



Institut des
Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

L'anesthésie des bovins

Présenté par

Benyoub Mohamed El Amine

Dallaa Kamel

Devant le jury :

Président(e) :	SADI M.	MAA	ISV-Blida
Examineur :	HARKAT S.	MCA	ISV-Blida
Promoteur :	DOUIFI M.	MCB	ISV-Blida

Année universitaire : 2020/2021



Institut des
Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

L'anesthésie des bovins

Présenté par

Benyoub Mohamed El Amine

Dallaa Kamel

Devant le jury :

Président(e) :	SADI M.	MAA	ISV-Blida
Examineur :	HARKAT S.	MCA	ISV-Blida
Promoteur :	DOUIFI M.	MCB	ISV-Blida

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

On remercie en premier lieu dieu le clément et miséricordieux qui, par sa grâce, nous avons réalisé ce modeste travail.

A notre promoteur : Dr Douifi Mohamed

A notre président de thèse : Dr Sadi M.

A notre Examineur de thèse : Dr Harkat S.

A tout le personnel de l'ISVB particulièrement : Dr nabi, Dr yahimi, Dr Sellali S, Dr Dahmani, Dr Boumahdi

A tout les vétérinaires : Dr Berrazoug Mohamed, Dr Halhali abdessamed

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers grands parents

A mes parents miloud et malika, pour avoir toujours cru en moi et m'avoir permis de réaliser ces longues études pour exercer le métier que j'avais choisi. Je ne vous le dirai jamais assez : merci pour tout !

A ma sœurs Fatima et son mari Abdalhak

À mes oncles Lakhdar, Abdlkader (Dadi), Laïd et sa femme Amel mes tantes Hakima, Djamila, Yamna et leurs familles

A tous mes proches Mohamed, Amine, Kamel et à tous mes amis Fatima, Bilal et Omar

A tous mes frères de l'Institut Sciences Vétérinaires

Amine byb

Dédicace

A vous mes très chères parents : Dallaa Said, Saadallah Houaria, je ne pourrais jamais assez exprimer mon éternel amour, respect et gratitude. Pour votre amour, vos sacrifices, patience et tendresse, je vous dédie ce modeste travail qui n'est que le fruit de votre aide, conseils et encouragements.

A mon chère frères : Mohamed Seif Eddine

A ma chère sœur Radia et mon neveu Adam Ziad

A mes grands-parents Saadallah Khadidja et Dallaa Bouhdjar .

Á mes oncles Bouabdellah, Houari, mes tantes Rahmouna, Houaria, Mama et leurs familles.

A tous mes amis : Amine, Mohamed, Amin, hamouda, samir, noor, ibrahim, mohamed, fouad, pour les moments inoubliable passés ensemble et ceux à venir.

Kamel.

Résumé

L'anesthésie correspond étymologiquement à l'abolition de la sensibilité. Elle peut intéresser soit une partie du corps : d'anesthésie locale (AL), locorégionale (ALR) ou régionale (AR), soit le corps dans sa totalité : L'anesthésie générale (AG). Cette perte de sensibilité est faite par des substances médicamenteuses entraînant une dépression de l'activité du système nerveux périphérique (AL ou certaines ALR) ou central (certaines ALR ou AG).

L'anesthésie locale au sens large du terme, par opposition à l'anesthésie générale, consiste en une interruption de la conduction nerveuse périphérique en général par l'utilisation d'anesthésiques locaux. Ces molécules ont la propriété d'empêcher la propagation du potentiel d'action à la surface des cellules nerveuses par blocage des canaux sodiques. Déposées à proximité des nerfs périphériques, ces substances « bloquent » la propagation de l'influx nerveux entraînant l'insensibilisation de territoires plus ou moins étendus. En effet, plus le « bloc » nerveux des membres est proximale sur le trajet des nerfs périphériques, plus le territoire concerné est vaste, inversement, si l'anesthésique est déposé à proximité des terminaisons nerveuses, l'aire insensibilisée sera beaucoup plus réduite d'où peut on distinguer les anesthésies locales, les anesthésies locorégionales ou les régionales chez les bovins.

Les mots-clés : Anesthésie – Bovins – Sensibilité – Locale - Générale.

ملخص

التخدير هو إلغاء الحساسية. قد يتعلق بأي جزء من الجسم. ويشار إلى هذا على أنه التخدير الموضعي، التخدير الموضعي الجزئي أو التخدير الجزئي أو الجسم بالكامل وهو التخدير العام. و يرجع فقدان الإحساس هذا إلى المواد المخدرة التي تؤدي إلى تثبيط نشاط الجهاز العصبي المحيطي أو نشاط الجهاز العصبي المركزي.

التخدير الموضعي بالمعنى الواسع للمصطلح على عكس التخدير العام يكون بانقطاع توصيل العصب المحيطي بشكل عام. هذه الجزيئات لها خاصية منع انتشار التأثير المحتمل على سطح الخلايا العصبية عن طريق حجب قنوات الصوديوم.

تترسب هذه المواد بالقرب من الأعصاب المحيطية، حيث تعمل على "منع" انتشار النبضات العصبية، مما يتسبب في تدمير مناطق أكثر أو أقل اتساعاً. وفي الواقع، كلما زاد إنتاج "كتلة" بالقرب من مسار الأعصاب الطرفية، كلما كانت المساحة المعنية واسعة، على العكس من ذلك، إذا تم ترسيب التخدير بالقرب من النهايات العصبية، فستكون المنطقة غير الحساسة أصغر بكثير، وبالتالي يمكننا التمييز بين التخدير الموضعي، بالمعنى الضيق التخدير الموضعي الجزئي أو التخدير الجزئي عند الأبقار.

الكلمات المفتاح: التخدير – التخدير الموضعي – التخدير العام – الأبقار – الإحساس.

Abstract

Anesthesia etymologically corresponds to the abolition of sensitivity. It can involve either a part of the body: local (LA), locoregional (ALR) or regional (AR) anesthesia, or the whole of body: General anesthesia (GA). This loss of sensitivity is caused by medicinal substances causing a depression of the activity of the peripheral nervous system (AL or some ALR) or central (hundreds ALR or AG).

Local anesthesia, in the broad sense of the term and as opposed to general anesthesia, consists of an interruption of peripheral nerve conduction generally by the use of local anesthetics.

These molecules have the property of preventing the propagation of the action potential on the surface of nerve cells by blocking the sodium channels.

Deposited near the peripheral nerves, these substances "block" the propagation of the nerve impulse resulting in the numbing of more or less extensive areas.

Indeed, more the nerve block of the limbs is proximal on the path of the peripheral nerves, more the territory concerned is vast. However, if the anesthetic deposited near the nerve endings, the desensitized area will be much smaller; hence, we can distinguish local anesthesia, loco regional or regional anesthesia in cattle.

Key words: Anesthesia – local – general – cattle – sensitivity.

Sommaire

Remerciements

Résumé

Liste de figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION	1
I. PREMIERE PARTIE : BIBLIOGRAPHIQUE	2
Chapitre 1 : anesthésie générale	3
1 Anesthésie générale du bovin adulte :	3
1.1 Particularités de l'anesthésie des bovins :	3
1.1.1 Régurgitation	3
1.1.2 Anesthésie d'un animal volumineux	3
1.2 Préanesthésie	4
1.2.1 Préparation de l'animal	4
1.2.2 Prémédication	4
1.2.2.1 Utilisation des anticholinergiques	4
1.2.2.2 Sédation	4
1.2.2.3 Molécules utilisables	5
1.3 Induction de l'anesthésie	5
1.3.1 Protocole anesthésique	5
1.3.1.1 Kétamine	6
1.3.1.2 Guaifensine	6
1.3.1.3 Thiopental	7
1.4 Entretien de l'anesthésie	7
1.4.1 Intubation	7
1.4.2 Entretien Injectable : en «fixe»	8
1.4.3 Entretien volatile : en «gazeuse»	8

1.4.4	Molécules anesthésiques.....	9
1.4.4.1	Protoxyde d'azote	9
1.4.4.2	Les halogénés	9
1.5	Réveil	10
1.6	Surveillance de l'anesthésie	10
1.6.1	Monitoring clinique	10
1.6.1.1	Profondeur de l'anesthésie	10
1.7	Soins préopératoires.....	11
1.7.1	Fluidothérapie.....	11
1.7.2	Analgsie	12
Chapitres 2 : Anesthésies loco-régionales des bovins.....		13
1	Anesthésie loco-régionales de la tête.....	13
1.1	Anesthésie de l'œil : méthode rétro-bulbaire	13
1.2	Anesthésie de l'œil : méthode de Peterson.....	14
1.3	Anesthésie de l'œil : anesthésie topique.....	14
1.4	Anesthésie des paupières : anesthésie du nerf auriculo-palpébral	15
1.5	Anesthésie des paupières : infiltration palpébrale	16
1.6	Anesthésie du mufle : anesthésie du nerf intra-orbitaire	16
1.7	Anesthésie du nerf cornual	17
2	Anesthésie du membre thoracique	17
2.1	Anesthésie de la région proximale.....	17
2.2	Anesthésie de la région distale.....	18
3	Anesthésie du membre pelvien	19
3.1	Anesthésie de la région proximale.....	19
3.2	Anesthésie de la région distale.....	20
4	Anesthésie de la mamelle et des trayons	21
4.1	Anesthésie locale du trayon anesthésie en V renversé.....	21

4.2	Anesthésie locale du trayon : anesthésie en anneau	21
4.3	Anesthésie locale du trayon : anesthésie par infusion de la citerne.....	22
4.4	Anesthésie locorégionale du trayon : anesthésie des nerfs mammaires	22
4.5	Anesthésie locorégionale du trayon : anesthésie paravertébrale proximale	23
4.6	Anesthésie locorégionale du trayon : anesthésie péridurale caudale	24
5	Anesthésies locales du flanc	24
5.1	Infiltration directe.....	24
5.2	Infiltration en « L » ou en « 7 » inversé.....	25
6	Anesthésies paravertébrales.....	26
6.1	Anesthésie paravertébrale proximale.....	26
6.2	Anesthésie paravertébrale distale	27
7	Anesthésies rachidiennes	28
7.1	Anesthésie péridurale caudale	28
7.2	Anesthésie péridurale dorsolombaire segmentaire.....	28
8	Anesthésie du nerf honteux.....	29
	Conclusion et recommandation.....	31

Liste de figures

Figure 1 : l'intubation chez un bovin adulte.	8
Figure 2: Principe de l'anesthésie rétro-bulbaire	13
Figure 3: Anesthésie de l'œil par méthode de Peterson	14
Figure 4: Principe de l'anesthésie des nerfs auriculo-palpébral, infra-orbitaire et cornual.....	15
Figure 5: Site d'anesthésie du nerf infra-orbitaire.....	16
Figure 6: Innervation de la main gauche du bovin.	17
Figure 7: Innervation du pied du bovin.....	20
Figure 8: Différentes technique d'anesthésie locale du trayon.....	21
Figure 9: Repères anatomiques pour la réalisation de l'anesthésie des nerfs mammaires.....	23
Figure 10: Anesthésie local de la paroi abdominale par infiltration.....	25
Figure 11: Anesthésie régionale du flanc gauche par infiltration en L inversée.	26
Figure 12: Principe de l'anesthésie paravertébrale proximale.....	27
Figure 13: Anesthésie paravertébrale distale.	27
Figure 14: Principe de l'anesthésie péridurale caudale.....	28
Figure 15: Anesthésie péridurale dorsolombaire.	29
Figure 16: Procédure d'anesthésie du nerf honteux à gauche.....	30

Liste des tableaux

Tableau 1: Effets des différentes doses des différents alpha-2-agonistes.....	5
Tableau 2: Différents protocoles d'AG chez BV.....	6
Tableau 3: Evaluation de la profondeur de l'anesthésie générale	11

Abréviation

AG : Anesthésie générale

AL : Anesthésie locale

ALR : Anesthésie locorégionale

AMM : Autorisation de mise sur le marché

AR : Anesthésie régionale

GGE : éther glycérogaiacologique

N₂O : Protoxyde d'azote

INTRODUCTION

Les bovins sont des animaux de production, que cela soit une production laitière ou de viande. Ainsi il est essentiel pour l'éleveur de les maintenir dans le meilleur état de santé possible et dans des conditions de bien-être suffisantes sous peine de voir leur productivité diminuer.

Certaines interventions thérapeutiques chez l'animal pouvant être douloureuses soit parce que l'acte est douloureux, soit parce que l'animal présente une hyperalgie secondaire à une prise en charge tardive ; il est donc nécessaire de réaliser une anesthésie pour soulager l'animal au cours de celle-ci. Le vétérinaire doit alors réaliser ces procédures thérapeutiques sous une analgésie optimale avec des moyens souvent limités, en ferme, tout en réduisant au maximum la durée et le coût de l'intervention. L'anesthésie générale chez les bovins étant déconseillée surtout dans les fermes à cause des moyens limités alors que l'anesthésie locorégionale qui ne nécessite pas beaucoup de moyens est alors une meilleure alternative dans ces circonstances. Afin de pouvoir réaliser les anesthésies locorégionales, le vétérinaire doit connaître l'anatomie de la région à anesthésier, la pharmacologie des molécules impliquées dans ce type d'anesthésie et les différentes techniques de leur mise en œuvre.

Dans ce travail bibliographique, nous avons focalisé notre recherche sur les principes de l'anesthésie générale chez le bovin adulte, puis les principales techniques d'anesthésie locorégionale : anesthésies de la tête, des membres, de la mamelle, du flanc, anesthésies paravertébrales et rachidiennes.

I. PREMIERE PARTIE : BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 : anesthésie générale

1 Anesthésie générale du bovin adulte :

1.1 Particularités de l'anesthésie des bovins :

La plupart des problèmes rencontrés lors de ce type de procédure tiennent en fait à l'animal lui-même et à ses caractéristiques. En effet, anesthésier un bovin pesant plusieurs centaines de kilos et présentant des capacités cardio-pulmonaires limitées n'est jamais acte anodin (Trim, 1987). Outre une certaine propension à l'hypersalivation, les bovins en tant que ruminants, sont sujets à la fois aux régurgitations et au tympanisme durant une anesthésie générale. Ces deux types de complications majeurs sont liées tant au décubitus qu'à l'anesthésie générale et ils sont interdépendants (Trim, 1987).

1.1.1 Régurgitation

Les phénomènes de régurgitation sont tantôt actifs (réflexes de ruminations), tantôt passifs (par relâchement de la pression intraruminale) selon la profondeur de l'anesthésie. Sous anesthésie générale, la disparition relativement précoce des réflexes de protection des voies respiratoires supérieures (fermeture du larynx, toux...) expose l'animal au risque de fausse déglutition et, secondairement, de broncho-pneumonie (Steffey, 1986).

1.1.2 Anesthésie d'un animal volumineux

Garder un animal de plusieurs centaines de kilos en décubitus durant plusieurs heures n'est pas sans risque. Suite à l'anesthésie générale, les bovins comme les équidés sont susceptibles, de par leur masse, de présenter des lésions plus ou moins graves et définitives de l'appareil musculo-squelettique. Ces lésions sont de deux types :

- des paralysies résultant d'un simple phénomène physique de pression appliquée sur certaines structures nerveuses motrices (nerf facial, fémoral, radial...).
- des inflammations musculaires ou myosites : les masses musculaires déclives mal perfusées pendant plusieurs heures et comprimées sur des surfaces assez dures sont sujettes à des phénomènes d'ischémie. Cela induit des lésions très douloureuses et incapacitantes pour l'animal (Trim, 1987).

1.2 Préanesthésie

1.2.1 Préparation de l'animal

Comme pour tout autre animal devant subir une anesthésie générale, la préparation du bovin pour cet acte passe par une évaluation de son statut clinique notamment de ses fonctions cardiovasculaires et pulmonaires. Un examen clinique complet est donc indispensable.

La mise à la diète préopératoire est une mesure préventive nécessaire et la durée de ce jeûne est controversée selon les anesthésistes (Riebold, 1996).

Le praticien, à défaut de pouvoir peser l'animal, devra estimer son poids le plus justement possible afin de limiter les problèmes de sur- dosage anesthésique (Riebold, 1996).

Enfin, la pose d'un cathéter intraveineux (12-14 gauge) sur une des deux jugulaires est indispensable et doit être réalisée, dans la mesure du possible, avant le début de l'anesthésie (Riebold, 1996).

1.2.2 Prémédication

1.2.2.1 Utilisation des anticholinergiques

Leur effet antisialagogue chez les ruminants est discuté : la sécrétion salivaire très importante chez les bovins adultes (50 à 80 l/jour) apparaît non significativement réduite que ce soit sous l'effet de l'atropine ou du glycopyrrolate à moins d'utiliser des doses très importantes et de les répéter fréquemment. De plus, la viscosité des sécrétions notamment bronchiques est augmentée lors d'utilisation de ces molécules d'où un risque accru d'obstruction des voies aériennes supérieures (Alex, 2010).

1.2.2.2 Sédation

L'anesthésie est toujours un acte délicat qui doit autant que possible être réalisé dans le calme. Tout stress aura des effets sévères sur l'animal accentuant les limites cardiovasculaires du bovin évoquées précédemment et conditionnant l'efficacité des drogues anesthésiques. Ainsi, Il est souhaitable, en général, de prévoir une « préparation chimique » de l'animal à l'anesthésie.

Une sédation permettra en outre la contention des animaux les moins manipulables lors de la préparation à l'anesthésie (Alex, 2010).

1.2.2.3 Molécules utilisables

La liste des molécules utilisables pour l'anesthésie générale par voie parentérale chez les bovins est assez réduite. Parmi les α_2 -agonistes, la xylazine, la détomidine et romifidine disposent d'AMM (Tableau 1) chez cette espèce (Laizeau, 2017).

Tableau 1: Effets des différentes doses des différents alpha-2-agonistes (Raphaël et Delphine, 2006).

Effet	Xylazine		Romifidine		Détomidine	
	Dose IM (mg/kg)	Dose IV (mg/kg)	Dose IM (μ g/kg)	Dose IV (μ g/kg)	Dose IV (μ g/kg)	Dose IM (μ g/kg)
Sédation légère, animal debout	0.015- 0.05	0.015- 0.025	5	2	2.5-10	2.5-20
Sédation moyenne, avec relâchement musculaire (risque de couchage)	0.1	0.05	10	5	20	40
Sédation poussée : animal couché	0.2	0.1	20-40	10	40-60	60-80

1.3 Induction de l'anesthésie

1.3.1 Protocole anesthésique

Chez le bovin adulte, l'induction de l'anesthésie se fait par voie fixe idéalement par voie intraveineuse et l'induction volatile au masque chez les bovins adultes est à proscrire pour des raisons tant pratiques qu'économiques (Tableau 2) (Hall et *al.*, 2000).

Tableau 2: Différents protocoles d'AG chez BV (Raphaël et Delphine, 2006).

Bovin adulte	Drogues	Doses	Choix du moment	Durée d'anesthésie
Induction 1	GGE à 5% Kétamine	2ml/kg IV ou à effet 2mg/kg IV	Perfusion rapide Puis injection	
Induction 2	GGE à 5% Thiopental	2ml/kg IV ou à effet 6mg/kg IV	Perfusion rapide Puis injection	
Induction 3	Perfusion Thiopental= 11 de GGE à 5% 2à4g de thiopental	2ml/kg IV ou à effet	Perfusion rapide	

1.3.1.1 Kétamine

La kétamine, anesthésique dissociatif, est de loin la molécule la plus utilisée, elle est d'ailleurs le seul agent anesthésique légalement utilisable car il possède une AMM chez l'espèce bovine. Administrée par voie intraveineuse, elle induit assez rapidement (1 à 2 minutes) une anesthésie d'une vingtaine de minutes. Utilisée seule, elle entraîne le décubitus et l'immobilisation de l'animal qui se trouve néanmoins dans un état dit de catalepsie (Raphaël et Delphine, 2006).

1.3.1.2 Guaifensine

L'éther glycérogaiacologique (GGE) a été commercialisé chez les chevaux de sport sous forme de solution à 15 % (Myolaxin®), l'utilisation de ce produit chez les bovins se fait hors AMM (Thurman, 1986).

1.3.1.3 Thiopental

Le thiopental est encore parfois utilisé, surtout en milieu universitaire, pour l'induction d'anesthésies volatiles. Il est alors conseillé de l'administrer soit en bolus après une perfusion rapide de GGE soit en perfusion rapide mélangé au GGE. Cette association permet de limiter les risques de traumatisme au couchage (Chaplin et *al.*, 1973).

1.4 Entretien de l'anesthésie

1.4.1 Intubation

L'intubation doit être réalisée le plus rapidement possible après l'induction. Elle permet d'éviter toute aspiration trachéale de produits de régurgitation. Cette intubation est par ailleurs indispensable pour permettre la mise en œuvre du relais anesthésique volatile si cette option a été retenue (Thurmon et Bonsen, 1993).

Il y a trois méthodes d'intubation :

Intubation à l'aveugle

L'intubation à l'aveugle est toujours théoriquement possible chez le bovin adulte, sa réussite tient le plus souvent autant de la chance que de l'expérience et de la dextérité du manipulateur (Tranquilli, 1986).

Intubation par visualisation

L'intubation par visualisation requiert un matériel spécial (laryngoscope à longue lame dit «de Rowson», tube de guidage) qui en fait une technique aujourd'hui abandonnée (Tranquilli, 1986).

Intubation par palpation

La technique de choix au-delà de 200 kg reste l'intubation par palpation (Tranquilli, 1986).

La main de l'anesthésiste est introduite dans la bouche de l'animal maintenue ouverte (pas d'âne) jusqu'à identifier à la fois l'épiglotte et les cartilages aryénoïdes. Les doigts du manipulateur restent sur les aryénoïdes tandis que la sonde endotrachéale lubrifiée est introduite entre la surface de la langue et le bras de l'anesthésiste et guidée au passage de la glotte par sa main (Figure 1). Cette dernière est ensuite retirée dès que la sonde est engagée dans la trachée (William et *al.*, 2015).



Figure 1 : l'intubation chez un bovin adulte (John et Phillip, 2017).

1.4.2 Entretien Injectable : en «fixe»

Deux options sont envisageables pour l'entretien de l'anesthésie par voie injectable :

-On peut réinjecter à la demande des bolus itératifs de kétamine. Dans le cas le plus classique d'un protocole d'induction xylazine-kétamine, il est conseillé de réinjecter, dès les premiers signes de réveil, 25 à 50% de la dose initiale des deux produits (Thurmon et Bonsen, 1993).

-On peut également gérer toute la durée de l'anesthésie avec un "triple drip" un mélange de GGE 5 ou 10% de kétamine et d'un alpha-2-agoniste. Cette solution permet de maintenir une anesthésie beaucoup plus stable et régulière que la méthode des bolus itératifs (Thurman, 1986).

Dans les deux cas, le temps de réveil dépendra de la dose totale d'anesthésique administrée. Il est déconseillé de maintenir une anesthésie par voie injectable au-delà de deux heures (Coulson, 1989)

1.4.3 Entretien volatil : en «gazeuse»

Après l'induction par voie injectable, l'animal intubé est raccordé au circuit anesthésique et le relais anesthésique « gazeux » commence alors. Une gestion optimale de la transition entre ces deux « techniques » anesthésiques devra tenir compte des molécules employées pour induire l'anesthésie. Ainsi, si la molécule d'induction choisie est le thiopental (barbiturique ultracourt) la transition avec l'halothane par exemple devra être rapide et l'animal rapidement « saturé » (débit d'oxygène et pourcentage d'halothane élevés). En revanche, si l'animal est couché grâce

à un « triple drip », la transition pourra se permettre d'être beaucoup plus souple, l'animal pouvant rester sous oxygène pur dans un premier temps. Le pourcentage d'halothane sera ensuite augmenté au fur et à mesure que la perfusion de « triple drip » diminue (Gallivan, 1989).

1.4.4 Molécules anesthésiques

Le principe de l'anesthésie par inhalation consiste à délivrer via une sonde endotrachéale un gaz ou mélange de gaz (air, air enrichi, oxygène pur + protoxyde d'azote) véhiculant un agent anesthésique volatil de type halogéné (halothane, isoflurane, plus rarement sevoflurane, desflurane) (Gallivan, 1989).

Le gaz vecteur employé est l'oxygène pur, un choix justifié par la tendance naturelle à l'hypoxémie des bovins. Le débit utilisé est de l'ordre de 10ml/kg/min (un circuit circulaire utilisé en configuration « semi-fermée »).

1.4.4.1 Protoxyde d'azote

L'utilisation du N₂O est sujette à controverse chez les bovins. En effet, si ses propriétés anesthésiques sont limitées au point de ne pouvoir assurer à lui seul l'entretien de la narcose, il permet néanmoins de réduire considérablement les quantités d'halogénés nécessaires. Cependant, la tendance de ce gaz à diffuser dans les organes creux fait de lui une amplification du phénomène de tympanisme (Pypendop et Steffey, 2001).

1.4.4.2 Les halogénés

L'isoflurane, le sevoflurane et le desflurane sont des molécules intéressantes sur ce point mais leur utilisation sur les grands animaux reste limitée compte tenu de leur coût (Pypendop et Steffey, 2001).

1.5 Réveil

Les réveils brutaux sont plutôt rares chez les bovins. L'animal est laissé au calme, dans un environnement similaire à celui du couchage et toute assistance au relevé sera en général inutile. Après avoir rincé la bouche et les naseaux (salive, régurgitations), on cherche, dès que possible, à redresser l'animal en décubitus sternal.

L'extubation devra, alors, être la plus tardive possible (retour du réflexe de déglutition, rétraction de la langue, réflexe de toux, animal en décubitus sternal) et se fera à ballonnet partiellement dégonflé, afin de débarrasser la trachée d'éventuelles substances indésirables (Muir, 1998).

1.6 Surveillance de l'anesthésie

La surveillance anesthésique, appelée *monitoring* ou *monitorage*, correspond aux moyens mis en œuvre pour s'assurer à chaque instant à la fois de l'adéquation du niveau d'anesthésie (profondeur) et de l'intégrité des fonctions vitales du patient au cours de cette « intoxication » contrôlée. Tous ces moyens de surveillance sont d'autant plus importants au cours d'anesthésie de longue durée et surtout en « gazeuse ». Il existe deux types de *monitoring* : le *monitoring* clinique qui ne faisant appel qu'aux sens de l'anesthésiste, et le *monitoring* instrumental qui nécessite divers moyens technologiques (Hubbell, 1991).

1.6.1 Monitoring clinique

1.6.1.1 Profondeur de l'anesthésie

La position des globes oculaires et l'observation des réflexes oculaires sont les deux meilleurs moyens pour déterminer le degré de profondeur d'une anesthésie. Lors des plans superficiels de l'anesthésie chirurgicale, les globes basculent ventro-médialement, puis « débasculent » et reprennent leur position initiale lorsque l'on approfondit cette anesthésie (Tableau 3) (Hubbell, 1991).

Tableau 3: Evaluation de la profondeur de l'anesthésie générale (Catudal et Veilleux, 2014)

Profondeur de l'anesthésie Réflexes	Trop légère	Stade chirurgical	Trop profonde
Mouvements involontaire	Présents	absents	Absents
Réflexe de retournement	Présent	absent	Absent
Réflexe palpébral	Présent	absent	Absent
Réflexe cornéen	Présent	présent mais plus lent	Absent
Réflexe de pincement d'un membre	Présent	absent	Absent
Diamètre pupillaire	Mydriase	myosis plus ou moins serré	mydriase peu réactive
Fréquence cardiaque et respiratoire	Elevées	diminuées	Trop diminuées

1.7 Soins préopératoires

1.7.1 Fluidothérapie

La fluidothérapie doit faire partie intégrante d'un plan d'anesthésie. En effet, la plupart des drogues utilisées et en particulier les anesthésiques volatils auxquels nous nous intéressons ici ont un effet dépresseur sur la fonction cardiovasculaire (diminution du débit cardiaque et de la pression artérielle). La fluidothérapie consiste à perfuser l'animal avec des solutés cristalloïdes isotoniques (Ringer lactate® ou NaCl 0,9 %) au rythme minimal de 6 à 10 ml/kg/h (en pratique une outre de 5 l/h pour un bovin adulte) et à majorer en fonction des pertes liquidiennes préopératoires ou en cas de chute de la pression artérielle (Raphaël et Delphine, 2006).

1.7.2 Analgésie

Une attention particulière doit être apportée à la composante « analgésie » dans toute anesthésie et particulièrement lors d'anesthésie par inhalation. En effet, d'une part le potentiel analgésique des halogénés est quasi nul et d'autre part le contrôle adéquat de la douleur permettra de diminuer les quantités d'anesthésiques requises et donc de limiter les effets pervers de ces produits (Alex, 2010).

Chapitres 2 : Anesthésies loco-régionales des bovins

1 Anesthésie loco-régionales de la tête

1.1 Anesthésie de l'œil : méthode rétro-bulbaire

Cette anesthésie permet de réaliser la plupart des interventions chirurgicales intéressant l'œil et ses annexes, en particulier (l'énucléation, les sutures palpébrales, les traitements cornéens).

L'aiguille est introduite au niveau du canthus médial entre le bord osseux de l'orbite crânialement à la membrane nictitante et le doigt de l'opérateur qui protège le globe oculaire. L'aiguille progresse le long de la paroi médiale de l'orbite jusqu'à atteindre l'apex orbital (Figure 2). Après un test d'aspiration vérifiant l'absence de sang ou de liquide céphalo-rachidien (injection sous-arachnoïdienne au niveau du nerf optique), 10 à 15 ml de lidocaïne à 2 % sont injectés avec une aiguille de cathéter 18G ou 16G (Bouisset, 2000).

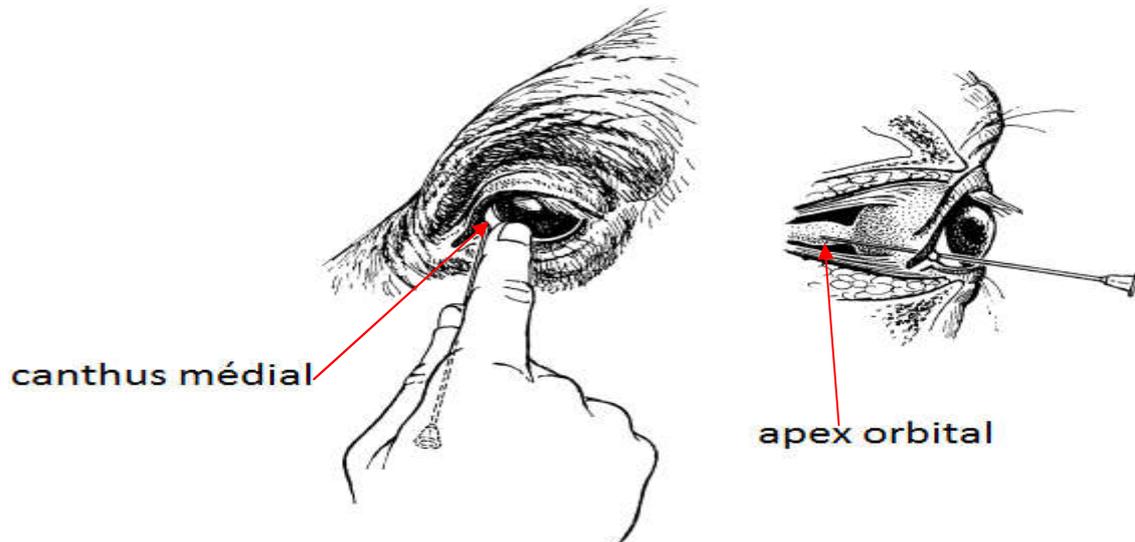


Figure 2: Principe de l'anesthésie rétro-bulbaire(William et *al.*, 2007)

Après une dizaine de minutes, l'anesthésie de l'œil et des annexes est obtenue ainsi qu'un relâchement notable du globe oculaire ; la durée de l'anesthésie est d'environ une heure (Bouisset, 2000).

1.2 Anesthésie de l'œil : méthode de Peterson

La technique de Peterson (appelée également bloc de Peterson) par l'anesthésie des rameaux ophtalmique et mandibulaire du nerf V permet, en outre, une insensibilisation large de l'ensemble des structures de la face, est nécessaire pour exécuter les procédures chirurgicales telles que la trépanation des sinus (Peterson, 1951).

Après rasage et préparation chirurgicale d'une large zone caudo-ventralement à l'œil, l'infiltration sous-cutanée de 5 ml de lidocaïne 2% dans l'angle zygomatique /temporal comme repéré ci-dessus es réalisée (Figure3).

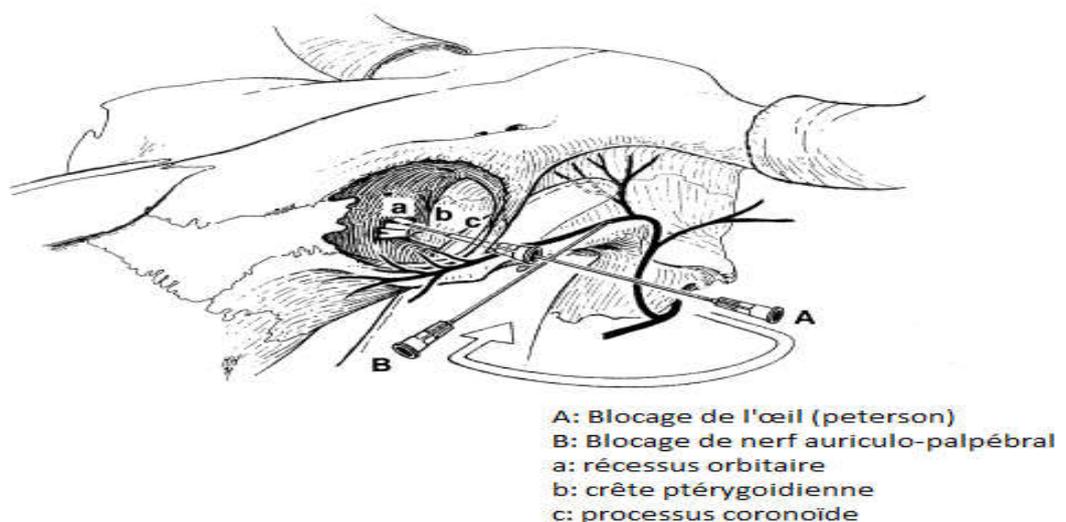


Figure 3: Anesthésie de l'œil par méthode de Peterson (William et *al.*, 2007)

Après 10 à 15 min, une anesthésie des structures sensibles et motrices de l'œil et de l'orbite à l'exception des paupières est obtenue (Peterson, 1951).

1.3 Anesthésie de l'œil : anesthésie topique

Elle permet, en complément d'une anesthésie du nerf auriculo-palpébral notamment, de mener à bien l'examen d'un œil douloureux ou encore de réaliser l'exérèse d'un corps étranger.

Il suffit d'instiller au niveau oculaire une à deux gouttes de la solution anesthésique (Bouisset, 2000).

1.4 Anesthésie des paupières : anesthésie du nerf auriculo-palpébral

Cette anesthésie permettra notamment de réaliser un examen minutieux de l'œil lors d'atteintes cornéennes par exemple sans être gêné par le blépharospasme ou encore venir compléter la technique de Peterson décrite précédemment lorsque les procédures chirurgicales intéressent également les paupières (Bouisset, 1999).

Après la réalisation du bloc de Peterson, l'aiguille est retirée jusqu'en région sous cutanée. Elle est alors réorientée caudalement et introduite sur 5 à 7,5 cm le long du bord latéral du processus zygomatique de l'os temporal où 5 à 10 ml de lidocaïne sont injectés (Figure 4).

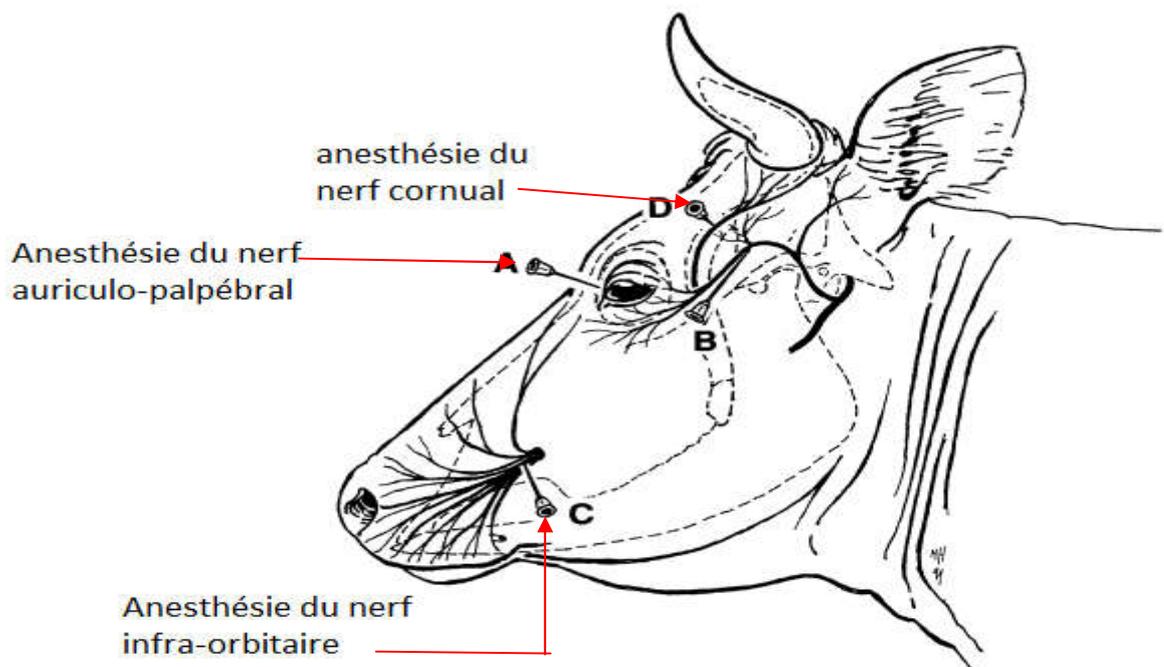


Figure 4: Principe de l'anesthésie des nerfs auriculo-palpébral, infra-orbitaire et cornéal (William et al., 2007)

L'anesthésie est effective après 10 à 15 min et durera pendant environ une heure (Bouisset, 1999).

1.5 Anesthésie des paupières : infiltration palpébrale

L'infiltration palpébrale est un moyen simple d'obtenir à la fois l'anesthésie et l'analgésie des paupières. Elle est le complément indispensable de l'anesthésie du nerf auriculo-palpébral pour toute intervention chirurgicale intéressant les paupières (Bouisset, 1999).

Cette anesthésie consiste en une infiltration sous-cutanée des paupières inférieures et/ou supérieures selon la zone à anesthésier à environ 0.5 cm de la bordure cutanéomuqueuse de celles-ci. La quantité de l'anesthésie à injecter est de 10 ml de lidocaïne 2% (Bouisset, 1999). Il est préférable d'attendre au moins 5 à 10 minutes avant toute intervention invasive sur les paupières (Bouisset, 1999).

1.6 Anesthésie du mufle : anesthésie du nerf intra-orbitaire

L'anesthésie du nerf infra-orbitaire entraîne une désensibilisation de l'ensemble du mufle permettant notamment de réaliser des sutures dans cette région ou encore de poser un anneau sur des animaux adultes (Edwards, 2001). L'aiguille est introduite rostralement au foramen infra-orbitaire et 20 ml de lidocaïne 2% sont déposés à la surface de l'os maxillaire (Figure 4 – 5).

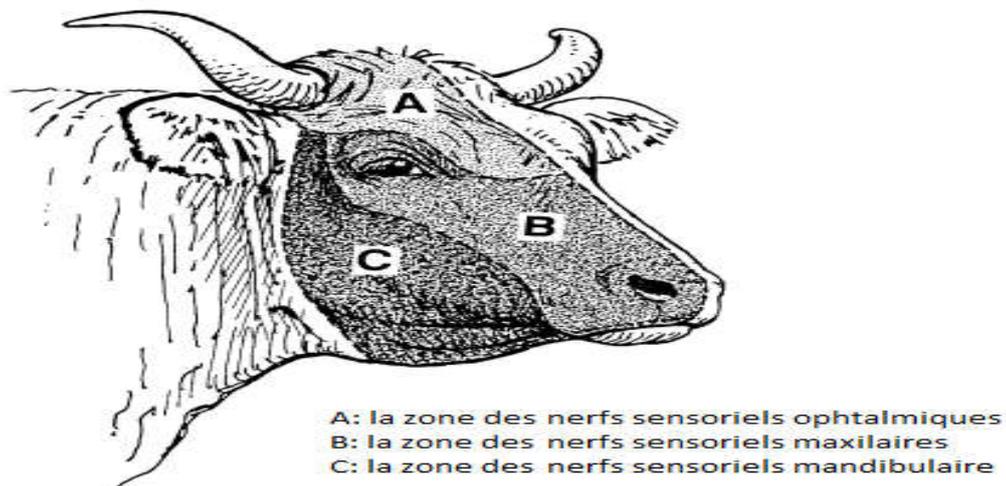


Figure 5: Site d'anesthésie du nerf infra-orbitaire (William et *al.*, 2007)

L'anesthésie s'installe en 10 minutes environ pour une durée de 1 heure (Edwards, 2001).

1.7 Anesthésie du nerf cornual

L'indication principale est l'écornage des bovins. L'écornage aussi bien chez le bovin que le jeune se réalise sans anesthésie locale.

L'anesthésie du nerf cornual trouve sa place également dans le traitement des plaies consécutives aux fractures des cornes ou de cornillons (Edwards, 2001). Il convient d'implanter l'aiguille à la limite moyen et du tiers caudal de la crête latérale de l'os frontal. L'aiguille est ainsi enfoncée sur 1,5 cm environ. Dès lors, on injecte lentement l'anesthésique local à 5 ml (Figure 4). L'anesthésie s'installe généralement en moins de 10 minutes et dure environ 30 minutes.

2 Anesthésie du membre thoracique

2.1 Anesthésie de la région proximale

L'anesthésie de la région proximale du membre thoracique requiert l'anesthésie de plusieurs nerfs : le nerf ulnaire, le nerf médian et le nerf radial (Figure 6). L'identification des sites à anesthésier est le facteur limitant de cette technique qui peut de plus présenter des résultats assez inconstants (Bouisset, 2000).

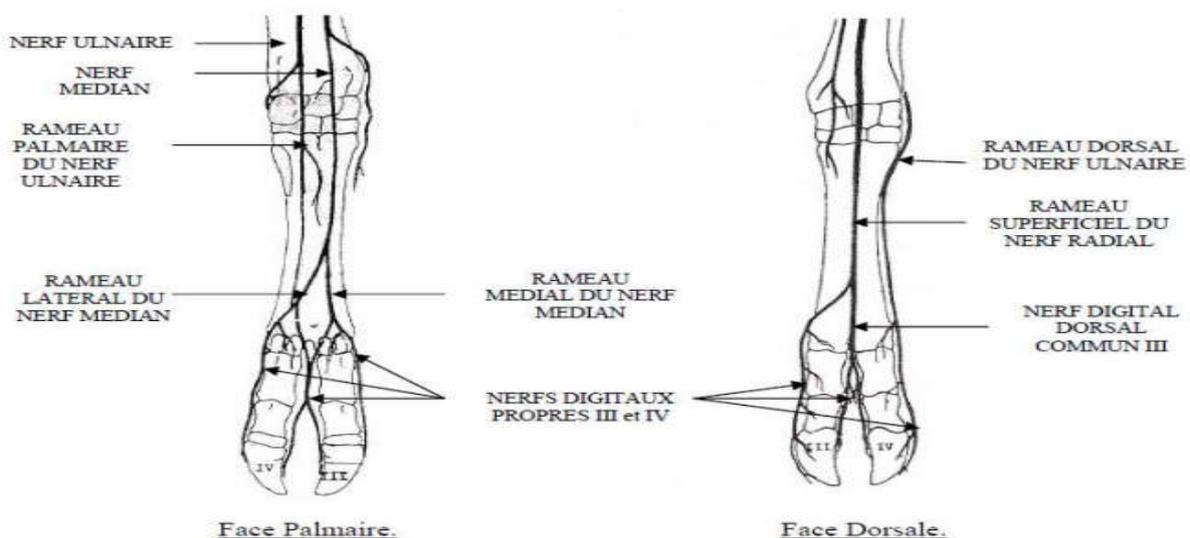


Figure 6: Innervation de la main gauche du bovin. (Therin *et al.*, 1988)

Après préparation chirurgicale des sites d'injection, l'anesthésie de la région proximale du membre thoracique se déroule en 3 étapes correspondant aux 3 nerfs concernés :

Le nerf médian qui se situe en profondeur, l'injection se réalise en fonction de repères anatomiques fixes, la grande quantité d'anesthésie injectée permettant de pallier le manque de précision. On repère tout d'abord le chef médial du muscle fléchisseur ulnaire du carpe. En avant de ce dernier, on peut sentir le muscle fléchisseur radial du carpe environ deux centimètres en dessous du coude. Dès que la sensation de traverser du muscle disparaît on commence l'injection des 10 à 15 ml de lidocaïne à 2% (Bouisset, 2000).

Le nerf radial est repéré au même niveau que pour le nerf médian mais en face dorsal, on recherche le rameau superficiel concerné par l'anesthésie et en prenant soin de ne pas ponctionner la veine céphalique. L'injection de 10 ml de lidocaïne 2% débute une fois la peau et le fascia sont ponctionnés (Bouisset, 2000). Le nerf ulnaire : la palpation de la veine collatérale ulnaire peut aider à repérer la zone (Bouisset, 2000). L'anesthésie s'installe généralement en 10 à 15 minutes pour une durée de 30 à 45 minutes (Bouisset, 2000).

2.2 Anesthésie de la région distale

L'anesthésie de la région distale du membre thoracique peut s'effectuer de deux façons distinctes :

-L'anesthésie des différents nerfs métacarpiens : les nerfs digitaux dorsaux latéral et médial ainsi que les nerfs digitaux palmaires latéral et médial (Collin, 1963).

-L'anesthésie intraveineuse sous garrot (Collin, 1963).

L'anesthésie de la région proximale du membre thoracique se déroule en 4 étapes correspondant aux 4 nerfs concernés (Figure 6) :

Le nerf digital commun dorsal latéral : l'insertion de l'aiguille se réalise à un à deux travers de doigts (3 à 5 cm) en dessous des os du carpe. On recherche par palpation l'extenseur du doigt latéral qui se trouve juste derrière. Il convient dès lors d'injecter 5 ml de lidocaïne à 2% (Collin, 1963).

Le nerf digital commun dorsal médial : l'insertion de l'aiguille se réalise à un à deux travers de doigts (3 à 5 cm) en dessus de la 1er phalange. Ce nerf se trouve quasiment dans le plan sagittal latéralement à la veine commune dorsale. L'injection 5 ml de lidocaïne 2% (Collin, 1963).

Le nerf digital commun palmaire latéral : l'injection se pratique au sein de l'aponévrose métacarpienne. On repère les tendons perforant et perforé au sein de cette aponévrose et on insère l'aiguille à 45° par rapport au plan sagittal latéralement. L'injection peut alors débiter 5 ml (Collin, 1963).

Le nerf digital commun palmaire médial : procédure identique à l'anesthésie du commun palmaire latéral mais en face médiale (Collin, 1963). L'anesthésie s'installe en 10 à 15 minutes pour une durée de 30 à 45 minutes (Raker, 1956).

3 Anesthésie du membre pelvien

3.1 Anesthésie de la région proximale

L'anesthésie de la région proximale du membre pelvien nécessite l'administration d'anesthésique local au contact de deux nerfs distincts : le nerf fibulaire et le nerf tibial. Ainsi les indications de l'anesthésie de la région proximale du membre pelvien sont principalement chirurgicales :

-Chirurgie du pied chez le bovin adulte.

-Chirurgie osseuse chez le veau lors de fractures hautes (Bouisset, 2000).

Après une préparation chirurgicale rigoureuse de la face latérale du grasset et de la corde du jarret, l'anesthésie de la région proximale du membre pelvien se déroule en deux étapes correspondant aux deux nerfs à anesthésier :

-le nerf fibulaire : afin de distinguer le condyle latéral du fémur, on recherche tout d'abord le plateau tibial. Juste en arrière de ce condyle, on peut sentir le nerf rouler sous les doigts. On insère alors l'aiguille franchement à travers la peau de façon tangentielle à celle-ci. On injecte alors la quantité d'anesthésique adéquate 15 ml (Bouisset, 2000).

-le nerf tibial : ce nerf se trouvant dans l'aponévrose jambière, on peut y accéder aussi bien en face latérale qu'en face médiale. L'anesthésie se déroule d'ailleurs par les deux voies. On saisit donc la corde du jarret entre le pouce et l'index-majeur (Bouisset, 2000).

Dès lors, on insère l'aiguille perpendiculairement à la peau juste en avant du pouce, l'aiguille est ainsi enfoncée sur 3 cm. On injecte dès lors 10 ml de lidocaïne à 2% (Bouisset, 2000).

3.2 Anesthésie de la région distale

L'anesthésie de la région distale du membre pelvien peut s'effectuer de deux façons distinctes :

-L'anesthésie des différents nerfs métatarsiens : les nerfs fibulaires superficiel et profond ainsi que les nerfs digitaux communs plantaires latéral et médial (Figure7) (Raker, 1956).

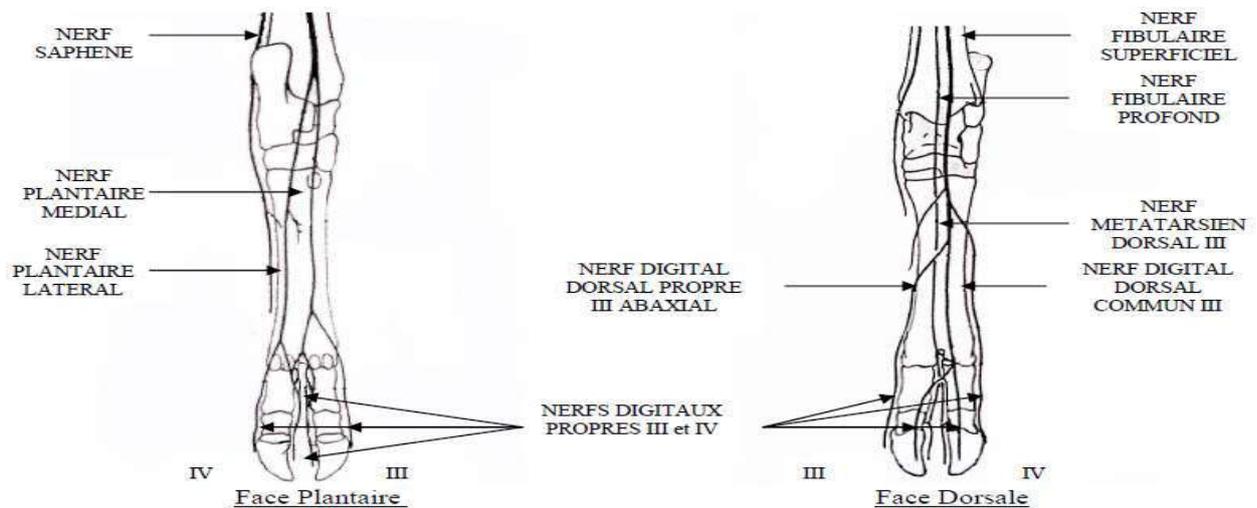


Figure 7: Innervation du pied du bovin (Blondaux, 2006).

-L'anesthésie intraveineuse sous garrot (Raker, 1956).

L'anesthésie de la région distale du membre pelvien se déroule en trois étapes :

Les nerfs fibulaires superficiel et profond sont anesthésiés à partir d'un même point d'entrée situé environ à deux travers de doigt (3 à 5 cm) en dessous du tarse. Une 1^{er} injection de 10 ml de lidocaïne est pratiquée en sous-cutanée, puis on poursuit la progression de l'aiguille de manière à réaliser la 2^{eme} injection de 10 ml en dessous des tendons des muscles extenseurs des doigts (Raker, 1956).

Le nerf plantaire latéral : on insère l'aiguille au-dessus de l'ergot latéral de manière tangentielle à la peau, puis on injecte 10 ml de lidocaïne.

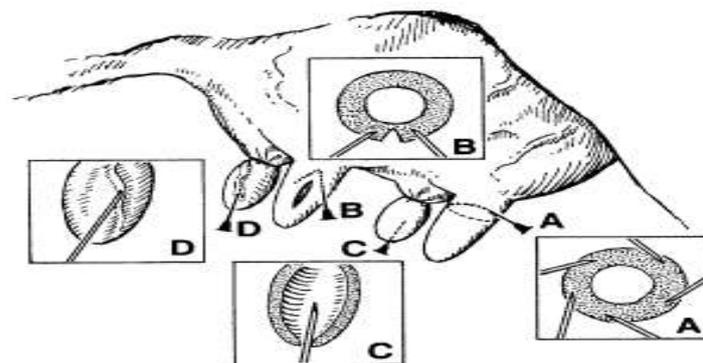
Le nerf plantaire médial : on insère l'aiguille en face palmaire dans le plan médian à mi-hauteur du métatarse. Dès lors, on injecte 10 ml de lidocaïne (Raker, 1956).

4 Anesthésie de la mamelle et des trayons

4.1 Anesthésie locale du trayon anesthésie en V renversé

Les interventions pratiquées sur la mamelle concernent en majorité la chirurgie des trayons. On doit pour cela essayer de travailler dans les conditions d'asepsie les plus rigoureuses. De plus, les mouvements de l'animal doivent d'être limités le plus possible. Les anesthésies locales ou locorégionales trouvent ici toutes leurs indications. Schématiquement, lors de plaies superficielles et récentes, les anesthésies locales sont à privilégier. Par contre, lorsque les plaies sont plus anciennes et surtout plus profondes, il vaut mieux faire coucher l'animal (à l'aide d'une anesthésie péridurale par exemple) et compléter éventuellement par une anesthésie locale.

Il s'agit de déposer en sous-cutanée de petites quantités de lidocaïne (1 à 2 ml par site d'injection) le long de deux lignes se rejoignant au-dessus de la plaie (Figure 8) (Bouisset, 2000).



A: Réalisation d'une anesthésie du trayon en anneau.
B: Réalisation d'une anesthésie du trayon en V renversé.
C: Réalisation d'une anesthésie par infusion de la citerne.

Figure 8: Différentes technique d'anesthésie locale du trayon (William et *al.*, 2007).

4.2 Anesthésie locale du trayon : anesthésie en anneau

L'anesthésie en anneau permet d'intervenir dans de bonnes conditions lors de plaies distales du trayon.

On place tout d'abord un ganot au-dessus de la plaie à suturer que l'on maintient à l'aide de la pince hémostatique puis on réalise sur la circonférence du trayon, en dessous du garrot, de multiples injections, tous les 5 à 10 mm de petites quantité de lidocaïne (< 5 ml). Puis afin

d'assurer la diffusion de l'anesthésique, il convient de masser le trayon quelques minutes (Figure 8) (Bouisset, 2000).

4.3 Anesthésie locale du trayon : anesthésie par infusion de la citerne

L'anesthésie par infusion de la citerne permet d'intervenir dans de bonnes conditions lors de :

- plaies importantes sur le trayon.
- hématomes suite à un écrasement du trayon.

Une condition sine qua non à l'efficacité d'une telle anesthésie est que le canal du trayon soit intact (Bouisset, 2000).

On place tout d'abord le garrot et on le maintient bien serré à l'aide de la pince hémostatique au-dessus de la base du trayon. Puis on insère la sonde trayeuse montée sur seringue dans le canal du trayon. On y dépose 15 ml de lidocaïne puis on retire le tout. Une petite quantité d'anesthésique quitte le trayon par gravité. il convient aussi de masser le trayon afin d'assurer une meilleure diffusion du produit (Figure 8) (Bouisset, 2000).

4.4 Anesthésie locorégionale du trayon : anesthésie des nerfs mammaires

Outre les anesthésies locales directement effectuées sur les trayons, plusieurs techniques locorégionales permettent également d'anesthésier la mamelle : l'anesthésie des nerfs mammaires, l'anesthésie paravertébrale proximale (L2, L3, L4) et l'anesthésie péridurale caudale (Figure 9) (St-Clair, 1942).

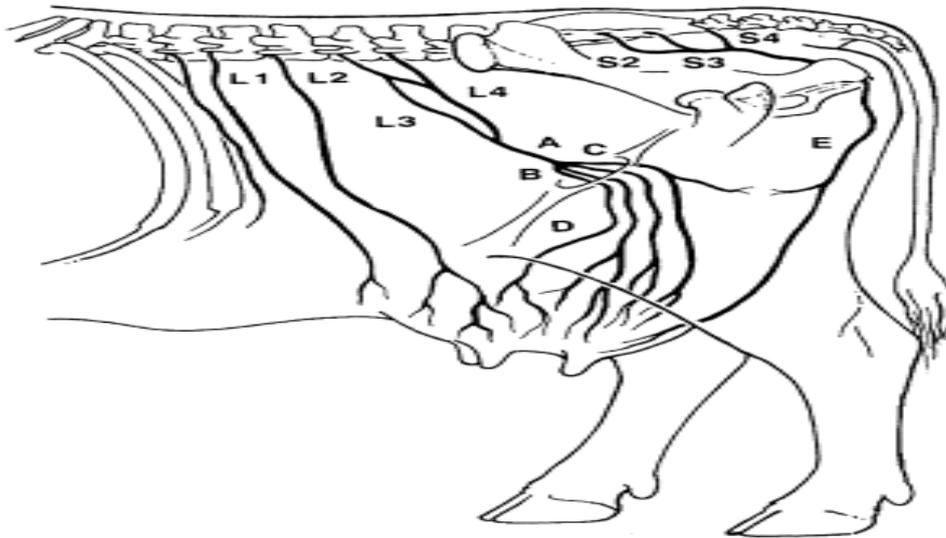


Figure 9: Repères anatomiques pour la réalisation de l'anesthésie des nerfs mammaires (William et al., 2007).

Les nerfs mammaires cheminent en grande partie le long de chaque côté de la vulve. Il est impossible de les distinguer à la palpation. Les infiltrations se déroulent donc à l'aveugle. On réalise ainsi deux injections : une de chaque côté de la vulve, chacune des injections se pratiquant à une distance de 1 cm (à droite et à gauche) de la commissure inférieure de la vulve (St-Clair, 1942).

4.5 Anesthésie locorégionale du trayon : anesthésie paravertébrale proximale

L'anesthésie des nerfs mammaires n'est pas la seule anesthésie locorégionale réalisable chez les bovins. En effet, l'anesthésie paravertébrale proximale peut permettre l'anesthésie des trayons antérieurs (St-Clair, 1942).

Il faut pour cela que l'anesthésie intéresse les rameaux issus de L2, L3 et L4 (et non T13, L1, L2 comme dans le cas de paravertébrale pour chirurgie du flanc). Cette technique est décrite ici principalement dans un souci d'exhaustivité (Figure 9).

La technique de l'anesthésie paravertébrale proximale est décrite plus loin. Seule la localisation des vertèbres change.

Toutefois, pour assurer la meilleure anesthésie de la mamelle possible, il faut réaliser 6 injections, L2, L3, et L4 aussi bien à droite qu'à gauche. Ceci rend cette technique très délicate à utiliser en pratique courante (St-Clair, 1942).

4.6 Anesthésie locorégionale du trayon : anesthésie péridurale caudale

La dernière technique d'anesthésie locorégionale de la mamelle et du trayon consiste à la réalisation d'une anesthésie péridurale caudale.

L'anesthésie locorégionale du trayon et de la mamelle la plus sûre et facile à mettre en œuvre est la péridurale caudale. Elle présente toutefois l'inconvénient d'entraîner la chute de l'animal (Caronet Leblanc, 1989).

La description de la technique d'anesthésie rachidienne péridurale caudale est décrite plus loin. Le mélange d'anesthésiques à utiliser est le suivant :

- xylazine à 2 % : 0,07 mg/kg.
- lidocaïne à 2 % : qsp 5 ml.

L'anesthésie s'installe en 10 à 15 minutes pour une durée supérieure à 3 heures généralement. La queue devient vite flasque, le bovin se couche (Caronet Leblanc, 1989).

5 Anesthésies locales du flanc

5.1 Infiltration directe

C'est la technique anesthésique la plus simple pour réaliser des laparotomies sur bovin debout. Elle consiste en une insensibilisation directe de la zone du flanc à inciser.

Il est possible de réaliser plusieurs injections sous-cutanées de 1 ml de lidocaïne 2 %, avec une aiguille de faible diamètre, tout au long de la ligne d'incision et quelques centimètres de part et d'autre (Figure 10). Puis l'anesthésie des plans sous jacents (muscles, péritoine pariétal) est réalisée par des injections en profondeur (Skarda, R.T., 1996).

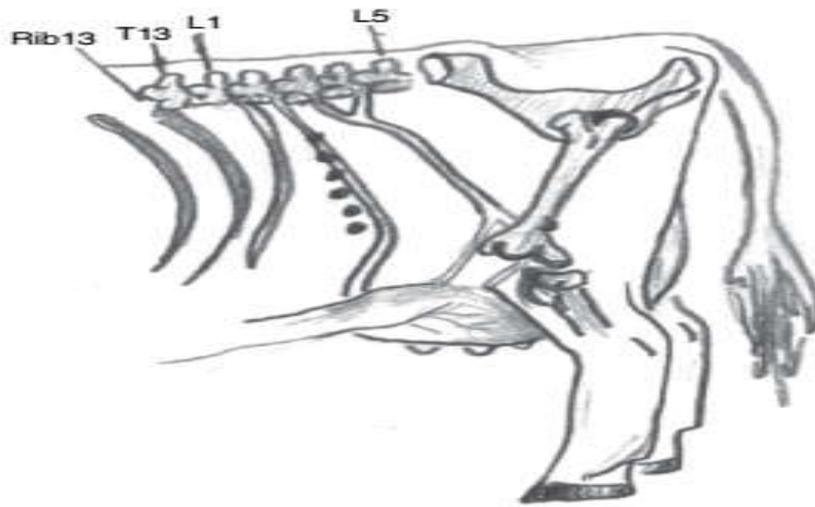


Figure 10: Anesthésie local de la paroi abdominale par infiltration (Lin, 2014).

5.2 Infiltration en « L » ou en « 7 » inversé

Cette technique d'infiltration indirecte consiste en une anesthésie locorégionale non spécifique de la zone du flanc. Plus cette technique d'infiltration est plus simple que les anesthésies paravertébrales ; elle permet également la réalisation des laparotomies sur des bovins en station debout (Skarda et Tranquilli, 2007).

On cherche dans cette technique à bloquer toute conduction nerveuse en amont de la zone chirurgicale. Il s'agit donc d'ériger une Barrière anesthésique en région dorsolombaire, sous les reliefs des processus transverses des vertèbres lombaires (jusqu'à L4), et crânialement à la zone du flanc, en arrière de la dernière côte (Figure 11) (Skarda et Tranquilli, 2007).

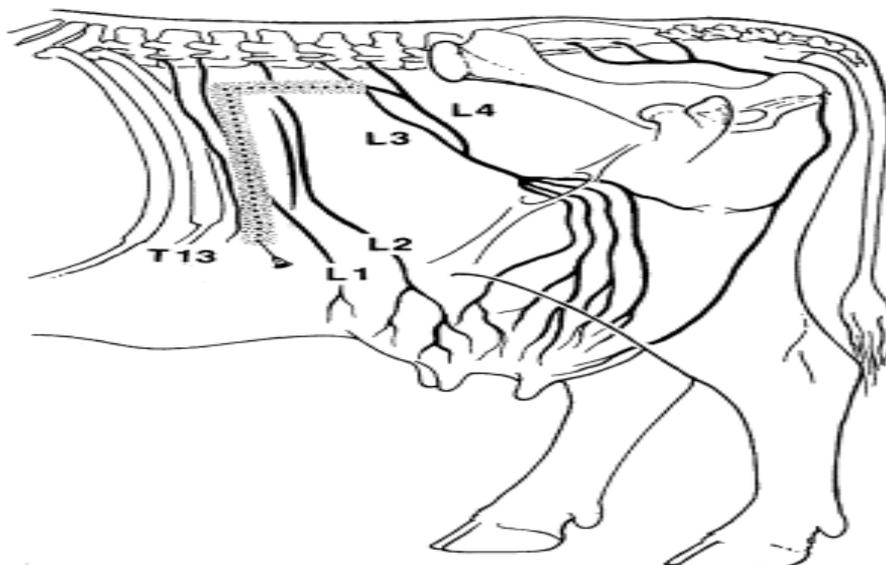


Figure 11: Anesthésie régionale du flanc gauche par infiltration en L inversée (William et *al.*, 2007).

De la même façon que pour l'infiltration directe, un important volume de lidocaïne (100 ml) est réparti par des injections successives sur toute l'épaisseur de la paroi abdominale, et selon les lignes définies ci-dessus. On dessine alors un « L » ou un « 7 » inversé (Skarda et Tranquilli, 2007).

6 Anesthésies paravertébrales

Le terme d'anesthésie paravertébrale désigne une injection d'anesthésiques locaux à la périphérie des nerfs segmentaires dès leur émergence du canal rachidien. Cette technique est théoriquement réalisable dans toutes les espèces et à tous les étages de la moelle épinière, mais en pratique elle est presque exclusivement réservée à la région lombaire chez les bovins. Elle permet alors d'obtenir une bonne analgésie ainsi qu'une excellente myorésolution de toute la région du flanc (Bouisset, 1999).

L'anesthésie paravertébrale est facile à mettre en œuvre, et presque toujours efficace, exception faite toutefois de certains individus de gros gabarit, dans les races à viande notamment, pour lesquels le repérage anatomique des sites d'injection est rendu difficile et hasardeux par la conformation (Roe, 1986.) Plusieurs méthodes pour atteindre les nerfs segmentaires ont été décrites.

6.1 Anesthésie paravertébrale proximale

L'insensibilisation de la région du flanc procurée par l'anesthésie paravertébrale permet la réalisation sur bovin debout d'interventions telles que (laparotomies exploratrices, ruminotomie, césarienne, ovariectomie, correction de déplacements gastro-intestinaux : caillette, caecum, obstruction ou volvulus).

Les nerfs à anesthésier sont les rameaux dorsaux et ventraux des nerfs segmentaires T13, L1 et L2. Ils sont accessibles à 5 cm du plan sagittal, au bord crânial des processus transverses de L1, L2 et L3 respectivement (Figure 12)(Bouisset, 1999).

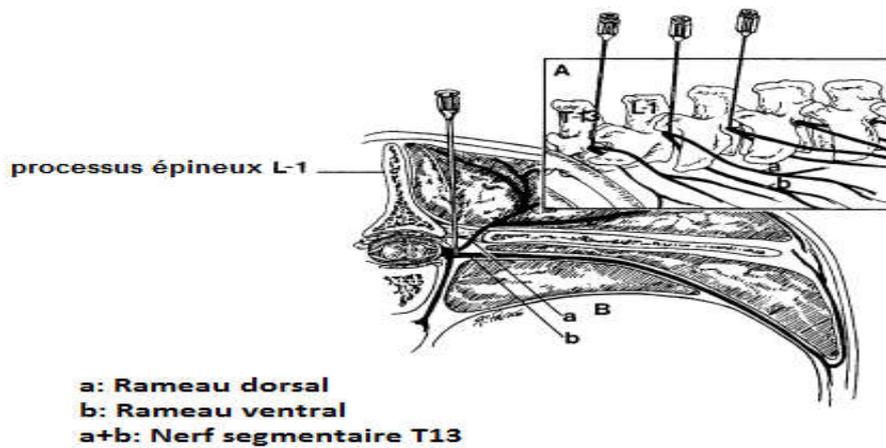


Figure 12: Principe de l'anesthésie paravertébrale proximale (William et *al.*, 2007).

6.2 Anesthésie paravertébrale distale

Elle est identique à celles d'une anesthésie paravertébrale proximale. Dans cette technique, on cherche également à atteindre les rameaux dorsaux et ventraux des nerfs segmentaires T13, L1 et L2 mais, cette fois, un peu plus loin des foramens intervertébraux et par un abord latéral et non plus dorsal. Ces trois faisceaux nerveux (T13, L1 et L2) s'orientant plus ou moins caudalement après leur émergence du canal vertébral, ils sont accessibles à l'extrémité distale des processus transverses de L1, L2 et L4 (Figure 13) (Bouisset, 1999).

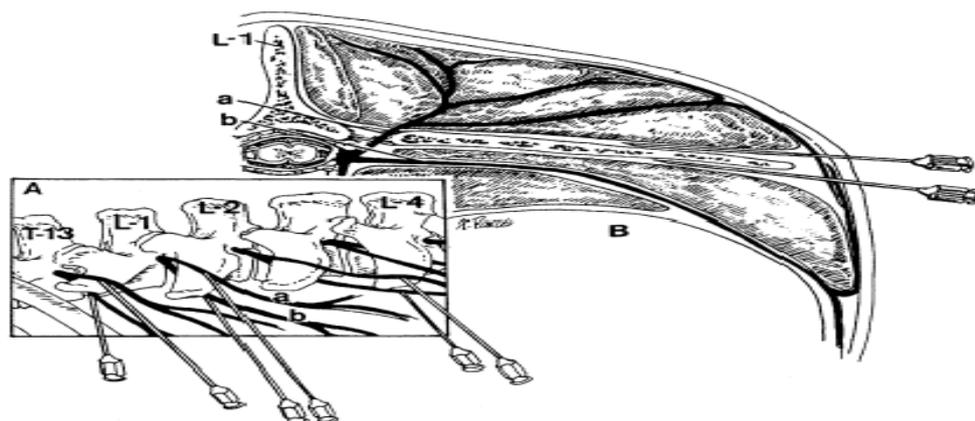


Figure 13: Anesthésie paravertébrale distale (William et *al.*, 2007).

7 Anesthésies rachidiennes

7.1 Anesthésie péridurale caudale

L'anesthésie péridurale caudale est fréquemment utilisée chez les bovins lors de manœuvres obstétricales (retournement de matrice, prolapsus vaginal...) ou d'interventions chirurgicales en région caudale. Elle permet, en effet, à la fois une insensibilisation et donc une analgésie des zones anesthésiées ainsi qu'un contrôle du ténésme rectal (Desrochers et *al.*, 1999).

Dans cette technique, la ponction de l'espace péridural se fera en arrière de la terminaison de la moelle épinière et des méninges, soit depuis l'espace intervertébral sacrococcygien (S5-Co1), soit depuis l'espace intercoccygien proximal (Co1 -Co2) (Figure 14). En pratique, il s'agit du premier espace intervertébral mobilisable en arrière du sacrum lorsqu'on mobilise la queue de haut en bas (Desrochers et *al.*, 1999).

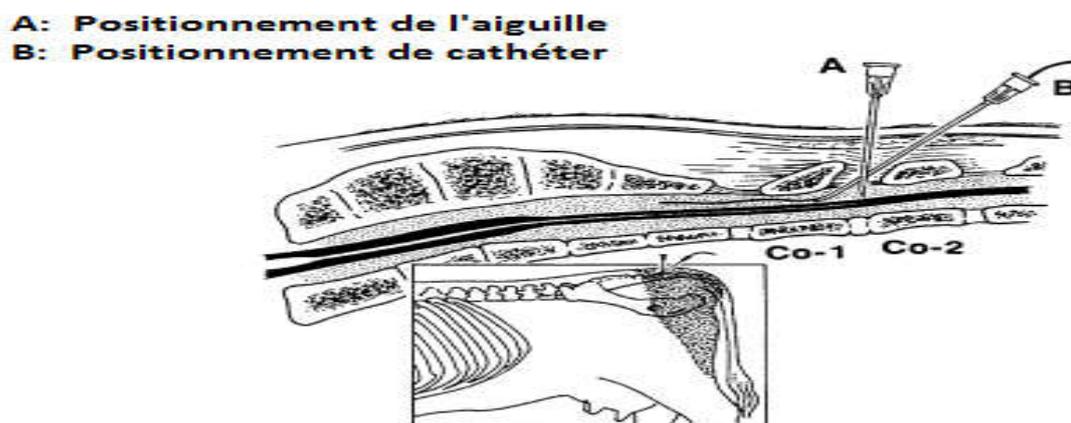


Figure 14: Principe de l'anesthésie péridurale caudale (William et *al.*, 2007).

Après repérage du site de ponction par mobilisation de la queue, la zone est rasée et préparée pour l'injection. Une anesthésie locale sous-cutanée (2 ml de lidocaïne 2 %) peut être nécessaire au point de ponction chez les animaux les plus réactifs (Caron et Leblanc, 1989).

7.2 Anesthésie péridurale dorsolombaire segmentaire

Cette technique consiste à injecter une dose d'anesthésique local dans l'espace péridural généralement entre les deux premières vertèbres lombaires (espace L1-L2), plus rarement

entre la dernière vertèbre thoracique et la première lombaire (espace T13-L1) (Figure 15) (Skarda et Muir, 1979).

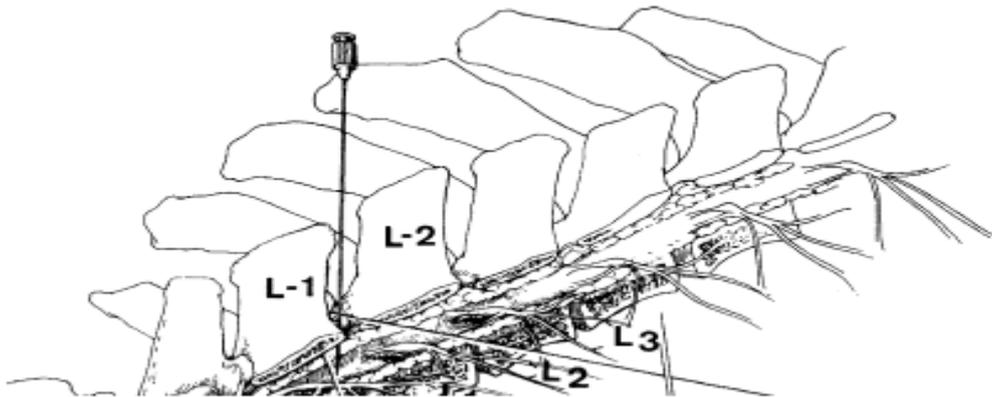


Figure 15: Anesthésie péridurale dorsolombaire (William et *al.*, 2007).

Elle n'est certes pas la plus facile à mettre en œuvre mais procure une anesthésie remarquable de l'ensemble du tronc de l'animal tout en conservant la motricité normale des membres, donc sans risque de décubitus. Cette technique, permet notamment une très bonne anesthésie des flancs pour la réalisation de laparotomies (Skarda et Muir, 1979).

8 Anesthésie du nerf honteux

Cette technique est parmi les plus complexes à réaliser chez les bovins, notamment compte tenu de la difficulté de repérer les sites d'injection par voie trans-rectale et de les atteindre par voie trans-cutanée. Cette anesthésie consiste à désensibiliser temporairement le nerf honteux et notamment ses rameaux ventraux ainsi que le rameau du muscle coccygien. De manière synthétique, on cherche à anesthésier les fibres sensibles émanant de S3, S4 et S5 (Figure 16). Diverses variantes existent, notamment dans le nombre de zones à anesthésier (jusqu'à 4).

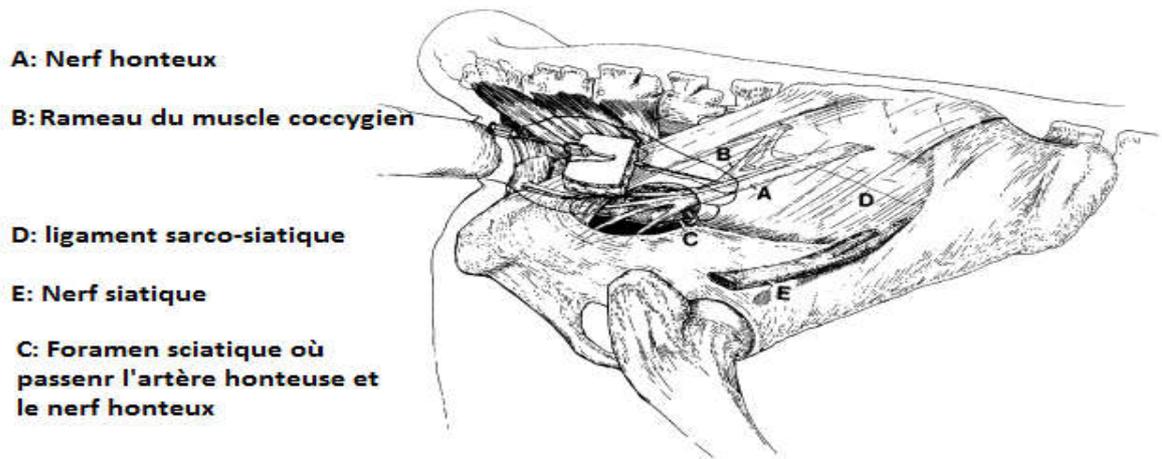


Figure 16: Procédure d'anesthésie du nerf honteux à gauche (William et *al.*, 2007).

Cette anesthésie trouve ses indications :

- chez le mâle, pour l'analgésie du pénis et le relâchement de la courbure sigmoïde pénienne (S pénien) à des fins chirurgicales.
- chez la femelle lors de prolapsus chronique du vagin ou de l'utérus (Raphaël et Delphine, 2006).

Conclusion et recommandation

Le but l'anesthésie est de permettre de façon sûre, pratique, efficace et économique la contention d'un animal afin de le soumettre à une procédure chirurgicale ou médicale, diagnostique ou thérapeutique avec un minimum de stress, de douleur ou d'inconfort, ainsi que d'effets indésirables tant pour le bovin que pour le praticien.

L'anesthésie générale est très rarement utile en chirurgie bovine ; elle ne doit être entreprise qu'avec de sérieuses précautions pour obvier au risque asphyxie lié au météorisme du rumen vue que les anesthésiques impliqués dans l'anesthésie générale provoque l'interruption de ses mouvements.

L'anesthésie générale est indiquée aux actes médico-chirurgicaux "lourds".

La plupart des procédures diagnostiques ou chirurgicales peuvent se réaliser avec une simple contention chimique ou physique associée à une technique d'analgésie locale (anesthésie locale ou locorégionale).

Les techniques d'anesthésie locales sont généralement simples à exécuter et peu coûteuses et procurent une perte de sensation réversible à une zone distincte du corps.

L'anesthésie locale (AL) et l'anesthésie régionale (AR) offrent également certains avantages par rapport à l'AG : un risque moindre d'effets toxiques, une diminution des risques associés au placement des animaux en position couchée et le besoin de moins d'équipement.

Les inconvénients de l'anesthésie locale sont l'utilisation de volume important d'anesthésique locaux, une insensibilisation de la zone d'incision sans relâchement musculaire et la genèse des hématomes.

L'anesthésie régionale utilise moins d'anesthésie locale avec une insensibilité large et profonde mais le repérage des nerfs cibles constitue la majeure difficulté.

Le recours au repérage assisté par échographie des nerfs constitue l'approche moderne de l'anesthésie locale ; elle permet un meilleur repérage avec un risque moindre de causer des lésions des nerfs cibles.

Références

- Alex Dugdale, 2010. Ruminants: Local and general anaesthesia. *In: Veterinary Anaesthesia Principles to Practice*. Edition first. 9600 Garsington Road, Oxford, OX4 2DQ, United Kingdom, pp 279-298.
- Blondaux, S., 2006. La Fourbure bovine Actualités Thèse Méd Vét. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.
- Bouisset, S., 1999. Les anesthésies locorégionales : L'anesthésie du nerf auriculopalpebral. Bull GTV 4, 15.
- Bouisset, S., 1999. Les anesthésies paravertébrales. Bull GTV 3, 157-159.
- Bouisset, S., 2000. Anesthésies de la mamelle et des trayons. Bull GTV 9, 7-9.
- Bouisset, S., 2000. L'anesthésie de membres thoracique. Bull GTV 7, 13-14.
- Bouisset, S., 2000. L'anesthésie des membres palviens. Bull GTV 6, 13-14.
- Bouisset, S., 2000. Les anesthésies locorégionales : L'anesthésie de l'oeil. Bull GTV 5, 13-15.
- Caron, J.P., Leblanc, P.H., 1989. Caudal epidural analgesia in cattle using xylazine. Can J Vet Res 53, 486-489.
- Caron, J.P., Leblanc, P.H., 1989. Caudal epidural analgesia in cattle using xylazine. Can J Vet Res 53, 486-489.
- Catudal, A.M., et Veilleux, Lemieux, D., 2014. Evaluation de la prémédication anesthésique et de la réanimation. Thèse de Magister en médecine vétérinaire : Médecine, Chirurgie et reproduction. Institut des Sciences Vétérinaires, Université Constantine 1, 76p.
- Chaplin, M.D., Roszkowski, A.P., Richards, R.K., 1973. Displacement of thiopental from plasma proteins by nonsteroidal anti-inflammatory agents. Proc Soc Exp Biol Med 143, 667-671.
- Collin, C.W., 1963. A technique to produce analgesia of the hind digits of cattle. Vet Rec 75, 833-834.
- Coulson, N.M., 1989. The cardiorespiratory effects of diazepam/ketamine and xylazine/ketamine anesthetic combinations in sheep. Lab Anim Sci 39, 591-597.

Desrochers, A., Cuvelliez, S., Troncy, E., 1999. L'anesthésie épidurale caudale chez les bovins. *Point Vét* 30, 451-456.

Edwards, B., 2001. Regional anesthesia techniques in cattle. *In Practice* 23, 142–149.

Gallivan, G.J., Mc, Donell, W.N., Forrest, J.B., 1989. Comparative ventilation and gas exchange in the horse and the cow. *Res VET Sci* 46, 331-336.

John, A.T., Phillip, L., 2017. Anesthesia of Ruminants, Camelids, and Swine. *In: Anesthesia and Analgesia for Veterinary Technicians, FIFTH EDITION*, St. Louis, Missouri, pp 324-340.

LAIZEAU, H., 2017. Dictionnaire des médicaments vétérinaires et des produits de santé animale commercialisés en France 2017.

Lin, H., 2014. *Farm Animal Anesthesia*. First edition. Huichu lin, Paul Walz, 9600 Garsington Road, Oxford, OX4 2DQ, UK, 294 p.

Muir, W.W., 1998. Hubbell JAE et Skarda R. *In: Handbook of Veterinary Anesthesia, 3rd Ed.* CV, Mosby.

Peterson, D.R., 1951. Nerve of eye and associated structure. *JAVMA* 118, 145-148.

Pypendop, B., et Steffey, P., 2001. Focused supportive care: ventilation during anesthesia in cattle. *In: EP Steffey Ed. Recent advances in anesthetic management of large domestic animals.* NY, IVIS.

Raker, X.W., 1956. Regional anesthesia of the bovine foot. *JAVMA* 128, 238-239.

Raphaël, G., Delphine. H., 2006. Anesthésie générale. *In: anesthésie des bovins*, Eugène et Armand Peugeot, pp 15-58.

Raphaël, G., Delphine. H., 2006. Anesthésies loco-régional des bovins. *In: anesthésie des bovins*, Eugène et Armand Peugeot, pp 61-171.

Riebold, T.W., 1996. Anesthetic techniques in ruminants. *In: JC Thurmon WJ Tranquilli, GJ Benson, eds. Veterinary Anesthesia. 3rd ed.* Philadelphia, Lea and Febiger, pp 610-626.

Roe, J.M., 1986. Bovine paravertebral analgesia: radiographic analysis and suggested method for improvement. *Vet Rec* 119, 236–238.

Skarda, R.T., Muir, W.W., 1979. Segmental lumbar epidural analgesia in cattle. *Am J Vet Res* 1, 52-57.

Skarda, R.T., 1996. Local and regional anesthesia in ruminants and swine. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 12, 579-626.

Skarda, RT., Tranquilli, WJ., 2007. Local and regional anesthetic and analgesic techniques: ruminants and swine. *In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA, eds. Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia, 4th edn. Ames, IA, Blackwell Publishing, pp. 643–681.*

St, Clair, L.E., 1942. The nerve supply to the bovine mammary Gland. *Am J Vet Res*, 10-16.

Steffey, EP., 1986. Some characteristics of ruminants and swine that complicate management of general anesthesia. *Vet Clin North Am Food Animal Pract* 2, 507–516.

Therin, M., Fontaine, M., Brunet, E., (1988) Guide de dissection des mammifères domestiques (équidés, ruminants, carnivores). Membre thoracique. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, unité pédagogique d'Anatomie.

Thurmon, JC., 1986. Injectable anesthetic agents and techniques in ruminants and swine. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2, 567–592.

Thurmon, JC., Benson, GJ., 1993. Anesthesia in ruminants and swine. *In: Howard JC, ed. Current Veterinary Therapy 3, Food Animal Practice, 3rd edn. Philadelphia, PA, WB Saunders, pp. 58–76.*

Tranquilli, W.J., 1986. techniques of inhalation anesthesia in ruminants and swine. *Vet Clin N Am - Food Anim Pract. Philadelphia, Saunders* 2, 593-619.

Trim, C.M., 1987. special anesthesia considerations in the ruminant. *In: CE Short, ed. Principales and Practice of Veterinary Anesthesia. Balti, more, Williams & Wilkins, pp 285-300.*

William, J., Tranquilli, John, C., Thurmon, and Kurt, A., Grimm., 2007. Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia. 4th ed. State, Avenue, Ames, Iowa, 50014, USA, 1114 p.

William, Lumb., Wynn, Jones., John, Thurmon., 2015. Ruminants *In: veterinary anaesthesia and analgesia, the fifth edition, lumb and jones, 9600 Garsington Road, Oxford, OX4 2DQ, UK, pp 912-927.*