

**VETAGRO SUP
CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2018 - Thèse n°103

***LES COMPLICATIONS ANESTHÉSIQUES CHEZ LES
CHEVAUX, ÉTUDE RÉTROSPECTIVE À LA CLINÉQUINE
ENTRE 2012 ET 2016***

THESE

Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)
et soutenue publiquement le 7 décembre 2018
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par
ANSART Léa



**VETAGRO SUP
CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2018 - Thèse n°103

***LES COMPLICATIONS ANESTHÉSIQUES CHEZ LES
CHEVAUX, ÉTUDE RÉTROSPECTIVE À LA CLINÉQUINE
ENTRE 2012 ET 2016***

THESE

Présentée à l'UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON I
(Médecine - Pharmacie)

et soutenue publiquement le 7 décembre 2018
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par
ANSART Léa



Liste des Enseignants du Campus Vétérinaire de Lyon (1er mars 2018)

Nom	Prénom	Département	Grade
ABITBOL	Marie	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
ARCANGIOLI	Marie-Anne	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
AYRAL	Florence	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
BECKER	Claire	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
BELLUCO	Sara	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
BENAMOU-SMITH	Agnès	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
BENOIT	Etienne	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BERNY	Philippe	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
BOULOCHER	Caroline	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
BOURDOISEAU	Gilles	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
BOURGOIN	Gilles	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
BRUYERE	Pierre	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
BUFF	Samuel	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
BURONFOSSE	Thierry	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
CACHON	Thibaut	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
CADORÉ	Jean-Luc	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
CAROZZO	Claude	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
CHABANNE	Luc	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
CHALVET-MONFRAY	Karine	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
DE BOYER DES ROCHES	Alice	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
DELIGNETTE-MULLER	Marie-Laure	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
DEMONT	Pierre	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
DJELOUADJI	Zorée	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
ESCRIOU	Catherine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
FRIKHA	Mohamed-Ridha	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
GALIA	Wessam	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Stagiaire
GILOT-FROMONT	Emmanuelle	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
GONTHIER	Alain	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
GRANCHER	Denis	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
GREZEL	Delphine	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
HUGONNARD	Marine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
JANKOWIAK	Bernard	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Contractuel
JAUSSAUD	Philippe	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
JEANNIN	Anne	DEPT-ELEVAGE-SPV	Inspecteur en santé publique vétérinaire (ISPV)
JOSSON-SCHRAMME	Anne	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences Contractuel
JUNOT	Stéphane	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
KODJO	Angeli	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
KRAFFT	Emilie	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
LAABERKI	Maria-Halima	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
LAMBERT	Véronique	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
LE GRAND	Dominique	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
LEBLOND	Agnès	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
LEDoux	Dorothee	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Stagiaire
LEFEBVRE	Sébastien	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences Stagiaire
LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
LEPAGE	Olivier	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
LOUZIER	Vanessa	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
MARCHAL	Thierry	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
MATEOS	Stevana	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences Contractuel
MOISSONNIER	Pierre	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
MOUNIER	Luc	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
PEPIN	Michel	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
PIN	Didier	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
PONCE	Frédérique	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
PORTIER	Karine	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
POUZOT-NEVORET	Céline	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
PROUILLAC	Caroline	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
REMY	Denise	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
RENE MARTELLET	Magalie	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences
RIVES	Germain	DEPT-ELEVAGE-SPV	Maître de conférences Contractuel
ROGER	Thierry	DEPT-BASIC-SCIENCES	Professeur
SABATIER	Philippe	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
SAWAYA	Serge	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
SCHRAMME	Michael	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
SERGENTET	Delphine	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur
THIEBAULT	Jean-Jacques	DEPT-BASIC-SCIENCES	Maître de conférences
THOMAS-CANCIAN	Aurélie	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences Contractuel
TORTEREAU	Antonin	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences
VIGUIER	Eric	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Professeur
VIRIEUX-WATRELOT	Dorothee	DEPT-AC-LOISIR-SPORT	Maître de conférences Contractuel
ZENNER	Lionel	DEPT-ELEVAGE-SPV	Professeur

Remerciements Jury

À Monsieur le Professeur Vincent Piriou,

De la Faculté de Médecine de Lyon,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse,

Mes hommages respectueux.

À Madame la Professeure Karine Portier,

De VetAgro Sup, campus vétérinaire de Lyon,

Pour m'avoir fait confiance dans ce travail,

Pour votre disponibilité et vos conseils,

Mes remerciements les plus sincères.

À Madame la Professeure Emmanuelle Gilot-Fromont,

De VetAgro Sup, campus vétérinaire de Lyon,

Pour m'avoir fait l'honneur de participer à mon jury de thèse,

Pour votre patience et vos conseils dans la réalisation de mon étude statistique,

Mes remerciements les plus sincères.

Table des matières

TABLE DES ANNEXES	11
TABLE DES FIGURES.....	13
TABLE DES TABLEAUX	17
Liste des abréviations.....	27
INTRODUCTION	29
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....	31
BILAN DES ETUDES RETROSPECTIVES SUR LES COMPLICATIONS ANESTHESIQUES LORS D'ANESTHESIES GENERALES CHEZ LES CHEVAUX.....	31
I. ÉVOLUTION DES POURCENTAGES DE MORTALITE ET DE COMPLICATIONS PERI-ANESTHESIQUES EQUINES DE 1962 A AUJOURD'HUI	33
A. Évolution des pourcentages de mortalité	33
B. Évolution des pourcentages de complications anesthésiques.....	36
II. LIENS ENTRE LES COMPLICATIONS ANESTHESIQUES ET LES PARAMETRES PERI-ANESTHESIQUES	38
A. Influence de l'anamnèse du cheval sur l'incidence des complications anesthésiques	38
B. Influence du statut physiologique préopératoire sur l'incidence des complications anesthésiques	39
C. Influence du type de chirurgie sur l'incidence des complications anesthésiques.....	41
D. Influence des circonstances anesthésiques sur l'incidence des complications anesthésiques	41
E. Influence du protocole anesthésique sur l'incidence des complications anesthésiques	43
F. Influence des paramètres péri anesthésiques sur l'incidence des complications anesthésiques.....	45
G. Moyens mis en place au réveil pour diminuer l'incidence des complications anesthésiques.....	46
H. Influence des paramètres péri anesthésiques sur la qualité du réveil.....	47
III. BILAN DES FACTEURS INFLUENÇANT LES COMPLICATIONS ANESTHESIQUES D'APRES LES ETUDES RETROSPECTIVES.....	49
A. Complications neuromusculaires	49
B. Complications respiratoires.....	49
C. Complications cardiovasculaires.....	49
CONCLUSION PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....	51
PARTIE EXPERIMENTALE.....	53
ÉTUDE RETROSPECTIVE SUR LES COMPLICATIONS ANESTHESIQUES A LA CLINEQUINE DE 2012 A 2016	53
I. MATERIEL ET METHODES.....	55
A. Choix des dossiers	55
B. Choix du temps d'observation	55
C. Protocoles anesthésiques à la Clinéquine	55
D. Définitions.....	56

E.	<i>Élaboration du tableau pour la prise de données</i>	56
F.	<i>Critères choisis</i>	57
II.	RESULTATS	63
A.	<i>Pourcentage de mortalité</i>	63
B.	<i>Pourcentage de complication</i>	63
C.	<i>Démarche de l'analyse statistique</i>	65
D.	<i>Analyse univariée des facteurs de risque relatifs à chaque type de complication anesthésique</i>	68
E.	<i>Analyse multivariée des facteurs de risque relatifs à chaque type de complication anesthésique</i>	160
F.	<i>Analyse du lien entre les variables explicatives</i>	168
III.	DISCUSSION	181
A.	<i>Pourcentage de mortalité à la Clinéquine</i>	181
B.	<i>Pourcentage de complications péri-anesthésiques à la Clinéquine</i>	182
C.	<i>Rappel des modèles de variables explicatives retenus par type de complication</i>	183
D.	<i>Facteurs de risque des complications anesthésiques</i>	184
E.	<i>Biais de notre étude</i>	198
	CONCLUSION PARTIE EXPERIMENTALE	199
	CONCLUSION	201
	BIBLIOGRAPHIE	203
	ANNEXES	207

Table des annexes

<i>Annexe 1 : Feuilles d'anesthésie de la Clinéquine</i>	<i>207</i>
<i>Annexe 2 : Tableau de critères utilisé pour la prise de données.....</i>	<i>209</i>

Table des figures

<i>Figure 1 : Cheval mis dans un « Anderson sling » au réveil (Clinéquine, VetAgro Sup).....</i>	<i>46</i>
<i>Figure 2 : Répartition des complications anesthésiques entre 2012 et 2016 à la Clinéquine.....</i>	<i>64</i>
<i>Figure 3 : Répartition de l'âge des chevaux en fonction de la mortalité anesthésique.....</i>	<i>69</i>
<i>Figure 4 : Répartition du poids des chevaux en fonction de la mortalité anesthésique.</i>	<i>70</i>
<i>Figure 5 : Répartition de la durée d'anesthésie en fonction de la mortalité anesthésique.</i>	<i>76</i>
<i>Figure 6 : Répartition de la calcémie en fonction de la mortalité anesthésique.....</i>	<i>79</i>
<i>Figure 7 : Répartition du rapport P_aO_2/F_iO_2 en fonction de la mortalité anesthésique.</i>	<i>80</i>
<i>Figure 8 : Répartition de la pression artérielle invasive en fonction de la mortalité anesthésique.</i>	<i>80</i>
<i>Figure 9 : Répartition de l'index d'hypotension en fonction de la mortalité anesthésique.</i>	<i>81</i>
<i>Figure 10 : Répartition de la qualité du réveil en fonction de la mortalité anesthésique.</i>	<i>82</i>
<i>Figure 11 : Répartition de la durée du réveil en fonction de la mortalité anesthésique.</i>	<i>82</i>
<i>Figure 12 : Répartition de la qualité du caractère préopératoire en fonction de la mortalité anesthésique.</i>	<i>83</i>
<i>Figure 13 : Répartition de la qualité de la sédation en fonction de la mortalité anesthésique.....</i>	<i>84</i>
<i>Figure 14 : Répartition de la qualité de l'induction en fonction de la mortalité anesthésique.</i>	<i>85</i>
<i>Figure 15 : Répartition de la qualité de la maintenance en fonction de la mortalité anesthésique.</i>	<i>85</i>
<i>Figure 16 : Répartition de l'âge des chevaux en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>87</i>
<i>Figure 17 : Répartition du poids des chevaux en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>88</i>
<i>Figure 18 : Répartition de la durée d'anesthésie en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>94</i>
<i>Figure 19 : Répartition de la calcémie en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>97</i>
<i>Figure 20 : Répartition du rapport PaO_2/F_iO_2 en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>98</i>
<i>Figure 21: Répartition de la pression artérielle invasive en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>98</i>
<i>Figure 22 : Répartition de l'index d'hypotension en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>99</i>
<i>Figure 23 : Répartition de la qualité du réveil en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>100</i>
<i>Figure 24 : Répartition de la durée du réveil en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>100</i>
<i>Figure 25 : Répartition de la qualité du caractère préopératoire en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>101</i>
<i>Figure 26 : Répartition de la qualité de la sédation en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>102</i>
<i>Figure 27 : Répartition de la qualité de l'induction en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	<i>103</i>

<i>Figure 28 : Répartition de la qualité de la maintenance en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.</i>	103
<i>Figure 29 : Répartition de l'âge des chevaux en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	105
<i>Figure 30 : Répartition du poids des chevaux en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	106
<i>Figure 31 : Répartition de la durée d'anesthésie en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	112
<i>Figure 32 : Répartition de la calcémie en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	115
<i>Figure 33 : Répartition du rapport PaO₂/FiO₂ en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	116
<i>Figure 34 : Répartition de la pression artérielle invasive en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	116
<i>Figure 35 : Répartition de l'index d'hypotension en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	117
<i>Figure 36 : Répartition de la qualité du réveil en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	118
<i>Figure 37 : Répartition de la durée du réveil en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	118
<i>Figure 38 : Répartition de la qualité du caractère préopératoire en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	119
<i>Figure 39 : Répartition de la qualité de la sédation en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	120
<i>Figure 40 : Répartition de la qualité de l'induction en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	121
<i>Figure 41 : Répartition de la qualité de la maintenance en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.</i>	121
<i>Figure 42 : Répartition de l'âge des chevaux en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	123
<i>Figure 43 : Répartition du poids des chevaux en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	124
<i>Figure 44 : Répartition de la durée d'anesthésie en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	130
<i>Figure 45 : Répartition de la calcémie en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	133
<i>Figure 46 : Répartition du rapport PaO₂/FiO₂ en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	134
<i>Figure 47 : Répartition de la pression artérielle invasive en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	134
<i>Figure 48 : Répartition de l'index d'hypotension en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	135
<i>Figure 49 : Répartition de la qualité du réveil en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	136

<i>Figure 50 : Répartition de la durée du réveil en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	136
<i>Figure 51 : Répartition de la qualité du caractère préopératoire en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	137
<i>Figure 52 : Répartition de la qualité de la sédation en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	138
<i>Figure 53 : Répartition de la qualité de l'induction en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	139
<i>Figure 54 : Répartition de la qualité de la maintenance en fonction de la présence ou non de complications systémiques.</i>	139
<i>Figure 55 : Répartition de l'âge des chevaux en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	141
<i>Figure 56 : Répartition du poids des chevaux en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	142
<i>Figure 57 : Répartition de la durée d'anesthésie en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	148
<i>Figure 58 : Répartition de la calcémie en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	151
<i>Figure 59 : Répartition du rapport PaO₂/FiO₂ en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	152
<i>Figure 60 : Répartition de la pression artérielle invasive en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	152
<i>Figure 61 : Répartition de l'index d'hypotension en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	153
<i>Figure 62 : Répartition de la qualité du réveil en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	154
<i>Figure 63 : Répartition de la durée du réveil en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	154
<i>Figure 64 : Répartition de la qualité du caractère préopératoire en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	155
<i>Figure 65 : Répartition de la qualité de la sédation en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	156
<i>Figure 66 : Répartition de la qualité de l'induction en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	157
<i>Figure 67 : Répartition de la qualité de la maintenance en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.</i>	157

Table des Tableaux

<i>Tableau I : Comparaison des taux de mortalité dans les différentes études rétrospectives</i>	33
<i>Tableau II : Taux de complications et complications retrouvées dans les différentes études rétrospectives</i>	36
<i>Tableau III : Système de classification ASA (Klinger, 2012)</i>	40
<i>Tableau IV : répartition des différents protocoles de prémédication et d'induction</i>	56
<i>Tableau V : Classement des chirurgies</i>	57
<i>Tableau VI : Scores de qualité de réveil utilisé à la Clinéquine (Portier et al., 2010)</i>	59
<i>Tableau VII : Détail des causes de mortalité primaire</i>	61
<i>Tableau VIII : Séparation des paramètres étudiés en variables qualitatives et quantitatives</i>	66
<i>Tableau IX : Analyse statistique de l'année de l'anesthésie par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	68
<i>Tableau X : Analyse statistique de l'âge du cheval par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	68
<i>Tableau XI : Analyse statistique de la race du cheval par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	69
<i>Tableau XII : Analyse statistique du poids du cheval par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	70
<i>Tableau XIII : Analyse statistique du sexe du cheval par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	70
<i>Tableau XIV : Analyse statistique de la gestation des juments par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	71
<i>Tableau XV : Analyse statistique du score ASA par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	71
<i>Tableau XVI : Analyse statistique des chirurgies de type « scopie » par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	71
<i>Tableau XVII : Analyse statistique des chirurgies de coliques par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	72
<i>Tableau XVIII : Analyse statistique des chirurgies de castration par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	72
<i>Tableau XIX : Analyse statistique des chirurgies d'exérèse de masse par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	72
<i>Tableau XX : Analyse statistique des chirurgies de plaie par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	72
<i>Tableau XXI : Analyse statistique des chirurgies orthopédiques par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	73
<i>Tableau XXII : Analyse statistique des chirurgies de la région de la tête par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	73
<i>Tableau XXIII : Analyse statistique des chirurgies de type « autres » par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	73
<i>Tableau XXIV : Analyse statistique de l'expérience du chirurgien par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	73
<i>Tableau XXV : Analyse statistique du caractère urgent de la chirurgie par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	74
<i>Tableau XXVI : Analyse statistique de la mise à jeun du cheval par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	74
<i>Tableau XXVII : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de mortalité anesthésique</i>	74

<i>Tableau XXVIII : Analyse statistique du moment dans la semaine de la chirurgie par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>75</i>
<i>Tableau XXIX : Analyse statistique du moment de la journée par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>75</i>
<i>Tableau XXX : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>75</i>
<i>Tableau XXXI : Analyse statistique du décubitus par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>76</i>
<i>Tableau XXXII : Analyse statistique de la durée d'anesthésie par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>76</i>
<i>Tableau XXXIII : Analyse statistique de l'utilisation de dobutamine par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>77</i>
<i>Tableau XXXIV : Analyse statistique de l'analgésique utilisé par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>77</i>
<i>Tableau XXXV : Analyse statistique du protocole utilisé par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>77</i>
<i>Tableau XXXVI : Analyse statistique de la CRI utilisée par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>78</i>
<i>Tableau XXXVII : Analyse statistique de l'agent de maintenance par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>78</i>
<i>Tableau XXXVIII : Analyse statistique de la calcémie (chirurgie de colique) par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>78</i>
<i>Tableau XXXIX : Analyse statistique du pH par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>79</i>
<i>Tableau XL : Analyse statistique du rapport P_aO_2/F_iO_2 par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>79</i>
<i>Tableau XLI : Analyse statistique de la pression artérielle invasive par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>80</i>
<i>Tableau XLII : Analyse statistique de l'index d'hypotension par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>81</i>
<i>Tableau XLIII : Analyse statistique de la qualité du réveil par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>81</i>
<i>Tableau XLIV : Analyse statistique de la durée du réveil par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>82</i>
<i>Tableau XLV : Analyse statistique de l'assistance au réveil par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>83</i>
<i>Tableau XLVI : Analyse statistique de la qualité du caractère préopératoire par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>83</i>
<i>Tableau XLVII : Analyse statistique de la qualité de la sédation par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>84</i>
<i>Tableau XLVIII : Analyse statistique de la qualité de l'induction par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>84</i>
<i>Tableau XLIX : Analyse statistique de la qualité de la maintenance par rapport au taux de mortalité anesthésique.....</i>	<i>85</i>
<i>Tableau L : Analyse statistique de l'année de l'anesthésie par rapport au taux de complications neuromusculaires.....</i>	<i>86</i>
<i>Tableau LI : Analyse statistique de l'âge du cheval par rapport au taux de complications neuromusculaires.....</i>	<i>86</i>

<i>Tableau LII : Analyse statistique de la race du cheval par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	87
<i>Tableau LIII : Analyse statistique du poids du cheval par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	88
<i>Tableau LIV : Analyse statistique du sexe du cheval par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	88
<i>Tableau LV : Analyse statistique de la gestation des juments par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	89
<i>Tableau LVI : Analyse statistique du score ASA par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	89
<i>Tableau LVII : Analyse statistique des chirurgies de type « scopie » par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	89
<i>Tableau LVIII : Analyse statistique des chirurgies de coliques par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	90
<i>Tableau LIX : Analyse statistique des chirurgies de castration par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	90
<i>Tableau LX : Analyse statistique des chirurgies d'exérèse de masse par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	90
<i>Tableau LXI : Analyse statistique des chirurgies de plaie par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	90
<i>Tableau LXII : Analyse statistique des chirurgies orthopédiques par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	91
<i>Tableau LXIII : Analyse statistique des chirurgies de la région de la tête par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	91
<i>Tableau LXIV : Analyse statistique des chirurgies de type « autres » par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	91
<i>Tableau LXV : Analyse statistique de l'expérience du chirurgien par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	91
<i>Tableau LXVI : Analyse statistique du caractère urgent de la chirurgie par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	92
<i>Tableau LXVII : Analyse statistique de la mise à jeun du cheval par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	92
<i>Tableau LXVIII : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	92
<i>Tableau LXIX : Analyse statistique du moment dans la semaine de la chirurgie par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	93
<i>Tableau LXX : Analyse statistique du moment de la journée par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	93
<i>Tableau LXXI : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	93
<i>Tableau LXXII : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	94
<i>Tableau LXXIII : Analyse statistique de la durée d'anesthésie par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	94

<i>Tableau LXXIV : Analyse statistique de l'utilisation de dobutamine par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	95
<i>Tableau LXXV : Analyse statistique de l'analgésique utilisé par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	95
<i>Tableau LXXVI : Analyse statistique du protocole utilisé par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	95
<i>Tableau LXXVII : Analyse statistique de la CRI utilisée par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	96
<i>Tableau LXXVIII : Analyse statistique de l'agent de maintenance par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	96
<i>Tableau LXXIX : Analyse statistique de la calcémie (chirurgie de colique) par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	96
<i>Tableau LXXX : Analyse statistique du pH par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	97
<i>Tableau LXXXI : Analyse statistique du rapport PaO2/FiO2 par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	97
<i>Tableau LXXXII : Analyse statistique de la pression artérielle invasive par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	98
<i>Tableau LXXXIII : Analyse statistique de l'index d'hypotension par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	99
<i>Tableau LXXXIV : Analyse statistique de la qualité du réveil par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	99
<i>Tableau LXXXV : Analyse statistique de la durée du réveil par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	100
<i>Tableau LXXXVI : Analyse statistique de l'assistance au réveil par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	101
<i>Tableau LXXXVII : Analyse statistique de la qualité du caractère préopératoire par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	101
<i>Tableau LXXXVIII : Analyse statistique de la qualité de la sédation par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	102
<i>Tableau LXXXIX : Analyse statistique de la qualité de l'induction par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	102
<i>Tableau XC : Analyse statistique de la qualité de la maintenance par rapport au taux de complications neuromusculaires.</i>	103
<i>Tableau XCI : Analyse statistique de l'année de l'anesthésie par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	104
<i>Tableau XCII : Analyse statistique de l'âge du cheval par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	104
<i>Tableau XCIII : Analyse statistique de la race du cheval par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	105
<i>Tableau XCIV : Analyse statistique du poids du cheval par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	106
<i>Tableau XCV : Analyse statistique du sexe du cheval par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	106

<i>Tableau XCVI : Analyse statistique de la gestation des juments par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>107</i>
<i>Tableau XCVII : Analyse statistique du score ASA par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>107</i>
<i>Tableau XCVIII : Analyse statistique des chirurgies de type « scopie » par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>107</i>
<i>Tableau XCIX : Analyse statistique des chirurgies de coliques par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>108</i>
<i>Tableau C : Analyse statistique des chirurgies de castration par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>108</i>
<i>Tableau CI : Analyse statistique des chirurgies d'exérèse de masse par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>108</i>
<i>Tableau CII : Analyse statistique des chirurgies de plaie par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>108</i>
<i>Tableau CIII : Analyse statistique des chirurgies orthopédiques par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>109</i>
<i>Tableau CIV : Analyse statistique des chirurgies de la région de la tête par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>109</i>
<i>Tableau CV : Analyse statistique des chirurgies de type « autres » par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>109</i>
<i>Tableau CVI : Analyse statistique de l'expérience du chirurgien par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>109</i>
<i>Tableau CVII : Analyse statistique du caractère urgent de la chirurgie par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>110</i>
<i>Tableau CVIII : Analyse statistique de la mise à jeun du cheval par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>110</i>
<i>Tableau CIX : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>110</i>
<i>Tableau CX : Analyse statistique du moment dans la semaine de la chirurgie par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>111</i>
<i>Tableau CXI : Analyse statistique du moment de la journée par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>111</i>
<i>Tableau CXII : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>111</i>
<i>Tableau CXIII : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>112</i>
<i>Tableau CXIV : Analyse statistique de la durée d'anesthésie par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>112</i>
<i>Tableau CXV : Analyse statistique de l'utilisation de dobutamine par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>113</i>
<i>Tableau CXVI : Analyse statistique de l'analgésique utilisé par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>113</i>
<i>Tableau CXVII : Analyse statistique du protocole utilisé par rapport au taux de complications respiratoires.....</i>	<i>113</i>

<i>Tableau CXVIII : Analyse statistique de la CRI utilisée par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	114
<i>Tableau CXIX : Analyse statistique de l'agent de maintenance par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	114
<i>Tableau CXX : Analyse statistique de la calcémie (chirurgie de colique) par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	114
<i>Tableau CXXI : Analyse statistique du pH par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	115
<i>Tableau CXXII : Analyse statistique du rapport PaO₂/FiO₂ par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	115
<i>Tableau CXXIII : Analyse statistique de la pression artérielle invasive par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	116
<i>Tableau CXXIV : Analyse statistique de l'index d'hypotension par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	117
<i>Tableau CXXV : Analyse statistique de la qualité du réveil par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	117
<i>Tableau CXXVI : Analyse statistique de la durée du réveil par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	118
<i>Tableau CXXVII : Analyse statistique de l'assistance au réveil par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	119
<i>Tableau CXXVIII : Analyse statistique de la qualité du caractère préopératoire par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	119
<i>Tableau CXXIX : Analyse statistique de la qualité de la sédation par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	120
<i>Tableau CXXX : Analyse statistique de la qualité de l'induction par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	120
<i>Tableau CXXXI : Analyse statistique de la qualité de la maintenance par rapport au taux de complications respiratoires.</i>	121
<i>Tableau CXXXII : Analyse statistique de l'année de l'anesthésie par rapport au taux de complications systémiques.</i>	122
<i>Tableau CXXXIII : Analyse statistique de l'âge du cheval par rapport au taux de complications systémiques.</i>	122
<i>Tableau CXXXIV : Analyse statistique de la race du cheval par rapport au taux de complications systémiques.</i>	123
<i>Tableau CXXXV : Analyse statistique du poids du cheval par rapport au taux de complications systémiques.</i>	124
<i>Tableau CXXXVI : Analyse statistique du sexe du cheval par rapport au taux de complications systémiques.</i>	124
<i>Tableau CXXXVII : Analyse statistique de la gestation des juments par rapport au taux de complications systémiques.</i>	125
<i>Tableau CXXXVIII : Analyse statistique du score ASA par rapport au taux de complications systémiques.</i>	125
<i>Tableau CXXXIX : Analyse statistique des chirurgies de type « scopie » par rapport au taux de complications systémiques.</i>	125

<i>Tableau CXL : Analyse statistique des chirurgies de coliques par rapport au taux de complications systémiques.</i>	126
<i>Tableau CXLI : Analyse statistique des chirurgies de castration par rapport au taux de complications systémiques.</i>	126
<i>Tableau CXLII : Analyse statistique des chirurgies d'exérèse de masse par rapport au taux de complications systémiques.</i>	126
<i>Tableau CXLIII : Analyse statistique des chirurgies de plaie par rapport au taux de complications systémiques.</i>	126
<i>Tableau CXLIV : Analyse statistique des chirurgies orthopédiques par rapport au taux de complications systémiques.</i>	127
<i>Tableau CXLV : Analyse statistique des chirurgies de la région de la tête par rapport au taux de complications systémiques.</i>	127
<i>Tableau CXLVI : Analyse statistique des chirurgies de type « autres » par rapport au taux de complications systémiques.</i>	127
<i>Tableau CXLVII : Analyse statistique de l'expérience du chirurgien par rapport au taux de complications systémiques.</i>	127
<i>Tableau CXLVIII : Analyse statistique du caractère urgent de la chirurgie par rapport au taux de complications systémiques.</i>	128
<i>Tableau CXLIX : Analyse statistique de la mise à jeun du cheval par rapport au taux de complications systémiques.</i>	128
<i>Tableau CL : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications systémiques.</i>	128
<i>Tableau CLI : Analyse statistique du moment dans la semaine de la chirurgie par rapport au taux de complications systémiques.</i>	129
<i>Tableau CLII : Analyse statistique du moment de la journée par rapport au taux de complications systémiques.</i>	129
<i>Tableau CLIII : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de complications systémiques.</i>	129
<i>Tableau CLIV : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications systémiques.</i>	130
<i>Tableau CLV : Analyse statistique de la durée d'anesthésie par rapport au taux de complications systémiques.</i>	130
<i>Tableau CLVI : Analyse statistique de l'utilisation de dobutamine par rapport au taux de complications systémiques.</i>	131
<i>Tableau CLVII : Analyse statistique de l'analgésique utilisé par rapport au taux de complications systémiques.</i>	131
<i>Tableau CLVIII : Analyse statistique du protocole utilisé par rapport au taux de complications systémiques.</i>	131
<i>Tableau CLIX : Analyse statistique de la CRI utilisée par rapport au taux de complications systémiques.</i>	132
<i>Tableau CLX : Analyse statistique de l'agent de maintenance par rapport au taux de complications systémiques.</i>	132
<i>Tableau CLXI : Analyse statistique de la calcémie (chirurgie de colique) par rapport au taux de complications systémiques.</i>	132
<i>Tableau CLXII : Analyse statistique du pH par rapport au taux de complications systémiques.</i>	133

<i>Tableau CLXIII : Analyse statistique du rapport PaO2/FiO2 par rapport au taux de complications systémiques.</i>	133
<i>Tableau CLXIV : Analyse statistique de la pression artérielle invasive par rapport au taux de complications systémiques.</i>	134
<i>Tableau CLXV : Analyse statistique de l'index d'hypotension par rapport au taux de complications systémiques.</i>	135
<i>Tableau CLXVI : Analyse statistique de la qualité du réveil par rapport au taux de complications systémiques.</i>	135
<i>Tableau CLXVII : Analyse statistique de la durée du réveil par rapport au taux de complications systémiques.</i>	136
<i>Tableau CLXVIII : Analyse statistique de l'assistance au réveil par rapport au taux de complications systémiques.</i>	137
<i>Tableau CLXIX : Analyse statistique de la qualité du caractère préopératoire par rapport au taux de complications systémiques.</i>	137
<i>Tableau CLXX : Analyse statistique de la qualité de la sédation par rapport au taux de complications systémiques.</i>	138
<i>Tableau CLXXI : Analyse statistique de la qualité de l'induction par rapport au taux de complications systémiques.</i>	138
<i>Tableau CLXXII : Analyse statistique de la qualité de la maintenance par rapport au taux de complications systémiques.</i>	139
<i>Tableau CLXXIII : Analyse statistique de l'année de l'anesthésie par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	140
<i>Tableau CLXXIV : Analyse statistique de l'âge du cheval par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	140
<i>Tableau CLXXV : Analyse statistique de la race du cheval par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	141
<i>Tableau CLXXVI : Analyse statistique du poids du cheval par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	142
<i>Tableau CLXXVII : Analyse statistique du sexe du cheval par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	142
<i>Tableau CLXXVIII : Analyse statistique de la gestation par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	143
<i>Tableau CLXXIX : Analyse statistique du score ASA par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	143
<i>Tableau CLXXX : Analyse statistique des chirurgies de type « scopie » par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	143
<i>Tableau CLXXXI : Analyse statistique des chirurgies de coliques par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	144
<i>Tableau CLXXXII : Analyse statistique des chirurgies de castration par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	144
<i>Tableau CLXXXIII : Analyse statistique des chirurgies d'exérèse de masse par rapport au taux de complications cardiovasculaires.</i>	144

<i>Tableau CLXXXIV : Analyse statistique des chirurgies de plaie par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>144</i>
<i>Tableau CLXXXV : Analyse statistique des chirurgies orthopédiques par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>145</i>
<i>Tableau CLXXXVI : Analyse statistique des chirurgies de la région de la tête par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>145</i>
<i>Tableau CLXXXVII : Analyse statistique des chirurgies de type « autres » par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>145</i>
<i>Tableau CLXXXVIII : Analyse statistique de l'expérience du chirurgien par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>145</i>
<i>Tableau CLXXXIX : Analyse statistique du caractère urgent de la chirurgie par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>146</i>
<i>Tableau CXC : Analyse statistique de la mise à jeun du cheval par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>146</i>
<i>Tableau CXCI : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>146</i>
<i>Tableau CXCII : Analyse statistique du moment dans la semaine de la chirurgie par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>147</i>
<i>Tableau CXCIII : Analyse statistique du moment de la journée par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>147</i>
<i>Tableau CXCIV : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>147</i>
<i>Tableau CXCV : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>148</i>
<i>Tableau CXCVI : Analyse statistique de la durée d'anesthésie par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>148</i>
<i>Tableau CXCVII : Analyse statistique de l'utilisation de dobutamine par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>149</i>
<i>Tableau CXCVIII : Analyse statistique de l'analgésique utilisé par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>149</i>
<i>Tableau CXCIX : Analyse statistique du protocole utilisé par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>149</i>
<i>Tableau CC : Analyse statistique de la CRI utilisée par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>150</i>
<i>Tableau CCI : Analyse statistique de l'agent de maintenance par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>150</i>
<i>Tableau CCII : Analyse statistique de la calcémie (chirurgie de colique) par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>150</i>
<i>Tableau CCIII : Analyse statistique du pH par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>151</i>
<i>Tableau CCIV : Analyse statistique du rapport PaO2/FiO2 par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>151</i>
<i>Tableau CCV : Analyse statistique de la pression artérielle invasive par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>152</i>

<i>Tableau CCVI : Analyse statistique de l'index d'hypotension par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>153</i>
<i>Tableau CCVII : Analyse statistique de la qualité du réveil par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>153</i>
<i>Tableau CCVIII : Analyse statistique de la durée du réveil par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>154</i>
<i>Tableau CCIX : Analyse statistique de l'assistance au réveil par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>155</i>
<i>Tableau CCX : Analyse statistique de la qualité du caractère préopératoire par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>155</i>
<i>Tableau CCXI : Analyse statistique de la qualité de la sédation par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>156</i>
<i>Tableau CCXII : Analyse statistique de la qualité de l'induction par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>156</i>
<i>Tableau CCXIII : Analyse statistique de la qualité de la maintenance par rapport au taux de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>157</i>
<i>Tableau CCXIV : Bilan des variables significatives (O) et non significatives (N) par type de complication.....</i>	<i>158</i>
<i>Tableau CCXV : analyse linéaire de chaque variable significative par rapport à la mortalité anesthésique.....</i>	<i>160</i>
<i>Tableau CCXVI : Odd-ratio des variables explicatives du risque de mortalité anesthésique.....</i>	<i>161</i>
<i>Tableau CCXVII : analyse linéaire de chaque variable significative par rapport aux complications neuromusculaires.....</i>	<i>161</i>
<i>Tableau CCXVIII: Odd-ratio des variables explicatives du risque de complications neuromusculaires.....</i>	<i>163</i>
<i>Tableau CCXIX : analyse linéaire de chaque variable significative par rapport aux complications respiratoires.....</i>	<i>163</i>
<i>Tableau CCXX : Odd-ratio des variables explicatives du risque de complications respiratoires.....</i>	<i>165</i>
<i>Tableau CCXXI : analyse linéaire de chaque variable significative par rapport aux complications systémiques.....</i>	<i>165</i>
<i>Tableau CCXXII : Odd-ratio des variables explicatives du risque de complications systémiques.....</i>	<i>166</i>
<i>Tableau CCXXIII : analyse linéaire de chaque variable significative par rapport aux complications cardiovasculaires.....</i>	<i>167</i>
<i>Tableau CCXXIV : Odd-ratio des variables explicatives du risque de complications cardiovasculaires.....</i>	<i>168</i>
<i>Tableau CCXXV : lien entre les variables explicatives.....</i>	<i>168</i>
<i>Tableau CCXXVI : Modèle final de paramètres sélectionnés pour chaque type de complication.....</i>	<i>183</i>

Liste des abréviations

CIVD = dissémination de la coagulation intravasculaire

CEPEF = Confidential Enquiry Into Perioperative Equine Fatalities. Étude multicentrique publiée en 2002 par Jonhston et al.

CRI = Perfusion à rythme constant

Score ASA = Score qui a été créé par la société américaine des anesthésiologistes (American Society of Anaesthesiologists).

ONC = Cheval d'Origine Non Constatée.

PAI = Pression artérielle invasive.

PaO₂ = Pression partielle en dioxygène mesurée dans le sang artériel.

INTRODUCTION

Les chirurgies sont de plus en plus fréquentes chez les chevaux. Pour cette espèce, il est possible de réaliser des chirurgies sous sédanalgésie (cheval debout), mais pour beaucoup de chirurgies, l'anesthésie générale est indispensable.

Le problème des complications anesthésiques se pose particulièrement pour l'espèce équine : le taux de mortalité variant autour de 1%. À titre de comparaison, chez l'homme, selon une étude réalisée en France en 1999, la mortalité péri-anesthésique s'élève à 0,69 pour 100.000 soit 0,00069% (Lienhart et al., 2006). Elle a fortement diminué depuis les années 1980 où elle était de 1 pour 10.000 soit 0,01% (Lunn and Mushin, 1982). De même, chez les animaux de compagnie, le risque de mortalité est de 0,17% chez les chiens et de 0,24% chez les chats (Brodbelt et al., 2008). Le comportement du cheval dans le box de réveil ainsi qu'une majoration, dans cette espèce, des effets néfastes de la dépression cardio-respiratoire liée à l'anesthésie expliquent en partie les taux de mortalité élevés. L'étude des complications anesthésiques nous est apparue comme essentielle afin d'améliorer la prise en charge des chevaux devant être anesthésiés et d'anticiper l'apparition de certaines complications.

Dans ce travail, nous faisons dans un premier temps le bilan de toutes les études rétrospectives s'intéressant au risque péri-anesthésique chez le cheval. Nous proposons, dans un second temps, une étude rétrospective similaire menée à la Clinéquine entre 2012 et 2016 sur 1161 chevaux anesthésiés, évaluant le taux de mortalité et les taux de complications péri-anesthésiques. Enfin, nous cherchons à identifier quels paramètres péri-anesthésiques influencent le risque de complication anesthésique afin d'essayer à l'avenir de les limiter.

Partie bibliographique

Bilan des études rétrospectives sur les complications anesthésiques lors d'anesthésies générales chez les chevaux

Onze études rétrospectives portant sur les complications anesthésiques chez les chevaux ont été répertoriées afin d'évaluer leur évolution à travers le temps et de donner un état des lieux des études publiées à l'heure actuelle.

I. Évolution des pourcentages de mortalité et de complications péri-anesthésiques équines de 1962 à aujourd'hui

A. Évolution des pourcentages de mortalité

Le tableau I présente les pourcentages de mortalité relevés dans les onze études rétrospectives étudiées.

Tableau I : Comparaison des taux de mortalité dans les différentes études rétrospectives

Étude	Modalités de l'étude			Taux de mortalité		
	Nombre de cas	Durée d'observation	Particularités	Global	Lié à l'anesthésie	Lié à l'euthanasie
Édimbourg 1962-1968 (Mitchell, 1969)	473	Non connue	Sédanalgésies incluses	1,5%		
Norvège 1965-1981 (Tevik, 1983)	1 216	24h post opératoire	X	2,7%	0,8%	
Royaume-Uni 1984-1990 (Young and Taylor, 1993)	1 314	Sortie du box de réveil	Coliques exclues		0,68%	
États-Unis 1986-1989 (Dunlop, 2009)	2 231	Non connue	X	0,6%		
CEPEF 1 et 2 Royaume-Uni 1991-1994 (Johnston et al., 2002)	41 824	7 jours post opératoire	X	6,7%	1,9%	
	35 107		Coliques exclues	2,4%	0,9%	

Étude	Modalités de l'étude			Taux de mortalité		
	Nombre de cas	Durée d'observation	Particularités	Global	Lié à l'anesthésie	Lié à l'euthanasie
Liverpool Chirurgies d'urgence 1991-1995 (Mee et al., 1998a)	995	Sortie de l'hôpital	X	31,4%		
	203		Coliques exclues	15,3%	2,0%	13,3%
	792		Coliques ou délivrance de poulain	35,5%	4,3%	31,2%
Liverpool Chirurgies non urgentes 1991-1995 (Mee et al., 1998b)	1 279	Sortie de l'hôpital	X		0,03%	3,6%
Lexington (USA) 1997-2000 (Bidwell et al., 2007)	17 961	7 jours post opératoire	X	0,24%	0,12%	
Royaume-Uni 2004-2005 (Senior et al., 2007)	861	72 heures post opératoire	Coliques exclues		0,2%	
Corée 2001-2013 (Kim et al., 2014)	585	Sortie de l'hôpital	X	3,4%	1,2%	
Liverpool 2010-2013 (Dugdale et al., 2016)	1416	Sortie du box de réveil	X	11,4%	1,0%	
	571		Coliques		1,6%	
	802		Urgences exclues		0,9%	

Ces études rétrospectives sont difficiles à comparer entre elles à cause des différences de méthodes de prises de données, de durées d'observation post-opératoire et de paramètres observés.

Les définitions de mortalité et d'euthanasie sont très importantes à prendre en compte et varient selon les études.

Dans les études rétrospectives étudiées, le CEPEF (Confidential Enquiry into Perioperative Equine Fatalities) 1 et 2 définit la mort et l'euthanasie comme suit : un cheval est considéré comme euthanasié quand il est « euthanasié ou mort à cause d'une lésion inopérable, ou mort à cause d'une maladie pré-existante » ; alors qu'il est considéré comme mort s'il présente une « mort inattendue pendant la chirurgie ou s'il est euthanasié à cause d'une complication péri-opératoire » (Johnston et al., 2002). D'autres études ne différencient pas les chevaux morts et euthanasiés (Bidwell et al., 2007; Dunlop, 2009; Mee et al., 1998a; Mitchell, 1969; Tevik, 1983; Young and Taylor, 1993). Dans le tableau I, nous précisons si le taux de mortalité défini dans les études est un taux de mortalité total, donc sans distinction entre anesthésie ou chirurgie ; ou si les auteurs ont précisé à quoi le pourcentage se référait (mortalité imputable à l'anesthésie ou non).

Dans l'idéal, il faut alors séparer les morts liées à la chirurgie de celles liées à l'anesthésie, et pour les morts liées à l'anesthésie voir si le cheval est mort spontanément ou s'il a été euthanasié suite à une complication.

Les seules études que l'on pourrait comparer entre elles sont celles réalisées à l'université de Liverpool : elles montrent une tendance à la diminution du taux de mortalité entre 1998 et 2016 (Dugdale et al., 2016; Mee et al., 1998b, 1998a).

- ✓ Le taux de mortalité associé aux chirurgies de colique passe de : 35,5% à 1,6%
- ✓ Le taux de mortalité des chirurgies d'urgence autres que les coliques passe de : 15,3% à 0%*
- ✓ Le taux de mortalité des chirurgies non urgentes passe cependant de : 0,63% à 0,9%

* L'auteur précise qu'il y a moins de chirurgies urgentes autres que les coliques dans l'étude de 2016 (43) comparé à l'étude de 1998 (203), ce qui peut diminuer la puissance des analyses réalisées dans l'étude de 2016.

Il faut tout de même nuancer nos comparaisons car le temps d'observation post opératoire n'est pas le même.

Si nous comparons l'étude du CEPEF en 2002 à celle de Dugdale et al en 2016 qui ont le même temps d'observation, nous notons un pourcentage de mortalité similaire autour de 0,9% (Dugdale et al., 2016; Johnston et al., 2002).

B. Évolution des pourcentages de complications anesthésiques

1. Résultats

Certaines des études rétrospectives présentées précédemment ont également étudié le taux de complications associées au temps péri-anesthésique.

Tableau II : Taux de complications et complications retrouvées dans les différentes études rétrospectives

Étude	Taux de complications	Détail des complications
Royaume-Uni 1984-1990 (Young and Taylor, 1993)	1,4%	<ul style="list-style-type: none"> - Myopathie (14 cas) - Fracture (3 cas) - Paralysie nerveuse (1 cas) - Cécité au réveil (1 cas)
CEPEF 1 et 2 Royaume-Uni 1991-1994 (Johnston et al., 2002)	X	<ul style="list-style-type: none"> - Complication cardiovasculaire (33%) - Fracture et myopathie (32%)
Royaume-Uni 2004-2005 (Senior et al., 2007)	13,7%	<ul style="list-style-type: none"> - Colique (45%) - Réveil prolongé (37%) - Thrombophlébite (8%) - Hyperthermie, abattement, leucopénie (6%) - Blessure au réveil (6%) - Boiterie, myopathie, neuropathie (5%) - Colite, diarrhée (5%) - Détresse respiratoire (3%) - Fracture (3%)
Corée 2001-2013 (Kim et al., 2014)	16,4% pour les chirurgies de colique 0,7% pour les chirurgies orthopédiques 6,6% pour les chirurgies des voies respiratoires supérieures	Non détaillé
Liverpool 2010-2013 (Dugdale and Taylor, 2016)	X	<ul style="list-style-type: none"> - Myopathie, neuropathie (69,2%) - Obstruction respiratoire post anesthésique (15,4%) - Hyperthermie associée à un stress au réveil (15,4%)

Le tableau II nous permet de mettre en évidence les complications anesthésiques les plus fréquentes, qui sont des complications :

- ✓ Neuromusculaires : myopathies, neuropathies, fractures
- ✓ Respiratoires : obstruction respiratoire
- ✓ Cardiovasculaires : thrombophlébite
- ✓ Digestives : colite, diarrhée
- ✓ Systémiques : hyperthermie, choc

La majorité de ces complications a lieu pendant la phase de réveil.

2. Évolution des pratiques générales d'anesthésie

Avec le temps, les molécules utilisées et le monitoring en anesthésie équine se sont améliorées, ce qui semble avoir une influence sur l'évolution des complications anesthésiques.

Par exemple, l'halothane qui était encore utilisé jusqu'aux années 2000 a complètement disparu au profit de l'isoflurane qui a un effet cardiodépresseur moindre sur le cheval. Une étude prospective réalisée entre 1997 et 1999 a montré que l'utilisation de l'isoflurane diminuait les complications cardiaques (Johnston et al., 2004).

Aucune complication cardiaque n'est rapportée dans l'étude de 2016. L'auteur suggère que cela peut être dû soit à un nombre de cas étudiés trop faible, soit à un meilleur suivi cardiovasculaire et à l'utilisation d'isoflurane et de sévoflurane (Dugdale et al., 2016).

Le tableau II montre la prévalence des complications neuromusculaires (myopathie, neuropathie). La connaissance des causes de myopathies post anesthésiques, telles qu'une mauvaise perfusion des tissus périphériques due à une hypotension ou à un excès de pression sur les tissus suite à un mauvais positionnement, a permis de développer des mesures de prévention et ainsi de diminuer leur incidence (Senior et al., 2007). Taylor montre l'efficacité de l'utilisation de la dobutamine pour lutter contre l'hypotension prolongée (Young and Taylor, 1993). Ceci sera développé dans le II.F.3. .

II. Liens entre les complications anesthésiques et les paramètres péri-anesthésiques

A. Influence de l'anamnèse du cheval sur l'incidence des complications anesthésiques

1. Âge des chevaux

Une corrélation entre l'âge et la probabilité d'une complication anesthésique a été trouvée dans plusieurs études.

Les chevaux très âgés peuvent développer de l'ostéoporose et une faiblesse musculaire qui pourraient les prédisposer aux fractures et aux réveils difficiles (Seddighy and Doherty, 2012).

Plusieurs études montrent que le risque anesthésique **augmente à partir d'un certain âge** : à partir de l'âge de 10 ans (Dunlop, 2009), de 14 ans (Johnston et al., 2002) ou encore de 15 ans (Dugdale et al., 2016).

Le risque est également augmenté chez les poulains âgés de **moins d'un mois** (Dunlop, 2009; Johnston et al., 2002). Ceci s'expliquerait par une moins bonne maîtrise de l'anesthésie du très jeune cheval, des équipements de taille inadaptée et un caractère souvent urgent des chirurgies néonatales. On remarque toutefois que les chirurgies de déviation angulaire présentent également un haut risque anesthésique malgré le fait qu'elles ne soient pas urgentes (Johnston et al., 2002).

Les études de 1998 et de 2014 ne montrent, quant à elles, pas de relation significative entre l'âge et la mortalité des chevaux anesthésiés (Kim et al., 2014; Mee et al., 1998b).

2. Race et sexe des chevaux

Plusieurs études montrent que la race et le sexe des chevaux n'influent pas significativement la mortalité anesthésique (Dugdale et al., 2016; Johnston et al., 2002; Mee et al., 1998b).

3. Poids des chevaux

Un des problèmes majeurs du cheval est son poids qui s'exerce de manière non physiologique sur les muscles lors de la chirurgie. Plus le poids est important, plus l'ischémie et les lésions de reperfusion post ischémique sont sévères, ce qui joue sur l'incidence des myopathies post opératoires (Webb, 2013).

Les études de 1998 et de 2016 ne montrent pas d'influence du poids sur la mortalité anesthésique (Dugdale et al., 2016; Mee et al., 1998b), contrairement à l'étude de 2014 qui montre une augmentation du risque pour les chevaux de **moins de 500 kg** (Kim et al., 2014).

B. Influence du statut physiologique préopératoire sur l'incidence des complications anesthésiques

1. Gestation

Une étude a montré que le risque de mortalité à l'anesthésie est augmenté lorsque les juments sont dans leur dernier trimestre de gestation (Johnston et al., 1995). Dans l'étude de 2007 (Bidwell et al., 2007), la majorité des poulinières opérées sont âgées, non sportives et multipares.

Plusieurs raisons peuvent expliquer l'augmentation du taux de mortalité :

- ✓ Les poulinières, surtout quand elles sont âgées ou multipares, sont prédisposées aux fractures des os longs (Glade, 1993; Johnston et al., 1995).
- ✓ La gestation augmente le risque opératoire et le risque anesthésique par l'augmentation du poids des viscères qui comprime les poumons lorsque le cheval est en décubitus dorsal.

2. Score ASA (*American Society of Anaesthesiologists*)

Le score ASA permet de refléter l'état de santé préopératoire du cheval et est admis comme référence par tous les anesthésistes, quelle que soit l'espèce concernée.

Tableau III : Système de classification ASA (Klinger, 2012)

ASA I	Cheval en bonne santé
ASA II	Cheval présentant une maladie systémique modérée (exemple : anémie modérée, asthme équin modéré)
ASA III	Cheval avec une maladie systémique sévère (ex : anémie sévère, fièvre)
ASA IV	Cheval avec une maladie systémique sévère qui met en danger sa vie (ex : rupture de la vessie, colique)
ASA V	Cheval moribond dont l'espérance de vie ne dépasse pas 24h sans chirurgie (ex : poulain avec un uropéritoine et des dommages métaboliques sévères)
U	Rajouté à la classification pour n'importe quelle chirurgie d'urgence

Dans les deux études de 1998 (Mee et al., 1998a, 1998b), l'auteur choisit une autre définition de l'état de santé préopératoire sur une échelle de 1 à 6 :

- Note de 1 à 3 pour les chirurgies non urgentes
 - ✓ 1 : pas d'atteinte cardiovasculaire et/ou respiratoire
 - ✓ 2 : atteinte cardiovasculaire et/ou respiratoire moyenne
 - ✓ 3 : atteinte cardiovasculaire et/ou respiratoire sévère
- Note de 4 à 6 pour les chirurgies d'urgence
 - ✓ 4 : pas d'atteinte cardiovasculaire et/ou respiratoire
 - ✓ 5 : atteinte cardiovasculaire et/ou respiratoire moyenne
 - ✓ 6 : atteinte cardiovasculaire et/ou respiratoire sévère

Mee et al montrent que les chevaux ayant une note élevée (3 ou 6), qui est l'équivalent d'un score **ASA supérieur ou égal à 3**, présentent une augmentation significative du risque de complications anesthésiques.

L'étude de 2014 montre que les paramètres préopératoires qui augmentent le risque sur les chirurgies de colique sont : la couleur anormale des muqueuses, les fréquences cardiaques et respiratoires élevées et la présence de reflux (Kim et al., 2014).

L'étude de 2016 montre une relation entre le score ASA et le taux de mortalité, toutefois l'auteur émet des réserves sur cette conclusion au vu du nombre de chirurgies de colique qui ont un score ASA élevé (Dugdale and Taylor, 2016).

C. Influence du type de chirurgie sur l'incidence des complications anesthésiques

Toutes les études montrent que les chirurgies de **colique** sont les plus à risque (Dugdale et al., 2016; Johnston et al., 2002; Kim et al., 2014; Mee et al., 1998a).

L'étude du CEPEF (Johnston et al., 2002), montre que les chirurgies d'**ostéosynthèse** présentent un risque augmenté. L'étude de 2009 étend d'ailleurs ce constat à toutes les chirurgies **orthopédiques** (Dunlop, 2009).

L'étude de 2014 confirme que les chirurgies des **voies respiratoires supérieures** sont également à risque élevé de mortalité (Kim et al., 2014).

L'étude de 1998 montre que les actes de **radiographie** réalisés sous anesthésie générale ont un risque de mortalité élevé. Ceci est lié au fait que les radiographies permettent parfois le diagnostic de lésions inopérables qui mènent à l'euthanasie du cheval. Des résultats plus inattendus et préoccupants montrent une augmentation du risque de mortalité pour des chirurgies peu invasives, où le statut physiologique du cheval est bon (Mee et al., 1998b).

D. Influence des circonstances anesthésiques sur l'incidence des complications anesthésiques

1. Date et heure de la chirurgie

Les études du CEPEF et de Dunlop (Dunlop, 2009; Johnston et al., 2002) montrent que les chirurgies en dehors des heures habituelles de travail sont associées à un risque anesthésique supérieur. Parmi celles-ci, les plus risquées sont les chirurgies faites entre minuit et 6 heures et celles faites le week-end, le facteur « urgent » n'étant pas toujours associé.

2. Urgence

L'étude de 1998 sur les chirurgies d'urgence (Mee et al., 1998a) montre que le taux de mortalité est plus élevé dans ce contexte. L'auteur conclut que le pronostic sera meilleur si le cheval est référé rapidement.

3. Absence de mise à jeun

Ce critère est souvent lié au caractère d'urgence de l'opération quand l'équipe d'anesthésie n'a pas la possibilité de mettre les chevaux à jeun.

La mise à jeun permet de réduire le poids des viscères sur la cage thoracique et de limiter ainsi l'hypoperfusion pulmonaire.

Pour les très jeunes poulains (moins de 6 mois), le risque d'hypoglycémie est présent en cas de jeûne prolongé, ce qui implique une période de jeûne plus courte voire absente.

4. Décubitus

Le décubitus influe sur la répartition de la masse musculaire. Le risque de compression nerveuse est supérieur en décubitus latéral, tout comme l'atélectasie pulmonaire.

Le placement du cheval en décubitus dans des positions permettant de conserver une faible pression dans les différentes cavités du corps ainsi qu'un bon drainage veineux diminue l'incidence de la myopathie post opératoire (Young and Taylor, 1993). Le changement de décubitus pendant la chirurgie augmente significativement l'atélectasie pulmonaire (Johnston et al., 2002)

Dans l'étude de 1998 sur les chirurgies d'urgence, Mee et al ont remarqué que les chirurgies de colique se font toutes en décubitus dorsal contre seulement un quart des autres chirurgies. Ce rapport pourrait augmenter artificiellement le taux de complications dues au décubitus. L'auteur confirme d'ailleurs dans son étude sur les chirurgies non urgentes que le décubitus n'a pas d'effet sur la mortalité anesthésique (Mee et al., 1998a, 1998b). Les études de 2002 et de 2014 vont dans le même sens (Johnston et al., 1995; Kim et al., 2014).

5. Durée de l'anesthésie / de la chirurgie

L'étude de Dunlop réalisée en 2009 montre que le risque anesthésique augmente lors de chirurgies qui durent plus de trois heures. Ceci confirme les résultats préliminaires de l'étude du CEPEF dans lesquels le risque anesthésique était augmenté lors de chirurgie de plus de 61 minutes avec une augmentation plus marquée du risque lors de chirurgie de plus de 241 minutes (4 heures). Plus particulièrement, la fréquence des myopathies est corrélée à la durée de chirurgie (Dunlop, 2009; Johnston et al., 1995).

En effet, la durée de l'anesthésie augmente l'exposition à l'effet hypotenseur des molécules anesthésiques, ce qui entraîne un risque supérieur de complications anesthésiques.

Les études de Mee et al. en 1998 ne mettent pas en évidence ce lien : les chirurgies d'urgence qui durent plus de deux heures n'augmentent pas le risque anesthésique (Mee et al., 1998a). Dans l'étude sur les chirurgies non urgentes, Mee et al. confirment que la durée de chirurgie n'influe pas sur le risque anesthésique (Mee et al., 1998b).

E. Influence du protocole anesthésique sur l'incidence des complications anesthésiques

1. Utilisation de la dobutamine

La dobutamine est une catécholamine qui a un effet inotrope positif et vasoconstricteur périphérique à faible dose (Donaldson, 1988). Elle est utilisée pendant l'anesthésie pour lutter contre l'hypotension. L'étude de Young and Taylor en 1993 montre une tendance nette à la diminution des myopathies sévères post anesthésiques lors de l'utilisation de la dobutamine (Young and Taylor, 1993).

2. Analgésie

L'utilisation de butorphanol ou de morphine pour l'analgésie lors de chirurgie générale chez les chevaux est discutée. Les cliniciens ayant tendance à privilégier l'utilisation de butorphanol par crainte des effets secondaires de la morphine.

Pourtant, la morphine a une meilleure valence analgésique péri-anesthésique que le butorphanol, notamment pour les chirurgies orthopédiques (Carregaro et al., 2014). Nolan étudie en 1991 les effets cardiovasculaires et respiratoires de la morphine et du butorphanol et ne montre aucun effet néfaste des deux molécules à des doses respectivement de 0,02 à 0,05 mg/kg et 0,05 mg/kg (Nolan et al., 1991). D'autre part, une analyse rétrospective réalisée en 2003 sur 84 chevaux, à la « Royale School of Veterinary Studies » à Dick par Mircica et al, montre ainsi que l'utilisation de morphine n'entraîne significativement pas plus de risque péri et post anesthésique (Mircica et al., 2003).

3. Prémédication

L'étude du CEPEF (Johnston et al., 2002) étudie l'influence de la prémédication sur la qualité de l'anesthésie :

- ✓ L'**acépromazine** seule diminue significativement la mortalité. Elle permet la diminution des doses utilisées en induction et donc diminue les effets cardiodépresseurs des molécules utilisées pendant la maintenance.
- ✓ L'utilisation de la **romifidine** seule ou en association ne diminue pas significativement le risque anesthésique.
- ✓ L'absence de prémédication semble associée à un risque plus élevé.

4. Induction

L'étude du CEPEF (Johnston et al., 2002) montre que l'**induction à l'halothane** présente un risque élevé de complications cardiaques (la sensibilisation des récepteurs aux catécholamines favoriserait les dysrythmies ventriculaires).

5. Maintenance

L'étude du CEPEF (Johnston et al., 2002) montre que l'utilisation d'agents anesthésiques **injectables** lors de la phase de maintenance est associée à une diminution significative du risque de mortalité (0,3%) alors que l'utilisation d'agents **volatiles** est associée à une augmentation marquée du risque de mortalité (2,9%). L'auteur remarque toutefois que la plupart des anesthésies gazeuses se font avec de l'halothane et qu'il n'y a pas assez de cas avec l'isoflurane.

6. Protocoles

L'auteur de l'étude de 2007 (Bidwell et al., 2007) conclut que le meilleur protocole anesthésique est celui avec lequel l'anesthésiste est familiarisé.

7. CRI (*Perfusion à rythme constant*)

L'utilisation des CRI permet d'appliquer l'anesthésie balancée. La quantité d'agent volatile anesthésiant utilisée est ainsi diminuée, ce qui permet le maintien d'une profondeur d'anesthésie correcte tout en limitant l'action hypotensive de l'agent de maintenance (Schuhbeck et al., 2012).

La médétomidine semble permettre une meilleure stabilité et un meilleur réveil que la lidocaïne qui a un effet négatif sur le degré d'ataxie au réveil (Ringer et al., 2007; Santos et al., 2010; Valverde et al., 2010).

F. Influence des paramètres péri anesthésiques sur l'incidence des complications anesthésiques

1. Calcémie

Le calcium aide à la motilité intestinale (Koenig and Cote, 2006), un cheval présentant un taux de calcium bas est plus à risque de présenter un iléus.

2. PaO₂ (Pression artérielle en dioxygène)

L'étude de 2014 (Kim et al., 2014) montre qu'une P_aO₂ inférieure à 10,6 kPa (soit 79,5 mmHg) augmente le taux de complications anesthésiques sur les chirurgies de colique.

3. Hypotension

De nombreuses études montrent que l'hypotension est un facteur important dans le développement de la myopathie (Grandy et al., 1987; Lindsay et al., 1989). L'hypotension pouvant être responsable d'ischémie (Webb, 2013).

L'étude de 1993 (Young and Taylor, 1993) a mis en évidence plusieurs points :

- ✓ Un index d'hypotension est calculé : $HI = \frac{1}{3} \sum (70 - PAM)$, les pressions artérielles moyennes étant relevées toutes les 20 minutes). L'index d'hypotension inclue la sévérité et la durée de l'hypotension. Il est significativement lié à l'incidence de myopathies. Cependant aucune corrélation entre cet index et la qualité du réveil n'a été trouvée.
- ✓ Les données suggèrent que le maintien de la pression artérielle avec de la fluidothérapie et de la dobutamine diminue la gravité des myopathies.

L'étude de 2007 (Bidwell et al., 2007) montre que l'hypotension favorise des atteintes musculaires plus sévères que lorsque la pression artérielle est dans les normes. Trois des six chevaux qui présentaient une hypotension pendant l'anesthésie ont été euthanasiés rapidement après le réveil à cause de multiples signes de myopathie sévère ; six chevaux ayant une tension normale pendant l'anesthésie ont présenté une légère myopathie au réveil.

L'étude de 2014 (Kim et al., 2014) montre également que l'hypotension augmente significativement le taux de complications anesthésiques lors de chirurgies de colique et que l'incidence des myopathies peut être réduite en maintenant une bonne perfusion musculaire et en évitant une hypotension prolongée.

G. Moyens mis en place au réveil pour diminuer l'incidence des complications anesthésiques

1. Aide au lever du cheval lors du réveil

Une étude rétrospective réalisée de 2003 à 2013 semble montrer qu'une assistance aux cordes permet de diminuer le risque de complications au réveil, notamment lors de chirurgie orthopédique sévère (Niimura del Barrio et al., 2018).

Une autre étude publiée en 2016, réalisée sur des chirurgies de colique ne montre pas de différence significative entre le groupe assisté aux cordes et le groupe non assisté, notamment du fait d'un manque de technique lors de l'utilisation des cordes (Rüegg et al., 2016).

Le « Anderson Sling » a été étudié sur 24 chevaux qui présentaient un risque important au réveil, 23 de ces 24 chevaux se sont correctement réveillés (Taylor et al., 2005). Le cheval qui s'est mal réveillé n'a pas toléré le dispositif, ce qui soulève le problème du caractère du cheval pour l'utilisation d'une assistance au réveil. En effet, un cheval qui ne supporte pas la contrainte ou qui n'est pas débourré risque de paniquer lors de l'utilisation d'une aide au réveil.

Figure 1 : Cheval mis dans un « Anderson sling » au réveil (Clinéquine, VetAgro Sup)



2. Aide respiratoire lors du réveil

Pour lutter contre le risque d'obstruction des voies respiratoires au réveil, il est possible de laisser une sonde nasale ou trachéale au réveil et/ou d'utiliser une valve à la demande permettant de continuer à délivrer de l'oxygène au cheval lors du réveil.

H. Influence des paramètres péri anesthésiques sur la qualité du réveil

Le réveil étant la phase de l'anesthésie la plus risquée, sa qualité est le reflet de la présence ou non de complications anesthésiques.

En effet, quand une complication se développe, la qualité du réveil se retrouve altérée, donc tous les indices influant sur ces complications peuvent avoir un impact sur la qualité du réveil. Par exemple, une étude rétrospective réalisée en 1990 par Richey et al. a montré que l'incidence de la boiterie post-anesthésique est augmentée avec la durée de l'anesthésie (Richey et al., 1990). La boiterie engendrée diminue ainsi la qualité du réveil.

L'étude réalisée par Mee et al. en 1998, quant à elle, ne montre pas de relation significative entre la qualité du réveil et la mortalité anesthésique (Mee et al., 1998b).

Dans l'étude de 1993 (Young and Taylor, 1993), la **fréquence cardiaque**, la **fréquence respiratoire**, la **durée de l'anesthésie**, le **caractère invasif de la chirurgie** et la **durée du réveil** sont des paramètres influençant significativement la qualité du réveil :

- ✓ La durée de l'anesthésie influe négativement sur la qualité du réveil : plus elle est longue, moins le réveil est bon. En effet, lorsque l'anesthésie dure longtemps, le stockage de l'agent anesthésique dans les tissus augmente, ce qui entraîne un degré d'ataxie au réveil plus important.
- ✓ L'influence du caractère invasif de la chirurgie s'explique par le fait que les chirurgies invasives prennent plus de temps et que la douleur post opératoire est probablement plus importante malgré l'utilisation d'agents analgésiques. La profondeur d'anesthésie est plus difficile à maîtriser, ce qui augmente le risque de réveil précoce et le risque d'ataxie.
- ✓ La durée du réveil : un réveil prolongé est corrélé à un réveil de meilleure qualité. Toutefois l'auteur précise qu'il est possible que le cheval ait un réveil prolongé à cause de difficultés à se lever.

- ✓ Une fréquence cardiaque élevée immédiatement après l'induction est corrélée à un moins bon réveil. En effet, une fréquence cardiaque plus élevée lors de l'induction peut être significative d'un tempérament plus stressé, le cheval étant alors moins enclin à rester couché calmement lorsqu'il redevient conscient au réveil. En revanche une fréquence cardiaque élevée 60 à 80 minutes après l'induction est associée à un meilleur réveil. Cela peut signifier un meilleur débit cardiaque et donc une meilleure perfusion des tissus, mais aucune corrélation avec la pression artérielle ou l'index d'hypotension n'est démontrée.
- ✓ Une fréquence respiratoire élevée entre 40 et 60 minutes après l'induction est associée à un meilleur réveil. Cela pourrait être le signe d'une anesthésie moins profonde et d'échanges gazeux améliorés.

Young et Taylor observent que les chevaux ont de meilleurs réveils quand ils sont sédatisés avant d'être transférés au box de réveil. En effet, cela permettrait de passer le moment où la concentration cérébrale en agents anesthésiques diminue, où le cheval devient conscient mais qu'il garde des mouvements incoordonnés. Toutefois ce paramètre n'est pas significatif dans l'étude (Young and Taylor, 1993).

L'étude de Dugdale et Taylor, réalisée en 2016, montre que la qualité de réveil est influencée par le poids, un score ASA de 3 et de 4, la durée de l'anesthésie, et la réalisation de la chirurgie en dehors des heures de travail (Dugdale and Taylor, 2016).

III. Bilan des facteurs influençant les complications anesthésiques d'après les études rétrospectives

A. Complications neuromusculaires

L'étude du CEPEF (Johnston et al., 2002) montre que le risque de fracture augmente avec la durée de la chirurgie, la vieillesse des chevaux, la douleur, le stress, l'épuisement et la déshydratation. En 2007, Bidwell remarque que l'instinct de survie du cheval le fait se relever le plus vite possible ce qui augmente le risque de blessure (Bidwell et al., 2007). Dans cette dernière étude, 3 cas de myopathie et de neuropathie sont dus à de longues chirurgies (supérieures à 3 heures), l'un des trois chevaux était également hypotendu.

B. Complications respiratoires

L'étude de 2014 montre que le risque d'obstruction des voies respiratoires supérieures est l'une des causes majeures de mort post opératoire (Kim et al., 2014).

C. Complications cardiovasculaires

L'auteur du CEPEF (Johnston et al., 2002) remarque que la mortalité ainsi que de nombreuses complications sont dues à une dépression cardiovasculaire, qui est notamment causée par les agents volatiles.

Dans l'étude de Bidwell en 2007 (Bidwell et al., 2007), deux des quatre chevaux qui ont eu un arrêt cardiaque inexplicable avaient un taux de globules blancs plus élevés et l'un d'eux était en hyperthermie. L'auteur relève que ces anomalies peuvent être dues à une myocardite d'origine virale et conseille d'éviter les chirurgies non urgentes sur des chevaux présentant ces complications. Six des arrêts cardiaques ont été identifiés comme étant dus à des chocs septiques. La septicémie est souvent associée à de l'hyperthermie, à une vasodilatation systémique ou périphérique, elle diminue le débit cardiaque et favorise l'agglutination des globules rouges et la CIVD (dissémination de la coagulation intravasculaire). Celle-ci peut être due à une péritonite, une septicémie néonatale ou des blessures périphériques. La détérioration de la circulation engendre ainsi un défaut du maintien du débit cardiaque.

Conclusion partie bibliographique

La comparaison de ces études rétrospectives reste difficile en raison des disparités de méthode de recueil de données et des différents paramètres étudiés. Il en ressort cependant un taux de mortalité anesthésique global, hors chirurgies de colique, actuellement autour de 0,9%, ce qui est un chiffre important en comparaison avec les autres espèces.

Les complications que l'on retrouve le plus souvent sont les myopathies, les neuropathies, les fractures, les arrêts cardiorespiratoires et les obstructions respiratoires.

Nous nous sommes intéressés dans la seconde partie de cette thèse aux complications anesthésiques dans une structure universitaire française. L'objectif est de faire un état des lieux et de trouver les paramètres péri-anesthésiques significatifs afin de réduire, dans notre structure, ces complications.

Partie expérimentale

Étude rétrospective sur les complications anesthésiques à la Clinéquine de 2012 à 2016

I. Matériel et méthodes

A. Choix des dossiers

Notre étude porte sur l'ensemble des chirurgies effectuées sous anesthésie générale à la Clinéquine (clinique équine de l'école vétérinaire de Lyon) entre le 1er janvier 2012 et le 31 décembre 2016.

Au total, 1 161 anesthésies ont été analysées à partir des dossiers papiers constitués des feuilles d'anesthésie (annexe 1) et des comptes-rendus chirurgicaux, ainsi que les dossiers CLOVIS (logiciel utilisé à la Clinéquine pour enregistrer les données d'hospitalisation et les traitements des chevaux). Ces dossiers sont remplis par l'anesthésiste, qui complète également un rapport de complications anesthésiques pour les chevaux qui ont eu des complications.

B. Choix du temps d'observation

Les données ont été collectées depuis la phase de prémédication du cheval jusqu'à la sortie du box de réveil.

C. Protocoles anesthésiques à la Clinéquine

Lors de la phase pré-anesthésique, certains chevaux ont reçu de l'acépromazine.

La prémédication, comme nous pouvons le remarquer dans le tableau IV, se fait majoritairement par l'injection d'un α_2 -agoniste (xylazine, romifidine ou détomidine).

L'induction de l'anesthésie est permise par l'injection de kétamine et de diazépam.

L'analgésie est effectuée avec du butorphanol ou de la morphine.

La maintenance de l'anesthésie est réalisée par voie respiratoire dans la plupart des cas, via l'utilisation d'agents volatiles tels que l'isoflurane ou le sévoflurane. Parfois, notamment pour des chirurgies de castration couchée ou d'autres interventions de courte durée, la maintenance se fait à l'aide de produits injectables tels que la kétamine et un α_2 -agoniste.

Tableau IV : répartition des différents protocoles de prémédication et d'induction.

Protocoles prémédication/induction	Nombre de dossiers
α_2 -agoniste + kétamine + diazépam	1125
Midazolam + kétamine	9
Diazépam + kétamine	4
Diazépam + kétamine + propofol	2
Midazolam + kétamine + propofol	1
Détomidine + diazépam + thiopental	1
Midazolam + alfaxolone	1
α_2 -agoniste + butorphanol	1

D. Définitions

Nous avons défini la **mortalité anesthésique** comme l'ensemble des décès arrivés de manière inattendue au cours des chirurgies, et des euthanasies pour cause de complications péri-anesthésiques.

La **mortalité non anesthésique** est alors définie comme l'ensemble des décès dus à une cause non imputable à l'anesthésie, et des euthanasies liées à des lésions inopérables.

E. Élaboration du tableau pour la prise de données

À partir des études rétrospectives précédemment présentées, nous avons choisi les critères qui nous semblaient pertinents à relever. Nous les avons sélectionnés en fonction des pratiques anesthésiques et des données disponibles dans les dossiers de la Clinéquine.

L'analyse de ces informations nous a permis de dresser un tableau de critères (annexe 2) que nous avons ensuite codés pour permettre notre analyse statistique.

F. Critères choisis

1. Identification du cheval

Nous avons relevé l'âge, la race (poney, cheval de selle, cheval de trait, cheval de course, origine non constatée (ONC)), le poids et le sexe (étalon, hongre, jument).

2. Statut physiologique préopératoire

Pour les juments, nous avons noté si elles étaient gestantes ou non.

Nous avons redéfini a posteriori, selon la classification de Klinger (tableau III, partie bibliographique), les scores ASA de chaque dossier, sans notifier le caractère d'urgence, ce dernier étant déjà étudié dans les circonstances anesthésiques (I.E.4.).

3. Chirurgie

Le tableau V présente les différents types de chirurgie que nous retrouvons à la Clinéquine entre 2012 et 2016.

Tableau V : Classement des chirurgies

Chirurgie	Détail des différentes chirurgies	Nombre de cas
Scopies	Arthroscopie, bursoscopie, ténoscopie, lavage articulaire	253
Coliques	Colique, hernie inguinale, dystocie, césarienne	229
Castration	Castration	199
Masse	Sarcoïde, exérèse de masse, hernie ombilicale	139
Orthopédie	Fracture, arthrodèse, déviation angulaire, pose de plâtre, névrectomie, élévation du périoste, retrait d'un implant, luxation de la rotule, kératome, exérèse de séquestre, exérèse de kyste	108
Tête	Embolisation d'une artère carotide externe (mycose des poches gutturales), hématome de l'ethmoïde, sinusotomie, dentisterie, chirurgies du larynx, ophtalmologie	99
Chirurgies septiques	Plaie, débridement de corps étranger, abcès, omphaloartérite, canal de l'ouraque	98
Autres	Radiographie, scanner, myélographie, ponction LCR, injection de cisplatine ou de cellules souches	40

Nous avons également noté si le chirurgien responsable de la chirurgie était un sénior ou un résident.

4. Circonstances anesthésiques

- ✓ **Urgence**
- ✓ **Mise à jeun**
- ✓ **Moment de l'année** : la Clinéquine étant une structure de formation universitaire, en septembre les intervenants peuvent être moins expérimentés qu'en juin. Nous avons donc séparé l'année en 2 semestres.
- ✓ **Moment de la semaine** : semaine / week-end
- ✓ **Moment de la journée** : séparé en 3 créneaux horaires (8h-18h, 18h-00h et 00h-8h).
- ✓ **Anesthésiste** : sénior ou résident.
- ✓ **Décubitus**
- ✓ **Durée de l'anesthésie** : à partir de l'induction du cheval jusqu'à son arrivée en box de réveil.

5. Protocole anesthésique

- ✓ Utilisation de la **dobutamine** après plus de la moitié de la chirurgie
- ✓ **Analgsie** : la majorité des protocoles anesthésiques à la Clinéquine sont réalisés avec de la morphine (1066 chirurgies avec de la morphine contre 73 qui utilisent du butorphanol).
- ✓ **Protocole de prémédication et d'induction** : le protocole classique (α_2 -agoniste, kétamine, diazépam) est fait sur la majorité des chirurgies (1 125) contre 21 autres protocoles. Les protocoles modifiés sont souvent dus à des anesthésies réalisées sur des jeunes poulains (<1 mois).
- ✓ **CRI (Perfusion à rythme constant)** : dans les protocoles de la Clinéquine, il y a une utilisation soit de lidocaïne, soit d'un α_2 -agoniste (médétomidine ou romifidine), soit d'aucune CRI.
- ✓ **Maintenance** : isoflurane / sévoflurane / injectable

6. Suivi péri anesthésique

- ✓ **Calcémie** moyenne pendant l'anesthésie.
Ce paramètre est mesuré systématiquement uniquement sur les chevaux opérés pour coliques.
- ✓ **pH** moyen pendant l'anesthésie.
- ✓ $\frac{PaO_2}{FiO_2}$: étude de l'oxygénation tissulaire en fonction de l'apport en dioxygène pendant l'anesthésie.
- ✓ **PAI** : pression artérielle invasive moyenne au cours de l'anesthésie.
- ✓ **Index d'hypotension** : défini dans l'étude de 2013 (Young and Taylor, 1993), nous l'avons adapté à notre prise de données (note toutes les 5 minutes) :

$$HI = \frac{1}{12} \sum (70 - PAM).$$

7. Réveil

- ✓ **Durée du réveil** : noté en heures.
- ✓ **Réveil assisté** : à la Clinéquine il y a possibilité d'aider le cheval à se lever, soit par la technique des cordes, soit grâce à un sling.
- ✓ **Qualité du réveil** :
 - Évaluation objective (tableau VI) : définie par Portier et al. en 2010. Cette évaluation nous permet d'obtenir une note entre 6 et 15 (6 étant le témoin d'un bon réveil, 15 d'un mauvais).
 - Évaluation visuelle : note de 1 à 10 sur une échelle linéaire.
 - Évaluation subjective : réveil bon ou mauvais.

Tableau VI : Scores de qualité de réveil utilisé à la Clinéquine (Portier et al., 2010)

Table 1 Dichotomous objective descriptors (DOD) used for objective scoring of recovery

DOS1	DOS2	Scores descriptors	+1	+2
		Number of boluses of xylazine given during recovery	≤1	>1
Duration of recovery	≤Half the duration of the surgery	>Half the duration of the surgery		
Number of attempts to stand	≤2	>2		
Ataxia	No	Yes		
Shivering	No	Yes		
Quality of standing	Calm	Excited		
Scores	0	+2		
Sternal position	Yes	No		
Scores*	0	+1		
Duration of sternal recumbency	>2 minutes	≤2 minutes		

Chaque réveil est noté selon ces 3 évaluations. L'évaluation objective permettant la meilleure appréciation du réveil (Portier et al., 2010), nous étudierons uniquement celle-là pour notre analyse.

- ✓ **Qualité de l'anesthésie** : sur la feuille d'anesthésie de la Clinéquine, quatre échelles visuelles permettent de l'évaluer.
 - Qualité du caractère du cheval en pré-opérateur
 - Qualité de la sédation
 - Qualité de l'induction
 - Qualité de la maintenance

8. Complications

- ✓ **Bilan** : vivant ou mortalité anesthésique ou mortalité non anesthésique ; selon les définitions en I.D.
- ✓ **Complications neuro-musculaires** :
 - Paralysie / parésie
 - Myopathie : définie cliniquement et confirmée par une augmentation sévère du taux sanguin de créatinine kinase.
 - Blessure des tissus mous
 - Ataxie
 - Fracture
 - Syndrome vestibulaire
 - Convulsion
 - Myélomalacie
- ✓ **Complications respiratoires** :
 - Œdème aigu du poumon (OAP)
 - Dyspnée
 - Arrêt respiratoire
- ✓ **Complications systémiques** :
 - Syndrome de faiblesse : défini par un temps de réveil prolongé, le traitement du cheval par plus d'une injection dans le box de réveil et une position sternale prolongée.

✓ **Complications cardio-vasculaires :**

- Hémorragie
- Arrêt cardiaque
- Arythmie : fibrillations atriales, contractions atriales, contractions ventriculaires prématurées
- Apparition d'un souffle

✓ **Autres :**

- Prolapsus rectal
- Paraphimosis

9. Cause primaire de la mort

Nous avons déterminé dans le tableau VII si la mort est imputable à l'anesthésie ou à la chirurgie.

Tableau VII : Détail des causes de mortalité primaire

Nombre de cas	Causes de la mort	Chirurgie	Mort ou Euthanasié	Raison
68	Chirurgie	Colique	Euthanasié	Lésions trop sévères
3	Chirurgie	Diagnostic imagerie	Euthanasié	Lésions trop sévères
2	Anesthésie	Fracture	Euthanasié	Rupture matériel ostéosynthèse
2	Chirurgie	Plaie	Euthanasié	Lésions trop sévères
2	Chirurgie	Exérèse masse	Euthanasié	Lésions trop étendues
2	Chirurgie	Fracture	Euthanasié	Lésions trop sévères
1	Anesthésie	Colique	Euthanasié	Fracture au réveil
1	Anesthésie	Colique	Mort	Arrêt cardiaque et respiratoire pendant l'induction
1	Anesthésie	Fracture métatarsien 4	Euthanasié	Fracture métacarpien 3
1	Anesthésie	Colique	Mort	Arrêt cardiaque au réveil
1	Anesthésie	Colique	Euthanasié	Myopathie sévère au réveil

Nombre de cas	Causes de la mort	Chirurgie	Mort ou Euthanasié	Raison
1	Anesthésie	Castration (cryptorchide)	Euthanasié	Faiblesse, paralysie membres, paraphimosis, pas de proprioception, (myélomalacie)
1	Anesthésie	Retrait broche	Mort	Arrêt cardiaque au réveil + myopathie et parésie
1	Anesthésie	Colique	Mort	Arrêt cardiaque pendant la chirurgie
1	Anesthésie	Colique	Mort	Myopathie, réveil prolongé, arrêt respiratoire
1	Anesthésie	Mycose des poches gutturales	Euthanasié	Syndrome vestibulaire central, myosite, ataxique
1	Anesthésie	Fracture	Euthanasié	Chute et écartèlement au réveil
1	Anesthésie	Sinusotomie	Euthanasié	Myopathie sévère
1	Anesthésie	Colique	Euthanasié	Faiblesse + myopathie au réveil
1	Anesthésie	Arthroscopie (OCD)	Euthanasié	Faiblesse généralisée + paralysie membres au réveil
1	Chirurgie	Arthroscopie	Euthanasié	Lésions trop sévères
1	Chirurgie	Arthrite septique	Euthanasié	Lésions trop sévères
1	Chirurgie	Thoracotomie	Euthanasié	Lésions trop sévères
1	Chirurgie	Lavage articulaire + débridement fistule	Euthanasié	Lésions trop sévères
1	Chirurgie	Dystocie	Euthanasié	Lésions trop sévères
1	Chirurgie	Injection cisplatine	Euthanasié	Lésions trop sévères
1	Chirurgie	Changement plâtre	Euthanasié	Lésions trop sévères

II. Résultats

Toutes les analyses ont été faites avec le logiciel d'étude statistique R studio. Des intervalles de confiance (IC) à 95 %, des fréquences et des moyennes ont été calculés.

A. Pourcentage de mortalité

Le taux de mortalité global, qui comprend les chevaux morts ou euthanasiés lors d'anesthésie générale, à la Clinéquine entre 2012 et 2016 est de 8,61%, l'intervalle de confiance étant [7,06 ; 10,38].

Le taux de mortalité non anesthésique entre 2012 et 2016 est de 7,32%, l'intervalle de confiance étant [5,88 ; 8,98].

Le taux de mortalité anesthésique entre 2012 et 2016 directement imputable à l'anesthésie est de 1,29% [0,72 ; 2,13].

Le taux de mortalité anesthésique entre 2012 et 2016 sans les chirurgies de colique est de 0,96% [0,44 ; 1,82].

B. Pourcentage de complication

Le taux de complications péri-anesthésiques entre 2012 et 2016 à la Clinéquine est de 17,54% [15,24 ; 20,04].

Nous avons relevé 8,23% [6,60 ; 10,10] de complications neuromusculaires, 3,96% [2,84 ; 5,36] de complications respiratoires, 2,78% [1,85 ; 3,99] de complications systémiques et 2,38% [1,52 ; 3,52] de complications cardiovasculaires.

Les complications les plus fréquentes sont (pourcentage global) :

- ✓ Les paralysies ou parésies faciales et/ou des membres : 3,37% [2,34 ; 4,68]
- ✓ Les œdèmes aigus du poumon (OAP) : 3,17% [2,17 ; 4,45]
- ✓ Les syndromes de faiblesse : 2,78% [1,85 ; 3,99]
- ✓ Les myopathies : 1,88% [1,13 ; 2,93]
- ✓ Les blessures dans le box de réveil : 1,29% [0,68 ; 2,20]
- ✓ Les hémorragies : 1,29% [0,68 ; 2,20]

91,86% [86,72 ; 95,48] des complications ont lieu au réveil.

Dans la figure 1, les pourcentages sont exprimés en pourcentage de complications totales.

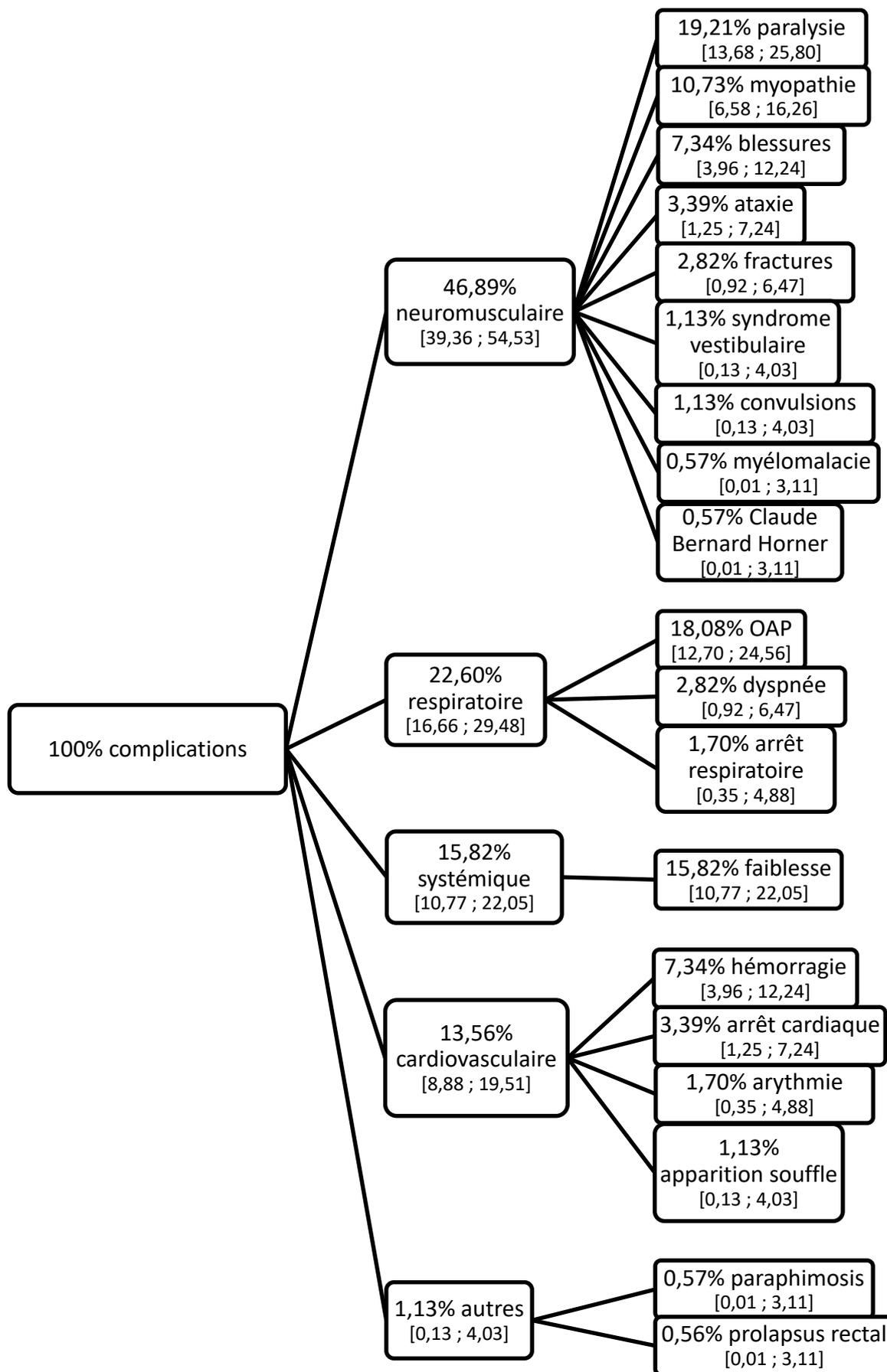


Figure 2 : Répartition des complications anesthésiques entre 2012 et 2016 à la Clinéquine

Ces complications ont majoritairement lieu pendant la phase de réveil, nous avons donc ensuite étudié si nos critères choisis en I.E. nous permettent de prévoir la mortalité anesthésique ainsi que les complications neuromusculaires, respiratoires, systémiques et cardiovasculaires.

C. Démarche de l'analyse statistique

1. Démarche de l'analyse univariée

Dans un premier temps il nous a fallu séparer nos variables en variables qualitatives et quantitatives (tableau VIII)

Analyse d'une variable qualitative :

1. Description de la variable : calcul des fréquences.
2. Analyse statistique : analyse du χ^2 -d'indépendance ou analyse de Fisher quand il n'y a pas assez de cas par catégorie.

Analyse d'une variable quantitative :

1. Description de la variable : moyenne, médiane, quartiles, valeurs extrêmes et intervalle de confiance.
2. Analyse statistique : étude de la normalité de la distribution : test de Shapiro. Toutes nos variables ayant une distribution normale (test de Shapiro $< 2,2 \cdot 10^{-16}$), un test de Student de comparaison des moyennes a été réalisé.

Les tests statistiques ont été effectués au seuil de risque $p=0,05$.

Tableau VIII : Séparation des paramètres étudiés en variables qualitatives et quantitatives.

	Variables qualitatives	Variables quantitatives
Facteurs de risque potentiel	<ul style="list-style-type: none"> - Année - Race - Sexe - Gestation - Score ASA - Type de chirurgie - Chirurgien - Urgence - Cheval à jeun - Semestre - Semaine / week-end - Heure de la journée - Anesthésiste - Décubitus - Dobutamine - Analgésie - Protocole - CRI - Maintenance - pH - Assistance au réveil 	<ul style="list-style-type: none"> - Âge - Poids - Durée de la chirurgie - Calcémie - P_aO₂/F_iO₂ - Pression artérielle invasive (PAI) - Index d'hypotension - Qualité préopératoire - Qualité de la sédation - Qualité de l'induction - Qualité de la maintenance
Conséquences des complications		<ul style="list-style-type: none"> - Durée du réveil - Qualité du réveil

2. Démarche de l'analyse multivariée

Pour chaque variable dont on a trouvé précédemment un $p < 0,2$, nous faisons une **analyse linéaire** pour voir si elle peut expliquer le fait qu'un cheval fasse une complication anesthésique. Nous comparons donc la variable étudiée avec le type de complication qui nous intéresse.

Par exemple pour les complications cardiaques nous testons, entre autres, l'âge :

summary(glm(Cardiaque~Age,family=binomial,data=dcardiaque))

Nous sélectionnons donc les variables significatives et à tendance significatives pour faire une **régression logistique**.

Par exemple pour les complications cardiaques, nous testons l'âge, le sexe, les chirurgies orthopédiques, le moment de la journée, le décubitus, la CRI et le rapport PaO2/FiO2 :

```
summary(MC<-  
glm(Cardiaque~Age+Sexe+Orthopedie+Tete+JourNuit+Decubitus+CRI+O2,family=binomial,da  
ta=dc2,na.action=na.fail))
```

Parmi ces variables nous appliquons la fonction dredge pour sélectionner le **meilleur modèle statistique** à partir des **mesures d'ajustement** tels que :

✓ AIC (Akaike Information Criterion ou Critère d'information d'Akaike) : compromis entre la qualité de l'ajustement et la complexité du modèle. On choisit le modèle avec un AIC le plus petit possible.

✓ ΔAIC : différence entre le modèle étudié et le meilleur modèle (qui a le plus faible AIC). **Si $\Delta AIC < 2$, les deux modèles ne sont pas nettement différents**, si $\Delta AIC > 10$, le modèle est plus mauvais que celui qui a le AIC le plus petit.

✓ Nombre de variables dans le modèle le plus faible possible.

Pour les complications cardiaques :

```
dd<-dredge(MC)  
subset(dd,delta < 4)
```

Le meilleur modèle est celui présentant 3 variables significatives avec un AIC de 188,2 et un ΔAIC de 0,00.

Nous obtenons par la suite les odd-ratio des variables sélectionnées dans notre modèle final :

```
summary(MF<-glm(Cardiaque~Age+O2+Decubitus,family=binomial,data=dcardiaque))  
exp(MF$coef)  
exp(confint(MF))
```

Nous répétons cette analyse pour la mortalité anesthésique et les complications neuromusculaires, respiratoires, systémiques et cardiovasculaires.

D. Analyse univariée des facteurs de risque relatifs à chaque type de complication anesthésique

Sur le même modèle que dans l'étude du CEPEF (Johnston et al., 1995), les chevaux euthanasiés pendant la chirurgie sont exclus de la suite de l'analyse statistique. Après cette opération, le nombre de cas est maintenant de 1077.

Nous avons fait le choix d'étudier les facteurs de risque pour la mortalité anesthésique et pour chaque type de complication : neuromusculaire, respiratoire, systémique et cardiovasculaire.

1. Analyse univariée des facteurs de risque relatifs à la mortalité anesthésique

i. Année de l'anesthésie

Tableau IX : Analyse statistique de l'année de l'anesthésie par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
2012	233	3	1,27	[0,26 ; 3,67]
2013	209	6	2,79	[1,03 ; 5,98]
2014	224	0	0,00	[0,00 ; 1,64]
2015	212	2	0,93	[0,11 ; 3,34]
2016	183	5	2,66	[0,86 ; 6,10]

V : vivant

M : mortalité anesthésique

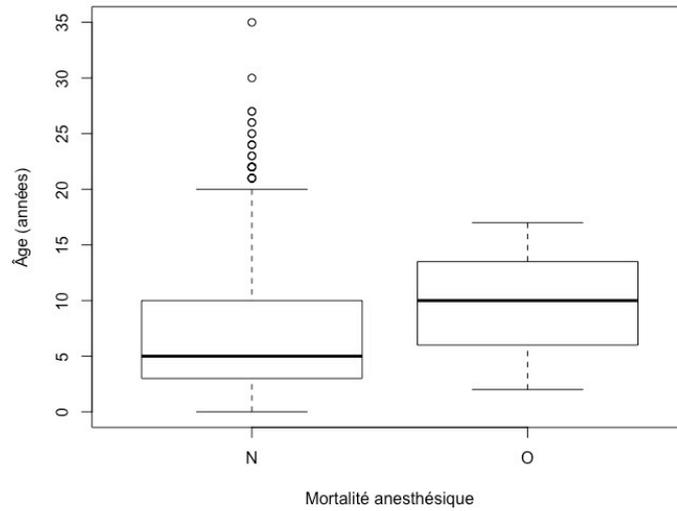
Test de Fisher : $p=0,052$

ii. Âge du cheval

Tableau X : Analyse statistique de l'âge du cheval par rapport au taux de mortalité anesthésique.

(années)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,003	3,0	5,0	10,0	35,0	7,1	[6,7 ; 7,5]
V	0,003	3,0	5,0	10,0	35,0	7,0	[6,6 ; 7,4]
M	2,0	6,0	10,0	13,3	17,0	10,1	[7,6 ; 12,5]

MIN : valeur minimale, 1Q : 1^{er} quartile, MED : médiane
3Q : 3^{ème} quartile, MAX : valeur maximale, MOY : moyenne



N : vivant

O : mortalité anesthésique

Figure 3 : Répartition de l'âge des chevaux en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,036$

iii. Race du cheval

Tableau XI : Analyse statistique de la race du cheval par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Course	103	1	0,96	[0,02 ; 5,25]
Poney	130	2	1,52	[0,18 ; 5,37]
Selle	741	11	1,46	[0,73 ; 2,61]
Trait	29	2	6,45	[0,79 ; 21,43]
Inconnu	57	0	0,00	[0,00 ; 6,27]

Test de Fisher : $p=0,25$

iv. Poids

Tableau XII : Analyse statistique du poids du cheval par rapport au taux de mortalité anesthésique.

(kg)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	38	385	481	540	730	443	[434 ; 452]
V	38	383	481	540	730	442	[433 ; 451]
M	170	450	540	575	640	509	[448 ; 571]

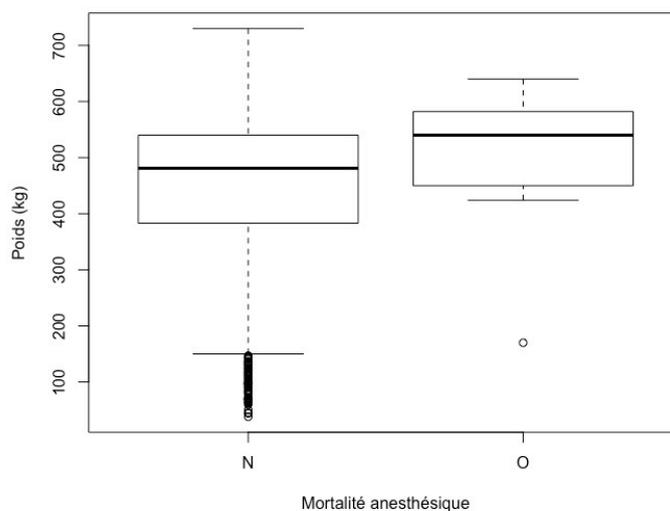


Figure 4 : Répartition du poids des chevaux en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,064$

v. Sexe du cheval

Tableau XIII : Analyse statistique du sexe du cheval par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Entier	343	3	0,87	[0,17 ; 2,52]
Hongre	287	6	2,05	[0,75 ; 4,41]
Jument	431	7	1,60	[0,64 ; 3,27]

Test de Fisher : $p=0,48$

vi. Gestation

Tableau XIV : Analyse statistique de la gestation des juments par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non gestant	1052	16	1,50	[0,85 ; 2,43]
Gestant	9	0	0,00	[0,00 ; 33,63]

Test de Fisher : $p=1,0$

vii. Score ASA

Tableau XV : Analyse statistique du score ASA par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
1	118	0	0,00	[0,00 ; 3,08]
2	627	4	0,63	[0,17 ; 1,62]
3	148	4	2,63	[0,72 ; 6,61]
4	99	5	4,81	[1,57 ; 10,87]
5	69	3	4,17	[0,86 ; 11,70]

Test de Fisher : $p=1,3.10^{-3}$

viii. Type de chirurgie

Tableau XVI : Analyse statistique des chirurgies de type « scopie » par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Scopies	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	810	15	1,82	[1,02 ; 2,99]
O	251	1	0,40	[0,01 ; 2,20]

Test de Fisher : $p=0,14$

Tableau XVII : Analyse statistique des chirurgies de coliques par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Coliques	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	908	9	0,98	[0,44 ; 1,86]
O	153	7	4,38	[1,77 ; 8,81]

Test de Fisher : $p=4,9.10^{-3}$

Tableau XVIII : Analyse statistique des chirurgies de castration par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Castration	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	873	15	1,69	[0,94 ; 2,78]
O	188	1	0,53	[0,01 ; 2,92]

Test de Fisher : $p=0,33$

Tableau XIX : Analyse statistique des chirurgies d'exérèse de masse par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Masse	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	925	16	1,70	[0,97 ; 2,75]
O	136	0	0,00	[0,00 ; 2,68]

Test de Fisher : $p=0,25$

Tableau XX : Analyse statistique des chirurgies de plaie par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Plaie	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	967	16	1,63	[0,93 ; 2,63]
O	94	0	0,00	[0,00 ; 3,85]

Test de Fisher : $p=0,39$

Tableau XXI : Analyse statistique des chirurgies orthopédiques par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Orthopédie	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	962	11	1,13	[0,56 ; 2,02]
O	99	5	4,81	[1,57 ; 10,87]

Test de Fisher : $p=0,014$

Tableau XXII : Analyse statistique des chirurgies de la région de la tête par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Tête	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	955	14	1,44	[0,79 ; 2,42]
O	106	2	1,85	[0,22 ; 6,53]

Test de Fisher : $p=0,67$

Tableau XXIII : Analyse statistique des chirurgies de type « autres » par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Autres	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	1027	16	1,53	[0,87 ; 2,48]
O	34	0	0,00	[0,00 ; 10,29]

Test de Fisher : $p=1,0$

ix. Chirurgien

Tableau XXIV : Analyse statistique de l'expérience du chirurgien par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Résident	368	1	0,27	[0,00 ; 1,51]
Sénior	648	14	2,11	[1,16 ; 3,53]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,018$

x. Urgence

Tableau XXV : Analyse statistique du caractère urgent de la chirurgie par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non urgent	794	8	1,00	[0,43 ; 1,96]
Urgence	267	8	2,91	[1,26 ; 5,66]

Test de Fisher : p=0,038

xi. Mise à jeun

Tableau XXVI : Analyse statistique de la mise à jeun du cheval par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Pas à jeun	252	5	1,95	[0,63 ; 4,49]
À jeun	807	11	1,34	[0,67 ; 2,40]

Test de Fisher : p=0,55

xii. Semestre

Tableau XXVII : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
1^{er} semestre	522	8	1,51	[0,65 ; 2,96]
2^{ème} semestre	539	8	1,46	[0,63 ; 2,87]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,95

xiii. Moment de la semaine

Tableau XXVIII : Analyse statistique du moment dans la semaine de la chirurgie par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Semaine	963	16	1,63	[0,93 ; 2,65]
Week-end	98	0	0,00	[0,00 ; 3,70]

Test de Fisher : p=0,39

xiv. Moment de la journée

Tableau XXIX : Analyse statistique du moment de la journée par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
8h-18h	927	12	1,28	[0,66 ; 2,23]
18h-00h	80	1	1,23	[0,03 ; 6,69]
00h-8h	52	2	3,70	[0,45 ; 12,75]

Test de Fisher : p=0,26

xv. Anesthésiste

Tableau XXX : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Résident	672	9	1,32	[0,60 ; 2,50]
Sénior	337	6	1,75	[0,64 ; 3,77]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,59

xvi. Décubitus

Tableau XXXI : Analyse statistique du décubitus par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Dorsal	713	9	1,25	[0,57 ; 2,36]
Latéral	288	6	2,04	[0,75 ; 4,39]

Test de Fisher : $p=0,39$

xvii. Durée d'anesthésie

Tableau XXXII : Analyse statistique de la durée d'anesthésie par rapport au taux de mortalité anesthésique.

(heures)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,00	1,67	2,25	3,00	8,25	2,40	[2,33 ; 2,47]
V	0,17	1,67	2,25	3,00	8,25	2,39	[2,31 ; 2,46]
M	0,00	2,13	3,08	4,46	6,42	3,42	[2,37 ; 4,47]

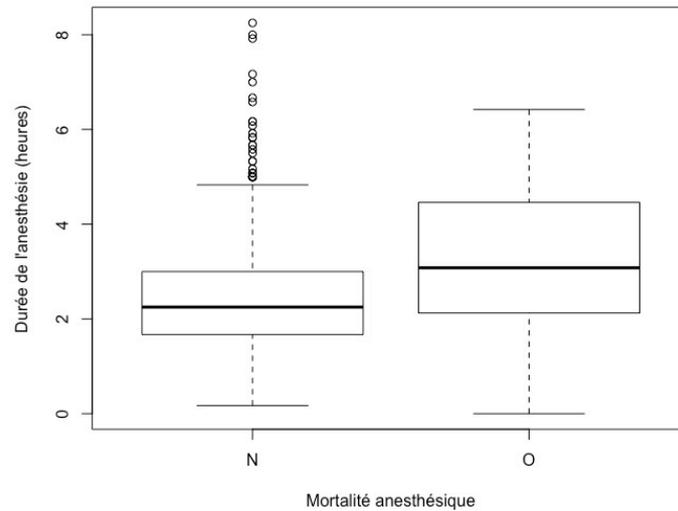


Figure 5 : Répartition de la durée d'anesthésie en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=5,7.10^{-4}$

xviii. Utilisation de la dobutamine

Tableau XXXIII : Analyse statistique de l'utilisation de dobutamine par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Pas de dobutamine	365	8	2,14	[0,93 ; 4,19]
Dobutamine	689	6	0,86	[0,31 ; 1,87]

Test de Fisher : $p=0,093$

xix. Analgésie

Tableau XXXIV : Analyse statistique de l'analgésique utilisé par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Butorphanol	64	0	0,00	[0,00 ; 5,61]
Morphine	983	14	1,40	[0,76 ; 2,35]

Test de Fisher : $p=1,0$

xx. Protocoles

Tableau XXXV : Analyse statistique du protocole utilisé par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Normal	1036	14	1,33	[0,73 ; 2,23]
Autre	16	0	0,00	[0,00 ; 20,60]

Test de Fisher : $p=1,0$

xxi. CRI

Tableau XXXVI : Analyse statistique de la CRI utilisée par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Lidocaïne	344	6	1,71	[0,63 ; 3,70]
α₂-agoniste	102	3	2,86	[0,59 ; 8,13]
Aucune	604	5	0,82	[0,26 ; 1,91]

Test de Fisher : p=0,12

xxii. Agent de maintenance

Tableau XXXVII : Analyse statistique de l'agent de maintenance par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Isoflurane	485	5	1,02	[0,33 ; 2,37]
Sévoflurane	71	0	0,00	[0,00 ; 5,07]
Injectable	497	9	1,78	[0,81 ; 3,35]

Test de Fisher : p=0,50

xxiii. Calcémie

Tableau XXXVIII : Analyse statistique de la calcémie (chirurgie de colique) par rapport au taux de mortalité anesthésique.

(mmol/L)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,80	1,18	1,30	1,43	2,21	1,31	[1,27 ; 1,36]
V	0,80	1,19	1,30	1,43	2,21	1,32	[1,27 ; 1,36]
M	1,02	1,08	1,13	1,15	1,51	1,18	[0,93 ; 1,42]

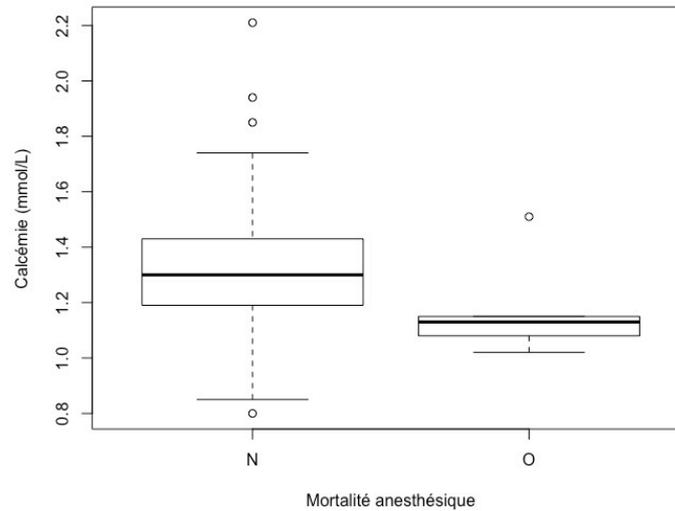


Figure 6 : Répartition de la calcémie en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,16$

xxiv. pH

Tableau XXXIX : Analyse statistique du pH par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Acidose	302	6	1,95	[0,71 ; 4,20]
Normal	538	7	1,28	[0,51 ; 2,63]
Alcalose	75	1	1,32	[0,03 ; 7,12]

Test de Fisher : $p=0,77$

xxv. P_aO_2/F_iO_2

Tableau XL : Analyse statistique du rapport P_aO_2/F_iO_2 par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,39	1,68	2,70	3,71	7,29	2,70	[2,62 ; 2,79]
V	0,39	1,68	2,70	3,71	7,29	2,71	[2,62 ; 2,80]
M	0,86	1,43	2,13	2,79	4,13	2,24	[1,64 ; 2,83]

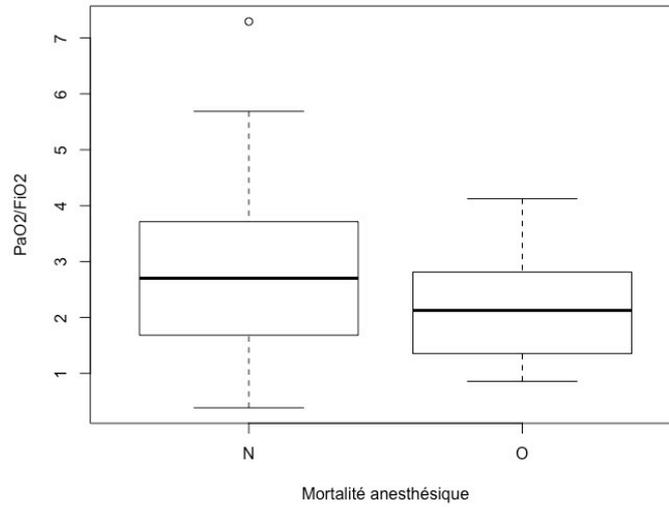


Figure 7 : Répartition du rapport P_{aO_2}/F_{iO_2} en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,16$

xxvi. Pression artérielle invasive (PAI)

Tableau XLI : Analyse statistique de la pression artérielle invasive par rapport au taux de mortalité anesthésique.

(mmHg)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	4	68	73	80	122	75	[74 ; 76]
V	4	68	73	80	122	75	[74 ; 76]
M	43	70	76	84	92	74	[66 ; 82]

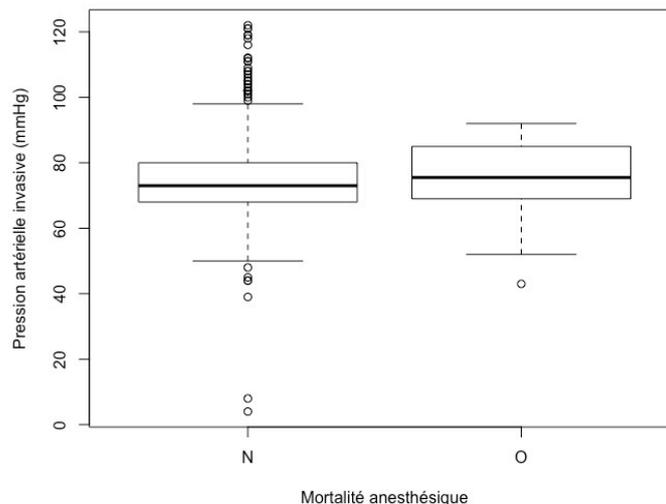


Figure 8 : Répartition de la pression artérielle invasive en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,77$

xxvii. Index d'hypotension

Tableau XLII : Analyse statistique de l'index d'hypotension par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,0	1,0	3,0	8,0	75,0	5,8	[5,2 ; 6,3]
V	0,0	1,0	3,0	8,0	75,0	5,7	[5,2 ; 6,2]
M	0,0	0,25	3,5	12,3	51,0	9,4	[1,3 ; 17,6]

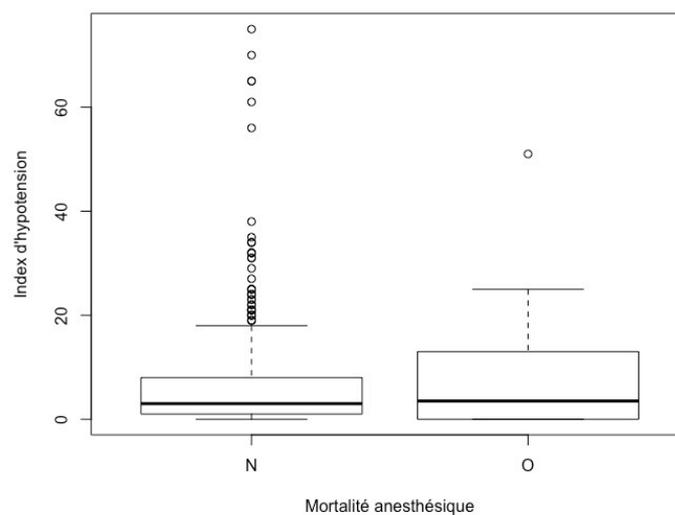


Figure 9 : Répartition de l'index d'hypotension en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,078$

xxviii. Qualité du réveil

Tableau XLIII : Analyse statistique de la qualité du réveil par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Note de 6 à 15	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	6	8	9	10	14	9	[8 ; 10]
V	6	8	9	10	14	9	[8 ; 10]
M	8	12	13	14	14	12	[9 ; 15]

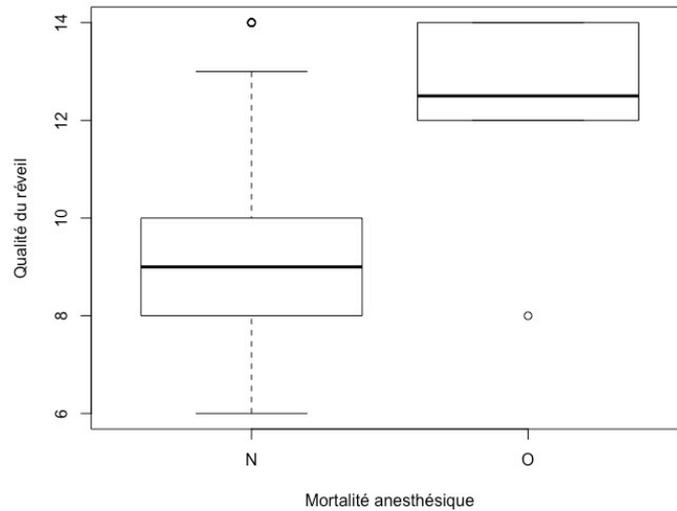


Figure 10 : Répartition de la qualité du réveil en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=6,3.10^{-5}$

xxix. Durée de réveil

Tableau XLIV : Analyse statistique de la durée du réveil par rapport au taux de mortalité anesthésique.

(heures)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,08	0,42	0,75	1,00	5,25	0,80	[0,76 ; 0,84]
V	0,08	0,42	0,75	1,00	5,25	0,79	[0,75 ; 0,83]
M	0,08	0,58	0,96	1,46	2,33	1,08	[0,00 ; 2,59]

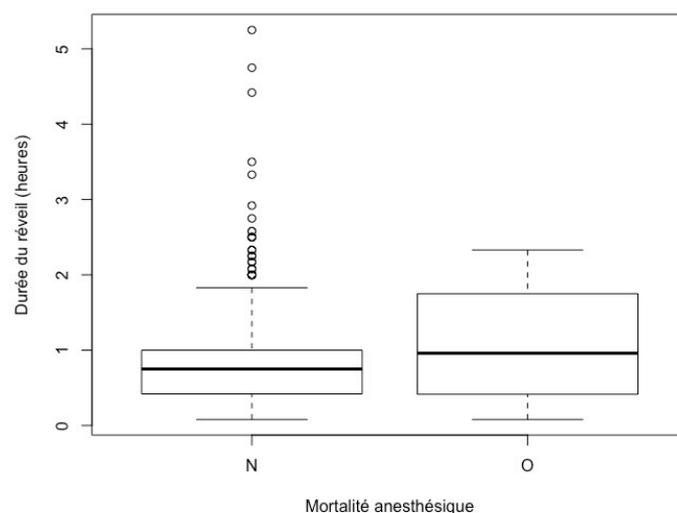


Figure 11 : Répartition de la durée du réveil en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,28$

xxx. Assistance au réveil

Tableau XLV : Analyse statistique de l'assistance au réveil par rapport au taux de mortalité anesthésique.

	Effectif V	Effectif M	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non assisté	403	7	1,71	[0,68 ; 3,49]
Assisté	332	8	2,35	[1,02 ; 4,59]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,53$

xxxi. Qualité du caractère préopératoire

Tableau XLVI : Analyse statistique de la qualité du caractère préopératoire par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	7	[7 ; 8]
V	0	7	8	9	10	7	[7 ; 8]
M	1	4	9	9	10	7	[3 ; 10]

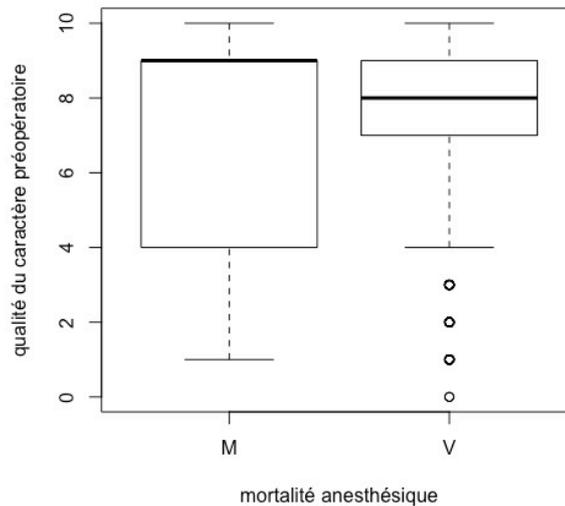


Figure 12 : Répartition de la qualité du caractère préopératoire en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,33$

xxxii. Qualité de la sédation

Tableau XLVII : Analyse statistique de la qualité de la sédation par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
V	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
M	3	7	9	9	10	8	[5 ; 10]

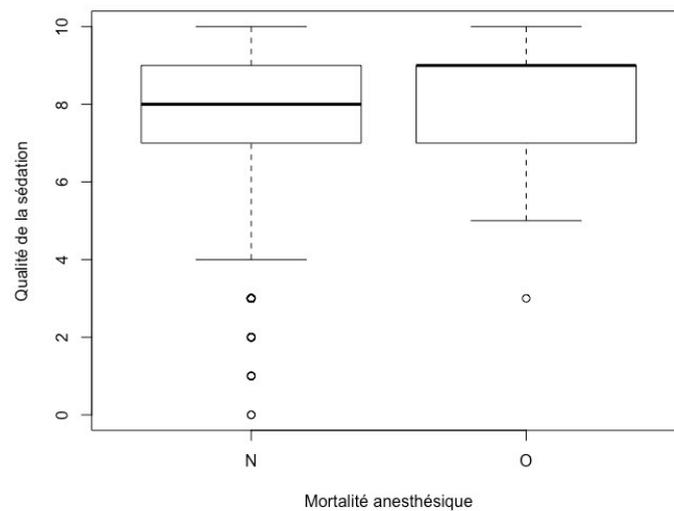


Figure 13 : Répartition de la qualité de la sédation en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,72$

xxxiii. Qualité de l'induction

Tableau XLVIII : Analyse statistique de la qualité de l'induction par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	9	9	10	8	[7 ; 9]
V	0	7	9	9	10	8	[7 ; 9]
M	4	9	10	10	10	9	[6 ; 10]

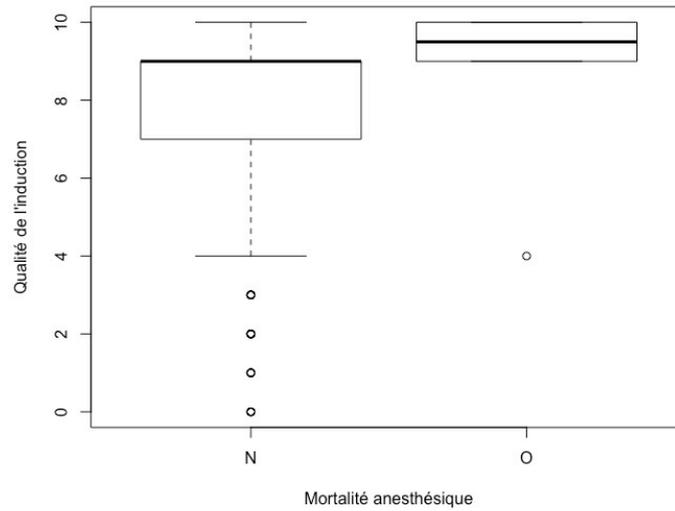


Figure 14 : Répartition de la qualité de l'induction en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,47$

xxxiv. Qualité de la maintenance

Tableau XLIX : Analyse statistique de la qualité de la maintenance par rapport au taux de mortalité anesthésique.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
V	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
M	5	8	9	10	10	9	[6 ; 10]

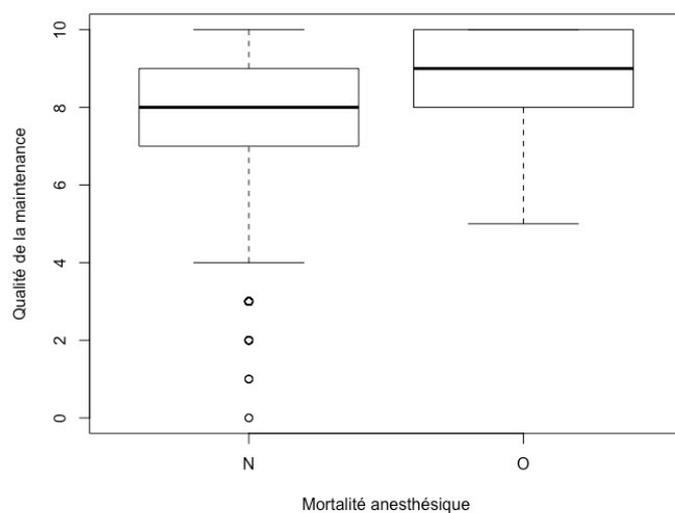


Figure 15 : Répartition de la qualité de la maintenance en fonction de la mortalité anesthésique.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,36$

2. Analyse univariée des facteurs de risque relatifs aux complications neuromusculaires

i. Année de l'anesthésie

Tableau L : Analyse statistique de l'année de l'anesthésie par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
2012	160	15	8,57	[4,87 ; 13,75]
2013	192	16	7,69	[4,46 ; 12,20]
2014	197	19	8,80	[5,37 ; 13,40]
2015	178	13	6,81	[3,67 ; 11,36]
2016	170	13	7,10	[3,83 ; 11,85]

N : pas de complication

O : complication

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,83

ii. Âge du cheval

Tableau LI : Analyse statistique de l'âge du cheval par rapport au taux de complications neuromusculaires.

(années)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,003	3,0	5,0	10,0	35,0	7,1	[6,7 ; 7,5]
N	0,003	3,0	5,0	10,0	35,0	6,9	[6,5 ; 7,3]
O	0,12	5,0	8,5	12,0	22,0	9,0	[7,7 ; 10,2]

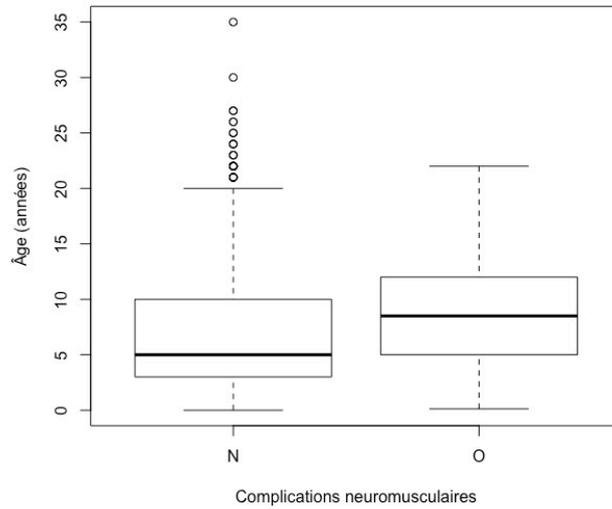


Figure 16 : Répartition de l'âge des chevaux en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=2,6.10^{-3}$

iii. Race du cheval

Tableau LII : Analyse statistique de la race du cheval par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Course	88	10	10,20	[5,00 ; 17,97]
Poney	113	6	5,04	[1,87 ; 10,66]
Selle	632	51	7,47	[5,60 ; 9,71]
Trait	23	4	14,81	[4,18 ; 33,74]
Inconnu	40	5	11,11	[3,70 ; 24,06]

Test de Fisher : $p=0,25$

iv. Poids

Tableau LIII : Analyse statistique du poids du cheval par rapport au taux de complications neuromusculaires.

(kg)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	38	385	481	540	730	443	[434 ; 452]
N	38	383	481	538	730	440	[430 ; 450]
O	106	433	516	566	666	494	[468 ; 520]

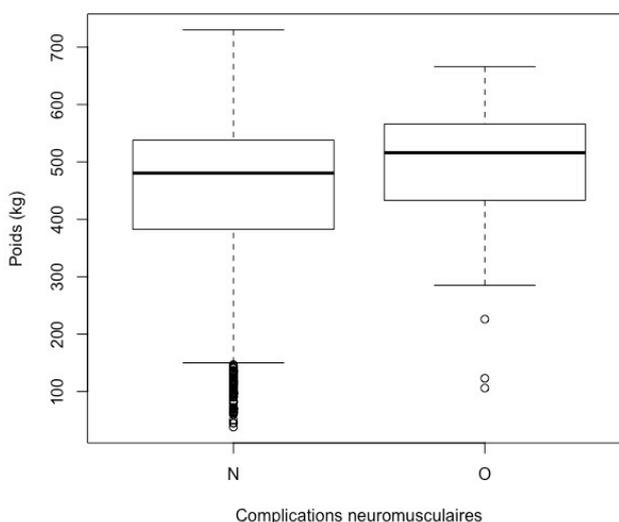


Figure 17 : Répartition du poids des chevaux en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=1,5.10^{-3}$

v. Sexe du cheval

Tableau LIV : Analyse statistique du sexe du cheval par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Entier	304	15	4,70	[2,65 ; 7,64]
Hongre	242	28	10,37	[7,00 ; 14,64]
Jument	351	33	8,59	[5,98 ; 11,86]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,029$

vi. Gestation

Tableau LV : Analyse statistique de la gestation des juments par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non gestant	890	74	7,68	[6,07 ; 9,55]
Gestante	7	2	22,22	[2,81 ; 60,01]

Test de Fisher : $p=0,15$

vii. Score ASA

Tableau LVI : Analyse statistique du score ASA par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
1	102	4	3,77	[1,03 ; 9,39]
2	548	42	7,12	[5,17 ; 9,51]
3	121	8	6,20	[2,71 ; 11,86]
4	75	12	13,79	[7,33 ; 22,86]
5	51	10	16,39	[8,15 ; 28,09]

Test de Fisher : $p=0,012$

viii. Type de chirurgie

Tableau LVII : Analyse statistique des chirurgies de type « scopie » par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Scopies	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	679	64	8,61	[6,69 ; 10,87]
O	218	12	5,22	[2,72 ; 8,94]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,093$

Tableau LVIII : Analyse statistique des chirurgies de coliques par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Coliques	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	780	59	7,03	[5,39 ; 8,98]
O	117	17	12,69	[7,56 ; 19,54]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,024

Tableau LIX : Analyse statistique des chirurgies de castration par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Castration	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	734	67	8,36	[6,54 ; 10,51]
O	163	9	5,23	[2,42 ; 9,71]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,16

Tableau LX : Analyse statistique des chirurgies d'exérèse de masse par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Masse	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	782	67	7,89	[6,16 ; 9,92]
O	115	9	7,26	[3,37 ; 13,34]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,81

Tableau LXI : Analyse statistique des chirurgies de plaie par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Plaie	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	818	72	8,09	[6,38 ; 10,08]
O	79	4	4,82	[1,32 ; 11,89]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,29

Tableau LXII : Analyse statistique des chirurgies orthopédiques par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Orthopédie	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	814	60	6,86	[5,27 ; 8,75]
O	83	16	16,16	[9,52 ; 24,92]

Test de χ_2 -d'indépendance : $p=1,1.10^{-3}$

Tableau LXIII : Analyse statistique des chirurgies de la région de la tête par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Tête	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	805	68	7,79	[6,09 ; 9,78]
O	92	8	8,00	[3,51 ; 15,16]

Test de χ_2 -d'indépendance : $p=0,94$

Tableau LXIV : Analyse statistique des chirurgies de type « autres » par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Autres	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	867	75	7,96	[6,31 ; 9,88]
O	30	1	3,23	[0,08 ; 16,71]

Test de Fisher : $p=0,50$

ix. Chirurgien

Tableau LXV : Analyse statistique de l'expérience du chirurgien par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Résident	327	13	3,82	[2,05 ; 6,45]
Sénior	532	60	10,14	[7,82 ; 12,86]

Test de χ_2 -d'indépendance : $p=5,6.10^{-4}$

x. Urgence

Tableau LXVI : Analyse statistique du caractère urgent de la chirurgie par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non urgent	690	50	6,76	[5,05 ; 8,82]
Urgence	207	26	11,16	[7,42 ; 15,93]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,029

xi. Mise à jeun

Tableau LXVII : Analyse statistique de la mise à jeun du cheval par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Pas à jeun	192	24	11,11	[7,25 ; 16,09]
À jeun	703	52	6,89	[5,18 ; 8,94]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,042

xii. Semestre

Tableau LXVIII : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
1^{er} semestre	459	37	7,46	[5,30 ; 10,14]
2^{ème} semestre	438	39	8,18	[5,87 ; 11,01]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,68

xiii. Semaine / week-end

Tableau LXIX : Analyse statistique du moment dans la semaine de la chirurgie par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Semaine	828	70	7,80	[6,12 ; 9,75]
Week-end	69	6	8,00	[2,99 ; 16,61]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,95

xiv. Moment de la journée

Tableau LXX : Analyse statistique du moment de la journée par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
8h-18h	793	68	7,90	[6,18 ; 9,91]
18h-00h	65	3	4,41	[0,91 ; 12,36]
00h-8h	38	4	9,52	[2,65 ; 22,63]

Test de Fisher : p=0,56

xv. Anesthésiste

Tableau LXXI : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Résident	582	51	8,06	[6,05 ; 10,46]
Sénior	283	23	7,52	[4,82 ; 11,07]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,77

xvi. Décubitus

Tableau LXXII : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Dorsal	612	44	6,71	[4,91 ; 8,90]
Latéral	245	29	10,58	[7,20 ; 14,85]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,045$

xvii. Durée d'anesthésie

Tableau LXXIII : Analyse statistique de la durée d'anesthésie par rapport au taux de complications neuromusculaires.

(heures)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,00	1,67	2,25	3,00	8,25	2,40	[2,33 ; 2,47]
N	0,00	1,67	2,25	3,00	8,00	2,37	[2,29 ; 2,45]
O	0,50	2,00	2,67	3,83	8,25	2,97	[2,61 ; 3,34]

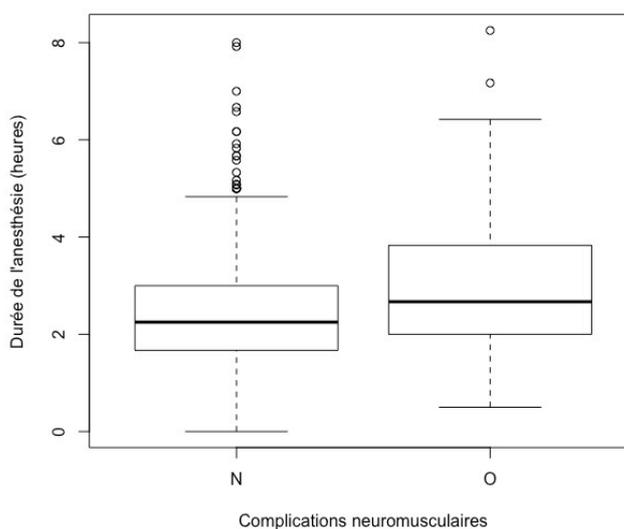


Figure 18 : Répartition de la durée d'anesthésie en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=1,2.10^{-5}$

xviii. Utilisation de la dobutamine

Tableau LXXIV : Analyse statistique de l'utilisation de dobutamine par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Pas de dobutamine	310	23	6,91	[4,42 ; 10,19]
Dobutamine	583	52	8,19	[6,17 ; 10,61]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,48

xix. Analgésie

Tableau LXXV : Analyse statistique de l'analgésique utilisé par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Butorphanol	48	2	4,00	[0,48 ; 13,72]
Morphine	840	73	8,00	[6,31 ; 9,95]

Test de Fisher : p=0,42

xx. Protocoles

Tableau LXXVI : Analyse statistique du protocole utilisé par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Normal	880	75	7,85	[6,22 ; 9,75]
Autre	12	0	0,00	[0,00 ; 26,47]

Test de Fisher : p=0,61

xxi. CRI

Tableau LXXVII : Analyse statistique de la CRI utilisée par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Lidocaïne	286	27	8,63	[5,76 ; 12,31]
α₂-agoniste	90	10	10,00	[4,90 ; 17,63]
Aucune	515	37	6,70	[4,76 ; 9,13]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,39

xxii. Agent de maintenance

Tableau LXXVIII : Analyse statistique de l'agent de maintenance par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Isoflurane	409	33	7,47	[5,19 ; 10,33]
Sévoflurane	424	40	8,62	[0,62 ; 11,56]
Injectable	60	2	3,23	[0,39 ; 11,18]

Test de Fisher : p=0,34

xxiii. Calcémie

Tableau LXXIX : Analyse statistique de la calcémie (chirurgie de colique) par rapport au taux de complications neuromusculaires.

(mmol/L)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,80	1,18	1,30	1,43	2,21	1,31	[1,27 ; 1,36]
N	0,87	1,22	1,32	1,43	2,21	1,34	[1,29 ; 1,38]
O	0,80	0,91	1,11	1,23	1,40	1,09	[0,94 ; 1,24]

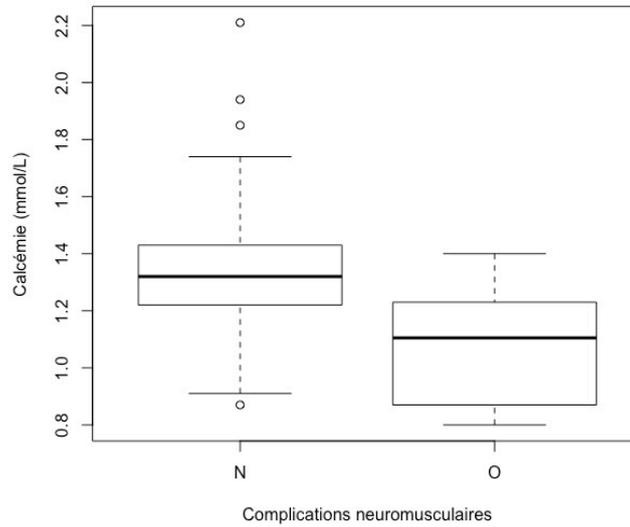


Figure 19 : Répartition de la calcémie en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=3,7 \cdot 10^{-4}$

xxiv. pH

Tableau LXXX : Analyse statistique du pH par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Acidose	245	26	9,59	[6,36 ; 13,75]
Normal	470	38	7,48	[5,34 ; 10,13]
Alcalose	61	7	10,29	[4,24 ; 20,07]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,50$

xxv. P_aO_2/F_iO_2

Tableau LXXXI : Analyse statistique du rapport P_aO_2/F_iO_2 par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,39	1,68	2,70	3,71	7,29	2,70	[2,62 ; 2,79]
N	0,39	1,68	2,71	3,75	5,69	2,73	[2,63 ; 2,82]
O	0,46	1,68	2,45	3,33	5,26	2,57	[2,29 ; 2,86]

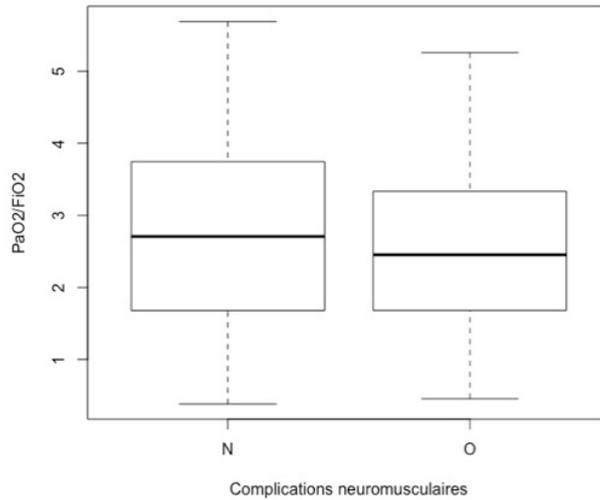


Figure 20 : Répartition du rapport PaO₂/FiO₂ en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : p=0,33

xxvi. Pression artérielle invasive (PAI)

Tableau LXXXII : Analyse statistique de la pression artérielle invasive par rapport au taux de complications neuromusculaires.

(mmHg)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	4	68	73	80	122	75	[74 ;76]
N	4	68	73	80	122	75	[74 ; 76]
O	39	67	72	78	112	72	[69 ; 76]

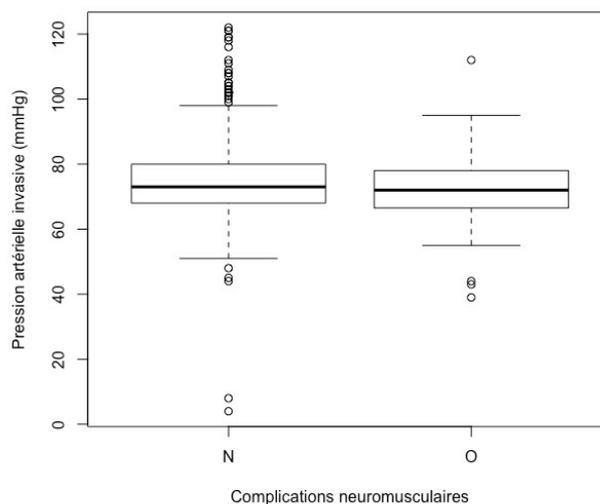


Figure 21: Répartition de la pression artérielle invasive en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : p=0,072

xxvii. Index d'hypotension

Tableau LXXXIII : Analyse statistique de l'index d'hypotension par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,0	1,0	3,0	8,0	75,0	5,8	[5,2 ; 6,3]
N	0,0	1,0	3,0	8,0	75,0	5,5	[5,0 ; 6,1]
O	0,0	1,0	4,5	10,3	61,0	8,6	[5,6 ; 11,5]

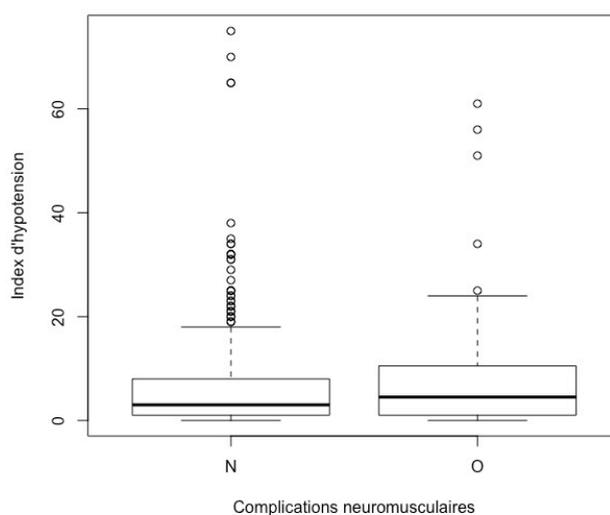


Figure 22 : Répartition de l'index d'hypotension en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=2,2.10^{-3}$

xxviii. Qualité du réveil

Tableau LXXXIV : Analyse statistique de la qualité du réveil par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Note de 6 à 15	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	6	8	9	10	14	9	[8 ; 10]
N	6	8	9	10	14	9	[8 ; 10]
O	6	9	11	13	14	11	[10 ; 12]

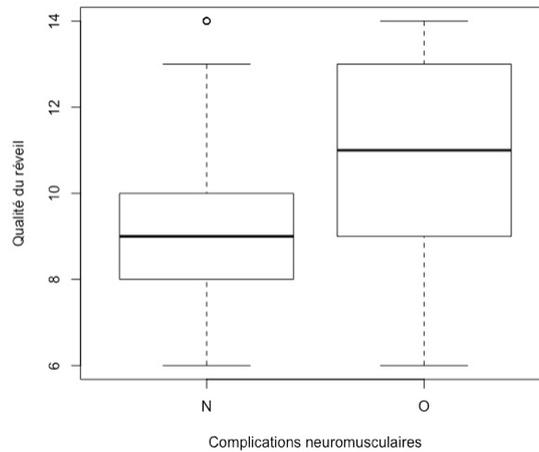


Figure 23 : Répartition de la qualité du réveil en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=6,4.10^{-11}$

xxix. Durée de réveil

Tableau LXXXV : Analyse statistique de la durée du réveil par rapport au taux de complications neuromusculaires.

(heures)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,08	0,42	0,75	1,00	5,25	0,80	[0,76 ; 0,84]
N	0,08	0,42	0,75	1,00	5,25	0,77	[0,73 ; 0,81]
O	0,08	0,58	1,00	1,54	4,75	1,23	[0,98 ; 1,48]

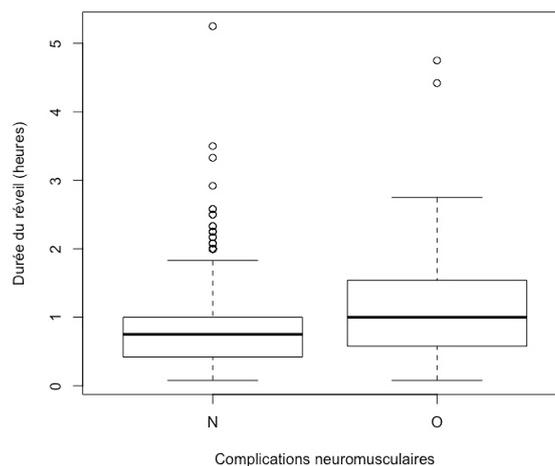


Figure 24 : Répartition de la durée du réveil en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=5,7.10^{-11}$

xxx. Assistance au réveil

Tableau LXXXVI : Analyse statistique de l'assistance au réveil par rapport au taux de complications neuromusculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non assisté	377	21	5,28	[3,29 ; 7,96]
Assisté	293	38	11,48	[8,25 ; 15,42]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=2,2.10^{-3}$

xxxi. Qualité du caractère préopératoire

Tableau LXXXVII : Analyse statistique de la qualité du caractère préopératoire par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	7	[7 ; 8]
N	0	7	8	9	10	7	[7 ; 8]
O	1	4	8	9	10	7	[6 ; 8]

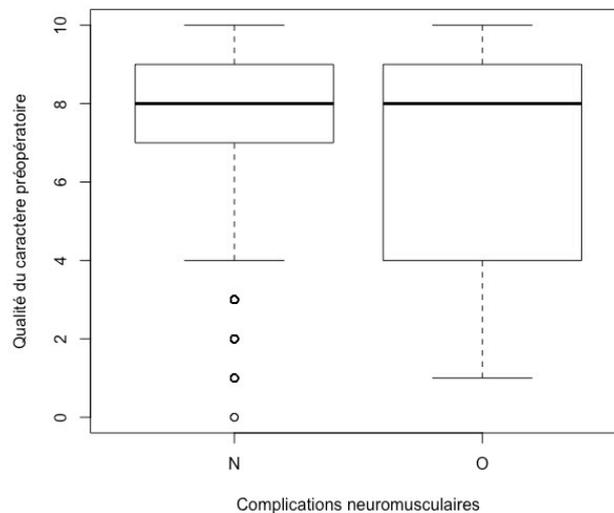


Figure 25 : Répartition de la qualité du caractère préopératoire en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,12$

xxxii. Qualité de la sédation

Tableau LXXXVIII : Analyse statistique de la qualité de la sédation par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
O	0	7	8	9	10	8	[6 ; 9]

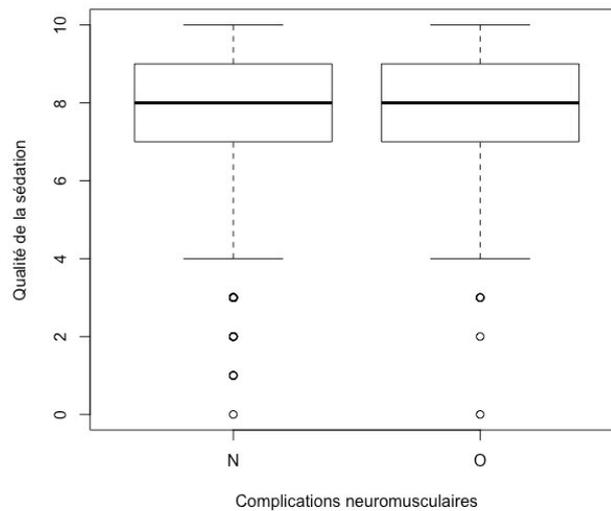


Figure 26 : Répartition de la qualité de la sédation en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,14$

xxxiii. Qualité de l'induction

Tableau LXXXIX : Analyse statistique de la qualité de l'induction par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	9	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	9	9	10	8	[8 ; 9]
O	0	5	8	9	10	7	[6 ; 8]

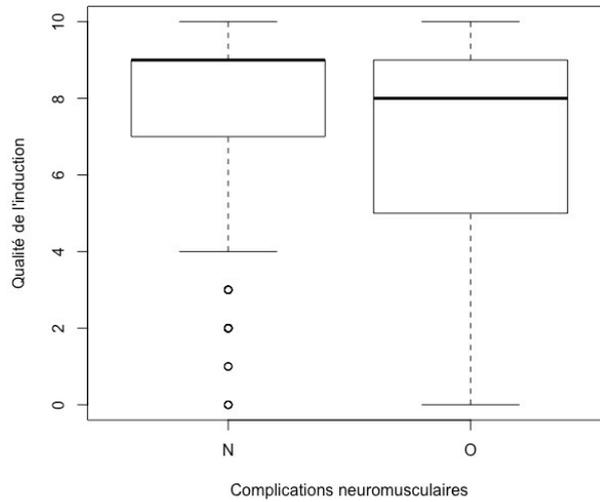


Figure 27 : Répartition de la qualité de l'induction en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=4,1.10^{-5}$

xxxiv. Qualité de la maintenance

Tableau XC : Analyse statistique de la qualité de la maintenance par rapport au taux de complications neuromusculaires.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
O	1	7	8	9	10	8	[7 ; 9]

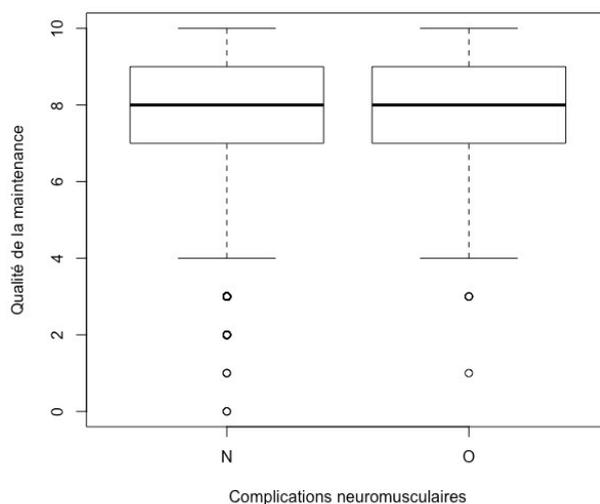


Figure 28 : Répartition de la qualité de la maintenance en fonction de la présence ou non de complications neuromusculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,23$

3. Analyse univariée des facteurs de risque relatifs aux complications respiratoires

i. Année de l'anesthésie

Tableau XCI : Analyse statistique de l'année de l'anesthésie par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
2012	165	10	5,71	[2,77 ; 10,26]
2013	191	17	8,17	[4,83 ; 12,77]
2014	210	6	2,78	[1,02 ; 5,95]
2015	185	6	3,14	[1,16 ; 6,72]
2016	182	1	0,55	[0,01 ; 3,01]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=1,8.10^{-3}$

ii. Âge du cheval

Tableau XCII : Analyse statistique de l'âge du cheval par rapport au taux de complications respiratoires.

(années)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,003	3,0	5,0	10,0	35,0	7,1	[6,7 ; 7,5]
N	0,003	3,0	5,0	10,0	35,0	6,9	[6,5 ; 7,3]
O	1,0	5,8	10,0	13,5	22,0	10,0	[8,2 ; 11,9]

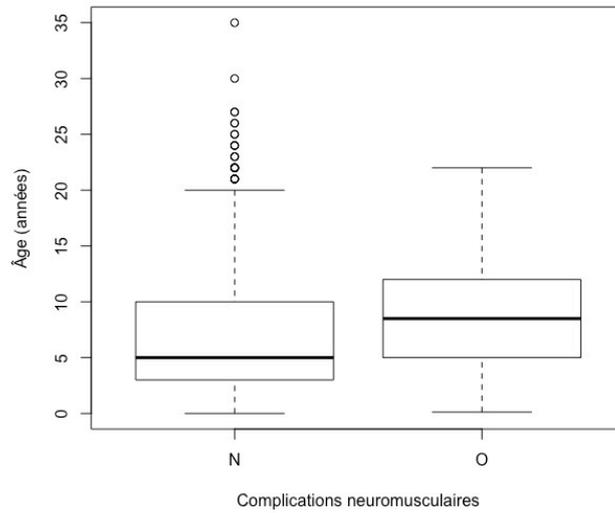


Figure 29 : Répartition de l'âge des chevaux en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=9,8.10^{-4}$

iii. Race du cheval

Tableau XCIII : Analyse statistique de la race du cheval par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Course	96	2	2,04	[0,24 ; 7,18]
Poney	118	1	0,84	[0,02 ; 4,60]
Selle	650	33	4,83	[3,34 ; 6,72]
Trait	24	3	11,11	[2,35 ; 29,16]
Inconnu	44	1	2,22	[0,05 ; 11,78]

Test de Fisher : $p=0,057$

iv. Poids

Tableau XCIV : Analyse statistique du poids du cheval par rapport au taux de complications respiratoires.

(kg)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	38	385	481	540	730	443	[434 ; 452]
N	38	384	480	540	730	441	[431 ; 451]
O	358	477	516	565	692	521	[496 ; 545]

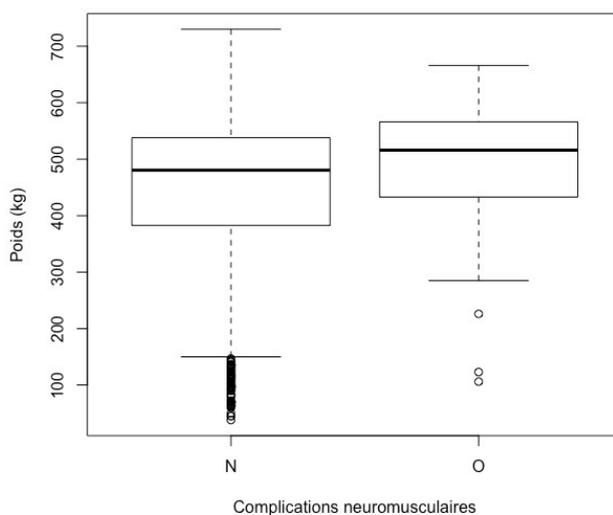


Figure 30 : Répartition du poids des chevaux en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=5,6.10^{-4}$

v. Sexe du cheval

Tableau XCV : Analyse statistique du sexe du cheval par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Entier	307	12	3,76	[1,95 ; 6,48]
Hongre	257	13	4,81	[2,58 ; 8,10]
Jument	369	15	3,91	[2,20 ; 6,37]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,79$

vi. Gestation

Tableau XCVI : Analyse statistique de la gestation des juments par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non gestant	924	40	4,15	[2,98 ; 5,61]
Gestante	9	0	0,00	[0,00 ; 33,63]

Test de Fisher : $p=1,0$

vii. Score ASA

Tableau XCVII : Analyse statistique du score ASA par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
1	104	2	1,89	[0,22 ; 6,65]
2	571	19	3,22	[1,94 ; 4,99]
3	127	2	1,55	[0,18 ; 5,49]
4	78	9	10,34	[4,84 ; 18,74]
5	53	8	13,11	[5,83 ; 24,22]

Test de Fisher : $p=2,2.10^{-4}$

viii. Type de chirurgie

Tableau XCVIII : Analyse statistique des chirurgies de type « scopie » par rapport au taux de complications respiratoires.

Scopies	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	716	27	3,63	[2,40 ; 5,25]
O	217	13	5,65	[3,04 ; 9,48]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,18$

Tableau XCIX : Analyse statistique des chirurgies de coliques par rapport au taux de complications respiratoires.

Coliques	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	815	24	2,86	[1,84 ; 4,23]
O	118	16	11,94	[6,98 ; 18,67]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=8,8.10^{-7}$

Tableau C : Analyse statistique des chirurgies de castration par rapport au taux de complications respiratoires.

Castration	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	763	38	4,74	[3,37 ; 6,46]
O	170	2	1,16	[0,14 ; 4,14]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,032$

Tableau CI : Analyse statistique des chirurgies d'exérèse de masse par rapport au taux de complications respiratoires.

Masse	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	811	38	4,48	[3,18 ; 6,10]
O	122	2	1,61	[0,19 ; 5,71]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,13$

Tableau CII : Analyse statistique des chirurgies de plaie par rapport au taux de complications respiratoires.

Plaie	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	850	40	4,49	[3,22 ; 6,08]
O	83	0	0,00	[0,00 ; 4,35]

Test de Fisher : $p=0,042$

Tableau CIII : Analyse statistique des chirurgies orthopédiques par rapport au taux de complications respiratoires.

Orthopédie	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	837	37	4,23	[2,99 ; 5,79]
O	96	3	3,03	[0,62 ; 8,61]

Test de Fisher : $p=0,71$

Tableau CIV : Analyse statistique des chirurgies de la région de la tête par rapport au taux de complications respiratoires.

Tête	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	836	37	4,24	[3,00 ; 5,80]
O	97	3	3,00	[0,62 ; 8,52]

Test de Fisher : $p=0,79$

Tableau CV : Analyse statistique des chirurgies de type « autres » par rapport au taux de complications respiratoires.

Autres	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	902	40	4,25	[3,05 ; 5,74]
O	31	0	0,00	[0,00 ; 11,22]

Test de Fisher : $p=0,63$

ix. Chirurgien

Tableau CVI : Analyse statistique de l'expérience du chirurgien par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Résident	334	6	1,76	[0,65 ; 3,81]
Sénior	560	32	5,41	[3,72 ; 7,55]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=6,8.10^{-3}$

x. Urgence

Tableau CVII : Analyse statistique du caractère urgent de la chirurgie par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non urgent	718	22	2,97	[1,87 ; 4,47]
Urgence	215	18	7,73	[4,64 ; 11,94]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=1,4.10^{-3}$

xi. Mise à jeun

Tableau CVIII : Analyse statistique de la mise à jeun du cheval par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Pas à jeun	202	14	6,48	[3,58 ; 10,64]
À jeun	729	26	3,44	[2,26 ; 5,01]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,048$

xii. Semestre

Tableau CIX : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
1^{er} semestre	479	17	3,43	[2,00 ; 5,44]
2^{ème} semestre	454	23	4,82	[3,08 ; 7,15]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,27$

xiii. Semaine / week-end

Tableau CX : Analyse statistique du moment dans la semaine de la chirurgie par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Semaine	861	37	4,12	[2,91 ; 5,64]
Week-end	72	3	4,00	[0,83 ; 11,25]

Test de Fisher : $p=1,0$

xiv. Moment de la journée

Tableau CXI : Analyse statistique du moment de la journée par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
8h-18h	835	26	3,02	[1,98 ; 4,40]
18h-00h	63	5	7,35	[2,43 ; 16,34]
00h-8h	33	9	21,43	[10,29 ; 36,82]

Test de Fisher : $p=7,3.10^{-6}$

xv. Anesthésiste

Tableau CXII : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Résident	604	29	4,58	[3,08 ; 6,52]
Sénior	296	10	3,27	[1,57 ; 5,93]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,34$

xvi. Décubitus

Tableau CXIII : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Dorsal	626	30	4,57	[3,10 ; 6,47]
Latéral	265	9	3,28	[1,51 ; 6,15]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,37$

xvii. Durée d'anesthésie

Tableau CXIV : Analyse statistique de la durée d'anesthésie par rapport au taux de complications respiratoires.

(heures)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,00	1,67	2,25	3,00	8,25	2,40	[2,33 ; 2,47]
N	0,17	1,67	2,25	3,00	8,25	2,39	[2,31 ; 2,46]
O	0,00	2,25	3,13	4,00	6,42	3,13	[2,72 ; 3,54]

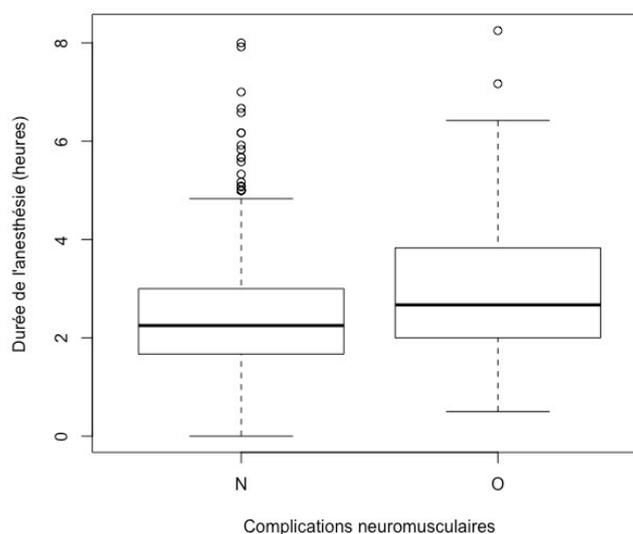


Figure 31 : Répartition de la durée d'anesthésie en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=5,5.10^{-5}$

xviii. Utilisation de la dobutamine

Tableau CXV : Analyse statistique de l'utilisation de dobutamine par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Pas de dobutamine	320	13	3,90	[2,09 ; 6,59]
Dobutamine	609	26	4,09	[2,69 ; 5,95]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,89

xix. Analgésie

Tableau CXVI : Analyse statistique de l'analgésique utilisé par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Butorphanol	48	2	4,00	[0,48 ; 13,72]
Morphine	876	37	4,05	[2,86 ; 5,55]

Test de Fisher : p=1,0

xx. Protocoles

Tableau CXVII : Analyse statistique du protocole utilisé par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Normal	916	39	4,08	[2,91 ; 5,55]
Autre	12	0	0,00	[0,00 ; 26,47]

Test de Fisher : p=1,0

xxi. CRI

Tableau CXVIII : Analyse statistique de la CRI utilisée par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Lidocaïne	294	19	6,07	[3,69 ; 9,32]
α₂-agoniste	97	3	3,00	[0,62 ; 8,52]
Aucune	535	17	3,08	[1,80 ; 4,89]

Test de Fisher : p=0,10

xxii. Agent de maintenance

Tableau CXIX : Analyse statistique de l'agent de maintenance par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Isoflurane	423	19	4,30	[2,60 ; 6,64]
Sévoflurane	445	19	4,09	[2,48 ; 6,33]
Injectable	61	1	1,61	[0,04 ; 8,67]

Test de Fisher : p=0,73

xxiii. Calcémie

Tableau CXX : Analyse statistique de la calcémie (chirurgie de colique) par rapport au taux de complications respiratoires.

(mmol/L)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,80	1,18	1,30	1,43	2,21	1,31	[1,27 ; 1,36]
N	0,80	1,21	1,30	1,42	2,21	1,32	[1,27 ; 1,37]
O	0,85	1,13	1,21	1,34	1,52	1,24	[1,12 ; 1,36]

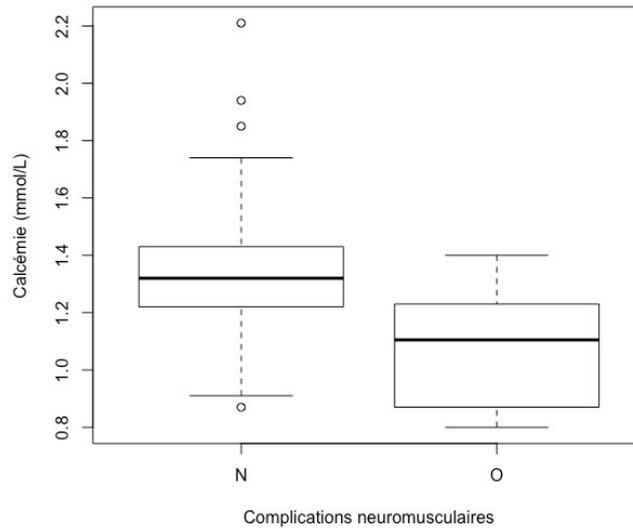


Figure 32 : Répartition de la calcémie en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,20$

xxiv. pH

Tableau CXXI : Analyse statistique du pH par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Acidose	258	13	4,80	[2,57 ; 8,07]
Normal	486	22	4,33	[2,73 ; 6,49]
Alcalose	66	2	2,94	[0,35 ; 10,23]

Test de Fisher : $p=0,90$

xxv. P_aO_2/F_iO_2

Tableau CXXII : Analyse statistique du rapport P_aO_2/F_iO_2 par rapport au taux de complications respiratoires.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,39	1,68	2,70	3,71	7,29	2,70	[2,62 ; 2,79]
N	0,39	1,71	2,73	3,74	5,69	2,75	[2,66 ; 2,84]
O	0,41	0,79	1,88	2,81	4,85	1,93	[1,49 ; 2,37]

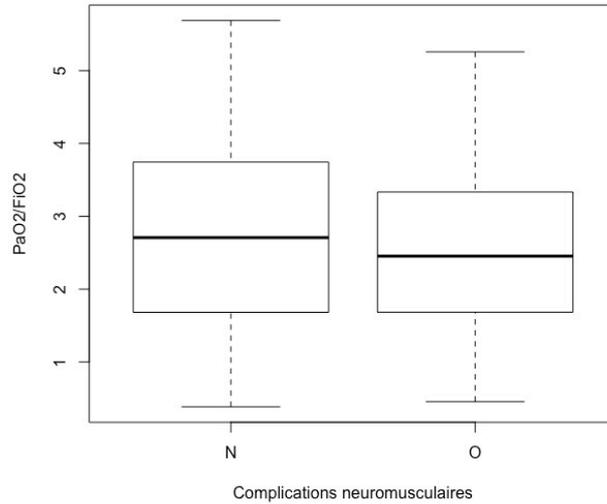


Figure 33 : Répartition du rapport PaO₂/FiO₂ en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=1,3.10^{-4}$

xxvi. Pression artérielle invasive (PAI)

Tableau CXXIII : Analyse statistique de la pression artérielle invasive par rapport au taux de complications respiratoires.

(mmHg)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	4	68	73	80	122	75	[74 ; 76]
N	4	68	73	80	122	75	[73 ; 76]
O	43	71	75	87	111	78	[73 ; 83]

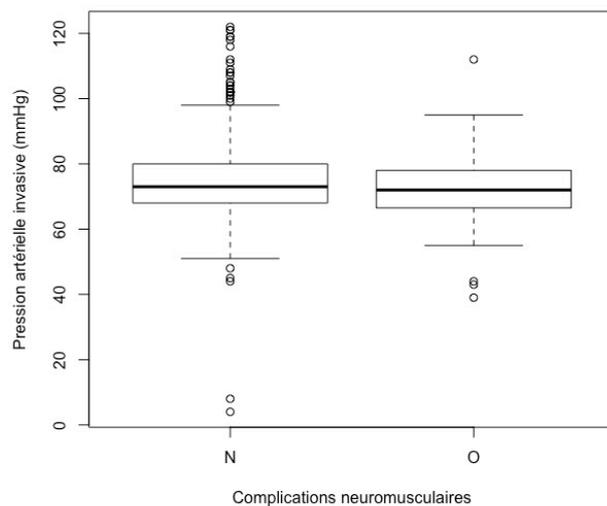


Figure 34 : Répartition de la pression artérielle invasive en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,070$

xxvii. Index d'hypotension

Tableau CXXIV : Analyse statistique de l'index d'hypotension par rapport au taux de complications respiratoires.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,0	1,0	3,0	8,0	75,0	5,8	[5,2 ; 6,3]
N	0,0	1,0	3,0	8,0	75,0	5,8	[5,2 ; 6,4]
O	0,0	0,0	2,0	7,5	51,0	5,5	[2,4 ; 8,6]

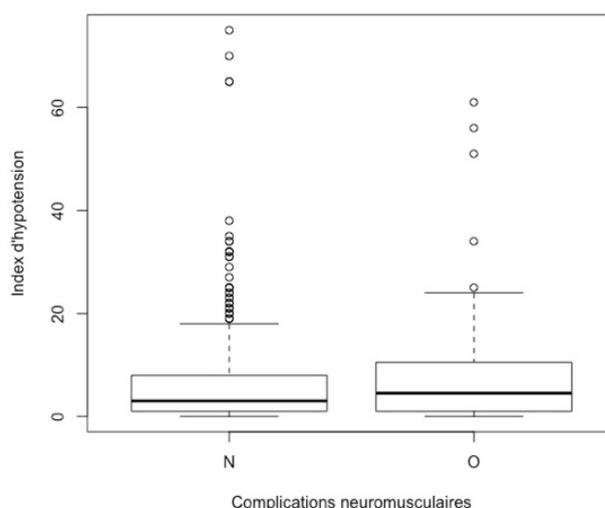


Figure 35 : Répartition de l'index d'hypotension en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,83$

xxviii. Qualité du réveil

Tableau CXXV : Analyse statistique de la qualité du réveil par rapport au taux de complications respiratoires.

Note de 6 à 15	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	6	8	9	10	14	9	[8 ; 10]
N	6	8	9	10	14	9	[8 ; 10]
O	6	9	10	11	14	10	[9 ; 11]

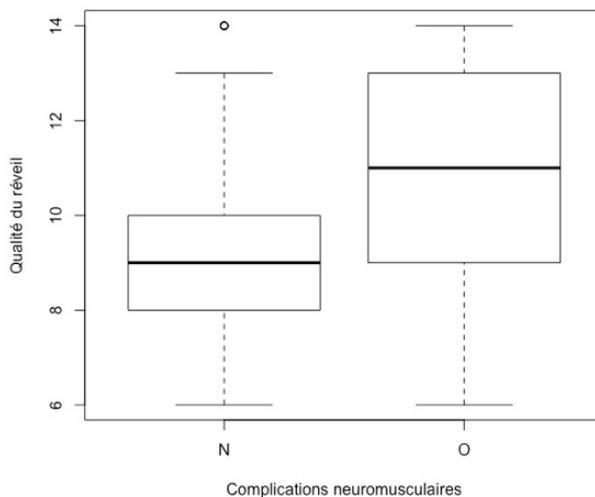


Figure 36 : Répartition de la qualité du réveil en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=1,1.10^{-3}$

xxix. Durée de réveil

Tableau CXXVI : Analyse statistique de la durée du réveil par rapport au taux de complications respiratoires.

(heures)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,08	0,42	0,75	1,00	5,25	0,80	[0,76 ; 0,84]
N	0,08	0,42	0,75	1,00	4,75	0,79	[0,75 ; 0,83]
O	0,08	0,52	0,92	1,23	5,25	1,05	[0,70 ; 1,40]

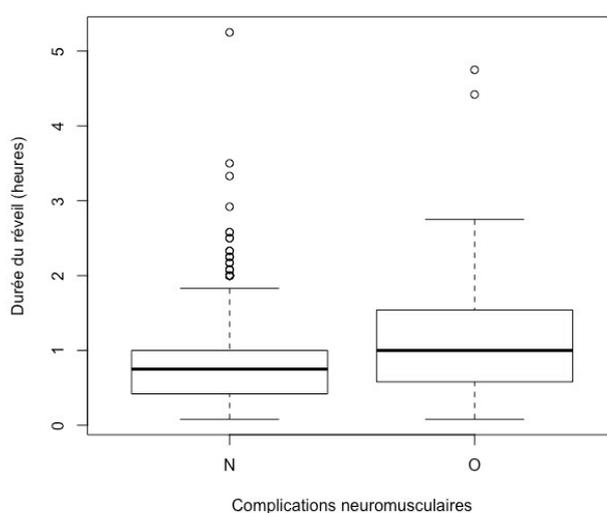


Figure 37 : Répartition de la durée du réveil en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=9,0.10^{-3}$

xxx. Assistance au réveil

Tableau CXXVII : Analyse statistique de l'assistance au réveil par rapport au taux de complications respiratoires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non assisté	392	6	1,51	[0,55 ; 3,26]
Assisté	307	24	7,25	[4,70 ; 10,60]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=1,0.10^{-4}$

xxxi. Qualité du caractère préopératoire

Tableau CXXVIII : Analyse statistique de la qualité du caractère préopératoire par rapport au taux de complications respiratoires.

Note de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	7	[7 ; 8]
N	0	7	8	9	10	7	[7 ; 8]
O	2	6	8	9	10	7	[6 ; 9]

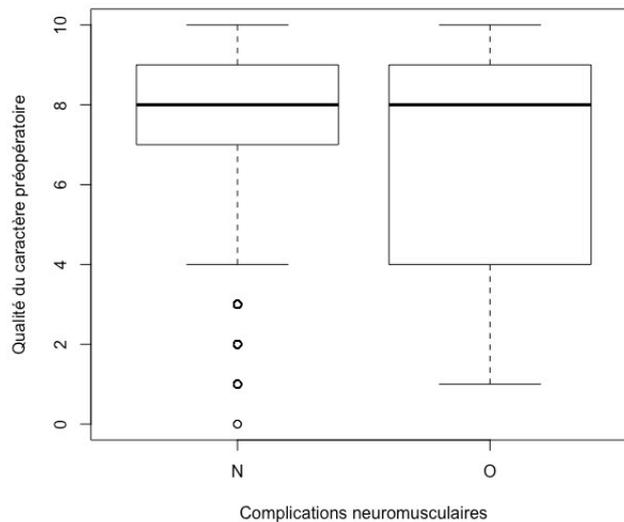


Figure 38 : Répartition de la qualité du caractère préopératoire en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,68$

xxxii. Qualité de la sédation

Tableau CXXIX : Analyse statistique de la qualité de la sédation par rapport au taux de complications respiratoires.

Note de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
O	3	8	9	9	10	8	[7 ; 9]

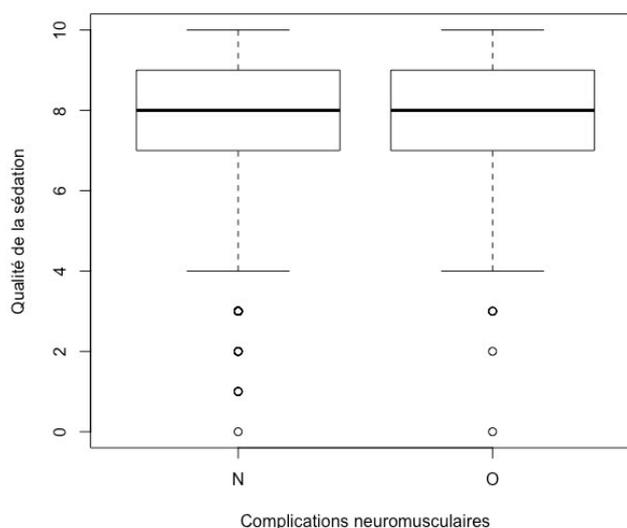


Figure 39 : Répartition de la qualité de la sédation en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,89$

xxxiii. Qualité de l'induction

Tableau CXXX : Analyse statistique de la qualité de l'induction par rapport au taux de complications respiratoires.

Note de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	9	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	9	9	10	8	[7 ; 9]
O	4	7	8	10	10	8	[7 ; 9]

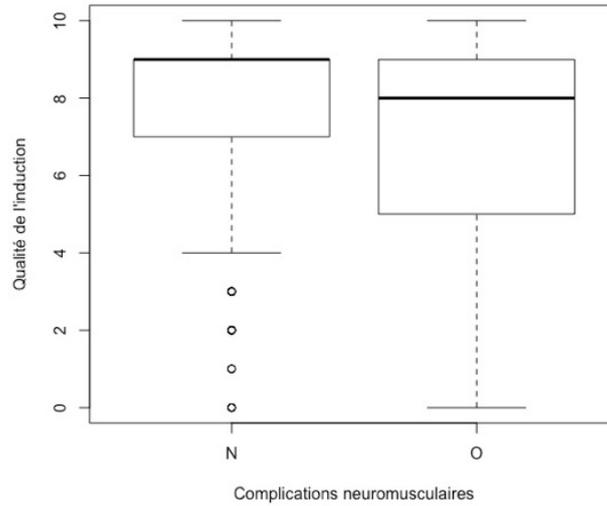


Figure 40 : Répartition de la qualité de l'induction en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,51$

xxxiv. Qualité de la maintenance

Tableau CXXXI : Analyse statistique de la qualité de la maintenance par rapport au taux de complications respiratoires.

Note de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
O	3	6	7	9	10	7	[6 ; 9]

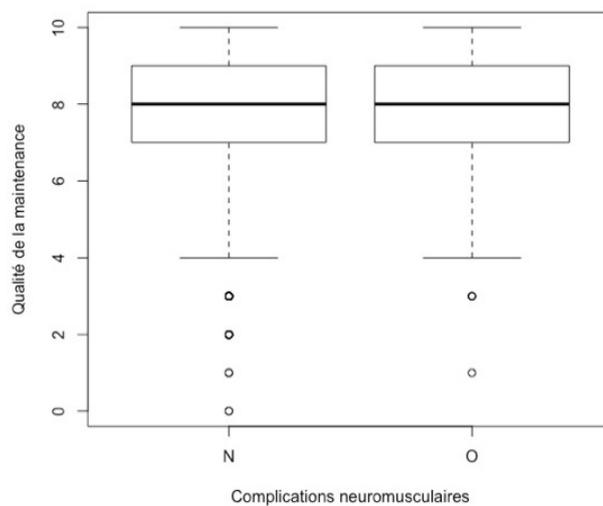


Figure 41 : Répartition de la qualité de la maintenance en fonction de la présence ou non de complications respiratoires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,061$

4. Analyse univariée des facteurs de risque relatifs aux complications systémiques

i. Année de l'anesthésie

Tableau CXXXII : Analyse statistique de l'année de l'anesthésie par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
2012	171	4	2,29	[0,62 ; 5,75]
2013	203	5	2,40	[0,78 ; 5,53]
2014	208	8	3,70	[1,61 ; 7,17]
2015	188	3	1,57	[0,32 ; 4,53]
2016	175	8	4,37	[1,90 ; 8,44]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,47

ii. Âge du cheval

Tableau CXXXIII : Analyse statistique de l'âge du cheval par rapport au taux de complications systémiques.

(années)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,003	3,0	5,0	10,0	35,0	7,1	[6,7 ; 7,5]
N	0,003	3,0	5,0	10,0	35,0	7,0	[6,6 ; 7,4]
O	0,003	3,8	6,0	13,0	24,0	8,6	[5,8 ; 11,5]

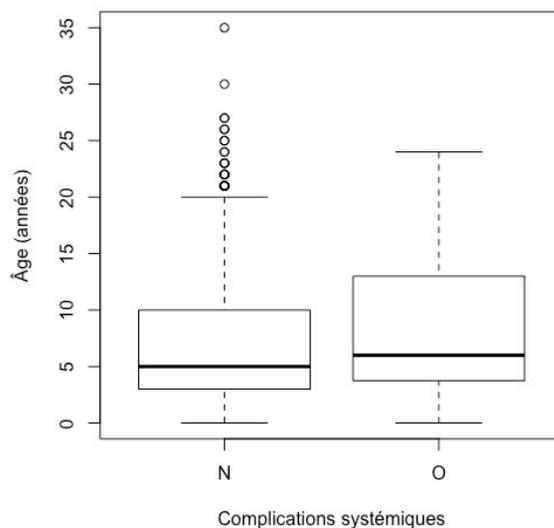


Figure 42 : Répartition de l'âge des chevaux en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,15$

iii. Race du cheval

Tableau CXXXIV : Analyse statistique de la race du cheval par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Course	95	3	3,06	[0,63 ; 8,69]
Poney	119	0	0,00	[0,00 ; 3,06]
Selle	660	23	3,37	[2,14 ; 5,02]
Trait	25	2	7,41	[0,91 ; 24,29]
Inconnu	45	0	0,00	[0,00 ; 7,88]

Test de Fisher : $p=0,069$

iv. Poids

Tableau CXXXV : Analyse statistique du poids du cheval par rapport au taux de complications systémiques.

(kg)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	38	385	481	540	730	443	[434 ; 452]
N	38	386	481	540	730	443	[433 ; 453]
O	45	472	522	569	720	485	[420 ; 550]

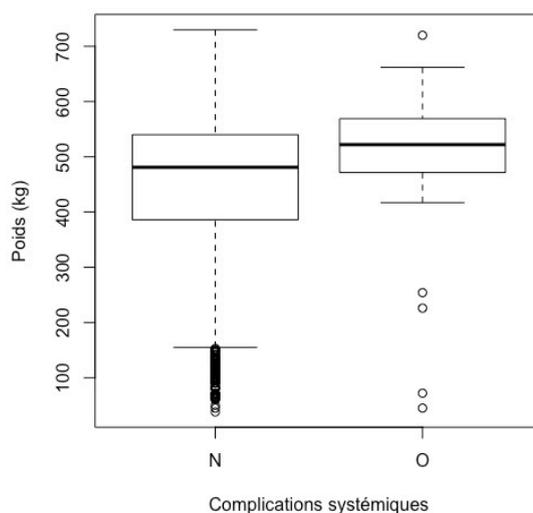


Figure 43 : Répartition du poids des chevaux en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,13$

v. Sexe du cheval

Tableau CXXXVI : Analyse statistique du sexe du cheval par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Entier	312	7	2,19	[0,88 ; 4,47]
Hongre	257	13	4,81	[2,58 ; 8,10]
Jument	376	8	2,08	[0,90 ; 4,07]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,081$

vi. Gestation

Tableau CXXXVII : Analyse statistique de la gestation des juments par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non gestant	937	27	2,80	[1,85 ; 4,05]
Gestante	8	1	11,11	[0,28 ; 48,25]

Test de Fisher : $p=0,23$

vii. Score ASA

Tableau CXXXVIII : Analyse statistique du score ASA par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
1	106	0	0,00	[0,00 ; 3,43]
2	581	9	1,53	[0,69 ; 2,88]
3	123	6	4,65	[1,72 ; 9,85]
4	77	10	11,49	[5,65 ; 20,13]
5	58	3	4,92	[1,02 ; 13,71]

Test de Fisher : $p=1,7.10^{-5}$

viii. Type de chirurgie

Tableau CXXXIX : Analyse statistique des chirurgies de type « scopie » par rapport au taux de complications systémiques.

Scopies	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	720	23	3,10	[1,97 ; 4,61]
O	225	5	2,17	[0,70 ; 5,00]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,47$

Tableau CXL : Analyse statistique des chirurgies de coliques par rapport au taux de complications systémiques.

Coliques	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	822	17	2,03	[1,18 ; 3,23]
O	123	11	8,21	[4,16 ; 14,22]

Test de Fisher : $p=6,1.10^{-4}$

Tableau CXLI : Analyse statistique des chirurgies de castration par rapport au taux de complications systémiques.

Castration	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	774	27	3,37	[2,23 ; 4,87]
O	171	1	0,58	[0,01 ; 3,20]

Test de Fisher : $p=0,045$

Tableau CXLII : Analyse statistique des chirurgies d'exérèse de masse par rapport au taux de complications systémiques.

Masse	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	822	27	3,18	[2,10 ; 4,60]
O	123	1	0,81	[0,02 ; 4,42]

Test de Fisher : $p=0,24$

Tableau CXLIII : Analyse statistique des chirurgies de plaie par rapport au taux de complications systémiques.

Plaie	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	864	26	2,92	[1,91 ; 4,26]
O	81	2	2,41	[0,29 ; 8,44]

Test de Fisher : $p=1,0$

Tableau CXLIV : Analyse statistique des chirurgies orthopédiques par rapport au taux de complications systémiques.

Orthopédie	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	850	24	2,75	[1,76 ; 4,06]
O	95	4	4,04	[1,11 ; 10,03]

Test de Fisher : p=0,52

Tableau CXLV : Analyse statistique des chirurgies de la région de la tête par rapport au taux de complications systémiques.

Tête	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	849	24	2,75	[1,76 ; 4,07]
O	96	4	4,00	[1,10 ; 9,93]

Test de Fisher : p=0,52

Tableau CXLVI : Analyse statistique des chirurgies de type « autres » par rapport au taux de complications systémiques.

Autres	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	914	28	2,97	[1,98 ; 4,27]
O	31	0	0,00	[0,00 ; 11,22]

Test de Fisher : p=1,0

ix. Chirurgien

Tableau CXLVII : Analyse statistique de l'expérience du chirurgien par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Résident	335	5	1,47	[0,47 ; 3,40]
Sénior	572	20	3,38	[2,07 ; 5,17]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,083

x. Urgence

Tableau CXLVIII : Analyse statistique du caractère urgent de la chirurgie par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non urgent	726	14	1,89	[1,03 ; 3,16]
Urgence	219	14	6,01	[3,32 ; 9,88]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=1,0.10^{-3}$

xi. Mise à jeun

Tableau CXLIX : Analyse statistique de la mise à jeun du cheval par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Pas à jeun	207	9	4,17	[1,92 ; 7,77]
À jeun	736	19	2,52	[1,52 ; 3,91]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,20$

xii. Semestre

Tableau CL : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
1^{er} semestre	485	11	2,22	[1,11 ; 3,94]
2^{ème} semestre	460	17	3,56	[2,08 ; 5,65]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,21$

xiii. Semaine / week-end

Tableau CLI : Analyse statistique du moment dans la semaine de la chirurgie par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Semaine	875	23	2,56	[1,63 ; 3,82]
Week-end	70	5	6,67	[2,19 ; 14,88]

Test de Fisher : $p=0,058$

xiv. Moment de la journée

Tableau CLII : Analyse statistique du moment de la journée par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
8h-18h	839	22	2,56	[1,60 ; 3,85]
18h-00h	67	1	1,47	[0,03 ; 7,93]
00h-8h	39	3	7,14	[1,49 ; 19,49]

Test de Fisher : $p=0,14$

xv. Anesthésiste

Tableau CLIII : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Résident	614	19	3,00	[1,81 ; 4,65]
Sénior	298	8	2,61	[1,13 ; 5,09]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,74$

xvi. Décubitus

Tableau CLIV : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Dorsal	635	21	3,20	[1,99 ; 4,86]
Latéral	268	6	2,19	[0,80 ; 4,71]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,40$

xvii. Durée d'anesthésie

Tableau CLV : Analyse statistique de la durée d'anesthésie par rapport au taux de complications systémiques.

(heures)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,00	1,67	2,25	3,00	8,25	2,40	[2,33 ; 2,47]
N	0,00	1,67	2,25	3,00	8,25	2,40	[2,32 ; 2,48]
O	1,08	2,19	2,96	3,40	6,67	2,97	[2,52 ; 3,42]

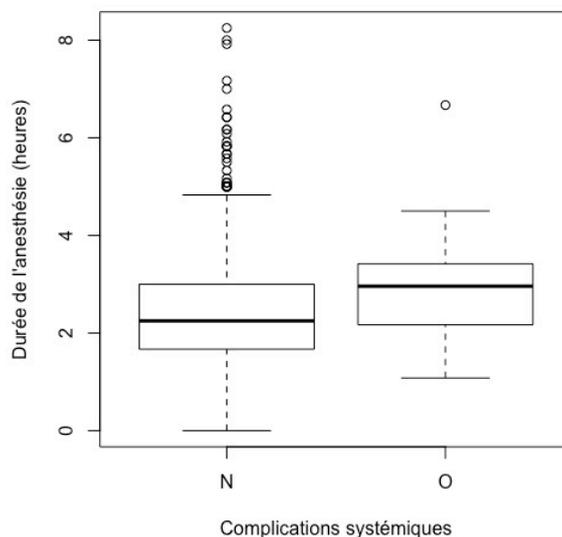


Figure 44 : Répartition de la durée d'anesthésie en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,012$

xviii. Utilisation de la dobutamine

Tableau CLVI : Analyse statistique de l'utilisation de dobutamine par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Pas de dobutamine	327	6	1,80	[0,66 ; 3,89]
Dobutamine	615	20	3,15	[1,93 ; 4,83]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,22

xix. Analgésie

Tableau CLVII : Analyse statistique de l'analgésique utilisé par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Butorphanol	48	2	4,00	[0,48 ; 13,72]
Morphine	889	24	2,63	[1,69 ; 3,89]

Test de Fisher : p = 0,64

xx. Protocole

Tableau CLVIII : Analyse statistique du protocole utilisé par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Normal	930	25	2,62	[1,70 ; 3,85]
Autre	11	1	8,33	[0,21 ; 38,48]

Test de Fisher : p=0,28

xxi. CRI

Tableau CLIX : Analyse statistique de la CRI utilisée par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Lidocaïne	300	13	4,15	[2,22 ; 7,00]
α₂-agoniste	96	4	4,00	[1,10 ; 9,93]
Aucune	543	9	1,63	[0,74 ; 3,08]

Test de Fisher : p=0,048

xxii. Agent de maintenance

Tableau CLX : Analyse statistique de l'agent de maintenance par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Isoflurane	432	10	2,26	[1,09 ; 4,13]
Sévoflurane	448	16	3,45	[1,98 ; 5,54]
Injectable	62	0	0,00	[0,00 ; 5,78]

Test de Fisher : p=0,25

xxiii. Calcémie

Tableau CLXI : Analyse statistique de la calcémie (chirurgie de colique) par rapport au taux de complications systémiques.

(mmol/L)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,80	1,18	1,30	1,43	2,21	1,31	[1,27 ; 1,36]
N	0,80	1,19	1,30	1,42	2,21	1,32	[1,27 ; 1,37]
O	1,13	1,13	1,16	1,37	1,51	1,26	[1,04 ; 1,48]

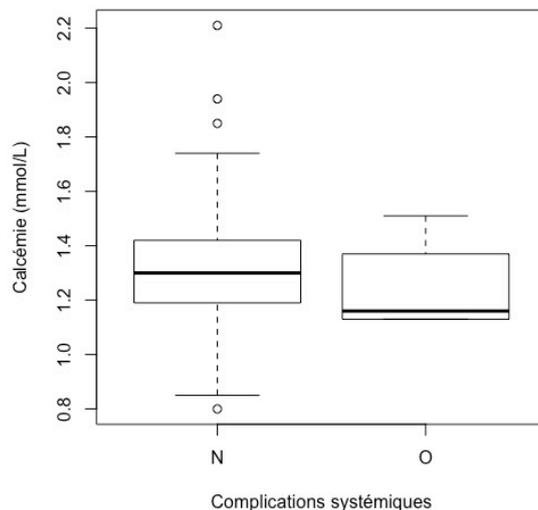


Figure 45 : Répartition de la calcémie en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,57$

xxiv. pH

Tableau CLXII : Analyse statistique du pH par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Acidose	262	9	3,32	[1,52 ; 6,22]
Normal	495	13	2,56	[1,36 ; 4,34]
Alcalose	63	5	7,35	[2,43 ; 16,34]

Test de Fisher : $p=0,11$

xxv. P_{aO_2}/F_{iO_2}

Tableau CLXIII : Analyse statistique du rapport P_{aO_2}/F_{iO_2} par rapport au taux de complications systémiques.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,39	1,68	2,70	3,71	7,29	2,70	[2,62 ; 2,79]
N	0,39	1,68	2,70	3,73	5,69	2,73	[2,64 ; 2,82]
O	0,46	1,08	2,77	3,06	4,18	2,35	[1,87 ; 2,82]

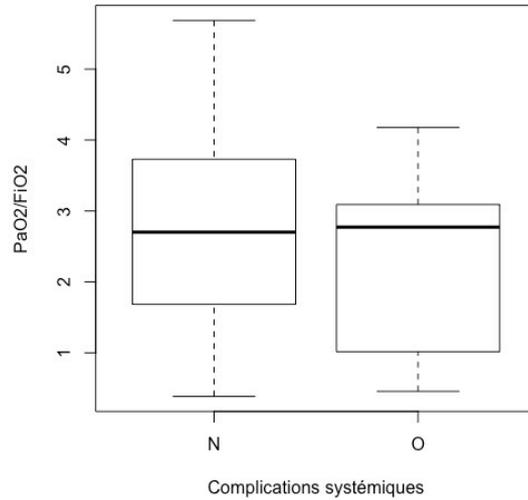


Figure 46 : Répartition du rapport PaO₂/FiO₂ en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : p=0,12

xxvi. Pression artérielle invasive (PAI)

Tableau CLXIV : Analyse statistique de la pression artérielle invasive par rapport au taux de complications systémiques.

(mmHg)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	4	68	73	80	122	75	[74 ;76]
N	4	68	73	80	122	75	[73 ; 76]
O	43	69	75	80	97	74	[69 ; 79]

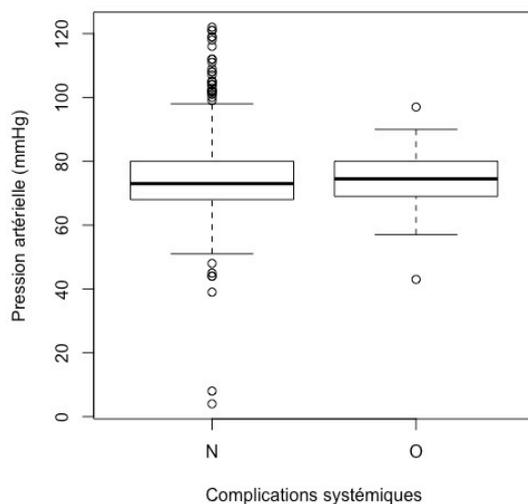


Figure 47 : Répartition de la pression artérielle invasive en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : p=0,86

xxvii. Index d'hypotension

Tableau CLXV : Analyse statistique de l'index d'hypotension par rapport au taux de complications systémiques.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,0	1,0	3,0	8,0	75,0	5,8	[5,2 ; 6,3]
N	0,0	1,0	3,0	8,0	75,0	5,7	[5,2 ; 6,3]
O	0,0	1,0	3,0	7,0	51,0	7,5	[2,4 ; 12,6]

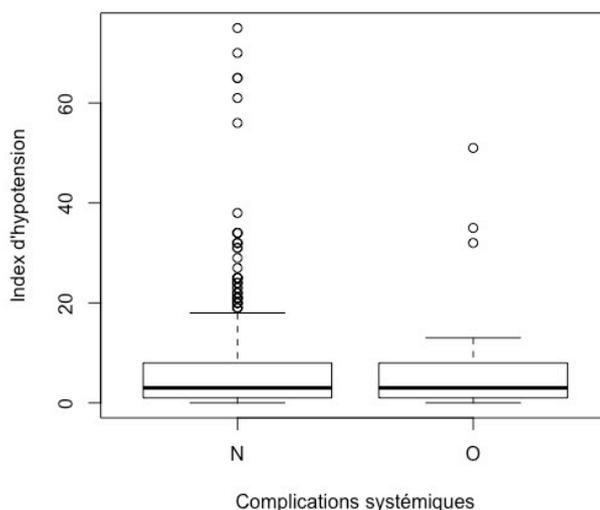


Figure 48 : Répartition de l'index d'hypotension en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,28$

xxviii. Qualité du réveil

Tableau CLXVI : Analyse statistique de la qualité du réveil par rapport au taux de complications systémiques.

Note de 6 à 15	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	6	8	9	10	14	9	[8 ; 10]
N	6	8	9	10	14	9	[8 ; 10]
O	7	10	13	14	14	12	[10 ; 13]

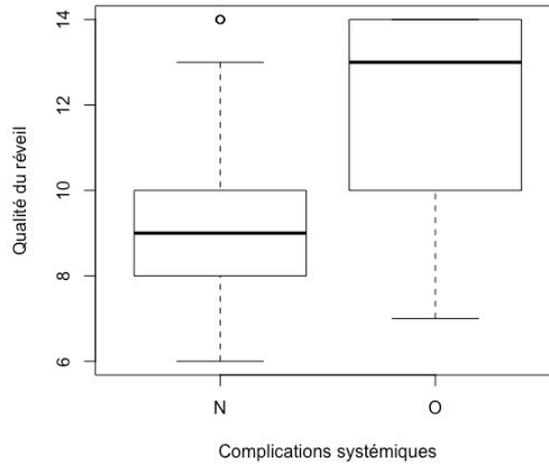


Figure 49 : Répartition de la qualité du réveil en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=8,7.10^{-13}$

xxix. Durée de réveil

Tableau CLXVII : Analyse statistique de la durée du réveil par rapport au taux de complications systémiques.

(heures)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,08	0,42	0,75	1,00	5,25	0,80	[0,76 ; 0,84]
N	0,08	0,42	0,75	1,00	4,75	0,77	[0,73 ; 0,81]
O	0,33	1,00	2,00	2,25	5,25	1,95	[1,39 ; 2,51]

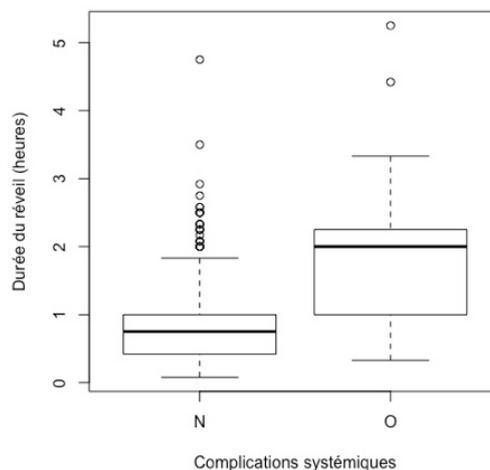


Figure 50 : Répartition de la durée du réveil en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p<2,2.10^{-16}$

xxx. Assistance au réveil

Tableau CLXVIII : Analyse statistique de l'assistance au réveil par rapport au taux de complications systémiques.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non assisté	389	9	2,26	[1,03 ; 4,25]
Assisté	320	11	3,32	[1,67 ; 5,87]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,38$

xxxi. Qualité du caractère préopératoire

Tableau CLXIX : Analyse statistique de la qualité du caractère préopératoire par rapport au taux de complications systémiques.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	7	[7 ; 8]
N	0	7	8	9	10	7	[7 ; 8]
O	1	4	9	9	10	7	[5 ; 9]

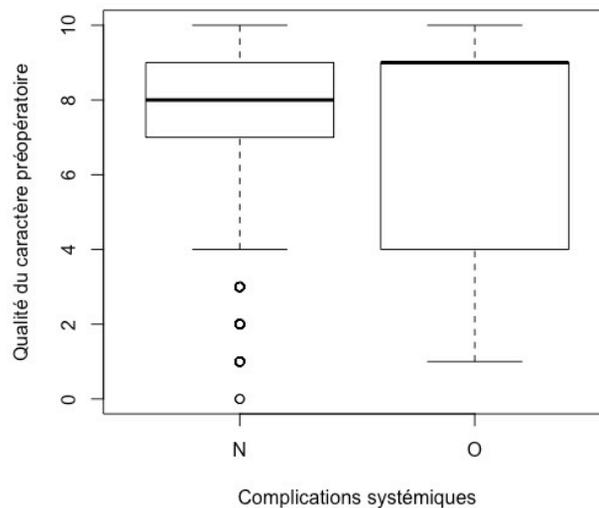


Figure 51 : Répartition de la qualité du caractère préopératoire en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,31$

xxxii. Qualité de la sédation

Tableau CLXX : Analyse statistique de la qualité de la sédation par rapport au taux de complications systémiques.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
O	4	8	9	9	10	8	[7 ; 10]

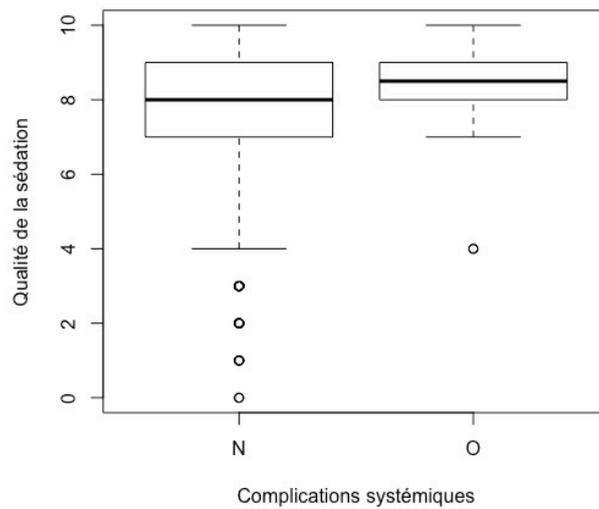


Figure 52 : Répartition de la qualité de la sédation en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,66$

xxxiii. Qualité de l'induction

Tableau CLXXI : Analyse statistique de la qualité de l'induction par rapport au taux de complications systémiques.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	9	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	9	9	10	8	[7 ; 9]
O	3	6	9	10	10	8	[6 ; 9]

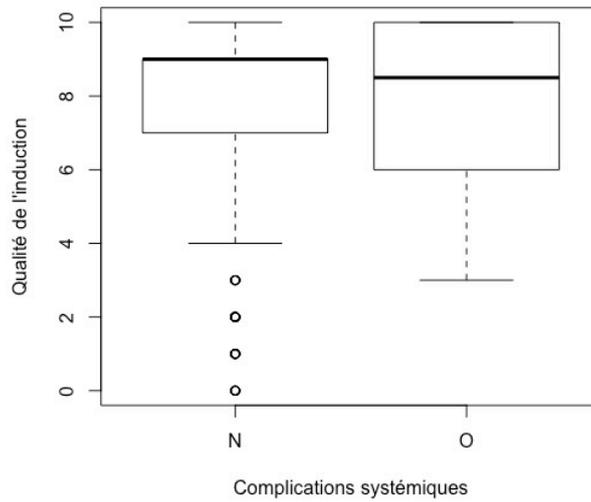


Figure 53 : Répartition de la qualité de l'induction en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,24$

xxxiv. Qualité de la maintenance

Tableau CLXXII : Analyse statistique de la qualité de la maintenance par rapport au taux de complications systémiques.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
O	3	7	9	9	10	8	[7 ; 10]

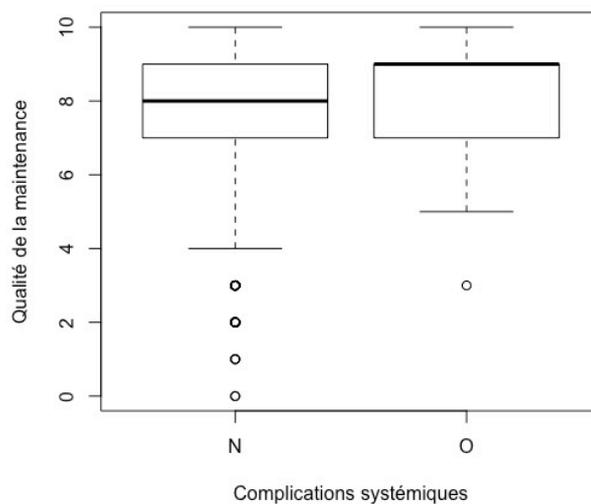


Figure 54 : Répartition de la qualité de la maintenance en fonction de la présence ou non de complications systémiques.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,62$

5. Analyse univariée des facteurs de risque relatifs aux complications cardiovasculaires

i. Année de l'anesthésie

Tableau CLXXIII : Analyse statistique de l'année de l'anesthésie par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
2012	169	6	3,43	[1,26 ; 7,32]
2013	201	7	3,37	[1,36 ; 6,82]
2014	212	4	1,85	[0,50 ; 4,68]
2015	187	4	2,09	[0,57 ; 5,28]
2016	181	2	1,09	[0,13 ; 3,89]

Test de Fisher : p=0,51

ii. Âge du cheval

Tableau CLXXIV : Analyse statistique de l'âge du cheval par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

(années)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,003	3,0	5,0	10,0	35,0	7,1	[6,7 ; 7,5]
N	0,003	3,0	5,0	10,0	35,0	7,0	[6,5 ; 7,4]
O	5,0	8,0	10,0	13,0	24,0	11,2	[9,0 ; 13,4]

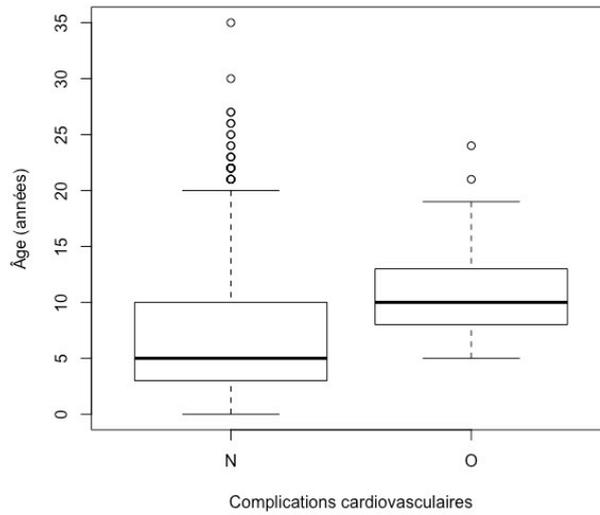


Figure 55 : Répartition de l'âge des chevaux en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=4,9.10^{-4}$

iii. Race du cheval

Tableau CLXXV : Analyse statistique de la race du cheval par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Course	96	2	2,04	[0,24 ; 7,18]
Poney	113	6	5,04	[1,87 ; 10,66]
Selle	668	15	2,20	[1,23 ; 3,60]
Trait	27	0	0,00	[0,00 ; 12,78]
Inconnu	45	0	0,00	[0,00 ; 7,88]

Test de Fisher : $p=0,37$

iv. Poids

Tableau CLXXVI : Analyse statistique du poids du cheval par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

(kg)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	38	385	481	540	730	443	[434 ; 452]
N	38	386	481	540	730	443	[434 ; 453]
O	170	441	512	563	660	484	[427 ; 541]

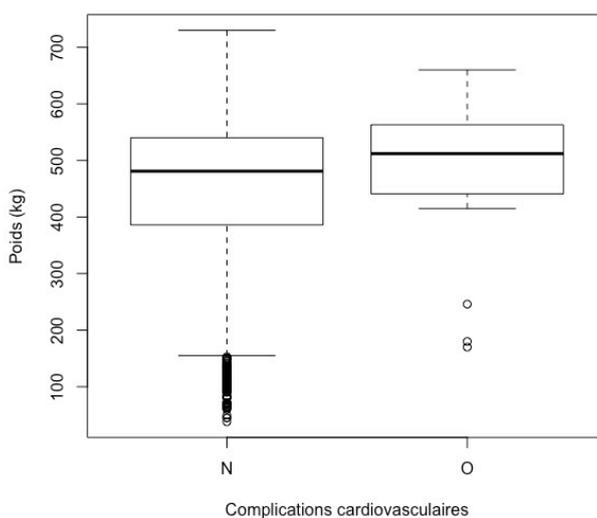


Figure 56 : Répartition du poids des chevaux en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,18$

v. Sexe du cheval

Tableau CLXXVII : Analyse statistique du sexe du cheval par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Entier	316	3	0,94	[0,19 ; 2,73]
Hongre	259	11	4,07	[2,05 ; 7,18]
Jument	375	9	2,34	[1,07 ; 4,41]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,045$

vi. Gestation

Tableau CLXXVIII : Analyse statistique de la gestation par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non gestant	941	23	2,39	[1,51 ; 3,56]
Gestante	9	0	0,00	[0,00 ; 33,63]

Test de Fisher : $p=1,0$

vii. Score ASA

Tableau CLXXIX : Analyse statistique du score ASA par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
1	105	1	0,94	[0,02 ; 5,15]
2	575	15	2,54	[1,42 ; 4,16]
3	126	3	2,33	[0,48 ; 6,65]
4	84	3	3,45	[0,71 ; 9,75]
5	60	1	1,64	[0,04 ; 8,80]

Test de Fisher : $p=0,84$

viii. Type de chirurgie

Tableau CLXXX : Analyse statistique des chirurgies de type « scopie » par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Scopies	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	725	18	2,42	[1,44 ; 3,81]
O	225	5	2,17	[0,70 ; 5,00]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,83$

Tableau CLXXXI : Analyse statistique des chirurgies de coliques par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Coliques	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	820	19	2,26	[1,36 ; 3,52]
O	130	4	2,99	[0,81 ; 7,47]

Test de Fisher : $p=0,54$

Tableau CLXXXII : Analyse statistique des chirurgies de castration par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Castration	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	779	22	2,75	[1,72 ; 4,13]
O	171	1	0,58	[0,01 ; 3,20]

Test de Fisher : $p=0,10$

Tableau CLXXXIII : Analyse statistique des chirurgies d'exérèse de masse par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Masse	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	828	21	2,47	[1,53 ; 3,76]
O	122	2	1,61	[0,19 ; 5,71]

Test de Fisher : $p=0,76$

Tableau CLXXXIV : Analyse statistique des chirurgies de plaie par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Plaie	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	868	22	2,47	[1,55 ; 3,72]
O	82	1	1,20	[0,03 ; 6,54]

Test de Fisher : $p=0,71$

Tableau CLXXXV : Analyse statistique des chirurgies orthopédiques par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Orthopédie	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	856	18	2,06	[1,22 ; 3,24]
O	94	5	5,05	[1,65 ; 11,40]

Test de Fisher : p=0,075

Tableau CLXXXVI : Analyse statistique des chirurgies de la région de la tête par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Tête	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	855	18	2,06	[1,22 ; 3,24]
O	95	5	5,00	[1,64 ; 11,29]

Test de Fisher : p=0,078

Tableau CLXXXVII : Analyse statistique des chirurgies de type « autres » par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Autres	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
N	919	23	2,44	[1,55 ; 3,65]
O	31	0	0,00	[0,00 ; 11,22]

Test de Fisher : p=1,0

ix. Chirurgien

Tableau CLXXXVIII : Analyse statistique de l'expérience du chirurgien par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Résident	334	6	1,76	[0,65 ; 3,81]
Sénior	576	16	2,70	[1,55 ; 4,36]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,36

x. Urgence

Tableau CLXXXIX : Analyse statistique du caractère urgent de la chirurgie par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non urgent	722	18	2,43	[1,44 ; 3,82]
Urgence	228	5	2,15	[0,70 ; 4,94]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,80$

xi. Mise à jeun

Tableau CXC : Analyse statistique de la mise à jeun du cheval par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Pas à jeun	211	5	2,31	[0,75 ; 5,32]
À jeun	737	18	2,38	[1,41 ; 3,75]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,95$

xii. Semestre

Tableau CXCI : Analyse statistique du semestre par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
1^{er} semestre	483	13	2,62	[1,40 ; 4,45]
2^{ème} semestre	467	10	2,10	[1,00 ; 3,83]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,59$

xiii. Semaine / week-end

Tableau CXCI : Analyse statistique du moment dans la semaine de la chirurgie par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Semaine	876	22	2,45	[1,54 ; 3,69]
Week-end	74	1	1,33	[0,03 ; 7,21]

Test de Fisher : p=1,0

xiv. Moment de la journée

Tableau CXCVI : Analyse statistique du moment de la journée par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
8h-18h	842	19	2,21	[1,33 ; 3,43]
18h-00h	67	1	1,47	[0,03 ; 7,93]
00h-8h	39	3	7,14	[1,49 ; 19,49]

Test de Fisher : p=0,12

xv. Anesthésiste

Tableau CXCVII : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Résident	619	14	2,21	[1,21 ; 3,69]
Sénior	298	8	2,61	[1,13 ; 5,09]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,70

xvi. Décubitus

Tableau CXCv : Analyse statistique de l'expérience de l'anesthésiste par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Dorsal	645	11	1,68	[0,83 ; 2,99]
Latéral	263	11	4,01	[2,02 ; 7,07]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,032$

xvii. Durée d'anesthésie

Tableau CXCvI : Analyse statistique de la durée d'anesthésie par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

(heures)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,00	1,67	2,25	3,00	8,25	2,40	[2,33 ; 2,47]
N	0,17	1,67	2,25	3,00	8,25	2,42	[2,34 ; 2,49]
O	0,00	1,75	2,25	2,88	8,00	2,44	[1,80 ; 3,07]

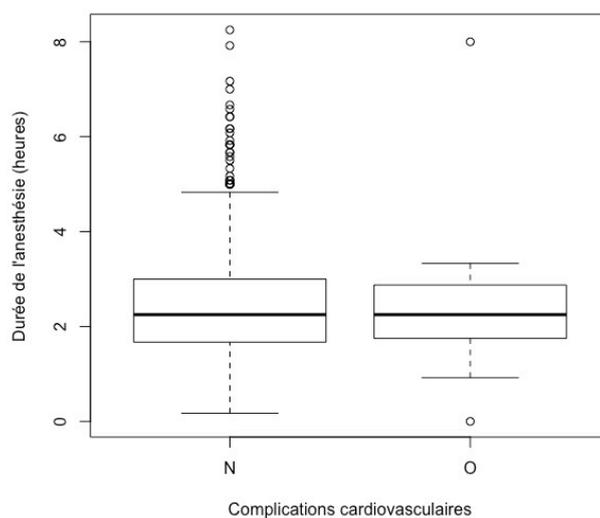


Figure 57 : Répartition de la durée d'anesthésie en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,94$

xviii. Utilisation de la dobutamine

Tableau CXCVII : Analyse statistique de l'utilisation de dobutamine par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Pas de dobutamine	324	9	2,70	[1,24 ; 5,07]
Dobutamine	622	13	2,05	[1,09 ; 3,48]

Test de χ^2 -d'indépendance : p=0,52

xix. Analgésie

Tableau CXCVIII : Analyse statistique de l'analgésique utilisé par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Butorphanol	49	1	2,00	[0,05 ; 10,65]
Morphine	892	21	2,30	[1,42 ; 3,50]

Test de Fisher : p=1,0

xx. Protocoles

Tableau CXCIX : Analyse statistique du protocole utilisé par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Normal	933	22	2,30	[1,44 ; 3,47]
Autre	12	0	0,00	[0,00 ; 26,47]

Test de Fisher : p=1,0

xxi. CRI

Tableau CC : Analyse statistique de la CRI utilisée par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Lidocaïne	303	10	3,19	[1,54 ; 5,80]
α₂-agoniste	96	4	4,00	[1,10 ; 9,93]
Aucune	544	8	1,45	[0,62 ; 2,84]

Test de Fisher : p=0,079

xxii. Agent de maintenance

Tableau CCI : Analyse statistique de l'agent de maintenance par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Isoflurane	430	12	2,71	[1,41 ; 4,70]
Sévoflurane	454	10	2,16	[1,03 ; 3,93]
Injectable	62	0	0,00	[0,00 ; 5,78]

Test de Fisher : p=0,51

xxiii. Calcémie

Tableau CCII : Analyse statistique de la calcémie (chirurgie de colique) par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

(mmol/L)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,80	1,18	1,30	1,43	2,21	1,31	[1,27 ; 1,36]
N	0,80	1,19	1,30	1,40	2,21	1,31	[1,26 ; 1,36]
O	1,15	1,32	1,48	1,50	1,51	1,38	[0,88 ; 1,88]

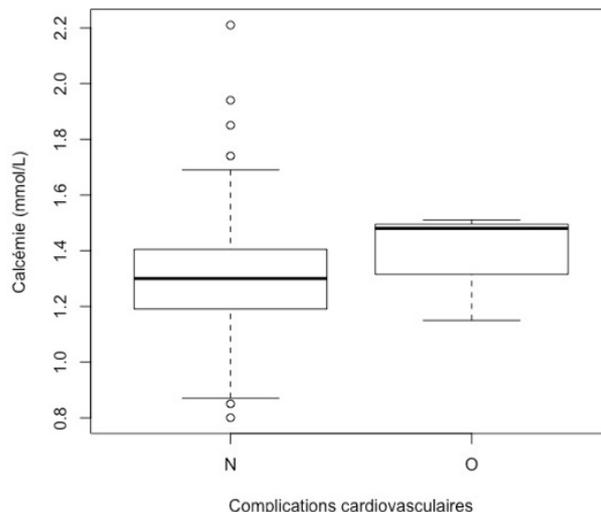


Figure 58 : Répartition de la calcémie en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,59$

xxiv. pH

Tableau CCIII : Analyse statistique du pH par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Acidose	265	6	2,21	[0,81 ; 4,76]
Normal	493	15	2,95	[1,66 ; 4,83]
Alcalose	67	1	1,47	[0,03 ; 7,93]

Test de Fisher : $p=0,79$

xxv. P_aO_2/F_iO_2

Tableau CCIV : Analyse statistique du rapport P_aO_2/F_iO_2 par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,39	1,68	2,70	3,71	7,29	2,70	[2,62 ; 2,79]
N	0,39	1,69	2,72	3,73	5,69	2,73	[2,64 ; 2,82]
O	0,45	1,12	2,03	2,96	4,85	2,13	[1,59 ; 2,67]

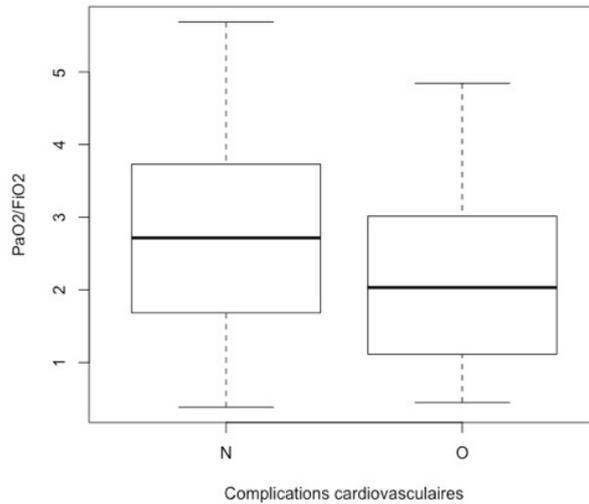


Figure 59 : Répartition du rapport PaO₂/FiO₂ en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : p=0,025

xxvi. Pression artérielle invasive (PAI)

Tableau CCV : Analyse statistique de la pression artérielle invasive par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

(mmHg)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	4	68	73	80	122	75	[74 ;76]
N	4	68	73	80	122	75	[74 ; 76]
O	8	67	72	79	95	71	[63 ; 80]

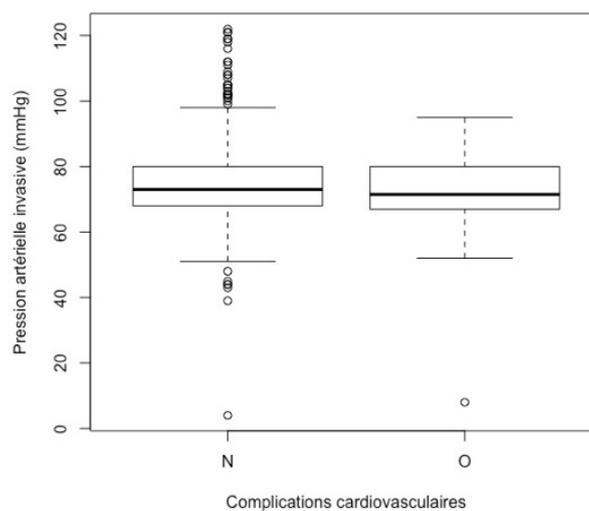


Figure 60 : Répartition de la pression artérielle invasive en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : p=0,15

xxvii. Index d'hypotension

Tableau CCVI : Analyse statistique de l'index d'hypotension par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,0	1,0	3,0	8,0	75,0	5,8	[5,2 ; 6,3]
N	0,0	1,0	3,0	8,0	75,0	5,7	[5,1 ; 6,3]
O	0,0	1,0	3,5	11,3	65,0	8,4	[2,2 ; 14,6]

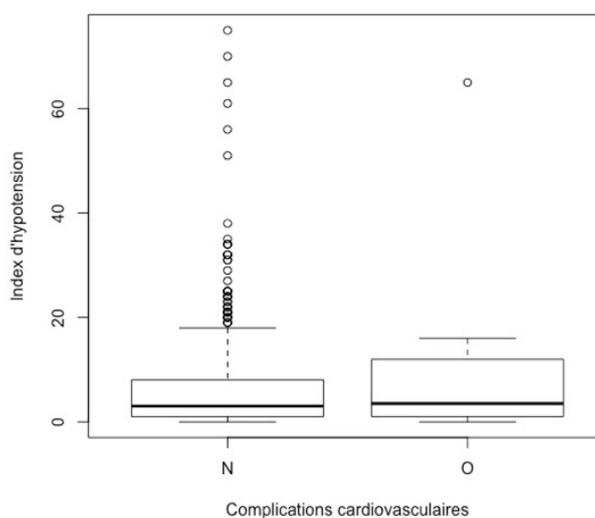


Figure 61 : Répartition de l'index d'hypotension en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,12$

xxviii. Qualité du réveil

Tableau CCVII : Analyse statistique de la qualité du réveil par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Note de 6 à 15	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	6	8	9	10	14	9	[8 ; 10]
N	6	8	9	10	14	9	[8 ; 10]
O	6	8	9	10	13	9	[8 ; 11]

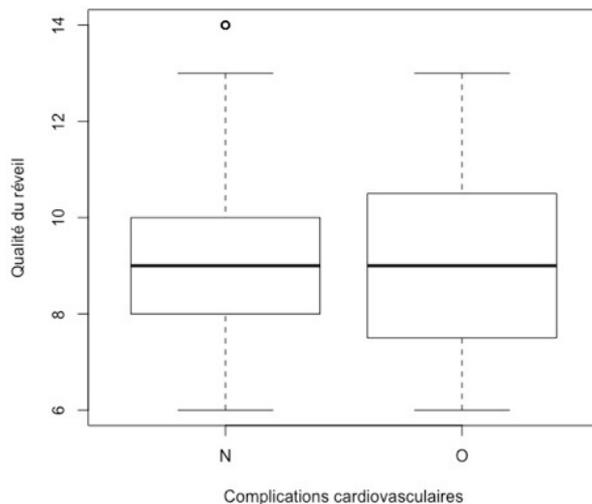


Figure 62 : Répartition de la qualité du réveil en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,96$

xxix. Durée du réveil

Tableau CCVIII : Analyse statistique de la durée du réveil par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

(heures)	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0,08	0,42	0,75	1,00	5,25	0,80	[0,76 ; 0,84]
N	0,08	0,42	0,75	1,00	5,25	0,80	[0,76 ; 0,84]
O	0,08	0,58	0,83	1,00	2,08	0,86	[0,63 ; 1,09]

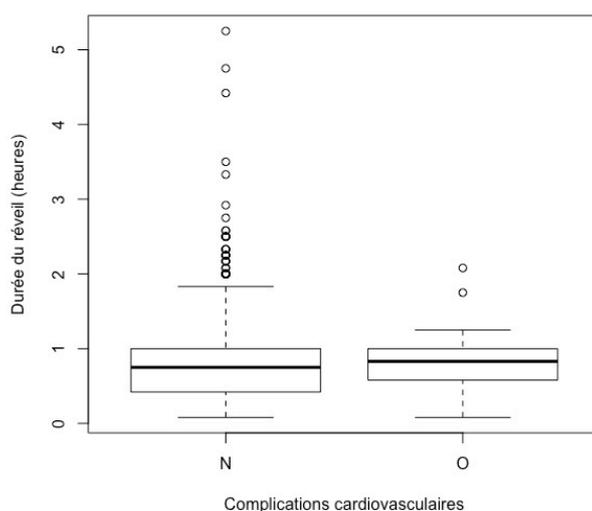


Figure 63 : Répartition de la durée du réveil en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,60$

xxx. Assistance au réveil

Tableau CCIX : Analyse statistique de l'assistance au réveil par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

	Effectif N	Effectif O	Fréquence (%)	Intervalle de confiance
Non assisté	390	8	2,01	[0,87 ; 3,93]
Assisté	321	10	3,02	[1,45 ; 5,49]

Test de χ^2 -d'indépendance : $p=0,38$

xxxi. Qualité du caractère préopératoire

Tableau CCX : Analyse statistique de la qualité du caractère préopératoire par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	7	[7 ; 8]
N	0	7	8	9	10	7	[7 ; 8]
O	5	8	9	9	10	8	[7 ; 9]

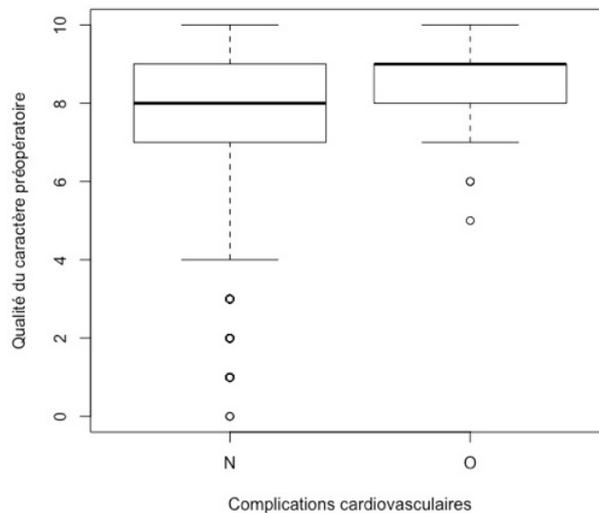


Figure 64 : Répartition de la qualité du caractère préopératoire en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,12$

xxxii. Qualité de la sédation

Tableau CCXI : Analyse statistique de la qualité de la sédation par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Échelle de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
O	5	8	9	10	10	9	[7 ; 10]

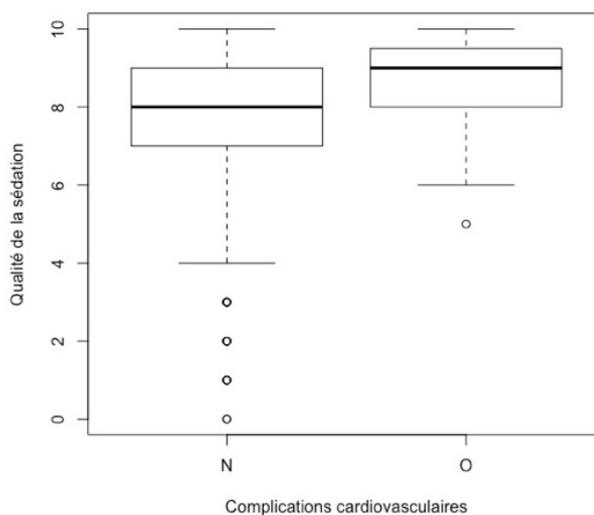


Figure 65 : Répartition de la qualité de la sédation en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,16$

xxxiii. Qualité de l'induction

Tableau CCXII : Analyse statistique de la qualité de l'induction par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Note de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	9	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	9	9	10	8	[7 ; 9]
O	2	8	9	10	10	8	[7 ; 10]

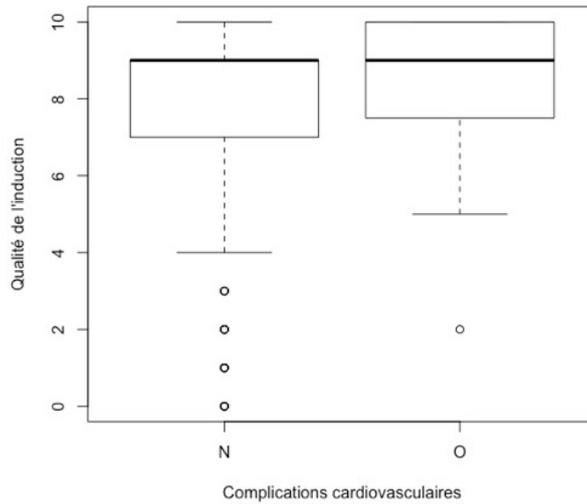


Figure 66 : Répartition de la qualité de l'induction en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,61$

xxxiv. Qualité de la maintenance

Tableau CCXIII : Analyse statistique de la qualité de la maintenance par rapport au taux de complications cardiovasculaires.

Note de 1 à 10	MIN	1Q	MED	3Q	MAX	MOY	Intervalle de confiance
Population totale	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
N	0	7	8	9	10	8	[7 ; 9]
O	4	8	8	9	10	8	[7 ; 9]

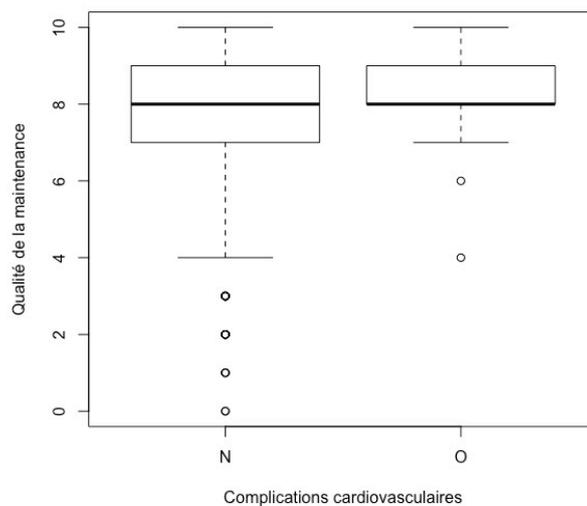


Figure 67 : Répartition de la qualité de la maintenance en fonction de la présence ou non de complications cardiovasculaires.

Test de Student de comparaison des moyennes : $p=0,40$

6. Bilan de l'analyse univariée : variables ayant un $p < 0,2$

Tableau CCXIV : Bilan des variables significatives (O) et non significatives (N) par type de complication.

Variable / complications		Mortalité	Neuro-musculaires	Respiratoires	Systémiques	Cardio-vasculaires
Année		O	N	O	N	N
Identification du cheval	Âge	O	O	O	O	O
	Race	N	N	O	O	N
	Poids	O	O	O	O	O
	Sexe	N	O	N	O	O
Statut physiologique	Gestation	N	O	N	N	N
	Score ASA	O	O	O	O	N
Chirurgie	Type de chirurgie ¹	Scopie Colique Orthopédie	Scopie Colique Castration Orthopédie	Scopie Colique Castration Masse Plaie	Colique Castration	Castration Orthopédie Tête
	Chirurgien	O	O	O	O	N
Circonstances anesthésiques	Urgence	O	O	O	O	N
	Mise à jeun	N	O	O	D ²	N
	Semestre	N	N	N	N	N
	Semaine / week-end	N	N	N	O	N
	Jour / nuit	N	N	O	O	O
	Anesthésiste	N	N	N	N	N
	Décubitus	N	O	N	N	O
	Durée anesthésie	O	O	O	O	N

Variable / complications		Mortalité	Neuro-musculaires	Respiratoires	Systémiques	Cardio-vasculaires
Protocole anesthésique	Dobutamine	O	N	N	N	N
	Analgésie	N	N	N	N	N
	Protocole	N	N	N	N	N
	CRI	O	N	O	O	O
	Agent de maintenance	N	N	N	N	N
Suivi péri anesthésique	Calcémie	O	O	D ²	N	N
	pH	N	N	N	O	N
	P _a O ₂ /F _i O ₂	O	N	O	O	O
	Pression Artérielle	N	O	O	N	O
	Index hypotension	O	O	N	N	O
Réveil	Qualité	O	O	O	O	N
	Durée	N	O	O	O	N
	Assistance	N	O	O	N	N
Qualité anesthésie	Pré-opératoire	N	O	N	N	O
	Sédation	N	O	N	N	O
	Induction	N	O	N	N	N
	Maintenance	N	N	O	N	N

1 : liste des chirurgies significatives (p<0,2). 2 : douteux.

Nous allons donc maintenant procéder à une analyse multivariée en gardant uniquement nos variables significatives ($p < 0,2$) pour trouver le meilleur modèle statistique et limiter le biais de confusion. On ne garde ni la qualité du réveil ni la durée du réveil qui peuvent être interprétées comme conséquences des complications anesthésiques.

E. Analyse multivariée des facteurs de risque relatifs à chaque type de complication anesthésique

1. Mortalité anesthésique

Tableau CCXV : analyse linéaire de chaque variable significative par rapport à la mortalité anesthésique.

Variable	Effet sur le risque de mortalité anesthésique
Année	Non significatif
Âge	Augmentation du risque lorsque l'animal vieillit
Poids	Tendance à une augmentation du risque avec l'augmentation du poids
ASA	Augmentation du risque avec lorsque le score ASA augmente
Scopie	Non significatif
Colique	Augmentation du risque lors de chirurgie de colique
Orthopédie	Augmentation du risque lors de chirurgie orthopédique
Chirurgien	Augmentation du risque lors de chirurgie réalisée par un sénior
Urgence	Augmentation du risque pour les chirurgies d'urgence
Durée d'anesthésie	Augmentation du risque lorsque la durée d'anesthésie augmente
Dobutamine	Tendance à une diminution du risque lors de l'utilisation de dobutamine après la moitié du temps chirurgical
CRI	Non significatif
Calcémie	Non significatif
PaO₂/FiO₂	Non significatif
Index d'hypotension	Tendance à une augmentation du risque lorsque l'index d'hypotension augmente

Le meilleur modèle comprend 5 variables :

- ✓ *Le score ASA*
- ✓ *Le chirurgien*
- ✓ *L'utilisation de dobutamine*
- ✓ *Les chirurgies orthopédiques*
- ✓ *Le poids*

Nous obtenons pour ce modèle un AIC de 130,0 et un Δ AIC de 0,84.

Tableau CCXVI : Odd-ratio des variables explicatives du risque de mortalité anesthésique.

Variable	Odd-ratio	Intervalle de confiance
ASA	2,10	[1,27 ; 3,56]
Chirurgien sénior	5,49	[1,05 ; 101]
Dobutamine	0,37	[0,11 ; 1,12]
Chirurgie orthopédique	9,82	[2,55 ; 38,04]
Poids/100	1,54	[1,02 ; 2,60]

Le risque de mortalité anesthésique est donc multiplié par 1,54 lorsque le **poids** du cheval augmente de 100 kg, par 2,10 quand le **score ASA** augmente d'un point, par 5,49 quand le chirurgien qui opère est un **sénior** et par 9,82 lors de chirurgie **orthopédique**. Il est diminué par 0,37 lorsque l'anesthésiste utilise de la **dobutamine** pendant la deuxième moitié de l'anesthésie.

2. Complications neuromusculaires

Tableau CCXVII : analyse linéaire de chaque variable significative par rapport aux complications neuromusculaires.

Variable	Effet sur le risque de complications musculaires
Âge	Augmentation du risque lorsque l'animal vieillit
Poids	Tendance à une augmentation du risque avec l'augmentation du poids
Sexe	Augmentation du risque pour les juments et les hongres
Gestation	Non significatif
ASA	Augmentation du risque avec le score ASA

Variable	Effet sur le risque de complications musculaires
Scopie	Tendance à une diminution du risque lors de chirurgie de « scopie »
Colique	Augmentation du risque lors de chirurgie de colique
Castration	Non significatif
Orthopédie	Augmentation du risque lors de chirurgie orthopédique
Chirurgien	Augmentation du risque lors de chirurgie réalisée par un sénior
Urgence	Augmentation du risque pour les chirurgies d'urgence
Mise à jeun	Diminution du risque quand le cheval est mis à jeun
Décubitus	Augmentation du risque en décubitus latéral
Durée d'anesthésie	Augmentation du risque lorsque la durée d'anesthésie augmente
Calcémie	Augmentation du risque lorsque la calcémie diminue
PAI	Tendance à une augmentation du risque lorsque la pression artérielle diminue
Index d'hypotension	Augmentation du risque de mortalité lorsque l'index d'hypotension augmente
Durée du réveil	Augmentation du risque lorsque la durée du réveil augmente
Qualité du réveil	Augmentation du risque lorsque la qualité du réveil diminue
Assistance au réveil	Augmentation du risque lorsque le réveil est assisté
Qualité du caractère préopératoire	Non significatif
Qualité de la sédation	Non significatif
Qualité de l'induction	Augmentation du risque lorsque la qualité d'induction diminue

Le meilleur modèle comprend 6 variables :

- ✓ *La durée d'anesthésie*
- ✓ *L'expérience du chirurgien*
- ✓ *Les chirurgies de « scopie »*
- ✓ *La pression artérielle invasive*
- ✓ *Le poids*
- ✓ *La qualité de l'induction*

Nous obtenons pour ce modèle un AIC de 278,1 et un Δ AIC de 0,71.

Tableau CCXVIII: Odd-ratio des variables explicatives du risque de complications neuromusculaires.

Variable	Odd-ratio	Intervalle de confiance
Durée d'anesthésie	1,35	[1,05 ; 1,71]
Chirurgien sénior	2,14	[1,10 ; 4,44]
Chirurgie de « scopie »	0,55	[0,26 ; 1,06]
PAI/10	1,25	[0,95 ; 1,63]
Poids/100	1,26	[1,00 ; 1,63]
Qualité d'induction	0,82	[0,73 ; 0,93]

Le risque de complications neuromusculaires est donc multiplié par 1,26 lorsque le **poids** du cheval augmente de 100 kg, par 1,35 lorsque la **durée d'anesthésie** augmente d'une heure, par 2,14 lorsque le chirurgien qui opère est un **sénior** et par 1,25 lorsque la **pression artérielle** diminue de 10 mmHg. Il est diminué de 0,55 lorsque la chirurgie est une chirurgie de « **scopie** ».

3. *Complications respiratoires*

Tableau CCXIX : analyse linéaire de chaque variable significative par rapport aux complications respiratoires.

Variable	Effet sur le risque de complications respiratoires
Année	Diminution du risque au fil des années
Âge	Augmentation du risque lorsque l'animal vieillit

Variable	Effet sur le risque de complications respiratoires
Race	Tendance à une augmentation du risque pour les chevaux de trait
Poids	Augmentation du risque avec l'augmentation du poids
ASA	Augmentation du risque avec le score ASA
Scopie	Non significatif
Colique	Augmentation du risque lors de chirurgie de colique
Castration	Diminution du risque lors de castration
Masse	Non significatif
Plaie	Non significatif
Chirurgien	Augmentation du risque lors de chirurgie réalisée par un sénior
Urgence	Augmentation du risque pour les chirurgies d'urgence
Mise à jeun	Tendance à une diminution du risque quand le cheval est mis à jeun
Jour / Nuit	Augmentation du risque entre 00h et 8h Tendance à l'augmentation du risque entre 18h et 00h
Durée d'anesthésie	Augmentation du risque lorsque la durée d'anesthésie augmente
CRI	Diminution du risque quand il n'y a pas de CRI utilisée
Calcémie	Non significatif
PaO2/FiO2	Augmentation du risque lorsque PaO2/FiO2 diminue
PAI	Tendance à une augmentation du risque lorsque la pression artérielle augmente
Durée du réveil	Augmentation du risque lorsque la durée du réveil augmente
Qualité du réveil	Augmentation du risque lorsque la qualité du réveil diminue
Assistance au réveil	Augmentation du risque lorsque le réveil est assisté
Qualité de la maintenance	Tendance à l'augmentation du risque lorsque la qualité de la maintenance diminue

Le meilleur modèle comprend 5 variables :

- ✓ *Le poids*
- ✓ *Le rapport PaO₂/FiO₂*
- ✓ *La durée de chirurgie*
- ✓ *Le chirurgien*
- ✓ *L'âge du cheval*

Nous obtenons pour ce modèle un AIC de 181,2 et un Δ AIC de 2,60

Tableau CCXX : Odd-ratio des variables explicatives du risque de complications respiratoires.

Variable	Odd-ratio	Intervalle de confiance
Âge/10	1,71	[0,91 ; 3,06]
Durée d'anesthésie	1,49	[1,12 ; 1,94]
Chirurgien sénior	2,58	[1,04 ; 7,79]
PaO₂/FiO₂	0,66	[0,47 ; 0,92]
Poids/100	1,57	[1,08 ; 2,42]

Le risque de complications respiratoires est multiplié par 1,71 lorsque l'**âge** augmente de 10 ans, par 1,57 lorsque le **poids** du cheval augmente de 100 kg, par 0,66 lorsque le rapport **PaO₂/FiO₂** augmente d'une unité, par 1,49 à chaque **heure d'anesthésie** supplémentaire et par 2,58 lorsque le chirurgien qui opère est un **sénior**.

4. Complications systémiques

Tableau CCXXI : analyse linéaire de chaque variable significative par rapport aux complications systémiques

Variable	Effet sur le risque de complications systémiques
Âge	Non significatif
Race	Non significatif
Poids	Non significatif
Sexe	Tendance à une augmentation du risque pour les hongres
ASA	Augmentation du risque avec le score ASA

Variable	Effet sur le risque de complications systémiques
Colique	Augmentation du risque lors de chirurgie de colique
Castration	Tendance à une diminution du risque lors de castration
Chirurgien	Tendance à une augmentation du risque lors de chirurgie réalisée par un sénior
Urgence	Augmentation du risque pour les chirurgies d'urgence
Mise à jeun	Non significatif
Moment de la semaine	Augmentation du risque pour les chirurgies réalisées le week-end
Moment de la journée	Tendance à une augmentation du risque entre 00h et 8h
Durée de l'anesthésie	Augmentation du risque lorsque la durée d'anesthésie augmente
CRI	Diminution du risque quand il n'y a pas de CRI utilisée
pH	Non significatif
PaO2/FiO2	Non significatif
Durée du réveil	Augmentation du risque lorsque la durée du réveil augmente
Qualité du réveil	Augmentation du risque lorsque la qualité du réveil diminue

Le meilleur modèle comprend 1 variable :

✓ *Le score ASA*

Nous obtenons pour ce modèle un AIC de 209,6 et un Δ AIC de 0,21.

Tableau CCXXII : Odd-ratio des variables explicatives du risque de complications systémiques.

Variable	Odd-ratio	Intervalle de confiance
Score ASA	1,93	[1,42 ; 2,61]

Le risque de complications systémiques est donc multiplié par 1,93 lorsque le **score ASA** augmente de 1 point.

5. Complications cardiovasculaires

Tableau CCXXIII : analyse linéaire de chaque variable significative par rapport aux complications cardiovasculaires

Variable	Effet sur le risque de complications cardiovasculaires
Âge	Augmentation du risque avec l'âge
Poids	Non significatif
Sexe	Augmentation du risque pour les hongres
ASA	Augmentation du risque avec le score ASA
Castration	Non significatif
Orthopédie	Tendance à une augmentation du risque pour les chirurgies orthopédiques
Tête	Tendance à une augmentation du risque pour les chirurgies de la région de la tête
Jour / Nuit	Tendance à une augmentation du risque entre 00h et 8h
Décubitus	Augmentation du risque en décubitus latéral
CRI	Tendance à une diminution du risque quand il n'y a pas de CRI utilisée
PaO2/FiO2	Augmentation du risque lorsque PaO2/FiO2 diminue
PAI	Non significatif
Index d'hypotension	Non significatif
Qualité du caractère préopératoire	Non significatif
Qualité de la sédation	Non significatif

Le meilleur modèle comprend 3 variables :

- ✓ L'âge
- ✓ Le rapport PaO2/FiO2
- ✓ Le décubitus

Nous obtenons pour ce modèle un AIC de 188,2 et un Δ AIC de 0,00.

Tableau CCXXIV : Odd-ratio des variables explicatives du risque de complications cardiovasculaires

Variable	Odd-ratio	Intervalle de confiance
Âge	1,08	[1,00 ; 1,15]
PaO2/FiO2	0,52	[0,33 ; 0,88]
Décubitus latéral	4,89	[1,78 ; 13,45]

Le risque de complications cardiovasculaires est multiplié par 1,08 à chaque **année** supplémentaire du cheval, par 0,52 quand le rapport **PaO2/FiO2** diminue d'une unité et par 4,89 quand le cheval est placé en **décubitus latéral**.

F. Analyse du lien entre les variables explicatives

Nous avons comparé les variables significatives dans les mêmes complications entre elles. Cette comparaison nous permet de mieux comprendre les biais de confusion.

Tableau CCXXV : lien entre les variables explicatives.

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
Année (entre 2012 et 2016)	<ul style="list-style-type: none"> - Âge des chevaux augmente - Chevaux de trait diminue - ASA 3 diminue - nombre de castration diminue - Chirurgien sénior diminue - Mise à jeun augmente - Pas de CRI augmente - PaO2/FiO2 augmente - Pression artérielle diminue - Assistance au réveil diminue 	<ul style="list-style-type: none"> - poids - colique - urgence - moment de la journée - durée de l'anesthésie - qualité de la maintenance

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
Âge	<ul style="list-style-type: none"> - Augmente entre 2012 et 2016 - Poids augmente - Étalon diminue - Score ASA augmente - Scopie et castration diminue - Colique et de chirurgie de la tête augmente - Urgence augmente - 18h-8h augmente - Décubitus latéral augmente - Durée de l'anesthésie augmente - Utilisation de dobutamine a tendance à augmenter - Pas de CRI diminue - PaO2/FiO2 diminue - Pression artérielle diminue - Index d'hypotension augmente - Assistance au réveil augmente - Qualité de l'induction a tendance à diminuer 	<ul style="list-style-type: none"> - Chirurgies orthopédiques - Chirurgien - Mise à jeun - Qualité de la maintenance
Race : Chevaux de trait	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution entre 2012 et 2016 - Poids augmente - Castration augmente - Assistance au réveil augmente - Qualité de maintenance diminue 	<ul style="list-style-type: none"> - Score ASA - Chirurgien - Urgence - Moment de la journée - CRI - PaO2/FiO2 - PAI

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
Poids	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation avec l'âge - Chevaux de trait augmente - Hongres augmente - Scopie et de colique augmente, chirurgies orthopédiques diminue - Mise à jeun augmente - 00h-8h augmente - Durée de l'anesthésie augmente - Utilisation de dobutamine augmente - Pas de CRI diminue - PaO2/FiO2 diminue - Pression artérielle diminue - Index d'hypotension diminue - Assistance au réveil augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Année - Score ASA - Castration - Chirurgien - Urgence - Décubitus - Qualité de l'induction - Qualité de la maintenance
Sexe	<ul style="list-style-type: none"> - Âge hongres et juments augmente - Poids hongres augmente - ASA 1 pour les étalons augmente - Scopie, colique, chirurgie orthopédique et de la tête diminue pour étalons - Castration que sur étalons - Chirurgien sénior diminue pour étalons - Décubitus latéral diminue pour étalons - Durée de l'anesthésie augmente pour hongres - Pas de CRI augmente pour étalons - PaO2/FiO2 augmente pour juments - Pression artérielle diminue pour hongres - Index d'hypotension a tendance à augmenter pour hongres - Assistance au réveil diminue pour étalons 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité d'induction

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
Score ASA	<ul style="list-style-type: none"> - ASA 3 diminue au cours du temps - Âge augmente - ASA 1 augmente pour étalons - ASA 2 et 3 augmentent pour scopie et orthopédie - ASA 4 et 5 augmentent pour colique - ASA 1 et 2 augmentent pour castration - Chirurgien sénior augmente - Urgence augmente - Mise à jeun diminue - Week end augmente - 18h-8h augmente - Décubitus latéral : ASA3>ASA2>ASA1 - Durée de l'anesthésie augmente - Utilisation de dobutamine augmente - Pas de CRI diminue - PaO2/FiO2 diminue - Pression artérielle augmente - Index d'hypotension augmente - Assistance au réveil augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Race - Poids - Qualité de l'induction - Qualité de la maintenance
Scopies	<ul style="list-style-type: none"> - Âge diminue - Poids augmente - Étalon diminue - ASA 2 et 3 augmentent - Chirurgien sénior augmente - Urgence diminue - Mise à jeun augmente - Décubitus latéral augmente - Durée de l'anesthésie augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Pression artérielle - Index d'hypotension - Assistance au réveil - Qualité d'induction

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
Colique	<ul style="list-style-type: none"> - Âge augmente - Poids augmente - Sport et ONC diminue - Étalon diminue - ASA 4 et 5 augmentent - Chirurgien sénior augmente - Urgence augmente - Mise à jeun diminue - Week end augmente - 18h-8h augmente - Décubitus dorsal augmente - Durée d'anesthésie augmente - Pas de CRI diminue, augmentation lidocaïne - PaO2/FiO2 diminue - PAI augmente - Index d'hypotension augmente - Assistance au réveil augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Année - Dobutamine - Qualité de l'induction - Qualité de la maintenance
Castration	<ul style="list-style-type: none"> - Diminue entre 2012 et 2016 - Âge diminue - Trait augmente, course diminue - Étalons augmente - ASA 1 et 2 augmentent - Chirurgien résident augmente - Urgence diminue - Semaine augmente - 8h-18h augmente - Durée de l'anesthésie diminue - Pas de CRI augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Poids

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
Orthopédie	<ul style="list-style-type: none"> - Poids diminue - Étalon diminue - ASA 2 et 3 augmente - Chirurgien sénior augmente - Urgence diminue - 8h-18h augmente - Décubitus latéral augmente - Durée de l'anesthésie augmente - Utilisation de dobutamine diminue - CRI de médétomidine augmente <ul style="list-style-type: none"> - PaO₂/FiO₂ augmente - PAI augmente - Index d'hypotension diminue - Assistance au réveil augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Âge - Mise à jeun - Qualité de l'induction
Tête	<ul style="list-style-type: none"> - Âge augmente - Étalons diminue - 8h-18h augmente - Décubitus latéral augmente - Pas de CRI augmente - PaO₂/FiO₂ augmente 	
Chirurgien sénior	<ul style="list-style-type: none"> - Diminue entre 2012 et 2016 - Étalons diminue - ASA augmente - Scapie, colique et orthopédie augmente, castration diminue - Urgence augmente - Mise à jeun diminue - 00h-8h augmente - Durée de l'anesthésie augmente - Pas de CRI diminue - Pression artérielle tendance à augmenter 	<ul style="list-style-type: none"> - Âge - Race - Poids - Moment de la semaine <ul style="list-style-type: none"> - Décubitus - Dobutamine - PaO₂/FiO₂ - Index d'hypotension - Qualité de l'induction - Qualité de la maintenance

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
Urgence	<ul style="list-style-type: none"> - Âge augmente - Étalon diminue - Score ASA augmente - Colique augmente, scopie, castration et orthopédie diminue - Chirurgien sénior augmente - Mise à jeun diminue - Week-end augmente - 18h-8h augmente - Décubitus dorsal augmente - Durée d'anesthésie augmente - CRI lidocaïne augmente - PaO₂/FiO₂ diminue - Pression artérielle augmente - Index d'hypotension tendance à augmenter - Assistance au réveil augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Année - Race - Poids - Dobutamine - Qualité de l'induction - Qualité de la maintenance
Mise à jeun	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation entre 2012 et 2016 - ONC et course diminue - Poids augmente - Étalon augmente - Score ASA diminue - Scopie augmente, colique diminue - Chirurgien sénior diminue - Urgence diminue - 18h-8h diminue - Décubitus latéral augmente - Durée d'anesthésie diminue - CRI médétomidine augmente - PaO₂/FiO₂ augmenté - Pression artérielle diminue - Index d'hypotension tendance à diminuer 	<ul style="list-style-type: none"> - Âge - Orthopédie - Assistance au réveil - Qualité de l'induction - Qualité de la maintenance

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
Moment de la semaine	<ul style="list-style-type: none"> - Week end : ASA augmente - Week-end : colique, semaine : castration augmentent - Week-end : urgence augmente - Semaine : 8h-18h, week-end : 00h-8h augmentent - Durée de l'anesthésie augmente week-end - Semaine : CRI médétomidine augmente, week-end : lidocaïne augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Chirurgien
Moment de la journée	<ul style="list-style-type: none"> - 18h-8h : âge augmente - 00h-8h : poids augmente - 18h-8h : étalon diminue - 18h-8h : score ASA augmente - 18h-8h : colique augmente - 8h-18h : castration, orthopédie, tête augmentent - 00h-8h : chirurgien sénior augmente - 18h-8h : urgence augmente - 18h-8h : mise à jeun augmente - 8h-18h : semaine augmente, 00h-8h : week-end augmente - 18h-8h : décubitus dorsal augmente - 18h-8h : durée de l'anesthésie augmente - 8h-18h : médétomidine augmente, 18h-8h : lidocaïne augmente - 8h-18h : PaO2/FiO2 diminue - 8h-18h : Pression artérielle augmente - 8h-18h : index d'hypotension augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Année - Race - Qualité de la maintenance

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
Décubitus	<ul style="list-style-type: none"> - Latéral : âge augmente - Latéral : étalon diminue - Latéral : score ASA 3 augmente - Latéral : scopie, orthopédie et tête augmente - Dorsal : colique augmente - Dorsal : urgence augmente - Latéral : Mise à jeun augmente - Dorsal : 18h-8h augmente - Latéral : durée de l'anesthésie diminue - Latéral : CRI lidocaïne diminue - Latéral : PaO₂/FiO₂ augmente - Latéral : index d'hypotension diminue 	<ul style="list-style-type: none"> - Poids - Chirurgien - PAI - Qualité de l'induction - Qualité de la maintenance
Durée de l'anesthésie	<ul style="list-style-type: none"> - Âge augmente - Poney, ONC tendance à diminuer - Poids augmente - Hongre augmente - Score ASA augmente - Scopie, colique, orthopédie augmente, castration diminue - Chirurgien sénior augmente - Urgence augmente - Mise à jeun diminue - Week-end augmente - 18h-8h augmente - Latéral diminue - Utilisation dobutamine augmente - Pas de CRI diminue - PaO₂/FIO₂ diminue - Pression artérielle augmente - Index d'hypotension augmente - Assistance au réveil augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Année - Qualité de l'induction - Qualité de la maintenance

Variable étudiée		Variables significatives	Variables non significatives
Dobutamine		<ul style="list-style-type: none"> - Âge tendance à augmenter - Poids augmente - Score ASA augmente - Orthopédie diminue - Durée de l'anesthésie augmente - Index d'hypotension augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Colique - Chirurgien - Urgence
CRI	Pas de CRI	<ul style="list-style-type: none"> - Augmente entre 2012 et 2016 - Âge diminue - Poids diminue - Étalons augmente - Score ASA diminue - Colique diminue, castration et tête augmente - Chirurgien sénior diminue - Durée de l'anesthésie diminue - Pression artérielle diminue - Assistance au réveil diminue 	- Race
	CRI	<ul style="list-style-type: none"> - Lidocaïne : colique, urgence, week-end, 18h-8h, décubitus dorsal augmente - Lidocaïne : PaO₂/FiO₂ diminue - α_2-agoniste : orthopédie, mise à jeun, semaine, 8h-18h augmentent - α_2-agoniste : qualité de maintenance augmente 	

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
PaO2/FiO2	<ul style="list-style-type: none"> - Augmente entre 2012 et 2016 - Âge diminue - Poids diminue - Jument augmente - Score ASA diminue - Colique diminue, orthopédie et tête augmente - Urgence diminue - Mise à jeun augmente - 18h-8h : diminue - Décubitus latéral augmente - Durée de l'anesthésie diminue - CRI lidocaïne diminue - Pression artérielle diminue - Qualité de maintenance augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Race - Chirurgien - Index d'hypotension - Assistance au réveil
PAI	<ul style="list-style-type: none"> - Diminue entre 2012 et 2016 - Âge diminue avec l'âge - Poids diminue - Hongre diminue - Score ASA augmente - Colique et orthopédie augmente - Chirurgien sénior tendance à augmenter - Urgence augmente - Mise à jeun diminue - 18h-8h : augmente - Durée de l'anesthésie augmente - Pas de CRI diminue - PaO2/FiO2 diminue - Index d'hypotension diminue - Qualité de maintenance augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Race - Scopie - Décubitus - Assistance au réveil - Qualité de l'induction

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
Index hypotension	<ul style="list-style-type: none"> - Âge augmente - Poids diminue - Hongre tendance à augmenter - Score ASA augmente - Colique augmente, orthopédie diminue - Urgence tendance à augmenter - Mise à jeun tendance à diminuer - Décubitus latéral diminue - Durée de l'anesthésie augmente - Utilisation dobutamine augmente - Pression artérielle diminue 	<ul style="list-style-type: none"> - Scopie - Chirurgicalien - Assistance au réveil - Qualité de l'induction
Assistance au réveil	<ul style="list-style-type: none"> - Diminue entre 2012 et 2016 - Âge augmente - Poney et trait diminuent - Poids augmente - Étalon diminue - Score ASA augmente - Colique et orthopédie augmentent - Urgence augmente - 18h-8h augmente - Durée de l'anesthésie augmente - Pas de CRI diminue - Diminue quand PaO2/FIO2 augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Scopie - Mise à jeun - Décubitus - Pression artérielle - Index d'hypotension - Qualité de l'induction - Qualité de la maintenance
Qualité de l'induction	<ul style="list-style-type: none"> - Tendance à une diminution de la qualité de l'induction quand l'âge augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Poids, sexe - Score ASA - Scopie, Colique, Orthopédie - Chirurgicalien - Urgence - Mise à jeun - Décubitus - Durée de l'anesthésie - Pression artérielle - Index hypotension - Assistance au réveil

Variable étudiée	Variables significatives	Variables non significatives
<p>Qualité de la maintenance</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Trait diminue - CRI α_2-agoniste augmente - Pression artérielle augmente 	<ul style="list-style-type: none"> - Année - Âge - Poids - Score ASA - Colique - Chirurgien - Urgence - Mise à jeun - Moment de la journée - Durée de l'anesthésie - PaO₂/FiO₂ - Assistance au réveil

III. Discussion

A. Pourcentage de mortalité à la Clinéquine

Le taux de mortalité anesthésique global à la Clinéquine est de 1,29%, il est de 0,96% sans les coliques. Ces chiffres sont comparables à ceux du CEPEF : 1,9% de mortalité anesthésique globale et 0,9% sans les coliques (Johnston et al., 2002). Toutefois nous n'avons pas le même temps d'observation post opératoire : nous avons relevé les données jusqu'à la sortie du box de réveil tandis que le CEPEF les relève jusqu'à 7 jours post opératoires. Les études qui ont le même temps d'observation sont celles de Young and Taylor en 1993 et de Dugdale et al en 2016, le taux de mortalité anesthésique étant respectivement de 0,68% coliques exclues (Young and Taylor, 1993), et de 1,0% toutes chirurgies confondues et 0,9% sans les coliques (Dugdale et al., 2016).

Les chiffres de la Clinéquine sont donc comparables aux autres études. Nous remarquons que les pourcentages de mortalité n'ont pas beaucoup évolué au cours du temps contrairement à la médecine humaine où le risque de mortalité anesthésique a été divisé par 10 en France entre 1977 et 1999 (Lienhart et al., 2006). Cette amélioration a notamment été permise par la mise en place d'un monitoring adéquat (Tinker et al., 1989) et la surveillance accrue en salle de réveil. En anesthésie équine, nous surveillons les chevaux jusqu'au lever mais le monitoring n'est pas possible au chevet du patient pendant la phase de réveil.

B. Pourcentage de complications péri-anesthésiques à la Clinéquine

Nous avons trouvé un taux de complications péri anesthésiques de 21,27%, ce qui est supérieur à ceux trouvés dans la littérature : 16,4% pour Kim et al. en 2014, 13,7% pour Senior et al en 2007 (Kim et al., 2014; Senior et al., 2007).

Presque la moitié des complications à la Clinéquine sont neuromusculaires (46,89%), on trouve ensuite les complications respiratoires (22,60%), systémiques (15,82%) et cardiovasculaires (13,56%).

Les complications les plus représentées sont :

- ✓ 19,21% de paralysie
- ✓ 18,08% d'œdème aigu du poumon
- ✓ 15,82% de syndrome de faiblesse
- ✓ 10,73% de myopathie
- ✓ 7,34% de blessures et d'hémorragie

Les fractures représentent seulement 2,82% des complications.

91,86% des complications ont lieu pendant la phase de réveil, ce qui confirme l'observation des différents auteurs sur le fait que les complications ont majoritairement lieu pendant cette phase. Cependant, elles seraient une conséquence de l'ensemble de l'anesthésie.

C. Rappel des modèles de variables explicatives retenus par type de complication

Nous rappelons les modèles finaux sélectionnés pour nos différentes complications anesthésiques dans le tableau CCXXVI.

Tableau CCXXVI : Modèle final de paramètres sélectionnés pour chaque type de complication

Type de complication	Modèle final
Mortalité anesthésique	Poids Score ASA Chirurgie orthopédique Chirurgien sénior Utilisation de dobutamine
Complications neuromusculaires	Poids Durée de l'anesthésie Chirurgie de scopie Chirurgien sénior Pression artérielle
Complications respiratoires	Âge Poids Chirurgien sénior Durée de l'anesthésie PaO ₂ /FiO ₂
Complications systémiques	Score ASA
Complications cardiovasculaires	Âge Décubitus latéral PaO ₂ /FiO ₂

Les complications systémiques semblent les plus compliquées à expliquer, il n'y a que le score ASA qui est significatif dans ce type de complication. Nous ne retrouvons pas dans la bibliographie d'étude similaire où il y a une séparation par type de complication. Nous détaillerons chaque paramètre de ce modèle final dans le III.D.

D. Facteurs de risque des complications anesthésiques

1. Année de l'anesthésie

Le taux de complications respiratoires diminue au cours du temps. Cette variable n'est pas retenue dans le modèle final mais elle est tout de même intéressante à étudier. Dans notre comparaison entre les variables, nous remarquons que l'**âge moyen** des chevaux et l'**oxygénation** (PaO₂/FiO₂) augmentent au cours des années ; ces deux paramètres étant dans le modèle explicatif final des **complications respiratoires**. Notre tableau comparatif des variables nous montre également que plus l'âge des chevaux augmente, moins l'oxygénation est bonne.

Le rôle de l'hypoxémie sur les complications respiratoires peut éventuellement s'expliquer pour l'œdème pulmonaire. En effet, dans la littérature, nous ne retrouvons pas d'explication du rôle de l'hypoxémie sur la dyspnée ou l'arrêt respiratoire. Des taux élevés en catécholamine associés à une hypoxémie contribuent au développement d'un œdème pulmonaire secondaire à une obstruction des voies respiratoires supérieures (Mark, 2005). Or, dans notre étude, les œdèmes pulmonaires représentent 80% des complications respiratoires qui ont eu lieu entre 2012 et 2016.

Nous concluons alors que malgré un vieillissement de la population, la **gestion de l'hypoxémie est meilleure au cours des années** à la Clinéquine, ce qui permet une **diminution globale des complications respiratoires** via la diminution du risque d'œdèmes pulmonaires.

2. Identification du cheval

i. L'âge

Nous notons une **augmentation du risque** de mortalité anesthésique et de **complications neuromusculaires, respiratoires et cardiovasculaires** avec l'âge. Cette variable est toutefois gardée dans le modèle explicatif uniquement pour les complications **respiratoires et cardiovasculaires**. En effet, le risque de complications cardiovasculaires est multiplié par 1,08 à chaque année supplémentaire du cheval et le risque de complications respiratoires est multiplié par 1,71 lorsque l'âge augmente de 10 ans.

Notre étude est en accord avec les études de Johnston en 2002, Dunlop en 2009 et Dugdale en 2016 qui montraient une augmentation du risque anesthésique à partir d'un certain âge : respectivement 14, 10 et 15 ans (Dugdale et al., 2016; Dunlop, 2009; Johnston et al., 2002). Dans notre étude, nous ne mettons pas en évidence d'âge à partir duquel l'anesthésie est plus risquée, cependant nous précisons que l'âge est très significatif pour les **complications cardiovasculaires et respiratoires**.

Nous ne mettons pas en évidence de risque anesthésique plus élevé chez les poulains de moins d'un mois contrairement aux études de Dunlop en 2009 et de Johnston en 2002.

Seddighy et Doherty montrent en 2012 une prédisposition à l'ostéoporose et la faiblesse musculaire chez les chevaux âgés, qui semblent ainsi prédisposés aux fractures et aux réveils difficile (Seddighy and Doherty, 2012). Nous retrouvons effectivement dans notre étude une augmentation du risque de **complications neuromusculaires** mais pas d'incidence sur le risque de développer un syndrome de faiblesse au réveil (complication systémique). Toutefois l'âge n'est pas gardé comme paramètre significatif sur les complications neuromusculaires lorsque nous prenons en compte tous les biais de confusion.

Nous allons tout de même à rebours des études de Kim et al. en 2014 et Mee et al en 1998 qui ne trouvaient pas de relation entre l'âge et le risque de complications anesthésiques (Kim et al., 2014; Mee et al., 1998b).

Dans notre étude, l'âge augmente avec le poids, le score ASA, la durée de chirurgie ; il a tendance à augmenter lors de l'utilisation de dobutamine en seconde partie de chirurgie et il diminue avec la pression artérielle et lors de chirurgie de scopie. Ceci explique qu'il n'apparaît pas comme facteur de risque important dans la mortalité anesthésique (rôle du poids, du score ASA et de l'utilisation de dobutamine) et les complications neuromusculaires (rôle du poids de la durée de chirurgie et des chirurgies de scopie).

ii. La race

Les **chevaux de trait** ont tendance à présenter plus de **complications respiratoires**. Il est cependant difficile de conclure à une véritable relation de cause à effet en raison du poids plus important chez les chevaux de trait, ce dernier étant une variable importante dans ce type de complication. De plus, il n'y a que 27 chevaux de trait dans notre étude, ce qui est insuffisant pour avoir un résultat significatif.

Dans les autres études retrouvées dans la bibliographie, il n'est pas mis en évidence de relation entre la race et la mortalité anesthésique (Dugdale et al., 2016; Johnston et al., 2002; Mee et al., 1998b). Toutefois il n'a pas été mentionné d'incidence de la race sur le risque d'autres complications anesthésiques.

iii. Le poids

Le **poids** est un facteur de risque significatif pour la mortalité anesthésique, les complications neuromusculaires et respiratoires. Le risque de **mortalité anesthésique** est multiplié par 1,54 lorsque le poids du cheval augmente de 100 kg, il est multiplié par 1,26 pour les **complications neuromusculaires** et par 1,57 pour les **complications respiratoires** par 100 kg supplémentaires.

Nous retrouvons un résultat qui n'avait pas été trouvé dans les études précédentes : les études de Mee en 1998 et de Dugdale en 2016 n'avaient pas trouvé de relation entre le poids et la mortalité anesthésique (Dugdale et al., 2016; Mee et al., 1998b), alors que nous trouvons ce paramètre comme étant très significatif sur cette dernière. De plus, Kim et al trouvaient en 2014 une augmentation du risque anesthésique chez les chevaux de moins de 500 kg (Kim et al., 2014) tandis que nous trouvons une augmentation du risque de complications neuromusculaires et respiratoires lorsque le poids augmente.

iv. Le sexe

Chez les **hongres**, le risque de **complications neuromusculaires et cardiovasculaires** est augmenté, le risque de complications **systémiques** a également tendance à augmenter. Le risque de **complications neuromusculaires** est également augmenté chez les **juments**. Cependant le sexe n'apparaît significatif dans aucune des complications anesthésiques étudiées.

Les étalons sont plutôt opérés pour castration, ils sont en effet moins opérés pour des chirurgies de scopie, de colique, d'orthopédie et de tête. Ils sont opérés plus jeunes et surtout par les résidents de chirurgie et ont un score ASA plus faible, le score ASA 1 étant plus représenté chez ces derniers.

Les **juments** présentent un rapport PaO₂/FiO₂ augmenté, elles semblent bénéficier d'une **meilleure oxygénation**. Cette dernière observation peut être biaisée par le fait que la pression artérielle en dioxygène est rarement relevée chez les étalons qui sont opérés pour castration, ces dernières étant plus souvent faites avec une maintenance injectable.

Les **hongres** ont un poids plus élevé en moyenne et des anesthésies qui durent plus longtemps. Ils ont également une pression artérielle qui est diminuée. Nous retrouvons également une augmentation de l'âge chez les hongres et les juments.

Tous ces biais permettent de comprendre que le sexe ne soit pas gardé dans le modèle final des complications neuromusculaires, systémiques et cardiaques. Nous retrouvons dans les modèles finaux les variables telles que le poids, les chirurgies de scopie, la durée de chirurgie, le chirurgien, la pression artérielle pour les complications neuromusculaires ; le score ASA pour les complications systémiques et l'âge et le rapport PaO₂/FiO₂ pour les complications cardiaques.

Les autres études rétrospectives étudiées ne montraient **pas d'incidence du sexe** du cheval sur la mortalité anesthésique, ce que nous confirmons puisque dans notre étude, le sexe a une incidence sur les risques de complications neuromusculaires, systémiques et cardiovasculaires et non sur la mortalité anesthésique (Dugdale et al., 2016; Johnston et al., 2002; Mee et al., 1998b).

En anesthésie humaine, **les hommes se réveillent plus lentement que les femmes** (Buchanan et al., 2006; Myles et al., 2001), ce qui est expliqué par les chercheurs par une pharmacocinétique et une pharmacodynamique différente selon le sexe et variable en fonction de la répartition de la masse grasseuse et du cycle hormonal, notamment chez la femme (Mawhinney et al., 2013; Pleym et al., 2003). Plusieurs autres études montrent également que les **femmes** seraient plus à risque de présenter des mauvais réveils avec des **scores de douleur plus élevés** et des **états nauséux plus fréquents** (Buchanan et al., 2011; Myles et al., 2001).

3. Statut physiologique

i. La gestation

La **gestation** n'est **pas un facteur de risque** significatif dans notre étude, toutefois cette donnée peut être biaisée par le fait qu'il n'y ait que 9 juments gestantes qui ont eu une intervention chirurgicale à la Clinéquine entre 2012 et 2016.

Dans la bibliographie, l'étude de Johnston en 1995 montre une augmentation du risque pour les juments dans le **dernier trimestre de gestation** (Johnston et al., 1995).

En anesthésie humaine, la problématique de l'anesthésie des femmes enceintes semble être surtout liée à des **difficultés d'intubation**. En effet, Kinsella et al montrent en 2015 que les difficultés à l'intubation sont retrouvées sur 1 femme enceinte sur 443 avec 1 décès associé pour 44 100 anesthésies générales (Kinsella et al., 2015). Des recommandations sont aujourd'hui réalisées pour les chirurgies non obstétriques avec un questionnement actuel sur l'impact de l'anesthésie générale sur le fœtus (Heesen and Klimek, 2016).

ii. Le score ASA

Le **score ASA** augmente le risque de **mortalité anesthésique** et de **complications neuromusculaires, respiratoires et systémiques**. Dans les études de Mee en 1998, l'auteur montre également une augmentation du risque de complication anesthésique pour les anesthésies des chevaux présentant un score ASA élevé (Mee et al., 1998a, 1998b).

Le score ASA est la seule variable conservée dans le modèle final des complications systémiques et donc la **seule variable explicative du syndrome de faiblesse** que nous avons défini par un temps de réveil prolongé, le traitement du cheval par plus d'une injection dans le box de réveil et une position sternale prolongée. Le risque de voir apparaître un syndrome de faiblesse chez un cheval anesthésié est **multiplié par 1,93** lorsque le score ASA augmente de 1 point.

Nous retrouvons également **un risque de mortalité anesthésique multiplié par 2,10** lorsque le score ASA augmente de 1 point, tout comme Dugdale en 2016 qui a mis en évidence un risque élevé de mortalité anesthésique lorsque le score ASA est élevé (Dugdale et al., 2016).

Un score ASA élevé est associé à une anesthésie plus longue et une chirurgie réalisée plus souvent par un chirurgien sénior. Ces deux variables sont dans le modèle final des complications neuromusculaires et respiratoires.

Pour ce qui est des complications neuromusculaires, nous avons montré que la pression artérielle moyenne est plus élevée pour les chevaux dont le score ASA augmente. Ceci paraît inattendu. Toutefois, nous voyons aussi que l'index d'hypotension est plus élevé lorsque le score ASA augmente. Lors d'anesthésies avec un score ASA élevé, nous observons donc un temps d'hypotension plus élevé mais une pression artérielle moyenne maîtrisée, grâce à l'utilisation de dobutamine. D'autre part, les scores ASA 2 et 3 sont les plus représentés lors de chirurgies de scopie, ces dernières étant un facteur diminuant le risque de complications neuromusculaires. C'est pourquoi nous ne retrouvons pas le score ASA dans notre modèle final.

Pour les complications respiratoires, nous retrouvons également l'état d'oxygénation du cheval qui est diminué et un âge plus élevé lorsque le score ASA augmente.

4. Chirurgie

i. Type de chirurgie

Le risque de complications neuromusculaires est diminué par 0,55 lors de chirurgies de **scopie**. Cette observation n'est pas retrouvée dans la littérature, mais est rassurante car dans la majorité des chirurgies de scopie nous retrouvons les chirurgies d'exérèse de fragments d'ostéochondrose, qui sont des chirurgies très fréquentes pour améliorer le pronostic sportif et non vital des chevaux.

Le risque de **complications neuromusculaires, respiratoires et systémiques** est augmenté lors de **coliques**. Toutefois, les chirurgies de colique n'apparaissent pas comme très significatives dans notre modèle final pour chacune de ces complications.

Les scores ASA 4 et 5 étant les plus représentés, nous comprenons l'implication des chirurgies dans les complications systémiques. Pour ce qui est des complications neuromusculaires et respiratoires, le poids moyen des chevaux et le temps anesthésique sont augmentés et les interventions sont le plus souvent réalisées par un chirurgien sénior. Lors de chirurgies de colique, les chevaux ont une pression artérielle et un index d'hypotension plus élevés. Malgré un temps d'hypotension plus long, l'anesthésiste réussit à avoir une moyenne de pression artérielle meilleure lors des chirurgies de colique, ce qui peut s'expliquer par une utilisation adéquate de dobutamine. Nous retrouvons la pression artérielle comme facteur significatif dans les complications neuromusculaires. L'oxygénation est quant à elle diminuée lors de chirurgies de colique, ce paramètre étant significatif pour les complications respiratoires.

Dans les autres études déjà réalisées, les auteurs avaient également remarqué une augmentation significative du risque anesthésique pour les chirurgies de colique (Dugdale et al., 2016; Johnston et al., 2002; Kim et al., 2014; Mee et al., 1998a). Dans notre étude, nous voyons que certes les chirurgies de colique présentent un risque anesthésique augmenté. Mais lorsque nous prenons l'ensemble des variables, les chirurgies de colique n'apparaissent pas comme facteur de risque dans les modèles finaux. C'est l'ensemble des conséquences de la colique (telle qu'une pression artérielle diminuée, un score ASA augmenté, une situation d'urgence...) qui font que les chevaux opérés de colique présentent une anesthésie plus risquée.

Lors de **castrations**, le risque de **complications systémiques** a tendance à **diminuer**. Nous nous rappelons que le score ASA est le seul paramètre très significatif pour les complications systémiques. Or lors de chirurgies de castration, ce sont les scores ASA 1 et 2 qui sont les plus représentés.

Le risque de mortalité anesthésique est multiplié par 9,82 lors de chirurgies **orthopédiques**. Le risque de **complications neuromusculaires** est également augmenté, tandis que le risque de complications cardiovasculaires a tendance à augmenter pour ces chirurgies. La durée de chirurgie, l'oxygénation et la proportion de décubitus latéral sont également augmentés lors de chirurgie orthopédique. De plus, les chirurgies orthopédiques sont le plus souvent réalisées en urgence.

L'impact des chirurgies orthopédiques sur le risque anesthésique avait été trouvé dans les études du CEPEF en 2002 et de Dunlop en 2009 (Dunlop, 2009; Johnston et al., 2002).

Le risque de complications cardiovasculaires augmente lors de chirurgies de la **région de la tête**. Elles sont le plus souvent réalisées en décubitus latéral, qui est une variable représentative du risque de complications cardiovasculaires, tout comme l'oxygénation qui est quant à elle augmentée lors de chirurgies de la tête.

L'étude de Kim en 2014 montre une augmentation du risque pour les chirurgies des voies respiratoires supérieures (Kim et al., 2014).

Les chirurgies d'exérèse de masse, les chirurgies septiques et les chirurgies classées dans « autres » ne sont pas identifiées comme des facteurs de risque dans notre étude.

Nous ne retrouvons pas de risque de mortalité anesthésique élevé sur des chirurgies peu invasives comme l'avait trouvé Mee en 1998 (Mee et al., 1998b).

ii. Chirurgien

Les chirurgies réalisées par un **chirurgien sénior** ont tendance à augmenter le risque de **complications systémiques** ; elles multiplient par 5,49 le risque de **mortalité anesthésique**, par 2,14 le risque de **complications neuromusculaires** et par 2,58 le risque de **complications respiratoires**.

Ce constat peut sembler préoccupant de prime abord, cependant en étudiant les variables entre elles, nous nous rendons compte que les chirurgiens séniors opèrent plus de chevaux avec un score ASA élevé, ils font plus de coliques, de scopies et de chirurgies orthopédiques que les résidents et moins de castrations. De plus, ils opèrent plus d'urgences et à des horaires difficiles (00h-8h).

La durée des anesthésies est également plus longue, ce qui peut s'expliquer par des chirurgies plus compliquées mais également par une pédagogie plus importante qui augmente le temps chirurgical.

Nous ne retrouvons pas d'étude sur l'expérience du chirurgien en relation avec le risque anesthésique pour comparer avec nos résultats.

5. Circonstances anesthésiques

i. Urgence

Les chirurgies réalisées **en urgence** augmentent le risque de **mortalité anesthésique** ainsi que le risque de **complications neuromusculaires, respiratoires et systémiques**. Ces dernières concernent des chevaux souvent plus âgés avec un score ASA augmenté et elles concernent surtout les coliques.

Nous retrouvons ainsi le même résultat que Mee en 1998 : le taux de mortalité est plus élevé pour les chirurgies d'urgence (Mee et al., 1998b, 1998a).

ii. Mise à jeun

La **mise à jeun** diminue le risque de **complications neuromusculaires** et a tendance à diminuer le risque de **complications respiratoires**.

La mise à jeun est très corrélée au caractère d'urgence de la chirurgie, mais pas seulement : elle augmente entre 2012 et 2016, le poids des chevaux est en moyenne plus élevé chez les chevaux mis à jeun, l'oxygénation du cheval est meilleure et la pression artérielle est diminuée.

Nous n'avons pas trouvé de résultat dans la bibliographie équine sur le rôle de la mise à jeun sur la diminution du risque anesthésique. En anesthésie humaine, le risque anesthésique lorsque la personne n'est pas mise à jeun est surtout lié à un risque d'inhalation du liquide gastrique dû à des régurgitations ou des vomissements (Ausset, 2017). Ce phénomène ne peut pas être comparé avec l'espèce équine qui a la particularité d'avoir un cardia très développé qui ne permet pas les régurgitations ou vomissements. Chez les chevaux, c'est le poids des viscères qui compriment la cage thoracique, et ainsi l'appareil cardiorespiratoire, qui nous pose problème lorsque le cheval n'est pas mis à jeun.

iii. Moment de l'année

Le **semestre** auquel a lieu l'intervention chirurgicale n'est pas un facteur de risque de complications péri-anesthésiques.

La **saison** n'est pas significative non plus dans l'étude réalisée par Johnston en 2002 (Johnston et al., 2002).

iv. Moment de la semaine et de la journée

Les **complications systémiques** sont plus nombreuses le **week end**. Les complications **systémiques et cardiovasculaires** ont tendance à augmenter entre **00h et 8h**.

Ceci est comparable aux résultats trouvés par Dunlop en 2009 et Johnston en 2002 où les chirurgies réalisées en dehors des heures habituelles de travail, et notamment celles faites entre 00h et 6h et le week-end, sont plus à risque (Dunlop, 2009; Johnston et al., 2002).

v. Expérience de l'anesthésiste

L'expérience de l'anesthésiste n'influe pas significativement sur les complications anesthésiques à la Clinéquine.

vi. Décubitus

Le **décubitus latéral** multiplie par 4,89 le risque de **complications cardiovasculaires**, il augmente également le risque de **complications neuromusculaires**.

Ce dernier est plus représenté chez des chevaux plus âgés subissant des scopies, des chirurgies orthopédiques ou de la région de la tête. L'oxygénation est meilleure en décubitus latéral, en revanche l'index d'hypotension est plus élevé.

Les études préalablement étudiées ne montrent quant à elles pas d'influence significative du décubitus sur le risque anesthésique (Johnston et al., 1995; Kim et al., 2014; Mee et al., 1998b). Les complications cardiovasculaires étant les moins représentées, il est possible que dans une étude plus globale, les facteurs de risque les déclenchant ne puissent être mis en évidence.

vii. Durée de l'anesthésie

La **durée d'anesthésie** multiplie par 1,35 le risque de **complications neuromusculaires** et par 1,49 le risque de **complications respiratoires** à chaque heure de chirurgie supplémentaire. Elle augmente également le risque de mortalité anesthésique et de complications systémiques.

Nos données mettent en évidence que l'anesthésie dure plus longtemps lorsque le score ASA augmente, ce dernier étant une variable du modèle final de la mortalité anesthésique et des complications systémiques. Elle est également plus longue lorsque le cheval est plus lourd, lors de chirurgies réalisées par un sénior, lors de chirurgies orthopédiques et lors d'utilisation de dobutamine ; toutes ces variables sont également présentes dans le modèle final de la mortalité anesthésique.

La littérature est partagée sur ce point. Certaines études, telles que celle de Dunlop en 2009, le CEPEF en 2002 et celle de Mee en 1998 sur les chirurgies d'urgence (Dunlop, 2009; Johnston et al., 2002; Mee et al., 1998a), montrent une augmentation du risque anesthésique lors de chirurgies longues (respectivement plus de 3 heures, plus de 4 heures et plus de 2 heures), tandis que l'étude de Mee en 1998 sur les chirurgies non urgentes ne montre pas de différence significative (Mee et al., 1998b).

6. Protocole anesthésique

- i. Protocole de prémédication et d'induction, agent de maintenance et analgésie utilisés

L'**analgésie**, le **protocole**, l'**agent de maintenance** utilisés ne sont pas des éléments significatifs. Ceci peut être lié aux protocoles majoritairement identiques : 1 125 normaux contre 19 autres protocoles, au fait que l'analgésique utilisé soit majoritairement la morphine : 997 protocoles utilisant de la morphine contre 64 utilisant du butorphanol.

Tout comme Nolan en 1991, nous ne retrouvons pas de risque de complications cardiovasculaires et respiratoires lors de l'utilisation de morphine et de butorphanol (Nolan et al., 1991). Toutefois ceci est à nuancer du fait du manque de comparaison possible, dans notre étude, entre ces deux molécules. De plus, nous ne pouvons conclure sur un effet sur les complications digestives étant donné que nos observations s'arrêtent à la sortie du box de réveil.

Pour ce qui est de l'**agent de maintenance**, nous recensons 490 anesthésies faites sous isoflurane et 506 sous sévoflurane, ce qui nous permet de trouver que les risques de mortalité anesthésique et de complications ne sont pas différents en fonction de l'agent volatile utilisé. En revanche nous ne pouvons pas conclure sur l'utilisation d'un protocole injectable, de par le nombre d'anesthésies réalisées (uniquement 71) et par le fait que ces anesthésies sont de plus courte durée et bénignes (souvent pour des castrations).

L'étude de Johnston en 2002 montrait une diminution du risque de mortalité lors de l'utilisation du protocole injectable (0,3%) et une augmentation de ce risque lors de maintenance à l'aide d'un agent volatil (2,9%) (Johnston et al., 2002). Nous pouvons difficilement comparer nos chiffres à cette étude car la majorité des anesthésies volatiles de l'étude du CEPEF utilise de l'halothane, tandis que nous utilisons majoritairement de l'isoflurane et de plus en plus de sévoflurane.

ii. Utilisation de dobutamine en deuxième partie de chirurgie

L'utilisation de **dobutamine** pendant la deuxième partie de la chirurgie diminue par 0,37 le risque de **mortalité anesthésique**.

Dans les études rétrospectives étudiées, cette relation n'est pas mise en évidence. Young et Taylor montrent en 1993 que l'utilisation de dobutamine permet une tendance à la diminution des myopathies sévères post anesthésiques (Young and Taylor, 1993). Dans notre étude nous n'avons pas de relation significative directe entre l'utilisation de dobutamine et la diminution du risque de complications neuromusculaires. Cependant, le risque de complications neuromusculaires est augmenté lorsque la pression artérielle diminue. L'utilisation de dobutamine pendant la chirurgie serait donc quand même un facteur de protection vis à vis de ces complications.

iii. CRI utilisée

L'utilisation d'**aucune CRI** diminue le risque de **complications respiratoires et systémiques**, et a tendance à diminuer le risque de **complications cardiovasculaires**.

Ce protocole étant plus utilisé sur des anesthésies avec un score ASA faible, nous pouvons comprendre le biais de confusion qui amène à la conclusion de diminution du risque des complications systémiques.

Ce protocole est plus utilisé sur des chevaux jeunes et légers, il est associé à une meilleure oxygénation, une anesthésie moins longue et une chirurgie réalisée plus souvent par un résident, ce qui explique la diminution des risques de complications respiratoires et cardiaques qui sont tous deux fortement liés à l'âge et l'oxygénation ; les variables « durée d'anesthésie », « chirurgien » et « poids » s'ajoutant au modèle des complications respiratoires.

7. Suivi périanesthésique

i. Calcémie

La **calcémie** diminue le risque de **complications neuromusculaires**. Nous n'avons pas pu étudier ce paramètre dans notre modèle final étant donné que la mesure systématique de cette variable ne concernait que les chirurgies de colique. Cependant il serait intéressant de savoir si ce paramètre est particulièrement important. Pour cela, il faudrait également étendre notre durée d'observation pour pouvoir avoir un aperçu de son effet sur les complications digestives. Nous rappelons en effet qu'une calcémie diminuée favorise l'apparition d'un iléus (Koenig and Cote, 2006).

ii. pH

Le **pH** au cours de la chirurgie n'est pas indicatif d'une complication périanesthésique. Nous ne retrouvons pas de mise en évidence d'une incidence du pH sur le risque anesthésique dans la littérature.

iii. PaO₂/FiO₂

Le rapport **PaO₂/FiO₂** nous informe sur l'état d'oxygénation du cheval en fonction de ce que nous lui apportons. Il diminue par 0,66 le risque de **complications respiratoires** et par 0,52 le risque de **complications cardiovasculaires** à chaque fois qu'il augmente d'une unité.

Ceci va dans le même sens que Kim en 2014 qui montre qu'une pression artérielle en dioxygène inférieure à 79,5 mmHg augmente le risque de complication anesthésique lors de chirurgie de colique (Kim et al., 2014). Nous élargissons toutefois cette observation à toutes les chirurgies, en précisant le type de complication concerné.

iv. Pression artérielle

Le risque de **complications neuromusculaires** est multiplié par 1,25 quand la **pression artérielle** diminue de 10 mmHg.

Ceci conforte les observations de plusieurs auteurs sur le rôle important de l'hypotension dans le développement de myopathie (Bidwell et al., 2007; Grandy et al., 1987; Kim et al., 2014; Lindsay et al., 1989).

Nous montrons également que l'augmentation de la pression artérielle a tendance à augmenter le risque de **complications respiratoires**. Ceci peut s'expliquer par le fait que la pression artérielle diminue, quand les chevaux prennent de l'âge et du poids, et quand leur oxygénation augmente ; elle a tendance à augmenter lorsque le chirurgien qui opère est un sénior et quand la chirurgie dure plus longtemps. Toutes ces variables étant présentes dans le modèle final des complications respiratoires.

v. Index d'hypotension

L'**index d'hypotension** augmente le risque de **complications neuromusculaires** et **systemiques** et il a tendance à augmenter le risque de **mortalité anesthésique**. Nous rappelons que l'index d'hypotension nous permet d'évaluer l'intensité et la durée de l'hypotension au cours de l'anesthésie.

Dans l'étude de Young et Taylor en 1993, l'auteur avait également mis en évidence une relation entre cet index d'hypotension et le risque de myopathie (Kim et al., 2014).

L'index d'hypotension augmente avec le score ASA qui est une variable appartenant aux modèles finaux des complications systémiques et de la mortalité anesthésique.

Il diminue avec le poids, lors de chirurgie orthopédique tandis qu'il augmente avec la durée de l'anesthésie et la diminution de la pression artérielle. Ces deux dernières observations s'expliquent tout bonnement par la définition de l'index d'hypotension qui est cumulatif au cours du temps. Un index d'hypotension élevé est associé à une utilisation supérieure de dobutamine en seconde partie de chirurgie. La répercussion faible de l'index d'hypotension sur les complications péri-anesthésiques nous montre une maîtrise du protocole pour lutter contre ce dernier, notamment via l'utilisation de dobutamine.

8. Phase du réveil

i. Qualité du réveil

Un **mauvais réveil** est significativement associé à une augmentation des risques de **mortalité anesthésique** et des **complications neuromusculaires, respiratoires** et **systemiques**. Ceci nous confirme que la plupart des complications ont lieu au réveil.

Tout comme dans l'étude de Mee en 1998, nous ne retrouvons pas de lien significatif entre la qualité du réveil et la mortalité anesthésique (Mee et al., 1998b).

ii. Durée du réveil

La **durée du réveil** est significativement augmentée lors de **complications neuromusculaires, respiratoires et systémiques**. La durée du réveil est incluse dans notre définition du syndrome de faiblesse. Les complications cardiovasculaires semblent être plus liées à la phase opératoire en tant que telle.

iii. Assistance au réveil

L'**assistance au réveil** augmente le risque de **complications neuromusculaires et respiratoires**. Nous remarquons que les réveils sont assistés lors de chirurgie sur des chevaux plus âgés et plus lourds, lors de chirurgies plus à risque telles que les coliques et les chirurgies orthopédiques, ces dernières ayant un temps d'anesthésie prolongé. Ces paramètres participent à cette impression que l'assistance au réveil augmente le risque de complications. Il est intéressant de noter que les réveils sont de moins en moins assistés au fil des années.

Nous nous rappelons de l'étude récente de Niimura del Barrio en 2018 qui montrait au contraire que l'assistance aux cordes était bénéfique, notamment lors de chirurgie orthopédique sévère (Niimura del Barrio et al., 2018). L'étude de Rüegg en 2016 n'a, quant à elle, pas montré de différence significative entre la méthode d'assistance avec cordes ou sans corde sur les chirurgies de colique (Rüegg et al., 2016).

9. Qualité de l'anesthésie

i. Caractère préopératoire et qualité de la sédation

Le **caractère préopératoire** ainsi que la **qualité de sédation** n'influent pas sur le taux de complications péri anesthésiques.

La considération du caractère préopératoire du cheval peut être intéressante dans le choix de la méthode utilisée pour le réveil du cheval. Nous nous rappelons que Taylor a montré en 2005 un bénéfice de l'utilisation du « Anderson Sling » sur 24 chevaux qui présentaient un réveil à risque (Young and Taylor, 1993). Toutefois un de ces chevaux n'a pas toléré le dispositif car il était trop stressé. Dans nos dossiers, il y a un cheval en 2012, opéré pour fracture et mis dans le sling au réveil, qui a été violent lors de son réveil. Il a alors fallu le sédaté de nouveau pour enlever le matériel, un réveil aux cordes a été réalisé. Finalement ce cheval s'est de nouveau fait une fracture au réveil, ce qui a mené à son euthanasie.

ii. Qualité de l'induction

Une **induction** de bonne qualité diminue le risque de **complications neuromusculaires**. La qualité de l'induction a tendance à diminuer avec l'âge.

iii. Qualité de la maintenance

Lorsque la **maintenance** est jugée comme mauvaise par l'anesthésiste, cela augmente le risque de **complications respiratoires**. Nous remarquons qu'une bonne maintenance est liée à une augmentation de la pression artérielle.

E. Biais de notre étude

Notre étude présente ses limites par rapport à l'étude des complications digestives telles que la reprise du transit et le risque de coliques post-anesthésiques du fait de notre choix d'arrêter les observations à la sortie du box de réveil. Ce choix s'expliquant par un manque de répétabilité des données en post anesthésique. Pour pouvoir étudier correctement ces complications, il serait intéressant de faire une étude prospective en réalisant une feuille précise d'observation post-anesthésique au même titre que la feuille de suivi anesthésique et en définissant une durée d'observation post opératoire jugée adéquate pour attribuer les complications à l'anesthésie. Lors de la prise de données, certains dossiers sont mieux renseignés que d'autres, à la fois par excès et par défaut, mais le fait de croiser les différentes sources permet d'éviter ce biais au mieux.

Conclusion partie expérimentale

Le taux de mortalité anesthésique à la Clinéquine entre 2012 et 2016 est de 1,29% et de 0,96% sans les coliques. Le taux de complications anesthésique est de 21,27%, avec une grande importance des complications neuromusculaires et respiratoires.

Nous avons mis en évidence les facteurs de risque de la mortalité et des autres complications péri-anesthésiques, notamment l'âge et le poids du cheval, le score ASA, le décubitus latéral, les chirurgies orthopédiques, la durée de l'anesthésie, le chirurgien qui intervient ; et les facteurs de moindre risque tels que l'utilisation de dobutamine pendant la chirurgie, les chirurgies de scopie, le maintien d'une bonne pression artérielle et d'une bonne oxygénation peropératoire du cheval.

Les paramètres sur lesquels nous pouvons agir sont une diminution des temps chirurgicaux afin de diminuer le risque anesthésique, ainsi que le maintien d'une bonne pression artérielle et d'une bonne oxygénation.

Il serait intéressant à l'avenir de renouveler cette étude, de manière prospective cette fois, afin de se rendre compte de l'évolution des taux de mortalité et de complications anesthésiques et de limiter au maximum les biais de prise de donnée. Nous allons de plus nous servir de cette étude pour réaliser une fiche de suivi des complications anesthésiques la plus complète possible.

CONCLUSION

Notre étude bibliographique nous a permis de nous rendre compte de l'état actuel à l'échelle internationale des taux de complications péri-anesthésiques chez les chevaux. Les taux de mortalité anesthésique n'ont pas beaucoup évolué entre 1972 et aujourd'hui, ils oscillent autour de 0,9%, chirurgies de coliques exclues (Johnston et al., 2002). Les complications péri-anesthésiques sont dans la plupart des cas neuromusculaires et respiratoires. Des complications cardiovasculaires, respiratoires et digestives sont également observées.

Notre étude expérimentale a conforté la place de la Clinéquine à l'échelle internationale. Les pourcentages que nous trouvons sont proches de ceux trouvés dans la bibliographie : le taux de mortalité anesthésique étant de 1,29% et de 0,96% sans les coliques. Les complications péri-anesthésiques les plus fréquentes ont lieu pendant la phase de réveil : nous retrouvons les paralysies ou parésies, l'œdème aigu du poumon, le syndrome de faiblesse, les myopathies, les blessures et les hémorragies.

Certains paramètres anesthésiques agissent de façon significative sur la diminution du risque anesthésique : la durée de l'anesthésie, l'utilisation bien menée de la dobutamine pendant la chirurgie, le maintien d'une bonne pression artérielle et d'une bonne oxygénation peropératoire du cheval. L'anesthésiste et le chirurgien peuvent influencer sur ces paramètres afin d'optimiser la réussite de leurs interventions en équine.

Bibliographie

- Ausset, S., 2017. Épidémiologie de la mortalité et de la morbidité en anesthésie. EMC - Anesth.-Réanimation 14, 1–12.
- Bidwell, L.A., Bramlage, L.R., Rood, W.A., 2007. Equine perioperative fatalities associated with general anaesthesia at a private practice – a retrospective case series. *Vet. Anaesth. Analg.* 34, 23–30.
- Brodbelt, D.C., Blissitt, K.J., Hammond, R.A., Neath, P.J., Young, L.E., Pfeiffer, D.U., Wood, J.L.N., 2008. The risk of death: the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities. *Vet. Anaesth. Analg.* 35, 365–373.
- Buchanan, F.F., Myles, P.S., Cicuttini, F., 2011. Effect of patient sex on general anaesthesia and recovery. *Br. J. Anaesth.* 106, 832–839.
- Buchanan, F.F., Myles, P.S., Leslie, K., Forbes, A., Cicuttini, F., 2006. Gender and Recovery After General Anesthesia Combined with Neuromuscular Blocking Drugs: *Anesth. Analg.* 102, 291–297.
- Carregaro, A.B., Freitas, G.C., Ribeiro, M.H., Xavier, N.V., Dória, R.G., 2014. Physiological and analgesic effects of continuous-rate infusion of morphine, butorphanol, tramadol or methadone in horses with lipopolysaccharide (LPS)-induced carpal synovitis. *BMC Vet. Res.* 10.
- Donaldson, L.L., 1988. Retrospective assessment of dobutamine therapy for hypotension in anesthetized horses. *Vet. Surg.* 17, 53–57.
- Dugdale, A.H., Obhrai, J., Cripps, P.J., 2016. Twenty years later: a single-centre, repeat retrospective analysis of equine perioperative mortality and investigation of recovery quality. *Vet. Anaesth. Analg.* 43, 171–178.
- Dugdale, A.H., Taylor, P.M., 2016. Equine anaesthesia-associated mortality: where are we now? *Vet. Anaesth. Analg.* 43, 242–255.
- Dunlop, C., 2009. Complications in Equine Anaesthesia. Presented at the Proceedings of the New Zealand Equine Veterinary Association, pp. 221–231.
- Glade, M.J., 1993. Effects of gestation, lactation, and maternal calcium intake on mechanical strength of equine bone. *J. Am. Coll. Nutr.* 12, 372–377.

- Grandy, J.L., Steffey, E.P., Hodgson, D.S., Woliner, M.J., 1987. Arterial hypotension and the development of postanesthetic myopathy in halothane-anesthetized horses. *Am. J. Vet. Res.* 48, 192–197.
- Heesen, M., Klimek, M., 2016. Nonobstetric anesthesia during pregnancy: *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 29, 297–303.
- Johnston, G.M., Eastment, J.K., Taylor, P.M., Wood, J.L.N., 2004. Is isoflurane safer than halothane in equine anaesthesia? Results from a prospective multicentre randomised controlled trial. *Equine Vet. J.* 36, 64–71.
- Johnston, G.M., Eastment, J.K., Wood, J.L.N., Taylor, P.M., 2002. The confidential enquiry into perioperative equine fatalities (CEPEF): mortality results of Phases 1 and 2. *Vet. Anaesth. Analg.* 29, 159–170.
- Johnston, G.M., Taylor, P.M., Holmes, M.A., Wood, J.L.N., 1995. Confidential enquiry of perioperative equine fatalities (CEPEF-1): preliminary results. *Equine Vet. J.* 27, 193–200.
- Kim, A., YANG, Y., SONG, D., KIM, J., KIM, H., Kwon, C., Seo, E., Jeong, H., Lee, I., 2014. Retrospective Analysis of Equine General Anesthesia Performed at Korea Racing Authority.
- Kinsella, S.M., Winton, A.L., Mushambi, M.C., Ramaswamy, K., Swales, H., Quinn, A.C., Popat, M., 2015. Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int. J. Obstet. Anesth.* 24, 356–374.
- Klinger, S., 2012. Pre-anesthetic work up and patient stabilization for the equine surgical patient. Presented at the ACVS, pp. 590–592.
- Koenig, J., Cote, N., 2006. Equine gastrointestinal motility — ileus and pharmacological modification. *Can. Vet. J.* 47, 551–559.
- Lienhart, A., Auroy, Y., Péquignot, F., Benhamou, D., Warszawski, J., Bovet, M., Jouglu, E., 2006. Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology* 105, 1087–1097.
- Lindsay, W.A., Robinson, G.M., Brunson, D.B., Majors, L.J., 1989. Induction of equine postanesthetic myositis after halothane-induced hypotension. *Am. J. Vet. Res.* 50, 404–410.
- Lunn, J.N., Mushin, W.W., 1982. Mortality associated with anaesthesia. *Anaesthesia* 37, 856.
- Mark, 2005. Post-anaesthetic pulmonary oedema in horses: a review. *Vet. Anaesth. Analg.* 32, 193–200.

Mawhinney, L.J., Mabourakh, D., Lewis, M.C., 2013. Gender-Specific Differences in the Central Nervous System's Response to Anesthesia. *Transl. Stroke Res.* 4, 462–475.

Mee, A.M., Cripps, P.J., Jones, R.S., 1998a. A retrospective study of mortality associated with general anaesthesia in horses: emergency procedures. *Vet. Rec.* 142, 307–309.

Mee, A.M., CRIPPS, P.J., JONES, R.S., 1998b. A retrospective study of mortality associated with general anaesthesia in horses: elective procedures. *Vet. Rec.* 142, 275–276.

Mircica, E., Clutton, R.E., Kyles, K.W., Blissitt, K.J., 2003. Problems associated with perioperative morphine in horses: a retrospective case analysis. *Vet. Anaesth. Analg.* 30, 147–155.

Mitchell, B., 1969. *Equine Anaesthesia : an Assessment of Techniques Used in Clinical Practice.* *Equine Vet. J.* 1, 261–275.

Myles, P.S., McLeod, A.D.M., Hunt, J.O., Fletcher, H., 2001. Sex differences in speed of emergence and quality of recovery after anaesthesia: cohort study. *BMJ* 322, 710–711.

Niimura del Barrio, M.C., David, F., Hughes, J.M.L., Clifford, D., Wilderjans, H., Bennett, R., 2018. A retrospective report (2003–2013) of the complications associated with the use of a one-man (head and tail) rope recovery system in horses following general anaesthesia. *Ir. Vet. J.* 71.

Nolan, A.M., Chambers, J.P., Hale, G.J., 1991. The cardiorespiratory effects of morphine and butorphanol in horses anaesthetised under clinical conditions. *J. Vet. Anaesth.* 18, 19–24.

Pleym, H., Spigset, O., Kharasch, E.D., Dale, O., 2003. Gender differences in drug effects: implications for anesthesiologists. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 47, 241–259.

Portier, K.G., Séna, A., Senior, M., Clutton, R.E., 2010. A study of the correlation between objective and subjective indices of recovery quality after inhalation anaesthesia in equids. *Vet. Anaesth. Analg.* 37, 329–336.

Richey, M.T., Holland, M.S., McGRATH, C.J., Dodman, N.H., Marshall, D.B., Court, M.H., Norman, W.M., Seeler, D.C., 1990. Equine Post-anesthetic Lameness A Retrospective Study. *Vet. Surg.* 19, 392–397.

Ringer, S.K., Kalchofner, K., Boller, J., Fürst, A., Bettschart-Wolfensberger, R., 2007. A clinical comparison of two anaesthetic protocols using lidocaine or medetomidine in horses. *Vet. Anaesth. Analg.* 34, 257–268.

- Rüegg, M., Bettschart-Wolfensberger, R., Hartnack, S., Junge, H.K., Theiss, F., Ringer, S.K., 2016. Comparison of non-assisted versus head and tail rope-assisted recovery after emergency abdominal surgery in horses (PhD Thesis). Universität Zürich.
- Santos, M., Fuente, M., Garcia-Iturralde, P., Herran, R., Lopez-Sanroman, J., Tendillo, F.J., 2010. Effects of alpha-2 adrenoceptor agonists during recovery from isoflurane anaesthesia in horses. *Equine Vet. J.* 35, 170–175.
- Schuhbeck, M.M., Kuhn, M., Spadavecchia, C., Levionnois, O.L., 2012. Continuous intravenous lidocaine infusion during isoflurane anaesthesia in horses undergoing surgical procedures: *Pferdeheilkunde Equine Med.* 28, 252–257.
- Seddighy, R., Doherty, 2012. Anesthesia of the geriatric equine. *Vet. Med. Res. Rep.* 53.
- Senior, J.M., Pinchbeck, G.L., Allister, R., Dugdale, A.H.A., Clark, L., Clutton, R.E., Coumbe, K., Dyson, S., Clegg, P.D., 2007. Reported morbidities following 861 anaesthetics given at four equine hospitals. *Vet. Rec.* 160, 407–408.
- Taylor, E.L., Galuppo, L.D., Steffey, E.P., Scarlett, C.C., Madigan, J.E., 2005. Use of the Anderson Sling Suspension System for Recovery of Horses from General Anesthesia. *Vet. Surg.* 34, 559–564.
- Tevik, A., 1983. The role of anesthesia in surgical mortality in horses. *Nord. Vet. Med.* 35, 175–179.
- Tinker, J.H., Dull, D.L., Caplan, R.A., Ward, R.J., Cheney, F.W., 1989. Role of monitoring devices in prevention of anesthetic mishaps : a closed claims analysis. *Anesthesiology* 71, 541–546.
- Valverde, A., Gunkel, C., Doherty, T.J., Giguère, S., Pollak, A.S., 2010. Effect of a constant rate infusion of lidocaine on the quality of recovery from sevoflurane or isoflurane general anaesthesia in horses. *Equine Vet. J.* 37, 559–564.
- Webb, J.K., 2013. The incidence of post anaesthetic myopathy (PAM) in horses after general anaesthesia for MRI in comparison to the incidence of PAM in horses anaesthetised for other reasons (Master's Thesis).
- Young, S.S., Taylor, P.M., 1993. Factors influencing the outcome of equine anaesthesia: a review of 1,314 cases. *Equine Vet. J.* 25, 147–151.

Annexe 2 : Tableau de critères utilisé pour la prise de données

Date	Année	2012 à 2016
Identification du cheval	(Nom/numéro clovis)	×
	Âge	En année
	Race	Poney, cheval de sport, cheval de trait, cheval de course, ONC
	Poids	En kilogrammes
	Sexe	Entier / Hongre / Jument
Statut physiologique préopératoire	Gestation	Oui / non
	Statut ASA	1 à 5
Chirurgie	Type de chirurgie	Scopie, colique, castration, masse, orthopédie, tête, chirurgie septique, autre
	Chirurgien	Sénior / Résident
Circonstances anesthésiques	Urgence	Oui / Non
	Mise à jeun	Oui / Non
	Moment de l'année	1 : 1 ^{er} semestre (juillet --> décembre) 2 : 2 ^{ème} semestre (janvier --> juin)
	Moment de la semaine	S / W
	Moment de la journée	8h - 18h / 18h - 00h / 00h - 8h
	Anesthésiste	Sénior / Résident
	Décubitus	Dorsal / Latéral
	Durée de l'anesthésie	De l'induction jusqu'à l'arrivée au box de réveil (en heures)
	Dobutamine après la moitié de la chirurgie	Oui / Non

Protocole anesthésique	Analgésie	M : morphine / B : butorphanol
	Protocole de prémédication et d'induction	N : protocole normal = α_2 -agoniste, kétamine, diazépam A : autre protocole
	CRI	Lidocaïne α_2 -agoniste (médétomidine ou romifidine) Aucune
	Maintenance	Isoflurane / Sévoflurane / Injectable
	Calcémie	Valeur moyenne (que pour coliques)
Suivi péri anesthésique	pH	Valeur moyenne
	PO ₂	Valeur moyenne
	Pression Artérielle Invasive	Valeur moyenne
	Index hypotension	Calculée
	Vivant / mort /euthanasié	X
Complications	Respiratoire	Description des complications
	Neuro-musculaire	Description des complications
	Cardio-vasculaires	
	Systémique	
Réveil	Qualité du réveil	Note de 6 à 15
	Durée du réveil	De l'arrivée dans le box de réveil au moment où le cheval est debout (en heures)
	Réveil assisté	Oui / Non
Mort	Cause primaire	Anesthésie / Chirurgie

ANSART Léa

**LES COMPLICATIONS ANESTHÉSIIQUES CHEZ LES CHEVAUX,
ÉTUDE RÉTROSPECTIVE À LA CLINÉQUINE DE 2012 À 2016**

Thèse d'Etat de Doctorat Vétérinaire : Lyon, le 7 décembre 2018

RESUME :

L'objectif de cette thèse est tout d'abord de faire le bilan des études rétrospectives qui étudient le risque péri-anesthésique chez le cheval. Dans une deuxième partie, nous évaluons les taux de mortalité et de complications péri-anesthésiques à la Clinéquine entre 2012 et 2016. Pour finir nous étudions les paramètres influant le risque de complications péri-anesthésiques.

Pour cela nous avons étudié 1 161 anesthésies générales en relevant les paramètres péri-anesthésiques pour chaque dossier, puis nous avons réalisé une régression linéaire multivariée à l'aide du logiciel R studio.

MOTS CLES :

- anesthésie
- complications
- étude rétrospective
- équine
- taux de mortalité

JURY :

Président : Monsieur le Professeur Vincent PIRIOU
1er Assesseur : Madame la Professeure Karine PORTIER
2ème Assesseur : Madame la Professeure Emmanuelle GILOT-FROMONT

DATE DE SOUTENANCE : 7 décembre 2018