

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOQRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences Biologiques
Option : Biologie et Physiologie de Reproduction

Thème

Effets des pesticides sur les structures placentaires chez la lapine

Réalisé par : M^{elle} MAAMES Amel

Membres de jury :

Dr. KALEM A.	MCV (INSV – U. BLIDA)	Président
Mme ZERROUKI N.	Professeur (UMMTO)	Promotrice
Mme TLILI T.	Enseignante vacataire Doctorante (UMMTO)	Co-promotrice
Mme AROUN R.	Enseignante vacataire Doctorante (UMMTO)	Examinatrice
Mr MOULOUA A.M	MCA (UMMTO)	Examineur

Promotion : 2021/2022



Remerciements

Nous tenons à remercier tout d'abord notre promotrice Mme ZERROUKI DAOUDI N, professeur à l'université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou pour suivi minutieux et ses conseils avisés lors de l'élaboration de ce travail.

Nos chaleureux remerciements vont également à notre co-promotrices Melle TLILI T ainsi qu'à Melle AROUN R, doctorantes à l'université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou pour leur précieux soutien et leur disponibilité, on tient à vous souhaiter bon courage et bonne réussite dans votre parcours.

Nous remercions Mr KALEM. A maître de conférences classe A à l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida de présider ce jury et nous remercions Mr. MOULOUA . A. K maître de conférences de classe A à l'université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou d'avoir accepté d'évaluer ce travail.

Nous tenons aussi à exprimer notre gratitude envers Mme BENSERAI F, Professeur et chef de service du laboratoire d'anatomo-cyto-pathologique du CHU NEDIR Mohamed de Tizi-Ouzou ainsi que le personnel du laboratoire.



Je dédie ce travail à :

A **mes chers parents : Amokrane et Zohra**, ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que vous avez déployés. Grâce à vous j'ai appris le sens du travail et de la responsabilité ainsi le courage. Votre soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai pour vous. Qu'Allah vous accorde une bonne santé et une longue et heureuse vie.

A mes petits anges **mes sœurs Sabrina et Amina et Céline et mon frère Said** malgré votre jeune âge, vous avez toujours su trouver les bons mots pour me remonter le moral, je vous aime énormément.

A **toute ma famille**, aucun langage ne saurait exprimer mon respect et ma considération pour votre soutien et encouragements. Que Dieu le tout puissant vous garde et vous procure santé et bonheur.

A **la mémoire de mes grands-parents**, qui seront à jamais dans mon cœur. Que le paradis soit le

A **Mr BEHNAS Mohamed et sa famille** le meilleur directeur commerciale vous êtes un vrai leader je vous remercie infiniment pour votre soutien tu étais vraiment comme un médicament anti -stress.

A **Mr YAHIAOUI Samir** enseignant chercheur à l'école nationale supérieur d'hydraulique vous êtes vraiment le meilleur enseignant et ami de tous les temps je vous remercie infiniment pour tout votre soutien je vous souhaite tout le bonheur du monde .

A **Mr BENZAH Ismail** tous les mots et toutes les phrases du monde ne suffira jamais pour vous dire merci vous êtes vraiment mon un bras droit dans les moments les plus difficiles, source d'encouragement dont moment où je doutais de mes capacités , mon mur de soutien je vous remercie énormément mon cher bout de sucre.

A ma chère amie **Berradj thinhinane** , je ne peux pas trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection. Je vous souhaite une vie pleine de réussite.

A toutes les personnes, qui m'ont soutenu et m'ont encouragé d'une quelconque manière, MERCI.



Liste des figures**Liste des tableaux****Liste des abréviations****Introduction1****Partie Bibliographique****1- Chapitre I : Les pesticides**

1 .Généralités sur les perturbateurs endocriniens.....	2
1.1 Mode d'action des perturbateurs endocriniens.....	2
2 Les pesticides.....	2
2.1 Définition	2
2.2 Classification	3
2.2. 1 selon la cible	4
2.2.1.1 Insecticides	4
2.2.1.2 Fongicides	5
2.2.1.3 Herbicides	5
2.2.2 Selon la nature.....	5
2.2.2.1 Pesticides Naturelles.....	5
2.2.2.2 Pesticides chimiques	5
2. 2.3 Composition	6
2..2.4 Effet des pesticides sur la santé.....	6
2.2.5 Voies d'expositions aux pesticides	7
2.2.5.1 toxicités aigue	7
2.2.5.2 toxicités chroniques.....	7
3. Abaméctine.....	7
3.1 Mode d'action de l'abamectine	7

Chapitre II : cornes utérines structures et fonction

1. Rappels sur la physiologie de la reproduction chez la lapine.....	9
1.1 Ovogenèse.....	9
1.2 Puberté	9
1.3 Cycle sexuel	9
1.4 Cycle œstral	9
1.5 Ovulation	10
1.6 Gestation	10
1.7 Développement embryonnaire	12
1.7.1 phase embryonnaire	12
1.7.2 phase fœtale	13
1.8 mise –bas	14.
2. Anatomie et histologie de l'appareil reproducteur de la lapine	14

2.1 Anatomie des structures génitales	15
2.1.1 Ovaires	15
2.1.2 Oviductes	16
2.1.3 Cornes utérines	16
2.1.4 Vagin	16
2.2 Histologie de la corne utérine	16

Chapitre III : Placenta

1. Anatomie et physiologie du placenta	18
1.1 Trophoblaste.....	18
2. Implantation et développement placentaire	19
2.1 Membrane fœtale	19
2.1.1 Amnios	19
2.1.2 Sac vitellin	20
2.1.3 Allantoïde	20
3. Différents types du placenta	20
3.1 Classification histologique du placenta	21
4. Circulation sanguine placentaire	22
4.1 Invasion trophoblastique et remodelage des artères spiralés	23
5. Histologie placentaire	24
5.1 Partie chorale	24
5.1.1 Chorion	24
5.1.2 Villosités choriales	24
5.2 Partie maternelle	24
5.2.1 Caduque.....	24

Partie expérimentale

Chapitre IV : Matériels et méthodes

1. Objet de l'étude	26
2. Modèle animal	26
3. Suivie et prise de poids	26
1.1.1 examen microscopique.....	26
A. préparation des coupes histologiques	26
Prélèvement	26.
Fixation	27
Déshydratation	27
Imprégnation	27
Inclusion	27
Mise en bloc	28
Confection des coupes histologiques	28

Déparaffinage	29.
Réhydratation.....	29
Coloration	29
Montage et observation microscopique	29
5.3.3 Analyse statistique.....	30

Chapitre V : Résultats et discussion

1. Résultats	31
1.1 Poids des lapines	31
1.2 Etudes histologiques des placentas	31
2. Discussions	37
2.1 Poids des lapines	37
2.2 Nombre et poids des placentas	37
2.3 Effets des pesticides sur placentas	37
Conclusion et perspective	38

Références bibliographiques

Résumé

Listes des figures

Figure 1 : La composition d'un pesticide.....	6.
Figure 2 : Structure chimique de l'avermectine B1a et avermectine B1b, constituant de l'Abamectine.	8
Figure3 : Récepteur de la ryanodine RYR cible du chlorantraniliprole.....	8.
Figure 4 :La gastrulation.	12
Figure5 : Evolution de la forme du corps des fœtus de lapin en fonction du temps de gestation *après abattage de la mère.....	13
Figure 6 : schéma de l'appareil génital de la lapine.....	15
Figure 7 : coupe histologique de l'utérus.	17
Figure 8 : Placenta de la lapine.	19
Figure 9 : Morphologie et circulation sanguine placenta humain.	23
Figure 10 : Fœtus, membranes fœtales et placenta à 26 jours de gestation.	25
Figure11 : automate d'inclusion.....	27
Figure 12 : appareil d'enrobage	28
Figure 13 microtome	28
Figure 14 ; batterie de coloration	29
Figure 15 : poids des lapines à la mise basse	31
Figure 16 : poids des placentas.....	31
Figure17 : Coupe histologique du placenta de lapine témoin avec la coloration HE vu au microscope optique, G*40.....	32..
Figure 18 : Coupe histologique du placenta de lapine témoin avec la coloration HE vu au microscope optique g*100	33
Figure19 : Coupe histologique du placenta de lapine témoin avec la coloration trichrome de Masson vu au microscope optique g*40	34.
Figure 20 : Coupe histologique du placenta de lapine témoin avec la coloration trichrome de Masson vu au microscope optique g*100	35.
Figure 21 : Coupe histologique du placenta de lapine traité avec la coloration trichrom de masson vu au microscope optique g*100 et g* 40	36.

Liste des tableaux

TABLEAU I : Historique de l'évolution des grandes classes de pesticides de 1900 à 2000	4
TABLEAU II: Développement du fœtus de lapin en fonction du stade de gestation.....	11
TABLEAU III : Classification des différentes placentations.	21

Liste des abréviations

ABM : Abaméctine

Tr : Traité

Tm : Témoin

MB : mise bas

Notre travail entre dans le cadre des travaux de thèse de doctorat de l'équipe de recherche **Ressources Génétiques et physiologie animale** dirigée par **Pr DAOUDI ZERROUKI Nacira** au sein du laboratoire **Ressources naturelles** de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, et du projet de recherche **PRFU** inscrit sous le code **D01N01UN150120200002**, agréé à partir du 01 /01/2020

Les pesticides sont des substances (ou mélange de substances) chimiques toxiques ou d'agents biologiques qui sont intentionnellement libérés dans l'environnement afin d'éviter, de dissuader, de contrôler et/ou de tuer et de détruire des populations d'insectes, de mauvaises herbes, de rongeurs, de champignons ou d'autres parasites nuisibles (**Mahmood et al., 2016**). Ils peuvent aussi réguler la croissance des végétaux, avoir des propriétés défoliantes ou dessiccantes, ou encore améliorer le stockage ou le transport des produits de culture (**Baldi et al., 2013**).

En Algérie, la loi n° 8717 du 1er Août 1987, relative à la protection phytosanitaire régit les aspects relatifs à l'utilisation des pesticides, leur fabrication, leur homologation, leur importation, leur commercialisation, leur étiquetage et leur emballage.

Les pesticides à base d'Abaméctine sont de nouveaux pesticides. Ils sont produits par **Syngenta Corp Protection**. Il est homologué en Algérie sous le numéro 11 51 032.

L'objectif de ce travail est d'identifier les effets des pesticides sur la fonction de reproduction chez la lapine. Ceci en étudiant certains paramètres placentaires par le biais d'une étude de toxicité chronique réalisée par l'administration quotidienne de doses répétées de **6 mg /kg/PC pendant 90 jours**.

Dans ce contexte s'insère notre expérimentation qui consiste à rechercher l'effet des pesticides sur les structures placentaires de lapines nullipares de souche synthétique (SS).

Notre travail est composé de deux parties : une partie bibliographique dédiée aux rappels anatomo-physiologiques de l'appareil reproducteur de la lapine (cornes utérines et placenta) ainsi qu'aux généralités sur les pesticides incluant une partie expérimentale comportant le matériel et méthodes suivis de résultats et discussion. Ce travail est clôturé par une conclusion et quelques perspectives.

1. Généralités sur les perturbateurs endocriniens.

- **Définitions**

Un perturbateur endocrinien est une substance ou un mélange de substances, qui altère les fonctions du système endocrinien et de ce fait induit des effets néfastes dans un organisme intact, chez sa progéniture ou au sein de (sous)- populations (OMS, 2002).

Les perturbateurs endocriniens sont des molécules qui sont capables d'interagir avec la régulation hormonale des êtres vivants, et susceptibles d'entraîner des effets néfastes sur la santé. On les retrouve dans plusieurs outils du quotidien : cosmétiques, pesticides, peintures...etc. (OMS, 2002)

L'interférence concerne (ou peut affecter) toutes les grandes fonctions des organismes vivants : croissance, reproduction, comportement, nutrition, métabolisme, système nerveux... Chez certaines espèces animales, elle peut aussi provoquer d'autres effets comme le changement de sexe ou le changement de comportement chez les abeilles. (Anses, 2019)

1.1 Mode d'action des perturbateurs

Plusieurs actions décrites, elles peuvent :

- imiter l'action d'une hormone naturelle et entraîner ainsi la réponse due à cette hormone. >> C'est l'effet mimétique ou agoniste ;
- empêcher une hormone de se fixer à son récepteur et entraver ainsi la transmission du signal hormonal. >> C'est l'effet de blocage ou antagoniste ;
- perturber la production/dégradation, ou la régulation des hormones ou de leurs récepteurs ;
- perturber le transport d'une hormone dans l'organisme. (Anses, 2019)

2. Pesticides

2.1 Définition

Le mot pesticide est composé de deux parties : la racine anglaise « pest » qui signifie animal ou plantes nuisibles à la culture, et le suffixe « cide » qui a pour origine le verbe latin « caedo, cadere » qui signifie « tuer » (Lopez et al., 2005).

La réglementation algérienne définit le pesticide à travers l'article 2 de la loi algérienne du journal officiel No 87-17 du 01 Aout 1987 relative à la protection phytosanitaire, tout produit phytosanitaire comme: «substance ou mélange de substances destiné à repousser, détruire ou combattre les organismes nuisibles, en vue de la protection végétale.

Le terme comprend les agents biologiques, les régulateurs de croissance, les correcteurs de carence, les défoliants, les agents de dessiccation, les agents d'éclaircissage ainsi que les substances appliquées sur les cultures avant ou après récolte, pour protéger les produits contre la détérioration durant l'entreposage et le transport ».

Selon **Boland et al. (2004)**, le terme pesticide est utilisé pour désigner les produits chimiques agricoles utilisés à des fins phytosanitaires. Un pesticide est une substance qui est sensée prévenir, détruire, repousser ou contrôler tout ravageur animal et toute maladie causée par des microorganismes ou encore des mauvaises herbes indésirables.

Selon la définition de la FAO (1986), un pesticide est "une substance utilisée pour neutraliser ou détruire un ravageur, un vecteur de maladie humaine ou animale, une espèce végétale ou animale nocive ou gênante au cours de la production ou de l'entreposage de produits agricoles.

2.2 Classification des pesticides

Les pesticides disponibles aujourd'hui sur le marché sont caractérisés par une telle variété de structure chimique, de groupes fonctionnels et d'activité que leur classification est complexe. D'une manière générale, Les pesticides sont classés en fonction de leurs cibles, mais aussi en fonction de la nature chimique de la principale substance active qui les compose (**Ming et al., 2013**). D'une manière générale, Les pesticides sont classés en fonction de leurs cibles, mais aussi en fonction de la nature chimique de la principale substance active qui les compose (**Clavet et al., 2005**)

Certains auteurs séparent les pesticides minéraux de pesticides organiques (organochlorés et organophosphorés), d'autres préfèrent les classer en fonction de l'organisme vivant visé (insecticides, herbicides, fongicides .etc.), le domaine d'utilisation ou la gravité des risques correspondant pour la santé. Il existe alors plusieurs classifications des pesticides. (**Mairif, 2015**) (**Tableau 1**)

Tableau I : Historique de l'évolution des grandes classes de pesticides de 1900 à 2000 (Severin ;2002)

	HERBICIDES	FONGICIDES	INSECTICIDES
Avant 1900	Sulfate de cuivre Sulfate de fer	Soufre Sels de cuivre	Nicotine
1900 - 1920	Acide sulfurique		Sels d'arsenic
1920 - 1940	Colorants nitrés		
1940 - 1950	Phytohormones...		Organo-chlorés Organo-phosphorés
1950 - 1960	Triazines, Urées substituées Carbamates	Dithiocarbamates Phtalimides	Carbamates
1960 - 1970	Bipyridyles, Toluidines...	Benzimidazoles	
1970 - 1980	Amino-phosphonates Propionates...	Triazoles Dicarboximides Amides, Phosphites Morpholines	Pyréthroïdes Benzoylurées (régulateurs de croissance)
1980 - 1990	Sulfonylurées...		
1990 - 2000		Phénylpyrroles Strobilurines	Néonicotinoïdes

TABEAU- HISTORIQUE DE L'ÉVOLUTION DES TROIS PLUS GRANDES FAMILLES D'ACTIVITÉ DES ANNÉES 1900 À NOS JOURS. SOURCE: WWW.SENAT.FR

2.2.1. Classification selon les organismes ciblés

On distingue en fonction des organismes vivants visés plusieurs catégories de pesticides dont les principales sont les insecticides, les fongicides et les herbicides (Ferhati samire et al ,2021)

2.2.1.2 Insecticides

Ce sont les premiers pesticides utilisés et sont des substances destinées à lutter contre les insectes en les tuant ou en empêchant leur reproduction par perturbation des processus vitaux par action chimique (Cottard, 2008). Les insecticides appartiennent à quatre grandes familles chimiques : les organochlorés, les organophosphorés, les carbamates et les pyrèthroïdes de synthèse (Kouadio, 2015).

2.2.1.2 Fongicides

Les fongicides destinés à éliminer les moisissures et parasites (champignons...). Le fongicide le plus ancien et le plus courant est le soufre et ses dérivés ainsi que le cuivre, le triazole et le benzène (**Foubert A. (2012)**)

2.2.1.3 Herbicides

Sont destinés à lutter contre certains végétaux (les « mauvaises herbes » ou plantes adventices), qui entrent en concurrence avec les plantes à favoriser et à protéger en ralentissant leur croissance. L'herbicide le plus connu est le glyphosate (Roundup) qui inhibe la synthèse des acides aminés dans les plantes jugées « indésirables » pour les cultures. **Foubert A. (2012)**

Selon **Calvet et al. (2005)**, un herbicide est une matière active ou un produit formulé ayant la propriété de éliminer les plantes adventices. Ces produits phytosanitaires sont également utilisés pour la protection des cultures et pour le confort (jardinage, entretien des villes, des voies ferrées)(**Calvet R., et al 2005**)

2.2.2 Classification Selon la nature

2.2.2.1 Pesticides naturels

Sont des substances dérivées de plantes ou d'animaux. Ils peuvent également consister d'organismes et comprennent des moisissures, des bactéries, des virus et des nématodes, des composés chimiques dérivés de plantes ainsi que des phéromones d'insectes. Certains pesticides biologiques, comme par ex. la nicotine (**Boland et al, 2004**)

2.2.2.2 Pesticides chimiques

Les composés inorganiques figurent parmi les premiers produits chimiques utilisés pour combattre les fléaux. Nous pouvons mentionner le sulfure, l'arsenate de plomb, les mélanges de cuivre et de chaux, le borax et les chlorates, et les composés de mercure. Les pesticides inorganiques sont basés sur des éléments chimiques qui ne se dégradent pas, c'est pourquoi pour beaucoup d'entre eux l'utilisation a de graves effets toxicologiques et sur l'environnement.

Par exemple, certains s'accumulent dans le sol ; le plomb, l'arsénique et le mercure sont fort toxiques. (**Boland et al, 2004**)

2.2.3 Composition :

Un pesticide est composé de plusieurs substances :

- Une (ou plusieurs) matière active : c'est la matière active qui donne au pesticide un effet toxique. Les propriétés d'un pesticide découlent pour l'essentiel de sa matière active.
- Un diluant : qui est matière liquide (solvant) incorporé à une préparation et destiné à abaisser la concentration en matière active. Ce sont le plus souvent des huiles végétales.
- Surfactant : c'est un agent actif de surface, appelée aussi humecteur, épandeur et collant. Il réduit la tension de la surface, augmente l'émulsion, la diffusion et les propriétés humectantes des formulations liquides pour permettre au pesticide de coller aux parasites ou de s'étendre de manière plus uniforme sur les feuilles et les surfaces de la plante.
- Adjuvant (ou synergiste): qui est un produit chimique ajouté à un pesticide pour en accroître l'efficacité. Il n'est actif qu'en présence de matière active des pesticides.

(Boland *et al.*, 2004).

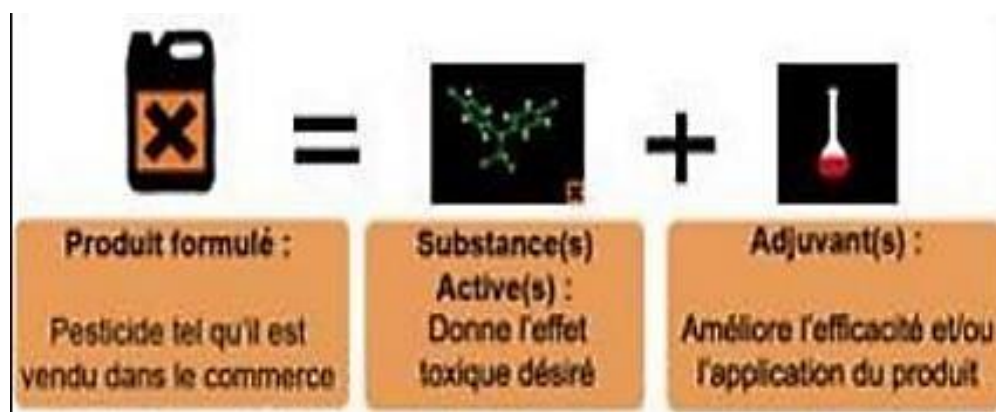


Figure 1 : La composition d'un pesticide (Diehl, 1975).

2.2.4 Effet des pesticides sur la santé

La plupart des pesticides, qu'ils soient naturels ou de synthèse, sont des produits biologiquement actifs et donc toxique pour l'homme (Regnault, 2005). Ces produits se transforment en différents métabolites susceptibles d'engendrer des répercussions sur l'organisme humain (De Jaeger *et al.*, 2012).

Bien que l'utilisation des pesticides ait apporté de nombreux avantages dans les domaines agricoles, sanitaires et industriels. Toutefois, ces substances présentent des effets néfastes sur l'environnement ainsi que sur des espèces non ciblées y compris l'homme. (Savary, 2014)

Certains pesticides peuvent affecter les fonctions et le développement du système nerveux, chez le fœtus, l'enfant et l'adulte et altérer de ce fait le potentiel des individus exposés in utero .(Multigner ,2005)

2.2.5 Voies d'expositions aux pesticides

L'exposition de l'Homme aux pesticides s'effectue à travers le sol, l'eau, l'air ainsi que les aliments (Atmo, 2008).

2.2.5.1 Toxicité aigüe

Elle se manifeste généralement immédiatement ou peu de temps après une exposition ponctuelle ou de courte durée (quelques minutes, heures ou jours) (Bencheikh ,2010)

2.2.5.2 Toxicité chronique

L'intoxication chronique survient normalement suite à l'absorption répétée de faibles doses de pesticides, le délai avant l'apparition des symptômes ou d'une maladie peut parfois être long , dans certains cas plusieurs années (Boland et al .,2004)

3. Abaméctine

L'Abaméctine comme traitement pour les arbres fruitiers, légumes et cultures environnementales appartient à la famille d'averméctine. L'Abaméctine est un mélange de averméctine B1a C42H72O14 et averméctine B1b C47H72O14 (Boels et al ,2012)

L'Abaméctine est le pesticide le plus utilisé à l'échelle mondiale ainsi le plus courant pesticide utilisé en Algérie (khaldoun et al , ;2015)

3.1 Mode d'action d'Abaméctine

L'Abaméctine (ABM) est neurotoxique. Elle empêche la transmission de l'influx nerveux des nerfs aux muscles. Les ravageurs sont rapidement paralysés, cessent de se nourrir et meurent après 3 à 4 jours. Elle agit de deux manières :

- Agit en stimulant la production d'acide γ -aminobutyrique (GABA), neurotransmetteur inhibiteur GABAergique responsable de l'arrêt de la transmission nerveuse.
- Active le canal chlore de manière irréversible induisant un effet inhibiteur responsable d'un blocage de l'influx nerveux (Pulce et Hermouet, 2012)

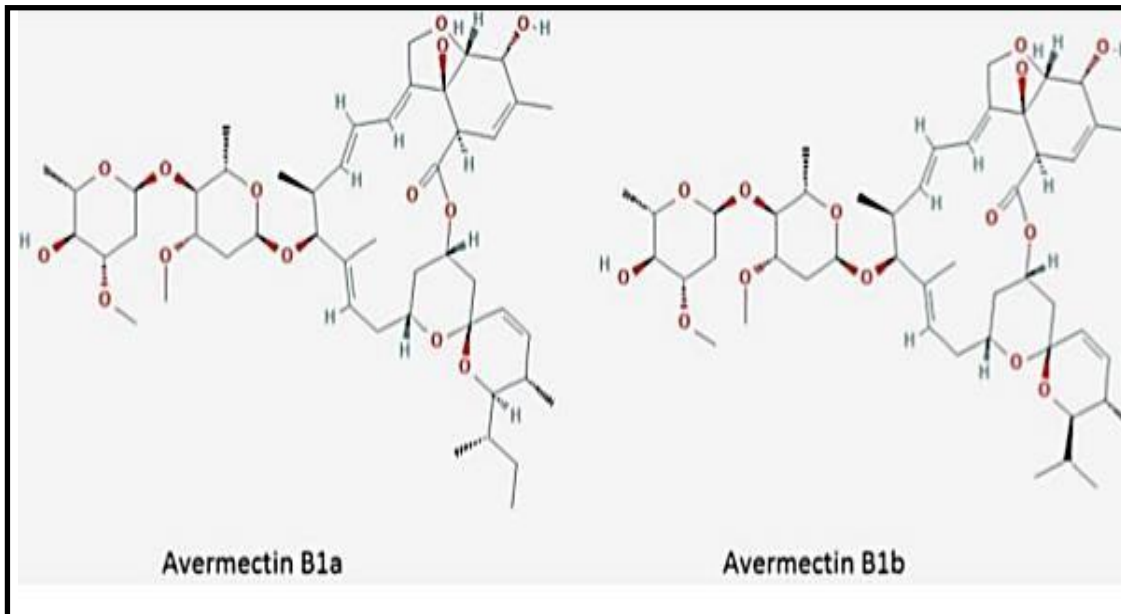


Figure 2 : Structure chimique de l'avermectine B1a et avermectine B1b, constituant de l'Abamectine (Pirasath et al. 2021).

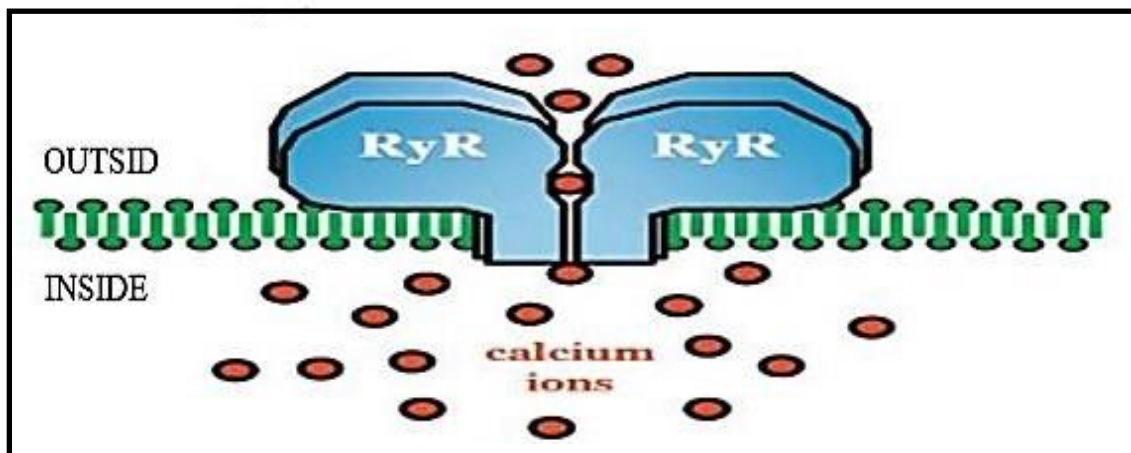


Figure3 : Récepteur de la ryanodine RYR cible du chlorantraniliprole

(Chen et al., 2015).

1. Rappels sur la physiologie de la reproduction chez la lapine

1.1 Ovogénèse

L'ovogénèse est la succession des phases qui permet le passage d'une cellule-souche (l'ovogonie chez la femelle) à un gamète femelle (l'ovocyte II) prêt à être fécondé. L'ovogénèse commence par une phase de divisions massives des cellules de la lignée germinale pour donner le stock d'ovogonies souches. Celles-ci se différencient pour donner les ovocytes I. (Thierry gidenne, le lapin de la biologie à l'élevage ,2015 quae)

1.2 .Puberté

La puberté représente l'âge où l'animal est capable de se reproduire. . Les lapins peuvent recevoir leur premier accouplement sans ovuler pendant environ 10 à 12 semaines 9.L'âge de la puberté dépend de la race et du poids de l'individu. En effet les races petite ou moyenne atteignent leur puberté entre 4 et 6 mois tandis que les grandes races ne le sont qu'à l'âge de 5 à 8 mois. Pour le développement corporel, la puberté est atteinte quand les lapines atteignent 75 % du poids adulte. Cependant, préférable d'attendre qu'elles aient atteint 80% de ce poids pour obtenir de meilleures performances de reproduction. Les femelles alimentées à volonté sont pubères 3 semaines plutôt que des femelles de même souche recevant 75% du même aliment car la maturité sexuelle est d'autant plus précoce que la croissance est plus rapide. (Lebas., 2002)

1.3 cycle sexuel

Le cycle sexuel se déroule en quatre phases consécutives : le proestrus correspondant Développement ovarien d'un ou plusieurs follicules et augmentation de la sécrétion Œstrogènes (en particulier 17-bêta estradiol);l'œstrus ou chaleur qui correspond à la maturation folliculaire et à la sécrétion maximale d'œstrogène (pic) , ; au cours duquel l'ovulation se produit le post œstrus qui se caractérise par la formation du corps jaune, celui-ci s'organise et commence à produire de la progestérone et de l'inhibine, alors que la production d'œstrogènes décroît à son niveau minimum, et enfin le diœstrus qui voit la régression du corps jaune absence de gestation, la chute de sécrétion de la progestérone . (Bonnes et al., 1988 ; Ruchebusch et al., 1991 ; Soltner, 2001).

1.4 Cycle oestral

La lapine ne présente pas un cycle oestrien , au cours desquels les chaleurs sont souvent présentes , Où l'ovulation se produit spontanément . Elle est considérée comme une femelle

en œstrus plus ou moins permanent, et l'ovulation ne se produit que pendant accouplement. **(Moret, 1980 ; Lebas, 2000 ; Theau-clement, 2003).**

1.5 Ovulation

La lapine est très particulière dans son comportement sexuel. L'ovulation n'est pas spontanée, elle ne se produit uniquement pendant accouplement et survient 10 à 12 heures plus tard. **(Moret, 1980 ; Bolet et al, 1990; Theau-Clement et Roustan, 1992).**

Selon **Hulot et Matheron, 1981** Le nombre d'ovules pondus varie considérablement avec une moyenne de 10 à 15 pour les deux ovaires, en fonction de la race et l'âge des lapines

1.6Gestation

La gestation est la période allant de la fécondation à la mise bas qui dure 30 à 32 jours en moyenne dans la plupart des cas avec des extrêmes de 29 à 35 jours, et cette durée varie selon le nombre de portée **(Lebas, 2000).**

Tableau II: développement du fœtus de lapin en fonction du stade de gestation
(Beaudoin et *al.*,2003)

Stade de gestation (jours)	Observations			
	Croissance du fœtus	Forme du corps	Développement des membres	Développement céphalique
J8,5	-Epaississement du fœtus -Fermeture du sillon neural rostral			
J9,5	-Apparition masse cardiaque sous pôle céphalique	-Incurvation dorsale	-Bourgeons des membres rostraux	-Vésicules optiques visibles
J10,5		-Augmentation de l'incurvation dorsale : forme cubique	-Bourgeons membres caudaux	
J12,5			- Apparition mains	- Face commence à se modeler - Apparition oreilles
J13,5	-Foie et intestin visibles	-Redressement de l'embryon	- Apparition pieds	
J14,5			-Membres rostraux et caudaux semblent parallèles	
J15,5			- Apparition coude -Allongement des doigts	
J16,5	-Bourgeon cæcal visible en dehors de l'abdomen			
J17,5	- Apparition cou		-Apparition genou	
J18,5	-Intestin enfermé dans cavité abdominale			-Paupières couvrent les yeux
J19,5	-Organogenèse achevée	-Apparence fœtale complète	-Les trois segments des membres bien distinguables	

1.6 Développement embryonnaire

1.7.1 Phase embryonnaire

Selon Boussit (1989), la fécondation se fait uniquement au niveau des trompes de Fallope. Seulement 12 à 14 heures après l'accouplement. Au cours de sa descente, l'œuf commence ses divisions cellulaires et atteignent l'utérus 72 heures après la fécondation.

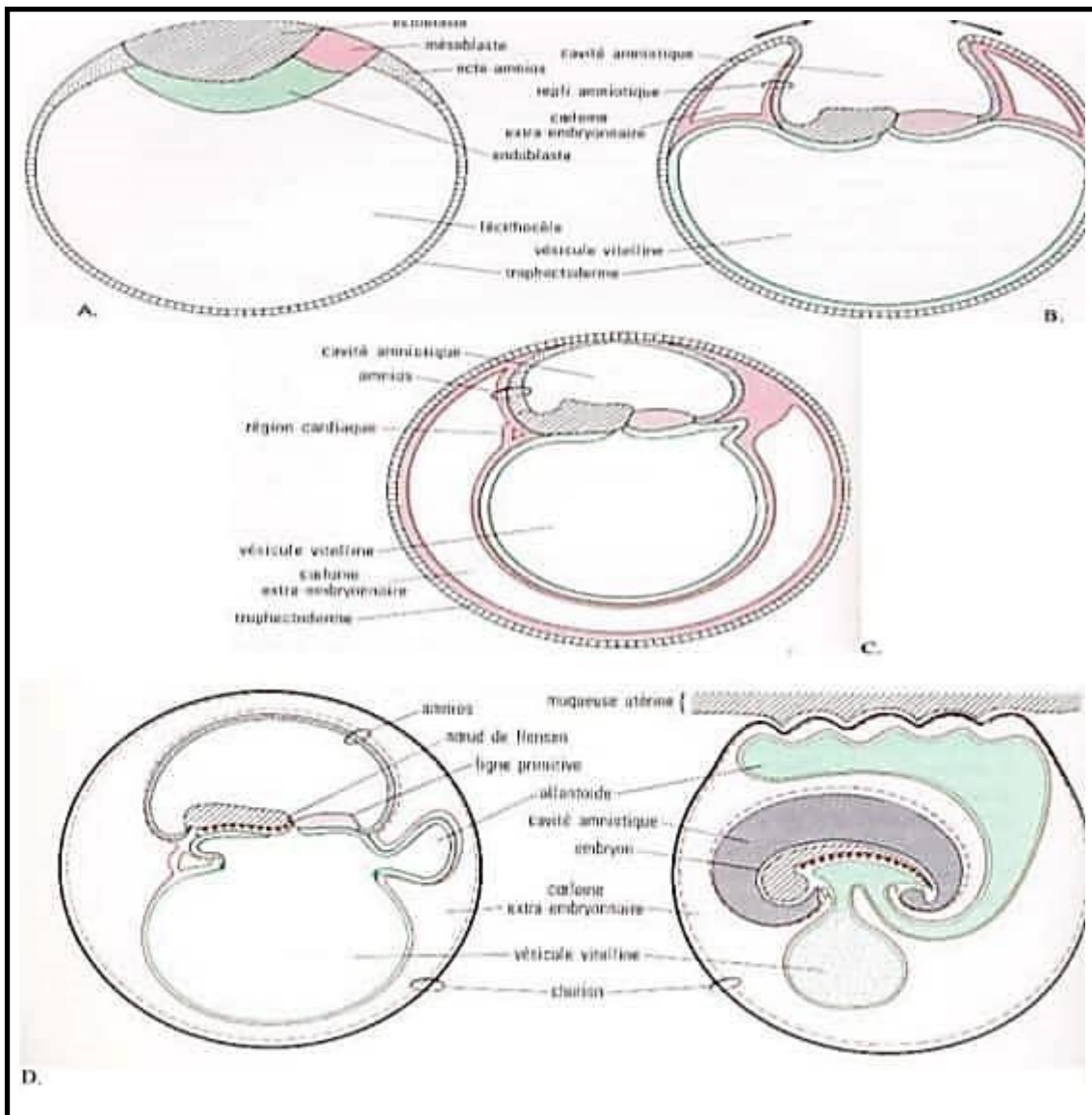


Figure 4: La gastrulation (Houillon, 1967). A : Délimitation des trois feuillets B : Apparition des replis amniotique et formation des vésicule vitelline . C : vésicule vitelline à rôle trophique et respiratoire dans un premier temps C.D.L L'embryon évolue à la base de la cavité . E : Développement de l'allantoïde et amniotique .

En parallèle la paroi utérine se différencie pour assurer le développement de cet œuf (**Henaff et Surdeau, 1981**) cette différenciation dépend de la sécrétion de progestérone par le corps jaune, qui peut être induit par des signaux chimiques de l'embryon (**Martinet, 1978**) C'est La synchronisation de ces différents phénomènes permet à l'ovule de s'implanter au 7ème jour après l'accouplement : au stade blastocyste (**Fayos et al., 1994**). L'embryon commence à s'allonger vers le 8ème jour, à ce moment-là, la première division du système est commencée. Au jour 11, la taille de la tête est dominante et les membres sont allongés. Une poche Conçu pour accumuler les déchets dans l'embryon (allantoïque) (**Boussit, 1989**).

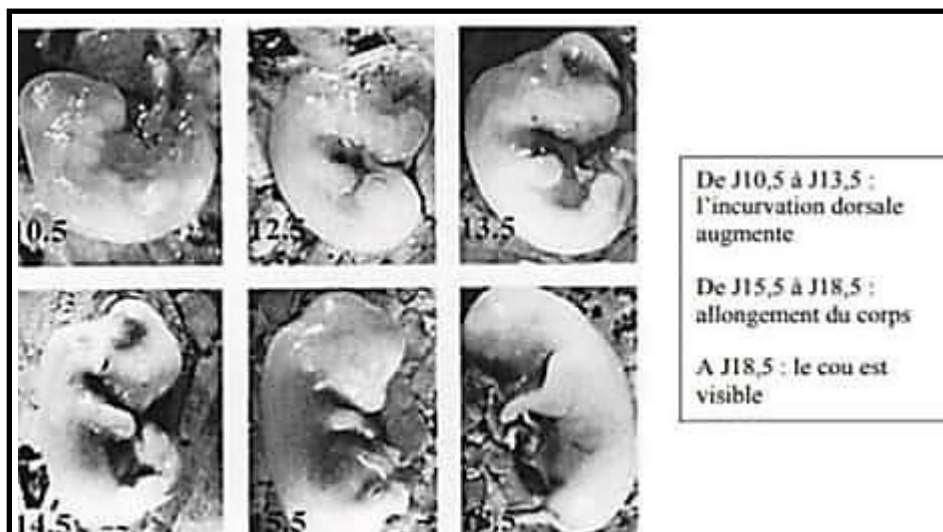


Figure5 : Evolution de la forme du corps des fœtus de lapin en fonction du temps de gestation

***après abattage de la mère (Beaudoin et al.,2003)**

La présence de l'embryon est détectée dès le 11ème jour grâce à une palpation Abdominale (**Prud'han, 1975 ; Martinet, 1978 ; Roustan, 1992**). Au-delà du 14ème jour, il est déconseillé de la pratiquer pour risque d'avortement.

1.6.1 Phase fœtale

Selon (**Boussit, 1989**), Le stade fœtal est atteint le 17ème jour après la fécondation, le placenta qui permet les échanges entre la mère et le fœtus, est de type discoïdale (hémendochorial) le fœtus se nourrit des sécrétions des tissus environnant.

Les meilleures proportions corporelles entre les jours 25 et 28, quelques poils apparaissent dans nez et visage. (**Boussit, 1989**).

Du point de vue hormonal, la présence du corps jaune qui sécrète la progestérone est indispensable jusqu'à la fin de la gestation, ils permettent également la sécrétion de la relaxine

en début de la gestation. Celle-ci sera impliquée dans la relaxation du myomètre utérin au moment de l'implantation (**Schmidt, 1986**).

1.7 mise - bas

La mise-bas a lieu généralement tôt le matin, 68% des naissances arrivent entre 5h et 13h contre seulement 8% entre 21h et 5h. Si tout se passe bien, elle se déroule assez rapidement au maximum 30min et indépendamment de la taille de la portée (**Salissard, 2013**).

Le taux de progestérone diminue et n'est plus suffisant pour empêcher les contractions utérines. Les glandes surrénales fœtales secrètent des corticoïdes qui passent dans le sang maternel et provoquent la libération d'ocytocine par la neurohypophyse maternelle, qui cause une augmentation des contractions utérines.

les prostaglandines $PGF2\alpha$, par leur rôle luteolytique (régression des corps jaunes) diminuent encore le taux de progestérone (**Boussit, 1989**).

Bien avant la mise bas, la femelle prépare un nid en utilisant la litière de paille, de foin ou de copeaux, ainsi que des poils qu'elle tire du ventre ce qui permettrait également de libérer les mamelles pour faciliter leurs accès au jeunes (**Périquet, 1998**).

2. Anatomie et histologie de l'appareil reproducteur de la lapine

L'appareil génital femelle est formé par l'ensemble des organes responsables de la production des gamètes femelles (les ovules), l'accueil de spermatozoïdes, la fécondation, le développement du fœtus et de son expulsion à la naissance (**Gayard, 2007**).

Il se compose de deux ovaires, deux trompes, deux utérus, deux canaux cervicaux, un vagin et une vulve (**Barone, 1973 ; Zerrouki, 2006**).

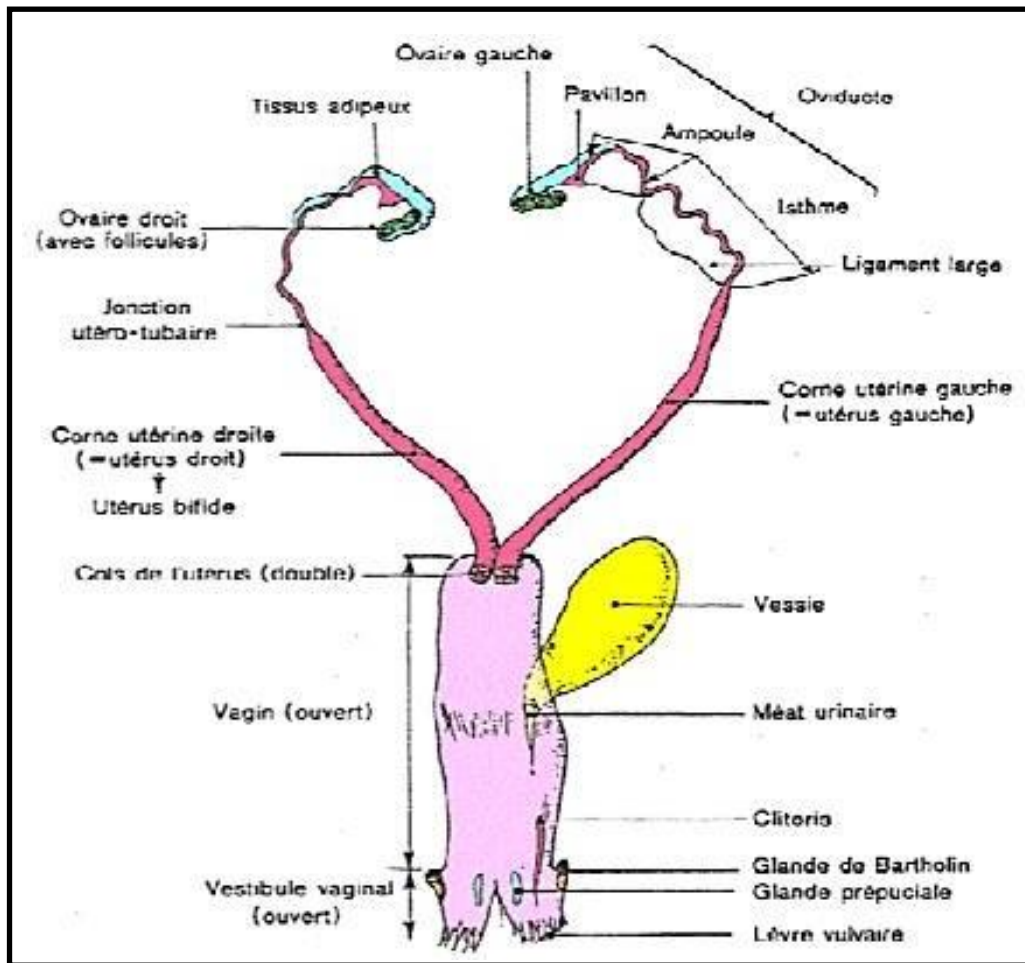


Figure 6 : schéma de l'appareil génital de la lapine (Lebas et *al.*, 1996)

2.1 Anatomie des structures génitales

2.1.1 Ovaires

Ovaire, lieu de l'ovogenèse ou production d'ovules et d'hormones féminine, œstrogène et progestérone. Ils sont ovales, oblongs, Jaunâtre, 1-2 mm de long et 6-8 mm de large. L'ovaire apparaît le plus souvent à sa surface. (Sarisar, 2013).

L'ovaire est entouré de tissu conjonctif fibreux et de tunique albuginée. Leur poids varie entre 0,10 g et 0,35 g et a une large fourchette de 80 à 90 g pendant la grossesse (Hegelen et Thiriet, 2012).

Ils sont situés dans la cavité abdominale de chaque côté de la région lombaire ventralement au rein en position dorsale au niveau de la 5ème vertèbre lombaire et reliés à la cavité par un ligament, le mésovarium. (Boussit, 1989 ; Barone, 1990). Sous les ovaires, le pavillon, l'ampoule et l'isthme constituent l'oviducte (Lebas et *al.*, 1996).

2.1.2 Oviductes

Oviductes Ce sont des organes tubulaires paires, prolongeant les cornes, d'une longueur de 6 à 16 cm (Lebas et *al.*, 1996)

2.1.3 Cornes utérines

La lapine est une espèce polytoque caractérisée par la présence d'un utérus duplex et qui peut donc porter de 1 à 14 lapereaux. L'utérus de la lapine est composé de deux cornes utérines qui sont combinées dans leur partie postérieure en un seul corps (Lebas et *al.*, 1996 ; Lebas, 2016) Chaque corne débouche directement dans le vagin par son propre col. Elles mesurent généralement de 10 à 12 cm de long sur 4 à 7 mm de diamètre. Cependant, ces dimensions peuvent varier considérablement en fonction de l'âge et de l'état physiologique de la lapine (Boussit, 1989 ; Salissard, 2013).

2.1.4 Vagin

C'est l'endroit où la semence est déposée lors de l'accouplement. C'est un conduit entièrement logé dans la cavité pelvienne. Sa longueur est de 6 à 10 cm (Lebas, 1994)

2.2 Histologie des cornes utérines

L'utérus est formé de la périphérie à la lumière :

-D'une séreuse de nature fibreuse enveloppant l'utérus et en continuité avec le ligament large (Vessaire,1977).

-D'une musculuse : Le myomètre est composé de deux couches de fibres musculaires, une couche longitudinale externe et une couche circulaire interne. (Othmani Mecif et Bennazoug,2005). Entre ces deux couches se trouve une couche vasculaire comprenant des artères, des veines, des vaisseaux lymphatiques et des fibres élastiques (Vessaire, 1977).

-D'une muqueuse : l'endomètre est de type glandulaire et il est divisé en deux couches : une couche basale (profonde) et une couche fonctionnelle (superficielle). Son épithélium est composé de cellules prismatiques, de cellules ciliées et sécrétoires (Marly, 2010).

L'endomètre de la lapine non gravide présente de nombreux replis épithéliaux. Ces replis sont plus importants chez la lapine gravide avec de nombreuses villosités et une lumière réduite (Othmani-Mecif et Bennazoug, 2005)

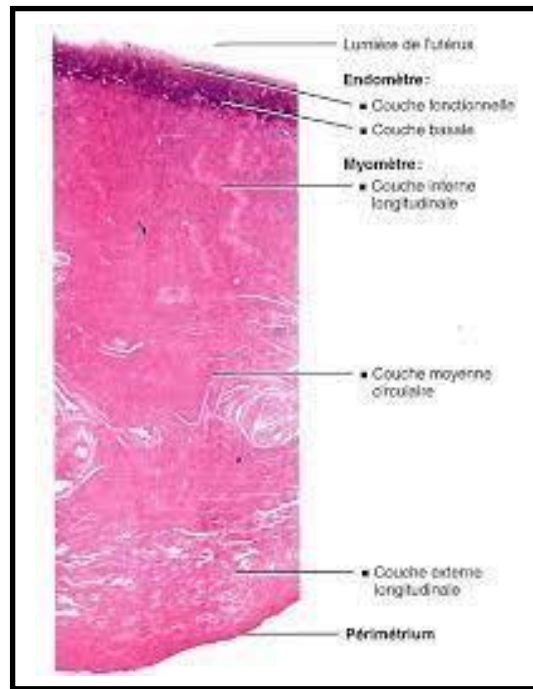


Figure 7 : coupe histologique de l'utérus (Tortora et Derickson, 2007).

1. Anatomie et physiologie du placenta

Le placenta est un organe autonome et transitoire situé à l'interface entre la mère et le fœtus. Elle est le résultat d'interactions cellulaires et moléculaires spécifiques entre la paroi utérine maternelle et les tissus extra-embryonnaires. Le placenta a de différentes fonctions contrôlent et maintiennent la croissance du fœtus, telles que les échanges de nutriments et de gaz et les fonctions endocrines, métaboliques et immunitaires. Il protège le fœtus d'un rejet par le système immunitaire maternel (**Le Bouteiller & Sargent 2000; Cross 2005; Le Bouteiller 2014**)

Un placenta discoïde se développe à chaque point de contact entre le fœtus et la paroi utérine, au même temps que la croissance fœtale (**Saber, 1993**). Il est formé de deux cotylédons séparés par un sillon intercotylédonaire (**Parkes, 1950**). C'est un organe transitoire mettant en relation de contiguïté le sang maternel et le sang fœtal facilitant les échanges nutritionnels et gazeux entre la mère et le fœtus. Il n'a qu'une seule couche de cellules qui sépare le sang fœtal du sang maternel, donc il est de type hémochorial.

1.1 . Trophoblaste

Au cours de l'embryogenèse, les cellules s'organisent en trois feuillets, le feuillet extérieur s'appelle l'ectoderme, le feuillet central est le mésoderme et le feuillet interne est nommé endoderme. Toutes les membranes extra-embryonnaires sont différenciées au cours de l'ontogenèse des trois feuillets embryonnaires. Au stade blastocyste, deux masses cellulaires se distinguent : la masse cellulaire interne à l'origine de l'embryon et la masse cellulaire externe, ou trophoblaste, à l'origine du placenta. Au stade blastocyste, le trophoblaste se différencie en épithélium. Après migration et fusion avec le mésoderme extra-embryonnaire, le trophoblaste forme le chorion enveloppant l'embryon, puis le fœtus et ses annexes. La fonction principale du chorion est les échanges gazeux (**Ferner & Mess 2011**). Le trophoblaste est le siège des échanges de nutriments. Sa structure, définie par l'apposition des différentes couches de cellules trophoblastiques, varie selon les espèces (**Furukawa et al. 2014**). Chez les humains comme chez les rongeurs et les lagomorphes, le trophoblaste est composé d' :

- 1) Une couche de cytotrophoblastes qui est maintenue
- 2) Une couche de syncytiotrophoblastes qui se forme suite à la fusion des cellules cytotrophoblastiques mononuclées entre elles.

Les syncytiotrophoblastes assurent les fonctions placentaires (**Alsat et al., 1999**).

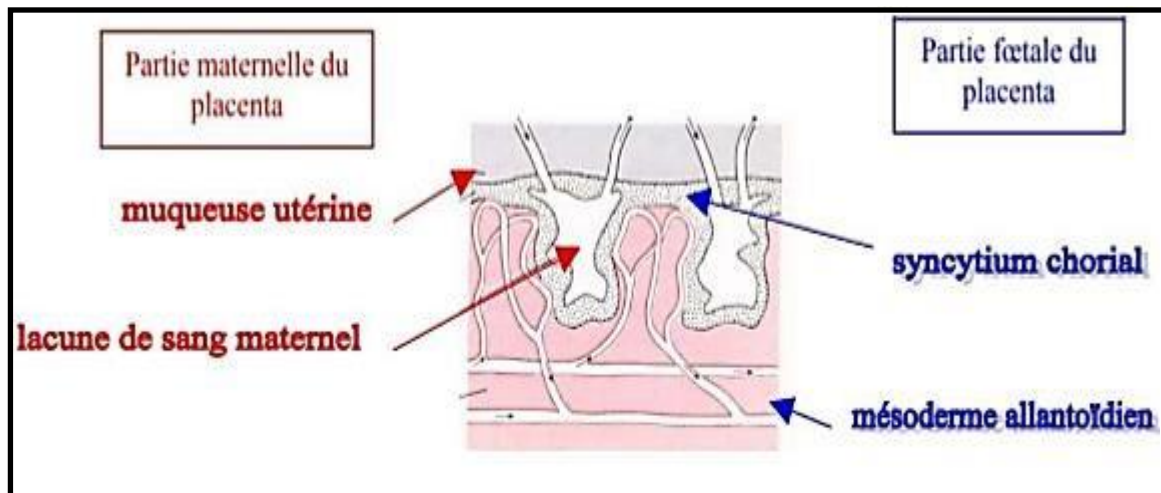


Figure 8 : Placenta de la lapine (Houillon, 1967).

2. Implantation et développement placentaire

Chez l'Homme, le trophoblaste se faufile dans l'endomètre et forme des villosités.

La couche externe du placenta est composée de syncytiotrophoblaste et la couche interne composée de cytotrophoblaste. Les villosités placentaires sont constituées d'un axe mésenchymateux et de vaisseaux sanguins fœtaux. (Chavatte-Palmer & Guillomot, 2007).

En contact avec le sang maternel présent dans la chambre intervillieuse, ils permettent les échanges fœto-maternels. Dans les espèces chez lesquelles l'implantation est invasive (dont les primates, rongeurs et lagomorphes), il existe une réaction déciduale dans le stroma utérin. D'un point de vue cellulaire, la réaction déciduale consiste en une différenciation épithéliale des fibroblastes du stroma, associée à leur prolifération et à leur polyploïdie sous l'influence des hormones stéroïdes. (Chavatte-Palmer & Guillomot, 2007).

Les cellules déciduales produisent du glycogène, de la phosphatase alcaline, de l' α -actine, de la prolactine et des facteurs de croissance tels que TGF- β (Transforming Growth Factor- β), IGF (Insulin-like Growth Factor), IGF-BP1 (Insulin-like Growth Factor Binding Protein 1) et TNF- α (Tumor Necrosis Factor α). Les cellules déciduales jouent donc un rôle dans la croissance et la différenciation du trophoblaste. Chez les rongeurs, la décidualisation est limitée au site d'implantation, alors que chez les primates, l'ensemble de l'endomètre est affecté (Chavatte-Palmer & Guillomot, 2007).

2.1 Membranes fœtales

2.1.1 Amnios

La membrane amniotique est la membrane qui forme la poche qui contient le fœtus en développement dans le liquide amniotique. Chez la plupart des mammifères, la membrane

amniotique ne participe pas directement à la formation du placenta. Cependant, elle joue le rôle de barrière entre le fœtus et les facteurs externes

2.1.2 Sac vitellin

Le sac vitellin est apparu le premier au cours de l'évolution des espèces. Chez les vertébrés amniotes, il joue un rôle important dans la régulation et la mobilisation des nutriments pour les embryons ovipares et contribue aux échanges fœto-maternels dans beaucoup d'espèces vivipares. Le sac vitellin provient de l'association entre le mésoderme et l'endoderme. Son devenir au cours de la gestation dépend des espèces (**Ferner & Mess, 2011**). Chez les lagomorphes, le sac vitellin persiste jusqu'à la fin de la gestation, où il joue un rôle important de transfert de l'immunité passive au fœtus. Il est aussi impliqué dans le transfert de fer lié à la transferrine, de la vitamine B12, de lipides ou encore de protéines (**Carter & Enders, 2016**).

2.1.3 Allantoïde

L'allantoïde apparaît d'abord comme un bourgeonnement d'origine endodermique à partir de l'intestin primitif lié étroitement avec le système urogénital embryonnaire. Ensuite le diverticule allantoïdien est recouvert par le mésoderme extra-embryonnaire où se développent les vaisseaux allantoïdiens qui formeront ensuite les vaisseaux ombilicaux. L'allantoïde est un organe riche en vaisseaux sanguins, stocke la majorité des déchets fœtaux et facilite les échanges gazeux (**Ferner & Mess, 2011**). Chez les rongeurs, lagomorphes et primates, l'allantoïde dégénère tôt dans la gestation et devient qu'un diverticule enfermé dans la paroi du cordon ombilical (**Tarrade et al., 2014**).

3. Différents types de placenta

Les modifications de la morphologie placentaire visent à augmenter la surface d'échange entre le sang maternel et fœtal. Les types de placentation sont classés en fonction de la morphologie du placenta, de l'organisation de l'interface materno-fœtale et de la structure histologique de cette interface, en particulier du nombre de couches cellulaires présentes entre le sang maternel et fœtal. (**Furukawa et al., 2014; Tarrade et al., 2014**) (**tableauIII**)

Tableau III : classification des différentes placentations. (VALENTINO Sarah ;2016)

	Nom	Description	Espèces
Morphologie	Diffus	Recouvre la totalité de la surface de l'épithélium utérin	Suidés, équidés, cétacés
	Cotylédonaire	Distribution des villosités en cotylédons le long du sac chorionique allongé occupant le volume des cornes utérines	Ruminants
	Zonal	Présente un anneau équatorial ceinturant le sac chorionique où sont rassemblées les villosités placentaires	Carnivores
	Discoïde/ Bidiscoïde	Caractérisé par un disque simple (souris, homme) ou double (lapin, macaque). Homme : villosités sont regroupées en amas formant une vingtaine de pseudo-cotylédons	Primates, rongeurs, lagomorphes
Organisation	Plissé	Chorion suit la forme plissée de l'épithélium utérin	Suidés
	Villeux	Villosités sont constituées d'une colonne de trophoblaste (villosités primaires), puis le mésoderme s'y infiltre (villosités secondaires) puis infiltration des vaisseaux fœtaux (villosités tertiaires)	Ruminants, primates, équidés
	Labyrinthique	Zone labyrinthique (échanges fœto-maternels) forme un réseau de villosités chorioniques fusionnées entourant les lacunes sanguines maternelles. Rongeurs et lagomorphes : zone jonctionnelle (ou spongiotrophoblaste) qui permet l'ancrage du placenta à la paroi utérine	Rongeurs, lagomorphes, carnivores
Histologie	Épithélio-chorial	Pas d'invasion de l'épithélium utérin, 6 couches entre le sang maternel et fœtal	Suidés, équidés, cétacés
	Synépithélio-chorial	Type épithéliochorial avec un syncytium (masses cellulaires plurinuclées d'origine maternelle et fœtale) intercalé parmi les cellules épithéliales utérines	Ruminants
	Endothélio-chorial	Syncytiotrophoblaste en contact direct avec endothélium des capillaires utérins sans invasion (4 couches séparent les 2 circulations)	Carnivores
	Hémochorial	Tous les tissus endométriaux sont érodés, donc contact direct entre chorion et circulation maternelle. Primates et lagomorphes : hémodichorial > 1 couche de syncytiotrophoblaste repose sur 1 couche de cytotrophoblaste basal. Rongeurs : hémotrichorial > 1 couche de cytotrophoblaste apposée sur 2 couches de	Primates, lagomorphes, rongeurs

3.1 Classification histologique du placenta

Cette classification est basée sur la relation histologique établie entre le chorion et la paroi utérine comprenant les différentes couches cellulaires qui séparent la circulation maternelle de la circulation fœtale. Le placenta des primates, des lagomorphes et des rongeurs est invasif et de type hémochorial, c'est-à-dire que le chorion est en contact direct avec le sang maternel. L'invasion trophoblastique implique la lyse de l'épithélium utérin, la pénétration de la lame basale et la migration à travers le stroma utérin jusqu'à la circulation sanguine maternelle.

Dans sa forme finale, le chorion baigne directement dans le sang maternel. Chez l'homme et le lapin, le placenta est dit hémochorial, c'est-à-dire qu'une couche de syncytiotrophoblaste repose sur une couche de cytotrophoblaste basal. Chez les rongeurs, une couche de cytotrophoblaste est reposée sur deux couches cellulaires de syncytiotrophoblaste basal, ce placenta est défini comme hémotrichorial (VALENTINO Sarah ,2016)

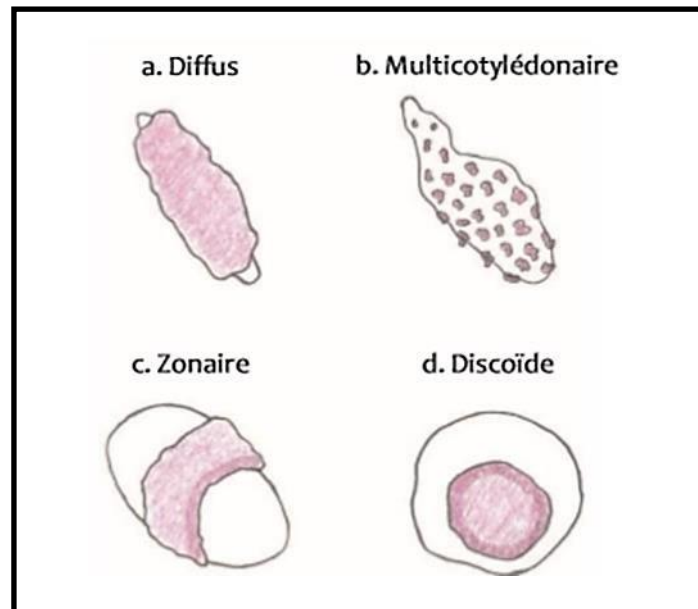


Figure : Classification morphologique des placentas Cette première classification permet de différencier les placentas selon leur morphologie (Furukawa, S., et al. (2014)).

4. Circulation sanguine placentaire

Dans la mise en place d'un réseau vasculaire, deux processus successifs se distinguent. La vasculogénèse induit une formation de novo de vaisseaux sanguins à partir des hémangioblastes, précurseurs des cellules endothéliales dérivées du mésoderme. L'angiogénèse représente la création de nouveaux vaisseaux à partir de vaisseaux préexistants en impliquant différents processus (Risau & Flamme 1995; Risau 1997). La figure dessous présente les types de circulation sanguine foeto maternelle (**figure 9**)

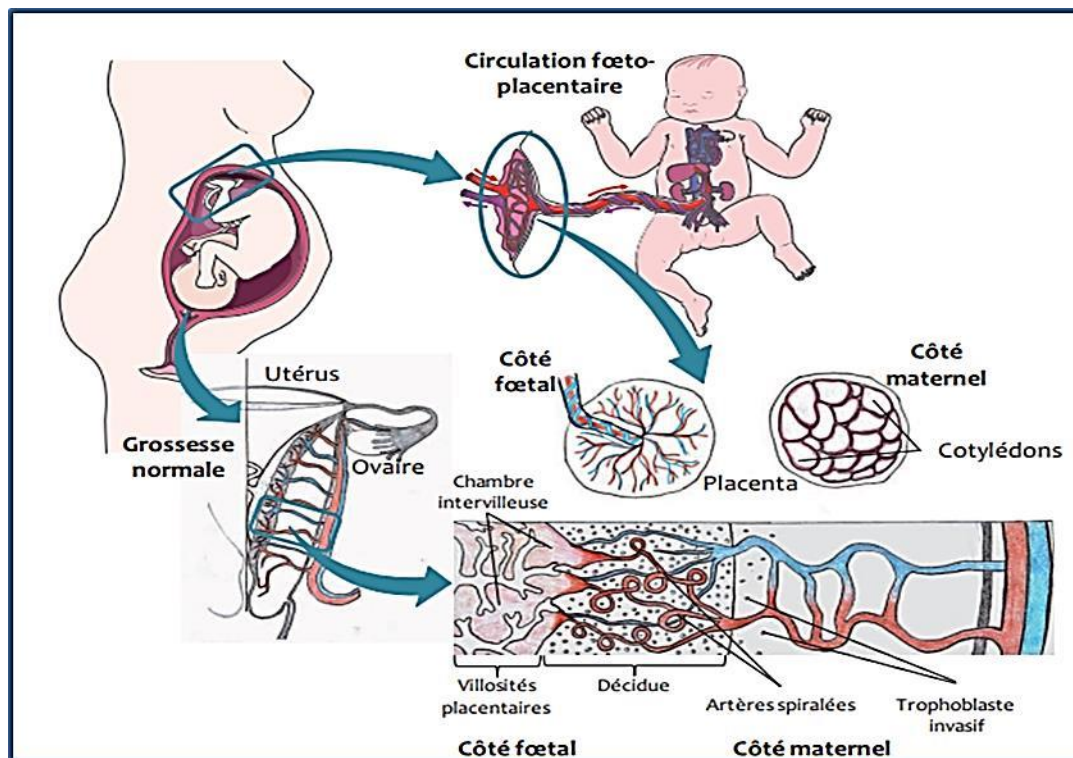


Figure 9 : Morphologie et circulation sanguine placenta humain (VALENTINO Sarah, 2016)

4.1 Invasion trophoblastique et remodelage des artères spiralées

Chez le lapin, l'invasion est superficielle, ne semble pas atteindre le myomètre et est du même type que chez l'homme où les cellules du syncytiotrophoblaste fusionnent avec les cellules maternelles pour former un syncytium contenant les noyaux fœtaux et maternels (Chavatte-Palmer & Guillomot, 2007). Dans cette espèce, les cellules géantes placentaires de la zone jonctionnelle d'origine trophoblastique et présentes chez le lapin à partir de 10 jpc, mais absentes chez l'homme, sont impliquées dans le remodelage des artères spiralées en remplaçant les cellules endothéliales (Larsen, 1962). Ces cellules ont été caractérisées comme ayant une structure proche des cellules cytotrophoblastiques humaines mais aucune fonction précise n'a encore été mise en évidence.

Des changements hémodynamiques interviennent de façon comparable à l'humain, avec une importante augmentation de la pression sanguine maternelle au cours de la gestation. (Fischer et al., 2012).

5. Histologie placentaire

5.1 Partie choriale

La partie choriale du placenta et une partie de la muqueuse utérine (la déciduale) sont expulsées, au moment de la parturition, entraînant une hémorragie : le placenta dans ce cas est dit décidué

5.1.1 Chorion

Il se compose d'une membrane chorionique, de la plaque chorionique et des villosités chorioniques. la membrane chorionique est la membrane fœtale externe composés de couches de cellules polygonales constitué à la fois de région de mésoderme et de trophoblaste (**Blackburn,2003**).la membrane chorionique est étroitement associée mais non attachée a lamembrane amniotique et donne naissance à la plaque chorionique et aux villosités .Au coursdu développement , les villosités choriales se développent vers l'extérieur dans l'endomètrepour s'ancrer a la caduque basale . Ce phénomène ce produit en divisant lescytotrophoblastes et les syncytiotrophoblastes et donne finalement naissance à un réseau devillosité chorionique. Les cellules mésenchymateuses forment un tissu conjonctif commesupport pour les vaisseaux sanguin qui se développent dans les villosités. (**Jing Zheng ;2012**)

5.1.2 Villosités choriales

Les villosités choriales sont dérivées du fœtus et s'intercalent avec la caduque maternelle. Elles sont responsables des échanges de nutriments de la mère au fœtus. Les villosités choriales sont fortement vascularisées et constituées du syncytiotrophoblaste, du cytotrophoblaste et des cellules stromales mésenchymateuses. (**Jing Zheng ;2012**)

5.2 Partie maternelle

La partie maternelle du placenta est la première à se développer. Elle entre en fonction à partir du 10ème jour et atteint son poids maximum au 16ème jour de gestation. Le fœtus se nourrit des sécrétions des tissus qui l'entourent. Cependant, la partie fœtale du placenta ne se développe qu'à partir du 12ème jour. Au 20ème jour environ de gestation, le placenta fœtal dépasse le poids du placenta maternel, ce dernier disparaît progressivement à partir du 24ème jour de gestation (**in Acherar hocine et Mehali Katia ; 2021**)

5.2.1 Caduque :

Après l'implantation du blastocyste, une spécialisation régionale se produit dans l'endomètre pour accueillir l'embryon et le placenta en développement. La caduque maternelle est formée de 3 couches : la caduque capulaire, la caduque basale et la caduque pariétale. La caduque

capulaire est adjacente à l'embryon et fusionne avec la membrane chorionique au fur mesure que l'embryon se développe. A terme cette région de la caduque ne se distingue pas de la membrane chorionique.

La caduque basale est située entre le myomètre et les villosités choriales et peut être difficile à distinguer. La caduque pariétale fait partie de la muqueuse utérine contient peu de cellules invasives (trophoblastes) ((Jing Zheng;2012)

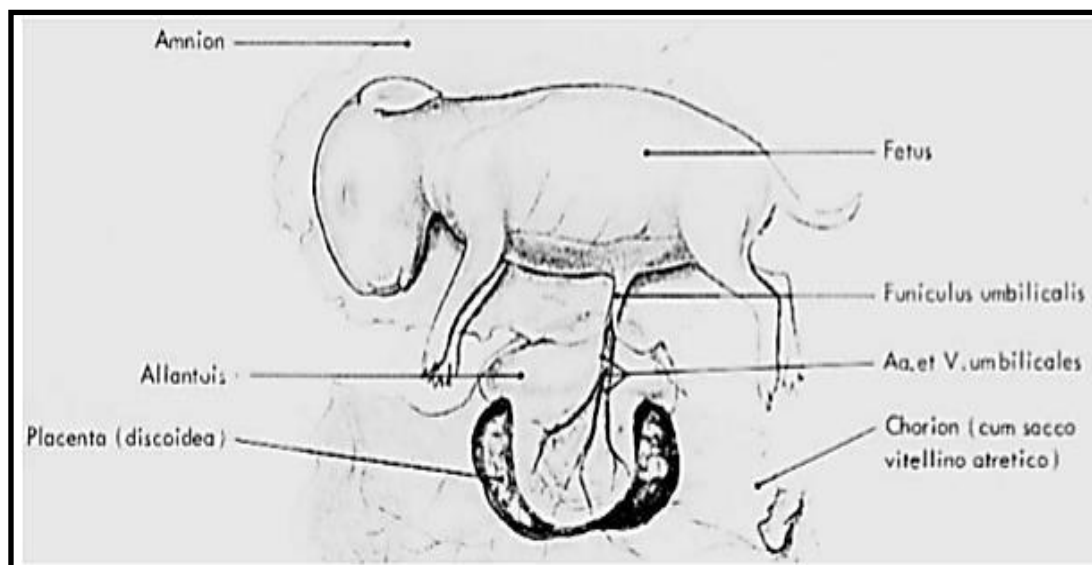


Figure 10 : Fœtus, membranes fœtales et placenta à 26 jours de gestation (Barone, 1973).

Notre travail entre dans le cadre des travaux de thèse de doctorat de l'équipe de recherches « Ressources Génétiques et Physiologie Animale » dirigée par *Pr DAOUDI ZERROUKI Nacira* et les doctorantes *M^{me} TLILI Thiziri* et *M^{elle} AROUN Rabiha* au sein du laboratoire «**Ressources Naturelles**» de l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou

1. Objectif de l'étude

L'objectif de notre travail est d'évaluer l'effet d'un pesticide à travers une étude de reprotoxicité induite dans une période de 90 jours par l'administration d'un pesticides à base d'Abaméctine sur la fonction de reproduction en étudiant, les modification histologique du placenta . Le lieu, les conditions d'expérimentation et le protocole seront présentés dans ce chapitre.

1. Période et lieu de déroulement de l'expérimentation

L'expérimentation s'est déroulée au niveau du clapier privé localisé dans la région de Tizgirt ($36^{\circ} 53' 20''$ N et $5^{\circ} 7' 30''$ E), plus précisément à Agni Rehan, route de Tifra, village situé à 43 Km au nord du chef-lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou. (Figure11).



Figure 11 : Situation géographique de la région de Tizgirt.

2. Conditions climatiques :

La région de Tizgirt se caractérise par un climat méditerranéen, chaud et doux en été, froid et humide en hiver.

3. Bâtiment d'élevage :

Le bâtiment comprend 2 salles (engraissement et maternité) et un magasin de stockage d'aliment. La bâtisse est pourvue de fenêtres assurant un éclairage et une aération naturels avec un programme lumineux de 16 heures/jour. En revanche, il n'y a pas de système de ventilation électrique, ni de chauffage, ni de refroidissement. Cependant, les animaux sont à l'abri des vents violents et des fortes températures grâce à un faux plafond (Figure).



Figure : Vue extérieure de la station d'élevage de Tizirt.

La maternité renferme 200 cages grillagées disposées en flact-deck et réparties en 2 rangées dont 160 cages mères munies de boîtes à nids métalliques. Chaque cage est dotée d'une pipette pour l'eau et d'un mangeoire individuelle (Figure).



Figure : Intérieure du bâtiment d'élevage.

4. Animaux

Le cheptel est composé d'un type génétique d'animaux : les lapins de la souche synthétique (SS). Il comprend en moyenne 200 femelles /année et 40 mâles.

Les lapines SS sont issues d'un croisement entre la population locale et la souche INRA2666, sélectionnée pour sa prolificité (Zerrouki et al., 2014). (Figure).

Règne :	Animalia
Embranchement :	Chordata
Sous-embr. :	Vertebrata
Classe :	Mammalia
Sous-classe :	Theria
Infra-classe :	Eutheria
Ordre :	Lagomorpha
Famille :	Leporidae
Genre :	Oryctolagus

Figure : Classification et photographies de la lapine de souche synthétique

2. Modèle animal

Les lapines utilisées dans la présente étude sont issues de la souche synthétique (SS), appartenant à la souche ITELV 2006 acquise auprès de l'Institut technique des élevages (ITELV) et installée à la station d'élevage cunicole de Tizirt (Tizi-Ouzou), Algérie en 2011 (**Zerrouki et al., 2014**). Cette souche présente de nombreuses caractéristiques reproductives intéressantes. C'est un génotype qui a été créé par insémination artificielle (IA) entre des femelles de la population locale algérienne et des mâles de la souche française «INRA 2666», sélectionnée pour sa prolificité (**Gacem et al., 2008**). Dans notre travail on a fait une étude sur la lapine pour plusieurs raisons :

- C'est un modèle de laboratoire facile à élever et peu coûteux.
- C'est un animal prolifique, physiologiquement et génétiquement proche de

l'Homme.

3. Suivre et prise de poids

Le suivi quotidien nous a été communiqué sur des fiches de renseignements indiquant toutes les informations et observations constatées durant l'expérimentation ; numéros, dates, heure du traitement et poids corporelle quotidien des lapines, ainsi que les poids des placentas au sacrifice.

1.1.1. Examen microscopique

A. Préparation des coupes histologiques :

➤ Prélèvement

Le prélèvement doit se faire aussi délicatement que possible afin de ne pas dégrader l'organisation tissulaire. Une fois obtenu, ce prélèvement doit immédiatement être immergé dans un grand volume de liquide fixateur.

➤ Fixation

La fixation a pour but la conservation des structures dans un état aussi proche que possible de leur état vivant, avec arrêt de toute activité mitotique et enzymatique, ainsi que le durcissement de la pièce anatomique. Le liquide fixateur le plus utilisé est le **formol**.

➤ Déshydratation

Le but de cette étape est d'éliminer l'eau intracellulaire, pour pouvoir réaliser une coupe fine par la suite sans perdre la structure cellulaire initiale au moment de la rupture de la membrane plasmique (sortie d'eau brutale). Cette étape s'effectue par passage du prélèvement dans des bains d'alcool de concentrations croissantes (**Alcool à 50° jusqu'à un alcool absolu à 100°**). Cette étape prépare l'inclusion, vu que la paraffine est hydrophobe.

➤ Imprégnation

C'est le passage du prélèvement dans un liquide intermédiaire afin d'en éliminer les traces d'alcool absolu. On utilise dans cette étape d'imprégnation le **xylène** ou le **toluène**, comme solvants intermédiaires favorables aux échanges membranaires entre alcool et toluène d'une part et entre toluène et paraffine d'autre part.

➤ Inclusion

Elle a pour but de permettre la réalisation de coupes fines et régulières (d'une épaisseur de 2 à 5 µm). Le milieu d'inclusion utilisé est la **paraffine** (résine blanche opaque). Le prélèvement baigne dans de la paraffine fondue (**chauffée à 56°C**) qui infiltre alors toutes les cellules. L'inclusion est réalisée

au niveau d'un automate de paraffine fondu. (Figure11)



Figure 11 ; automate d'inclusion

➤ **Mise en bloc**

La paraffine liquide est coulée dans un petit moule en métal « Barres de Leuckart ». Après refroidissement (sur une plaque réfrigérante), on se retrouve alors en présence d'un bloc de paraffine dur à l'intérieur duquel la pièce prélevée est rigide en présence de paraffine solide dans l'espace intracellulaire de chaque cellule composant le tissu.(figure12)



Figure 12 : appareil d'enrobage

➤ **Confection des coupes histologiques**

Le passage du bloc de paraffine dans un microtome permet de réaliser des sections de 2 à 5 μm disposées en séries régulières sous forme d'un ruban. Ce dernier est étalé dans un bain marie puis

prélevé sur une lame en verre. Les lames en verre obtenues ont été séchées au moyen d'un papier buvard. (Figure 13)



Figure 13 : microtome

➤ Déparaffinage

Le déparaffinage consiste, comme son nom l'indique, à éliminer la paraffine, c'est-à-dire le milieu d'inclusion. Les lames sont placées dans une étuve (de 45 à 60°C) pendant 15-30 min afin de liquéfier et éliminer la paraffine périphérique.

➤ Réhydratation

La réhydratation permet l'élimination de la paraffine intracellulaire, en immergeant les lames dans des bains d'alcool de degrés décroissants (D'un alcool à 100° à un l'alcool à 50°), puis dans de l'eau distillée.

➤ Coloration

Le but de la coloration est d'accentuer les contrastes afin de différencier les différents constituants tissulaires (noyau, membrane plasmique et cytoplasme). (Figure 14)



Figure 14 : batterie de coloration

➤ **Montage et observation microscopique**

Les coupes colorées ont été montées entre lame et lamelle avec une résine eukit .

5.3.3. Analyse statistique :

Avant l'abattage, les animaux sont pesés. Après le sacrifice, les poids de l'appareil reproducteur, des ovaires, des cornes, des surrénales et des placentas sont enregistrés. Les paramètres évalués dans l'étude histologique des différents paramètres qui constitue le placenta .

L'ensemble des variables mesurées et enregistrées ont fait l'objet d'une analyse statistique. Le traitement des données est réalisé à l'aide du logiciel JASP Team (2020), version 0.14.1 (BibTex). Les résultats obtenus sont présentés sous forme de moyenne \pm E.S.M. L'analyse unidirectionnelle de variance (One Way ANOVA) sur des différents paramètres a été réalisée en considérant un l'effet lot (trois niveaux : Témoin, traitée). Si une différence est observée, un test post-hoc (Tukey's post-hoc test) est ajouté afin d'évaluer les différences intergroupes.

La différence est jugée significative si $P < 0,05$, très significative si $P < 0,01$ et hautement significatives si $P < 0,001$

1.1 Poids corporel des lapines et poids des placentas

Les poids de nos lapines à la mise bas sont de $3817,06 \pm 45,44$ pour le lot témoin et de $4185,15 \pm 29,14$ pour le lot traité. La différence de poids entre les deux lots est hautement significative ($P < 0,01$) (figure15)

Avec un nombre moyen de placentas noté de l'ordre de $3,73 \pm 0,27$ chez les lapines témoins et de $3,62 \pm 0,36$ chez celles du lot traité, le poids des placentas varie significativement en fonction du lot. On enregistre un poids moyen de $6,55 \pm 0,22g$ et chez les témoins et de $5,60 \pm 0,34g$ chez les lapines traitées ($P < 0.05$) (figure16).

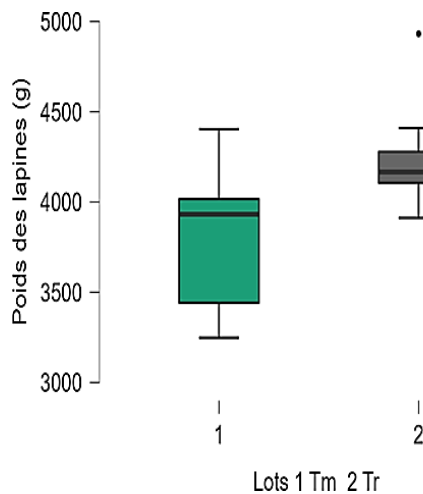


Figure 15 : poids des lapines à la mise bas

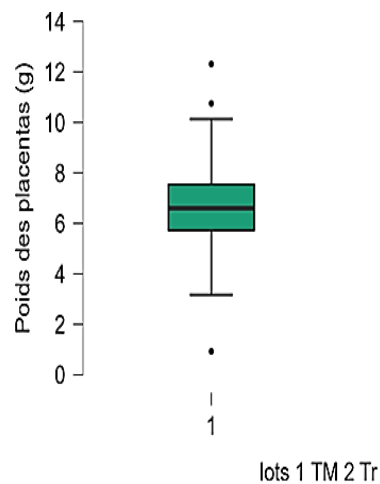


Figure 16 : poids des placentas

1.2 Etude histologique des placentas

L'observation des lames de placenta récupérés au moment de la mise bas chez certaines lapines parturientes ont permis de noter une différence de structure entre les deux lots (témoin et traité).

L'administration du pesticide chez les lapines traitées montre une déstructuration du placenta avec lésions dans l'épithélium chez les lapines du lot traité par contre chez témoin est homogène et sans lésions apparentes. chez les deux lots traités au pesticide observation de diminution d'épaisseur probablement une destruction du au pesticide. Cependant, nous avons noté une vascularisation normale dans le lot traité comparé à celle du lot témoin. L'épaisseur de l'espace intermédiaire apparait plus importante chez les lots traités en comparaison avec le lot témoin.

Dans notre expérimentation on a utilisé deux type de coloration : le trichrome de Masson qui met en évidence les fibres du collagènes avec la couleur verte ainsi les fibres musculaire et le cytoplasme en rose et en noir les noyaux des cellules. D'autre par la coloration à l'hématoxyline éosine qui met en évidence le cytoplasme en rose et les noyaux en violet

Dans notre expérience les meilleurs lames qu'on a observé avec la coloration trichrome de Masson.

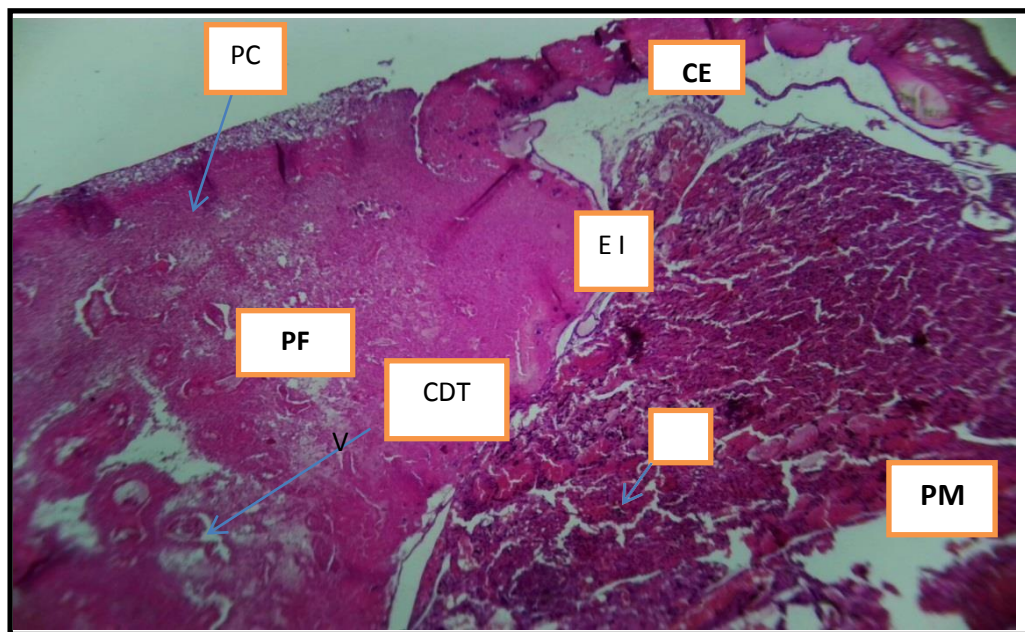


Figure 17 : Coupe histologique du placenta de lapine témoin avec la coloration HE vu au microscope optique, G*40. PF : partie foetale / chorion, PM : partie maternelle (muqueuse basale uterine). CE : cordon ombilicale, EI : espace intermédiaire, CDT : cellule diciduale trophoblastique V : villosité

Interprétation

Observation de coupe histologique du placenta de la lapine témoin avec coloration HE vu au microscope optique G*40 (figure 17) révèle les deux partie du placenta ainsi la zone intermédiaire et on voit très bien que l'épaisseur de la partie spongieuse (partie maternelle) est plus épaisse que la partie foetale même du côté vascularisation.

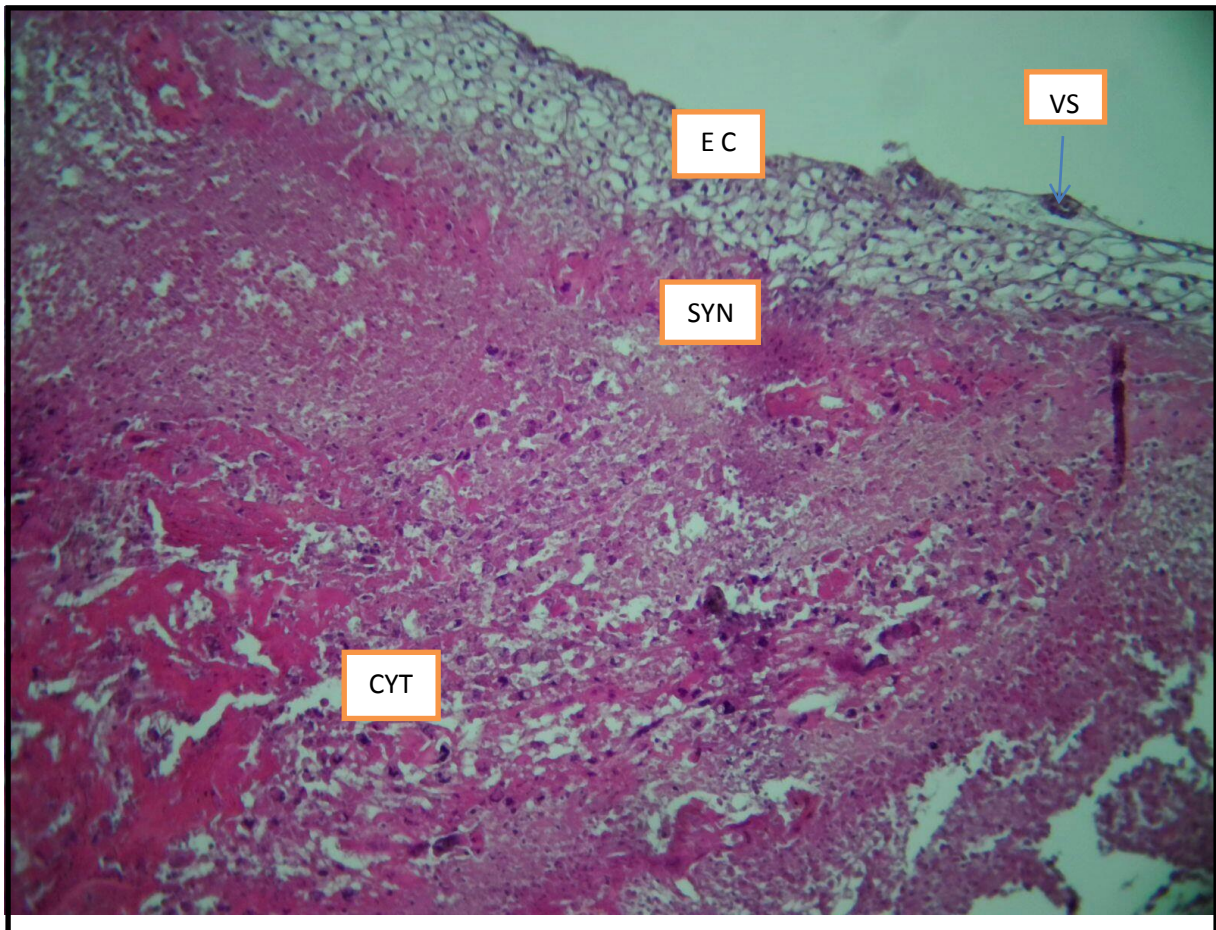


Figure 18 : Coupe histologique du placenta de lapine témoin avec la coloration HE vu au microscope optique g*100

EP : Epithélium chorionique, VS : Vaisseau sanguin, SYN : syncytiotrophoblaste

CYT : cytotrophoblaste

Interprétation

Observation de la Coupe histologique du placenta de lapine témoin avec la coloration HE vu au microscope optique g*100 (figure 18) révèle les différents composants cellulaires du placenta dont on voit le syncytiotrophoblaste et le cytotrophoblaste et l'épaisseur de l'épithélium chorionique est de taille normale.

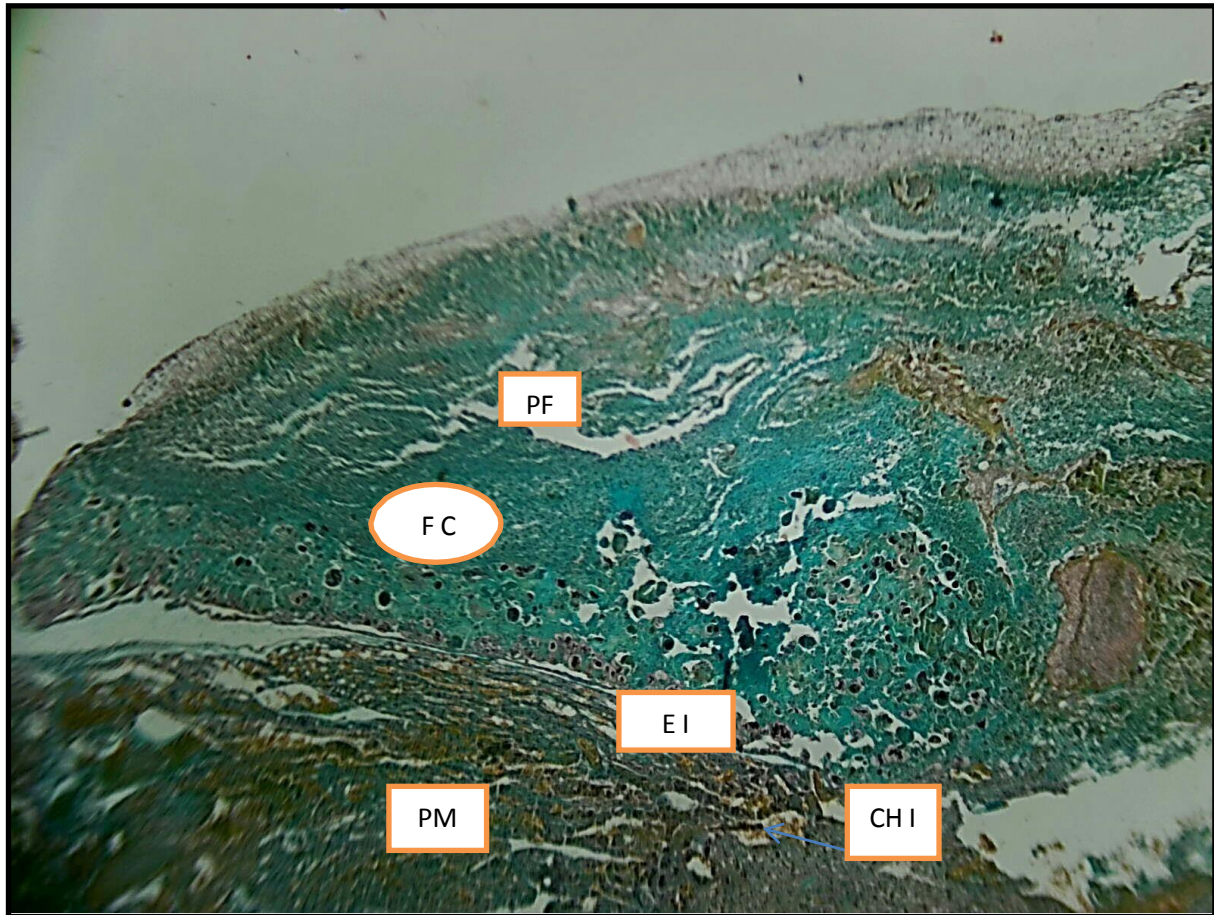


Figure19 : Coupe histologique du placenta de lapine témoin avec la coloration trichrom de masson vu au microscope optique g*40

PF : Partie fœtale, PM : Partie maternelle , FC : fibre collagène ,EI : espace intermédiaire , CH I : chambre intervillieuse

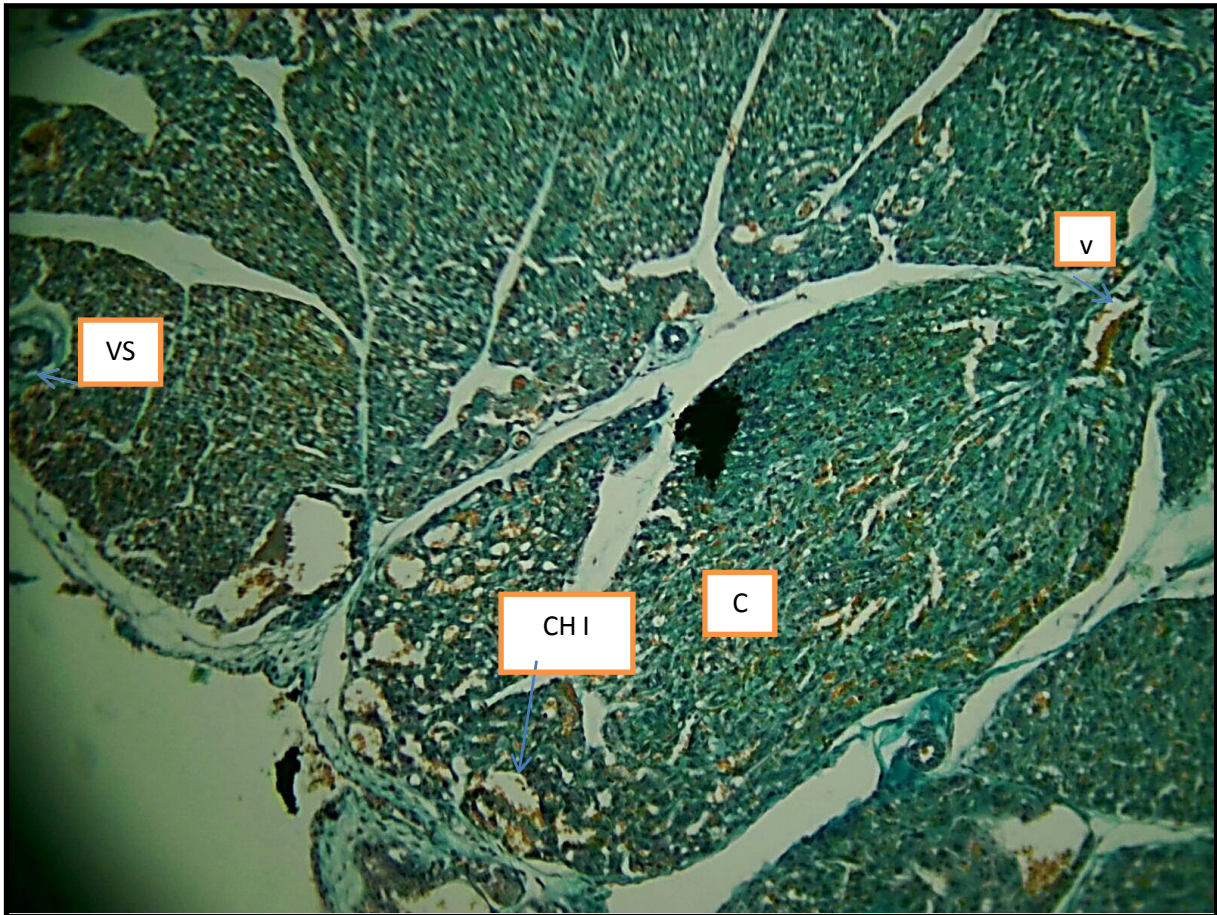


Figure 20: Coupe histologique du placenta de lapine témoin avec la coloration trichrom de masson vu au microscope optique g*100

VS : Vaisseau sanguin ; CH I : chambre intervillieuse ; C : Cotylédon ; V : villosité

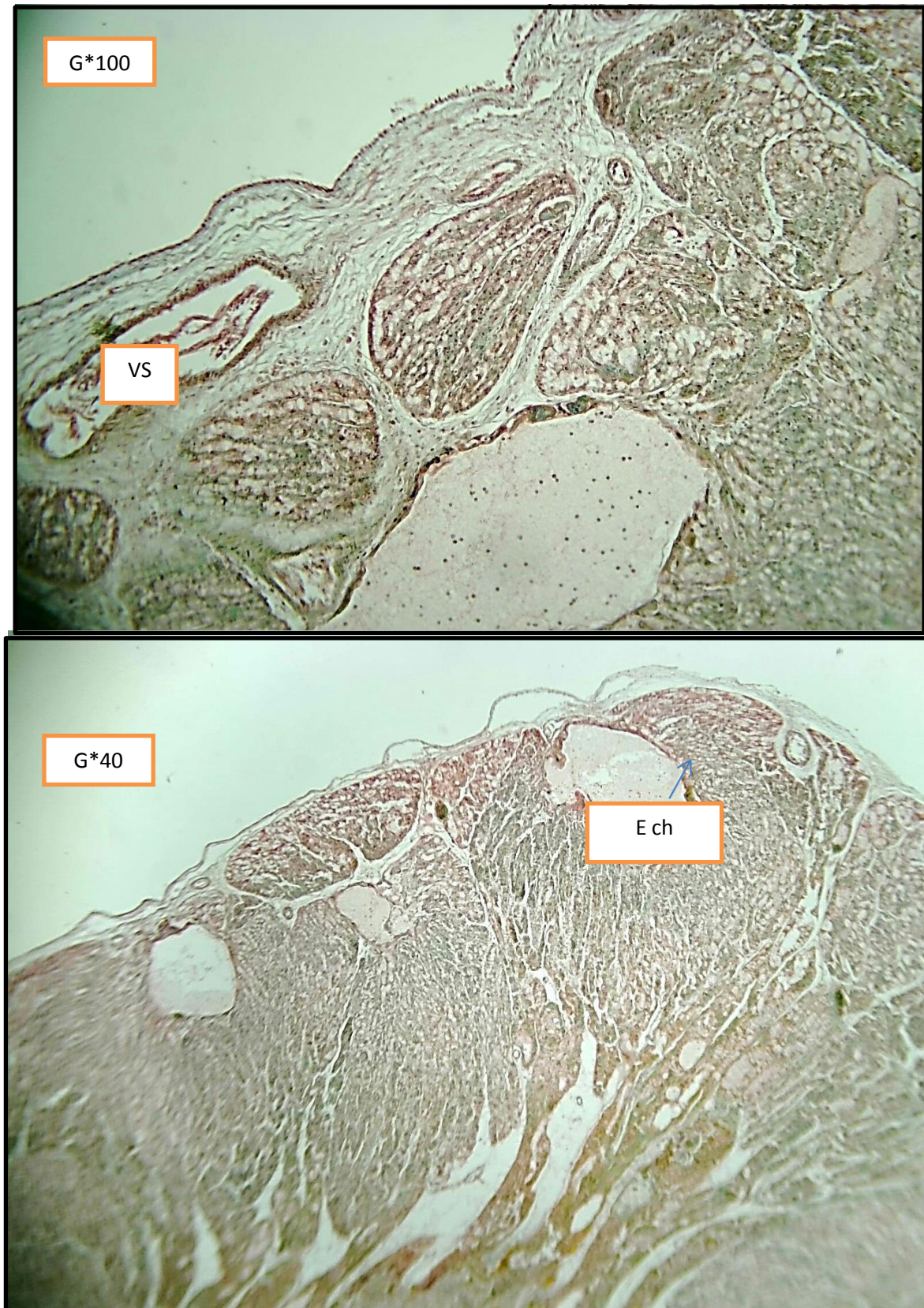


Figure 21 : Coupe histologique du placenta de lapine traité avec la coloration trichrom de masson vu au microscope optique g*100 et g* 40

E ch : Epithélium choriale ; VS : Vaisseau sanguin

Interprétation

Dans la Coupe histologique du placenta de lapine témoin avec la coloration trichrome de Masson vu au microscope optique $g \times 100$ (figure 20) on observe que l'épithélium choriale est de taille normale ainsi la forme et la taille des cotylédons sont normales par contre dans la Coupe histologique du placenta de lapine traité avec la coloration trichrome de Masson vu au microscope optique $g \times 100$ et $g \times 40$ (figure 28) on voit très bien une dénaturation de la forme des cotylédons et même diminution l'épaisseur de l'épithélium choriale et augmentation anormale de la taille des villosités.

2. Discussion

2.1 Poids des lapines

augmentation du poids corporel des lapines soumises au traitements des pesticides à base d'Abaméctine peut être expliqué que par augmentation de l'appétit ainsi peut être expliqué par la perméabilité intestinale qui a permis de rétablir l'appétit nos résultats sont similaire a ceux de (Idoui et Karem ,2007) .

2.2 Nombre et poids de placentas

le nombre de placentas convient au nombre de petit par portée n'est pas affecté par le pesticide certainement car ce dernier a été administré après l'implantation des embryons dans l'utérus, mais le poids des placentas s'est remarquablement affecté, qui est dû fort probablement passage des élément nutritifs de la mère aux fœtus qui ne se fait pas normalement à travers le placenta à cause des altérations induits par le pesticide , les anomalies au niveau du placenta peuvent favoriser le développement de différentes complications de grossesse

dont la PE, de RCIU et le DG(Leclerc F et al., 2014).

2.3 Effets des pesticides sur placenta

. Le placenta était considéré comme un organe protégeant le fœtus de l'exposition aux produits chimiques toxiques .Les pesticides traversent la barrière placentaire et entre dans la circulation fœtale (Acosta-Maldonado et al., 2009)Par conséquent, l'exposition à des insecticides pendant la grossesse a une probabilité d'induire des changements dans le développement des structures placentaires entraînant par la suite un retard de croissance du fœtus, la résorption ou la tératogénicité(El Ghareeb et al., 2015),et un faible poids de

naissance chez les nouveau-nés (HuanGuo et al.,2014)avec un risque accru de malformations urogénitales (Fernandez et al., 2007) et une diminution du développement reproductif a également été signalé (Andersen et al., 2008). Des études récentes ont montré que même des niveaux extrêmement faibles d'exposition in utero aux pesticides peuvent endommager les systèmes reproducteurs et immunitaires du fœtus en développement, provoquant des anomalies congénitales (Ren et al., 2011) et peut interférer avec le système endocrinien endogène, comme les hormones thyroïdiennes des femmes enceintes (Lopez- Espinosa et al., 2009) et peut entraîner un retard de croissance intra-utérin ,l'exposition des pesticides aux rats enceintes augmente non seulement la résorption fœtale et induit des anomalies fœtales grossières, mais diminue également la spermatogenèse chez les descendants (Milesi et al., 2012). Les résultats histopathologiques dans cet organe ont également été démontrés avec des études expérimentales sur des animaux (Hudaverdi et al., 2008) ainsi que les pesticides pourrait activer la coagulation extrinsèque induisant une lésion des cellules endothéliales, conduire à une hypercoagulabilité du sang (Zhang et al., 2015), et causer l'apoptose des cellules endothéliales chez les rats (Wei et al., 2015).

Conclusion

Au terme de ce travail portant sur la recherche des effets des pesticides sur les structures placentaires chez la lapine. Les résultats obtenus ont montré que l'usage des pesticides en général peut avoir un effet néfaste sur les structures histologiques de cet organe même s'il est transitoire.

Les pesticides à base d'abaméctine ont montré un effet reprotoxique sur les structures placentaires avec une déstructuration des parties le composant : à savoir la plaque basale et la plaque chorale.

Il ressort d'après cette étude expérimentale que les pesticides ont un effet sur les poids des lapines dont la différence entre les deux lots témoin et traité est hautement significative

Notons également un effet significatif a été mis en évidence sur les poids des placentas entre les lapines traitées et les lapines témoins.

Les résultats histologiques révèlent des différences significatives entre les deux lots, concernant la plupart des paramètres :

- Destruction de l'épithélium chorale des placentas des lapines traitées
- Elargissement de l'espace intermédiaire entre la partie maternelle et la partie fœtales des placentas des lapines traitées

Au terme de notre étude, nous pouvons dire que d'autres parties restent encore à explorer et que de nombreuses perspectives peuvent être formulées telle que :

La quantification des différents récepteurs hormonaux contribuant dans la fonction de la reproduction sous l'utilisation des pesticides à base d'abaméctine

Références bibliographiques

1. Acosta-Maldonado B., Sanchez-Ramirez B., Reza-Lopez S and Levario- Carrillo M. (2009). Effects of exposure to pesticides during pregnancy on placental maturity and weight of newborns: A cross-sectional pilot study in women from the Chihuahua State, Mexico. *Hum.Exp. Toxicol.*, 28: 451-459.
2. Alsat E., Malassiné A., Tarrade A., Merviel P. & Evain-Brion D. (1999) Le cytotrophoblaste humain, un casse-tête pour le biologiste. *Médecin/sciences* 15, 1236-43.
3. Andersen H., Schmidt I., Grandjean P., Jensen T., Budtz-Jorgensen E., Kjaerstad M., Baelun J., Nielsen J., Skakkebaek N., et Main K. (2008). Impaired reproductive development in sons of women occupationally exposed to pesticides during pregnancy. *Environmental Health Perspectives*, Vol.116, No.4, pp. 566-572, ISSN 0091-6765.
4. ANSES. Perturbateurs endocriniens. 2014,. Available from: <https://www.anses.fr/fr/content/perturbateurs-endocriniens> 1.
5. Bencheikh S. (2010) : les pesticides : définition, classification et données de toxicovigilance . société empreinte Edition 4 : 1-16
6. bisphenol A in women with and without preeclampsia. *Hypertens Pregnancy*. Aug;33(3):341-8.
7. Boels ,D, chataigner ,D, Hemouet ,C . Nisse ,P, Puskarczyk, E, Rambourg, M, O Saviue .P. (2012) L'anses : études retrospectives des expositions aux produits phytopharmaceutiques à base d'abamectine .
8. Boland J., Koomen I., van Lidth de Jeude J., Oudejans J. (2004) : les pesticides composition, utilisation et risques. Série Agrodok No. 29, Ed Fondation Agromisa, Wageningen.
9. Calvet R., Barriuso E., Bedos C., Benoit P., Charnay M .P., Coquet Y. (2005) : Les pesticides dans le sol: Conséquences agronomiques et environnementales. Editions France agricole, 637 P
10. Calvet R., Barriuso E., Bedos C., Benoit P., Charnay M .P., Coquet Y. (2005) : Les pesticides dans le sol: Conséquences agronomiques et environnementales. Editions France agricole, 637 P
11. Carter A.M. & Enders A.C. (2016) Placentation in mammals: Definitive placenta, yolk sac, and paraplacenta. *Theriogenology* 86, 278-87.
12. Chavatte-Palmer P. & Guillomot M. (2007) Comparative implantation and placentation. *Gynecologic and Obstetric Investigation* 64, 166-74.
13. De Jaeger, C., Voronska, E., Fraoucene, N., & Cherin, P. (2012). Exposition chronique aux pesticides, santé et longévité. Rôle de notre alimentation. *Médecine &*

Références bibliographiques

- Longévité, 4(2), 75-92.
14. El Ghareeb A.E.W., Hamdi H., Taha E.S., Fand Ali H. (2015). Evaluation of teratogenic potentials of bronchodilator drug on offsprings of albino rats. *Int. J. Scient. Eng. Res.*, 6: 534-542.
 15. Fernandez MF., Molina-Molina JM., Lopez-Espinosa MJ., Freire C., Campoy C., Ibarluzea J., Torne P., Pedraza V., et Olea N. (2007),
Biomonitoring of Environmental Estrogens in Human Tissues. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Vol. 210, No. 3-4, pp. 429-432, ISSN 0960-3123.
 16. Ferner K. & Mess A. (2011) Evolution and development of fetal membranes and placentation in amniote vertebrates. *Respir Physiol Neurobiol* 178, 39-50.
 17. Fischer B., Chavatte-Palmer P., Viebahn C., Santos A.N. & Duranthon V. (2012) Rabbit as a reproductive model for human health. *Reproduction* 144, 1-10.
 18. Foubert A. (2012) : Biodiversité : Victimes silencieuses des pesticides, Section française de l'organisation mondiale de protection de la nature WWF, 80 P.
 19. Furukawa S., Kuroda Y. & Sugiyama A. (2014) A comparison of the histological structure of the placenta in experimental animals. *J Toxicol Pathol* 27, 11-8.
 20. Huan G., Yinlong J., Yibin C., Brian L., Shaobin L., Theodore R., Holford, J., Yawei Z., Kunchong S., Yong Z., Jianj., Bryan A. Bassig., Shunqing Xu B., Yonghong L., Xiaobin H., Qiong C., Tongzhang Z. 2014, Prenatal exposure to organochlorine pesticides and infant birth weight in China, *Chemosphere*. 110:1-7.
 21. Idoui T., Karam N. 2007, Selection of *Lactobacillus plantarum* BJ0021 for rabbit probiotic adjuncts. *Inter J Probio Prebio.*; 2:188-193.
 22. Khaldoun -oularbi, Recheval, C. djenas N. (2015) : néphrotoxicité d'un biopesticide à l'abamectine chez le rat wistar
 23. Kouadio A. (2015). Etude de la contamination du poivron par les produits phytosanitaires, UFR-SGE, Cote d'Ivoire.
 24. Larsen J.F. (1962) Electron microscopy of the chorioallantoic placenta of the rabbit - The placental labyrinth and the multinucleated giant cells of the intermediate zone. *J. Ultrastructure research* 7, 535-49.
 25. Le Bouteiller P. & Sargent I.L. (2000) HLA class I molecules in the placenta: which ones, where and what for? A workshop report. *Placenta* 21 Suppl A, S93-
 26. Le Bouteiller P. (2014) Immunologie de la grossesse: un dialogue bénéfique, programmé entre la mère et le fœtus. In: *La reproduction animale et humaine* (ed. by Quae).
 27. Leclerc F., Dubios MF., Aris A. 2014, Maternal, placental and fetal exposure to

Références bibliographiques

28. Mairif S. (2015). Contribution à l'étude de l'effet toxique des pesticides à usage domestique utilisé en Algérie. Thèse de doctorat à l'université 8 Mai 1945 Guelma, Algerie.
29. Ming Y., Beach J., Jonathan W.M., Ambikaipakan S. (2013): Occupational pesticide exposure and respiratory health .International journal of environmental research and public health, 43p.
30. Multigner, L. (2005). Effets retardés des pesticides sur la santé humaine. Environnement, risques & santé, 4(3), 187-194.
31. Nathalie Ruaux. Les perturbateurs endocriniens: Comprendre où en est la recherche. Les perturbateurs endocriniens, 2019. anses-02289024
32. Risau W. & Flamme I. (1995) Vasculogenesis. Annual Review of Cell and Developmental Biology 11, 73-91.
33. Savary, C. (2014). Étude de la toxicité chronique et du potentiel cancérigène de contaminants de l'environnement séparément et en mélange sur les cellules HepaRG (Doctoral dissertation, Rennes 1).
34. Tarrade A., Chavatte-Palmer P., Guillomot M., Camous S. & Evain-Brion D. (2014a) Leplacenta. In: La reproduction animale et humaine (ed. by Quae)
35. Ren A., Qiu X., Jin L., Ma J., Li Z., Zhang L., Zhu H., Finnell RH, Zhu T.,(2011).Association of selected persistent organic pollutants in the placenta with the risk of neural tube defects. Proc. Natl. Acad.Sci. U.S.A, 108:12770–12775
36. Lopez-Espinosa MJ., Vizcaino E., Murcia M., Llop S., Espada M., Seco V.,Marco A., RebagliatoM.,Grimalt JO., Ballester F. 2009, Association between thyroid hormone levels and 4,4'-DDE concentrations in pregnant women (Valencia,Spain). Environ. Res; 109:479–485.
37. Milesi M., M Varayoud., J Bosquiazzo., V. L Munoz-De-Toro., M andLuque., E.H., (2012). Neonatal exposure to low doses of endosulfan disrupts the expression of proteins regulating uterine development and differentiation. Reprod. Toxicol, 33:85–93.
38. Hudaverdi K .,Onder S., Yucel Y., Yusuf Y. 2008 , Toxicité aiguë dans l'endosulfan aigu: rapport de cas. Basic Clin Pharmacol Toxicol; 104: 49-51
39. Zhang L.,Wang H., Ding K., Xu J.,(2015a). FTY720 induces autophagyrelated apoptosisand necroptosis in human glioblastoma cells. Toxicol Lett ,236:43–59.
40. Wei J., Zhang L., Wang J., Guo F., Li Y., Zhou X., et al .,(2015) .Endosulfan inducing blood hypercoagulability and endothelial cells apoptosis via the death receptor pathway in Wistar rats. Toxicol Res:1039/C5TX00036J.

Résumé

Notre étude a pour objectif l'évaluation des effets pesticides sur les structures placentaire chez des lapines qui sont âgés de 20 semaines, nourries ad-libitum. Leur alimentation est constituée de granulés commerciaux spécifiques aux lapines, composé de 25% de maïs, 36% de luzerne, 26% de blé, 12% de tourteau de soja, 1% de CMC (1-Lysine) et de méthionine DL 99%, qui sont stockés dans un endroit sec et donnés aux animaux quotidiennement avec de l'eau de robinet qui est régulièrement renouvelée. Le produit testé dans le cadre de cette étude est une formulation à base d'Abaméctine en l'administrant par gavage d'une dose journalière de 1ml de solution de pesticide à base d'Abaméctine dilué à 6mg/kg P.C pendant 90 jours. En comparaison avec un lot témoin ne recevant que 1ml d'eau distillée. Nos résultats révèlent une augmentation de poids corporel, des placentas par contre nombre de placentas n'est pas affecté

L'évaluation des effets de ces pesticides sur les structures placentaire montre dénaturation et destruction des composants du placenta

Les mots clés : Abaméctine, placenta, lapine, pesticide, insecticide, fœtus.