 - 163
CM	236 (169)	11,07%	-97 - 569	233 - 239
	472 (348)	11,11%	-211 - 1155	465 - 479
	716 (514)	6,94%	-292 - 1724	706 - 726
	943 (688)	5,82%	-407 - 2293	930 - 956
SCC	9 (5)	0,42%	-3 - 21	9 - 9
	19 (11)	0,45%	-4 - 42	19 - 19
	28 (17)	0,27%	-6 - 62	28 - 28
	37 (23)	0,23%	-8 - 82	37 - 37
Lame	247 (255)	11,59%	-254 - 748	242 - 252
	490 (488)	11,53%	-467 - 1447	480 - 500
	735 (719)	7,12%	-676 - 2146	721 - 749
	979 (997)	6,04%	-976 - 2934	959 - 999
SCE	9 (6)	0,42%	-3 - 21	9 - 9
	18 (12)	0,42%	-6 - 42	18 - 18
	27 (18)	0,26%	-9 - 63	27 - 27
	36 (24)	0,22%	-12 - 84	36 - 36
PVD	17 (11)	0,80%	-5 - 39	17 - 17
	34 (22)	0,80%	-10 - 78	34 - 34
	51 (33)	0,49%	-15 - 117	50 - 52
	68 (45)	0,42%	-21 - 157	67 - 69
Cldir	150 (24)	7,04%	101 - 199	150 - 150
	300 (50)	7,06%	201 - 399	299 - 301
	450 (75)	4,36%	302 - 598	449 - 451
	600 (99)	3,70%	404 - 796	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3865 (1643)	37,44%	644 - 7086	3833 - 3897
	7741 (3344)	47,76%	1186 - 14296	7675 - 7807
TOTAL	2131	100%		
	4248	100%		
	10323	100%		
	16207	100%		

Tableau 49 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.08€/L, Scénario B_{no_work}

Scénario B _{no_work, 0.21€/L}	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	369 (447)	14,41%	-509 - 1247	360 - 378
	741 (915)	14,47%	-1053 - 2535	723 - 759
	1111 (1367)	9,62%	-1569 - 3791	1084 - 1138
	1470 (1773)	8,19%	-2005 - 4945	1435 - 1505
RAD	35 (62)	1,37%	-87 - 157	34 - 36
	70 (115)	1,37%	-156 - 296	68 - 72
	108 (182)	0,94%	-249 - 465	104 - 112
	140 (229)	0,78%	-310 - 590	135 - 145
CK	44 (41)	1,72%	-37 - 125	43 - 45
	89 (85)	1,74%	-79 - 257	87 - 91
	131 (128)	1,13%	-122 - 384	128 - 134
	174 (168)	0,97%	-156 - 504	171 - 177
EarlyCull	769 (685)	30,04%	-574 - 2112	756 - 782
	1524 (1368)	29,75%	-1159 - 4207	1497 - 1551
	2305 (2040)	19,96%	-1695 - 6305	2265 - 2345
	3088 (2721)	17,21%	-2246 - 8422	3035 - 3141
MET	93 (102)	3,63%	-108 - 294	91 - 95
	187 (210)	3,65%	-226 - 600	183 - 191
	283 (317)	2,45%	-339 - 905	277 - 289
	374 (418)	2,08%	-447 - 1195	366 - 382
RP	37 (25)	1,45%	-13 - 87	37 - 37
	73 (52)	1,43%	-30 - 176	72 - 74
	110 (75)	0,95%	-39 - 259	109 - 111
	146 (102)	0,81%	-55 - 347	144 - 148
Milk	491 (162)	19,18%	172 - 810	488 - 494
	984 (321)	19,21%	354 - 1614	978 - 990
	1470 (479)	12,73%	529 - 2411	1461 - 1479
	1964 (643)	10,94%	702 - 3226	1951 - 1977
FSCR	41 (23)	1,60%	-5 - 87	41 - 41
	82 (47)	1,60%	-10 - 174	81 - 83
	123 (69)	1,07%	-12 - 258	122 - 124
	162 (93)	0,90%	-21 - 345	160 - 164
CM	235 (169)	9,18%	-97 - 567	232 - 238
	477 (346)	9,31%	-201 - 1155	470 - 484
	704 (514)	6,10%	-304 - 1712	694 - 714
	941 (677)	5,24%	-387 - 2269	928 - 954
SCC	25 (15)	0,98%	-5 - 55	25 - 25
	49 (30)	0,96%	-11 - 109	48 - 50
	74 (45)	0,64%	-16 - 164	73 - 75
	99 (61)	0,55%	-21 - 219	98 - 100
Lame	245 (242)	9,57%	-230 - 720	240 - 250
	494 (497)	9,64%	-481 - 1469	484 - 504
	738 (723)	6,39%	-680 - 2156	724 - 752
	1005 (994)	5,60%	-945 - 2955	986 - 1024
SCE	9 (6)	0,35%	-3 - 21	9 - 9
	18 (11)	0,35%	-5 - 41	18 - 18
	27 (18)	0,23%	-9 - 63	27 - 27
	36 (24)	0,20%	-11 - 83	36 - 36
PVD	17 (11)	0,66%	-5 - 39	17 - 17
	34 (22)	0,66%	-10 - 78	34 - 34
	51 (33)	0,44%	-15 - 117	50 - 52
	67 (44)	0,37%	-20 - 154	66 - 68
Cldir	150 (25)	5,86%	101 - 199	150 - 150
	300 (49)	5,86%	204 - 396	299 - 301
	450 (75)	3,90%	302 - 598	449 - 451
	600 (100)	3,34%	404 - 796	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3863 (1673)	33,45%	584 - 7142	3830 - 3896
	7679 (3338)	42,79%	1135 - 14223	7614 - 7744
TOTAL	2560	100%		
	5122	100%		
	11548	100%		
	17945	100%		

Tableau 50 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B_{no_work}

Scénario B _{milk} , 0.12€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	370 (443)	14,24%	-499 - 1239	361 - 379
	744 (917)	14,30%	-1054 - 2542	726 - 762
	1112 (1351)	9,54%	-1538 - 3762	1086 - 1138
	1510 (1838)	8,33%	-2093 - 5113	1474 - 1546
RAD	36 (64)	1,39%	-90 - 162	35 - 37
	71 (127)	1,36%	-180 - 322	68 - 74
	105 (172)	0,90%	-234 - 444	102 - 108
	135 (223)	0,74%	-302 - 572	131 - 139
CK	56 (52)	2,15%	-47 - 159	55 - 57
	116 (111)	2,23%	-102 - 334	114 - 118
	168 (158)	1,44%	-142 - 478	165 - 171
	227 (217)	1,25%	-200 - 654	223 - 231
EarlyCull	770 (684)	29,63%	-571 - 2111	757 - 783
	1529 (1356)	29,39%	-1130 - 4188	1502 - 1556
	2322 (2062)	19,92%	-1720 - 6364	2282 - 2362
	3019 (2657)	16,66%	-2190 - 8228	2967 - 3071
MET	117 (132)	4,50%	-143 - 377	114 - 120
	235 (260)	4,52%	-276 - 746	230 - 240
	346 (390)	2,97%	-419 - 1111	338 - 354
	458 (519)	2,53%	-559 - 1475	448 - 468
RP	46 (31)	1,77%	-16 - 108	45 - 47
	94 (65)	1,81%	-34 - 222	93 - 95
	139 (95)	1,19%	-49 - 327	137 - 141
	186 (129)	1,03%	-67 - 439	183 - 189
Milk	407 (57)	15,66%	294 - 520	406 - 408
	813 (115)	15,63%	586 - 1040	811 - 815
	1228 (173)	10,53%	888 - 1568	1225 - 1231
	1631 (228)	9,00%	1183 - 2079	1627 - 1635
FSCR	88 (44)	3,39%	0 - 176	87 - 89
	176 (92)	3,38%	-4 - 356	174 - 178
	265 (136)	2,27%	-3 - 533	262 - 268
	351 (179)	1,94%	-1 - 703	347 - 355
CM	237 (170)	9,12%	-98 - 572	234 - 240
	473 (344)	9,09%	-203 - 1149	466 - 480
	713 (518)	6,12%	-302 - 1728	703 - 723
	954 (690)	5,26%	-400 - 2308	940 - 968
SCC	14 (8)	0,54%	-3 - 31	14 - 14
	28 (17)	0,54%	-6 - 62	28 - 28
	43 (26)	0,37%	-9 - 95	42 - 44
	56 (34)	0,31%	-12 - 124	55 - 57
Lame	243 (242)	9,35%	-232 - 718	238 - 248
	492 (486)	9,46%	-462 - 1446	482 - 502
	731 (734)	6,27%	-709 - 2171	717 - 745
	997 (992)	5,50%	-949 - 2943	978 - 1016
SCE	23 (13)	0,88%	-4 - 50	23 - 23
	46 (27)	0,88%	-8 - 100	45 - 47
	69 (41)	0,59%	-13 - 151	68 - 70
	92 (55)	0,51%	-16 - 200	91 - 93
PVD	42 (25)	1,62%	-8 - 92	42 - 42
	85 (51)	1,63%	-15 - 185	84 - 86
	129 (75)	1,11%	-19 - 277	128 - 130
	171 (101)	0,94%	-28 - 370	169 - 173
Cldir	150 (24)	5,77%	101 - 199	150 - 150
	300 (49)	5,77%	202 - 398	299 - 301
	451 (75)	3,87%	303 - 599	450 - 452
	600 (99)	3,31%	405 - 795	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3836 (1655)	32,91%	590 - 7082	3804 - 3868
	7735 (3328)	42,68%	1211 - 14259	7670 - 7800
TOTAL	2599	100%		
	5202	100%		
	11657	100%		
	18122	100%		

Tableau 51 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.12€/L, Scénario B_{milk}

Scénario B _{milk} , 0,08€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	378 (485)	15,24%	-574 - 1330	368 - 388
	745 (952)	15,15%	-1122 - 2612	726 - 764
	1121 (1419)	9,95%	-1660 - 3902	1093 - 1149
	1475 (1823)	8,40%	-2099 - 5049	1439 - 1511
RAD	36 (61)	1,45%	-85 - 157	35 - 37
	70 (113)	1,42%	-153 - 293	68 - 72
	106 (178)	0,94%	-244 - 456	102 - 110
	141 (233)	0,80%	-317 - 599	136 - 146
CK	56 (52)	2,26%	-47 - 159	55 - 57
	112 (104)	2,28%	-93 - 317	110 - 114
	169 (157)	1,50%	-140 - 478	166 - 172
	226 (219)	1,29%	-204 - 656	222 - 230
EarlyCull	781 (688)	31,49%	-569 - 2131	767 - 795
	1539 (1372)	31,29%	-1151 - 4229	1512 - 1566
	2337 (2064)	20,75%	-1708 - 6382	2297 - 2377
	3072 (2699)	17,50%	-2219 - 8363	3019 - 3125
MET	115 (128)	4,64%	-137 - 367	112 - 118
	235 (264)	4,78%	-282 - 752	230 - 240
	346 (382)	3,07%	-403 - 1095	339 - 353
	462 (508)	2,63%	-535 - 1459	452 - 472
RP	46 (32)	1,85%	-17 - 109	45 - 47
	93 (64)	1,89%	-34 - 220	92 - 94
	139 (95)	1,23%	-48 - 326	137 - 141
	185 (129)	1,05%	-68 - 438	182 - 188
Milk	272 (38)	10,97%	196 - 348	271 - 273
	543 (77)	11,04%	392 - 694	541 - 545
	815 (115)	7,24%	589 - 1041	813 - 817
	1085 (152)	6,18%	785 - 1385	1082 - 1088
FSCR	88 (45)	3,55%	-1 - 177	87 - 89
	177 (91)	3,60%	-2 - 356	175 - 179
	262 (133)	2,33%	0 - 524	259 - 265
	349 (176)	1,99%	2 - 696	346 - 352
CM	238 (174)	9,60%	-103 - 579	235 - 241
	471 (342)	9,58%	-200 - 1142	464 - 478
	711 (518)	6,31%	-305 - 1727	701 - 721
	963 (690)	5,48%	-391 - 2317	949 - 977
SCC	9 (5)	0,36%	-2 - 20	9 - 9
	18 (11)	0,37%	-5 - 41	18 - 18
	28 (17)	0,25%	-6 - 62	28 - 28
	38 (23)	0,22%	-8 - 84	38 - 38
Lame	246 (248)	9,92%	-241 - 733	241 - 251
	485 (480)	9,86%	-457 - 1427	476 - 494
	737 (726)	6,54%	-686 - 2160	723 - 751
	977 (958)	5,56%	-902 - 2856	958 - 996
SCE	23 (13)	0,93%	-4 - 50	23 - 23
	46 (27)	0,94%	-8 - 100	45 - 47
	69 (41)	0,61%	-13 - 151	68 - 70
	91 (55)	0,52%	-17 - 199	90 - 92
PVD	42 (25)	1,69%	-7 - 91	42 - 42
	85 (51)	1,73%	-15 - 185	84 - 86
	127 (77)	1,13%	-24 - 278	125 - 129
	172 (102)	0,98%	-28 - 372	170 - 174
Cldir	150 (25)	6,05%	101 - 199	150 - 150
	300 (49)	6,10%	203 - 397	299 - 301
	449 (75)	3,99%	301 - 597	448 - 450
	601 (99)	3,42%	407 - 795	599 - 603
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3847 (1652)	34,16%	609 - 7085	3815 - 3879
	7720 (3325)	43,97%	1201 - 14239	7655 - 7785
TOTAL	2480	100%		
	4919	100%		
	11263	100%		
	17557	100%		

Tableau 52 : Coûts par composante pour 10 000L, 0,08€/L, Scénario B_{milk}

Scénario B _{milk} , 0.21€/L	Moyenne	Variation(%) /total	IC 95%	IP 95%
LAD	381 (475)	13,05%	-550 - 1312	372 - 390
	730 (905)	12,50%	-1045 - 2505	712 - 748
	1138 (1411)	9,00%	-1628 - 3904	1110 - 1166
	1486 (1856)	7,70%	-2154 - 5126	1450 - 1522
RAD	35 (57)	1,20%	-77 - 147	34 - 36
	68 (106)	1,16%	-142 - 278	66 - 70
	105 (184)	0,83%	-256 - 466	101 - 109
	141 (235)	0,73%	-320 - 602	136 - 146
CK	56 (53)	1,92%	-49 - 161	55 - 57
	113 (105)	1,93%	-95 - 321	111 - 115
	168 (156)	1,33%	-139 - 475	165 - 171
	223 (207)	1,16%	-185 - 631	219 - 227
EarlyCull	768 (687)	26,30%	-579 - 2115	755 - 781
	1552 (1357)	26,57%	-1109 - 4213	1525 - 1579
	2333 (2063)	18,44%	-1712 - 6378	2293 - 2373
	3059 (2711)	15,86%	-2255 - 8373	3006 - 3112
MET	114 (130)	3,90%	-142 - 370	111 - 117
	234 (266)	4,01%	-289 - 757	229 - 239
	347 (402)	2,74%	-442 - 1136	339 - 355
	460 (517)	2,38%	-555 - 1475	450 - 470
RP	47 (31)	1,61%	-15 - 109	46 - 48
	92 (64)	1,57%	-34 - 218	91 - 93
	138 (96)	1,09%	-50 - 326	136 - 140
	187 (129)	0,97%	-66 - 440	184 - 190
Milk	713 (101)	24,42%	515 - 911	711 - 715
	1427 (200)	24,43%	1033 - 1821	1423 - 1431
	2144 (301)	16,95%	1553 - 2735	2138 - 2150
	2857 (406)	14,81%	2061 - 3653	2849 - 2865
FSCR	89 (45)	3,05%	-1 - 179	88 - 90
	176 (90)	3,01%	-2 - 354	174 - 178
	266 (135)	2,10%	1 - 531	263 - 269
	352 (179)	1,82%	0 - 704	348 - 356
CM	233 (168)	7,98%	-98 - 564	230 - 236
	478 (345)	8,18%	-198 - 1154	471 - 485
	710 (512)	5,61%	-295 - 1715	700 - 720
	955 (689)	4,95%	-396 - 2306	941 - 969
SCC	25 (15)	0,86%	-5 - 55	25 - 25
	49 (30)	0,84%	-11 - 109	48 - 50
	73 (45)	0,58%	-16 - 162	72 - 74
	98 (60)	0,51%	-21 - 217	97 - 99
Lame	244 (246)	8,36%	-240 - 728	239 - 249
	490 (489)	8,39%	-470 - 1450	480 - 500
	734 (730)	5,80%	-697 - 2165	720 - 748
	984 (995)	5,10%	-968 - 2936	964 - 1004
SCE	23 (13)	0,79%	-4 - 50	23 - 23
	46 (27)	0,79%	-9 - 101	45 - 47
	69 (41)	0,55%	-12 - 150	68 - 70
	92 (56)	0,48%	-18 - 202	91 - 93
PVD	42 (25)	1,44%	-8 - 92	42 - 42
	86 (51)	1,47%	-15 - 187	85 - 87
	129 (76)	1,02%	-20 - 278	128 - 130
	171 (100)	0,89%	-27 - 369	169 - 173
Cldir	150 (25)	5,14%	101 - 199	150 - 150
	301 (49)	5,15%	203 - 399	300 - 302
	449 (74)	3,55%	303 - 595	448 - 450
	600 (101)	3,11%	400 - 800	598 - 602
Cicull	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	0 (0)	0,00%	0 - 0	0 - 0
	3846 (1665)	30,41%	581 - 7111	3813 - 3879
	7624 (3326)	39,53%	1104 - 14144	7559 - 7689
TOTAL	2920	100%		
	5842	100%		
	12649	100%		
	19289	100%		

Tableau 53 : Coûts par composante pour 10 000L, 0.21€/L, Scénario B_{milk}

Toulouse, 2013

NOM : KHENIFAR

PRENOM : ELODIE

TITRE : Conséquences économiques de l'hypercétonémie en élevage bovin laitier

RESUME :

L'hypercétonémie représente l'entité pathologique dominante de la vache laitière en début de lactation. Evaluer son impact économique présente donc un intérêt majeur. Or, l'hypercétonémie est associée à une dégradation de nombreux paramètres zootechniques et sanitaires, rendant l'analyse économique difficile. Dans un premier temps, une méta-analyse a permis de quantifier précisément les risques relatifs associant l'hypercétonémie et les différents troubles. Dans un second temps, l'évaluation du coût de l'hypercétonémie a été réalisée à partir des risques relatifs de troubles chez les bovins hypercétoniques et du coût unitaire de chaque trouble. La méthode non déterministe basée sur une loi de distribution pour toutes les valeurs a été développée sous Scilab, avec 10 000 itérations par cas, et un millier de scénarios différents. Le coût de l'hypercétonémie a ainsi été évalué à 257€ par vache hypercétonique [IP95%=72-442€], avec des valeurs moyennes basses et hautes à 177€ [IP95%=16-338€] et 288€ [IP95%=101-474€]. Certaines estimations souffrent d'une certaine incertitude, avec des données épidémiologiques peu précises pour le lien hypercétonémie –troubles sanitaires.

MOT-CLES: Hypercétonémie, Cétose subclinique, Vache laitière, Filière lait, Economie, Coût

TITLE: Economic consequences of hyperketonemia in dairy cows

ABSTRACT:

Hyperketonemia is one of the most important diseases of peripartum for the dairy cow. Evaluating its economic impact is therefore useful. Hyperketonemia is associated to decreased zootechnical and health indicators, inducing a difficult economical analysis. First, a meta-analysis allowed quantifying relative risks of diseases due to hyperketonemia. Second, the cost of hyperketonemia was evaluated with the relative risk of disease when hyperketonemia and costs of each induced diseases. The non determinist method based on distribution law for all parameters was developed on Scilab, with 10,000 iterations, and 1,000 scenarios. Costs of hyperketonemia were evaluated to 257€ per cow with hyperketonemia [PI95%=72-442€], with high and low average values of 177€ [PI95%=16-338€] and 288€ [PI95%=101-474€]. Some estimations remain unprecise, with links between hyperketonemia and diseases to be improved.

KEY-WORDS: Hyperketonemia, Subclinical Ketosis, Ketosis, Dairy Cow, Milk, Economy, Cost