

CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année 2023 Thèse n° 028

**PARTICULARITÉS ET ACTUALITÉS DE LA
DERMATITE ESTIVALE RÉCIDIVANTE CHEZ LE
CHEVAL ISLANDAIS**

THESE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 30 juin 2023
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

MARQUENIE Ayla

CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année 2023 Thèse n° 028

**PARTICULARITÉS ET ACTUALITÉS DE LA
DERMATITE ESTIVALE RÉCIDIVANTE CHEZ LE
CHEVAL ISLANDAIS**

THESE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 30 juin 2023
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

MARQUENIE Ayla

Liste des enseignants du campus vétérinaire de Lyon (20-03-2023)

Pr	ABITBOL	Marie	Professeur
Dr	ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	Maître de conférences
Pr	ARCANGIOLI	Marie-Anne	Professeur
Dr	AYRAL	Florence	Maître de conférences
Pr	BECKER	Claire	Professeur
Dr	BELLUCO	Sara	Maître de conférences
Dr	BENAMOU-SMITH	Agnès	Maître de conférences
Pr	BENOIT	Etienne	Professeur
Pr	BERNY	Philippe	Professeur
Pr	BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	Professeur
Dr	BOURGOIN	Gilles	Maître de conférences
Dr	BRUTO	Maxime	Maître de conférences
Dr	BRUYERE	Pierre	Maître de conférences
Pr	BUFF	Samuel	Professeur
Pr	BURONFOSSE	Thierry	Professeur
Dr	CACHON	Thibaut	Maître de conférences
Pr	CADORÉ	Jean-Luc	Professeur
Pr	CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	Professeur
Pr	CHABANNE	Luc	Professeur
Pr	CHALVET-MONFRAY	Karine	Professeur
Dr	CHANOIT	Guillaume	Professeur
Dr	CHETOT	Thomas	Maître de conférences
Pr	DE BOYER DES ROCHES	Alice	Professeur
Pr	DELIGNETTE-MULLER	Marie-Laure	Professeur
Pr	DJELOUADJI	Zorée	Professeur
Dr	ESCRIOU	Catherine	Maître de conférences
Dr	FRIKHA	Mohamed-Ridha	Maître de conférences
Dr	GALIA	Wessam	Maître de conférences
Pr	GILOT-FROMONT	Emmanuelle	Professeur
Dr	GONTHIER	Alain	Maître de conférences
Dr	GREZEL	Delphine	Maître de conférences
Dr	HUGONNARD	Marine	Maître de conférences
Dr	JOSSON-SCHRAMME	Anne	Chargé d'enseignement contractuel
Pr	JUNOT	Stéphane	Professeur
Pr	KODJO	Angeli	Professeur
Dr	KRAFFT	Emilie	Maître de conférences
Dr	LAABERKI	Maria-Halima	Maître de conférences
Dr	LAMBERT	Véronique	Maître de conférences
Pr	LE GRAND	Dominique	Professeur
Pr	LEBLOND	Agnès	Professeur
Dr	LEDOUX	Dorothée	Maître de conférences
Dr	LEFEBVRE	Sébastien	Maître de conférences
Dr	LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	Maître de conférences
Dr	LEGROS	Vincent	Maître de conférences
Pr	LEPAGE	Olivier	Professeur
Pr	LOUZIER	Vanessa	Professeur
Dr	LURIER	Thibaut	Maître de conférences

Dr	MAGNIN	Mathieu	Maître de conférences
Pr	MARCHAL	Thierry	Professeur
Dr	MOSCA	Marion	Maître de conférences
Pr	MOUNIER	Luc	Professeur
Dr	PEROZ	Carole	Maître de conférences
Pr	PIN	Didier	Professeur
Pr	PONCE	Frédérique	Professeur
Pr	PORTIER	Karine	Professeur
Pr	POUZOT-NEVORET	Céline	Professeur
Pr	PROUILLAC	Caroline	Professeur
Pr	REMY	Denise	Professeur
Dr	RENE MARTELLET	Magalie	Maître de conférences
Pr	ROGER	Thierry	Professeur
Dr	SAWAYA	Serge	Maître de conférences
Pr	SCHRAMME	Michael	Professeur
Pr	SERGENTET	Delphine	Professeur
Dr	TORTEREAU	Antonin	Maître de conférences
Dr	VICTONI	Tatiana	Maître de conférences
Dr	VIRIEUX-WATRELOT	Dorothee	Chargé d'enseignement contractuel
Pr	ZENNER	Lionel	Professeur

Remerciements du Jury

À Monsieur le Professeur Jean-François Nicolas

De l'Université Claude Bernard Lyon 1, Faculté de médecine de Lyon,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse et pour votre disponibilité,

Mes hommages respectueux.

À Monsieur le Professeur Didier Pin

De VetAgro-Sup, Campus vétérinaire de Lyon

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la direction de ma thèse,

Pour son implication, sa gentillesse et ses conseils avisés,

Mes remerciements les plus sincères.

À Monsieur le Professeur Jean-Luc Cadoré

De VetAgro-Sup, Campus vétérinaire de Lyon

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de participer à ce jury de thèse,

Avec ma plus profonde gratitude.

TABLE DES MATIÈRES

Table des annexes	13
Table des figures	15
Table des tableaux	19
Liste des abréviations	21
INTRODUCTION	23
PARTIE I : LE CHEVAL ISLANDAIS	25
I. L'Islande, pays berceau de la race	25
A. Généralités	25
1) Géographie.....	25
2) Population.....	25
3) Politique.....	26
4) Economie.....	26
5) Culture.....	27
B. Géologie	27
1) Généralités.....	27
2) Activité tectonique.....	29
3) Volcanisme.....	29
4) Glaciers.....	30
5) Activité géothermale et sources d'eau chaude.....	31
C. Météorologie	32
1) Climat.....	32
2) Température.....	33
3) Vents.....	34
4) Précipitations.....	34
D. Entomologie	35
II. Histoire du cheval islandais	37
A. Origine	37
1) Des origines débattues.....	37

2)	Une pureté de race conservée	37
B.	Colonisation d'une île et utilisation agricole.....	38
1)	Utilisation dans le monde agricole	38
2)	Le cheval comme moyen de transport.....	38
C.	Industrialisation de l'Islande	39
1)	Déclin de l'image du cheval avec le développement de l'industrie	39
2)	Débuts des marchés de la viande et de l'export	39
D.	Evolution d'un animal de travail à un compagnon de loisir et de sport.....	40
1)	Une importance renouvelée en tant que cheval de loisir	40
2)	Développement des compétitions	40
III.	Caractéristiques actuelles du cheval islandais	41
A.	Généralités.....	41
1)	Taille et poids	41
2)	Âge	42
3)	Comportement.....	42
B.	Caractéristiques morphologiques.....	44
1)	Conformation	44
2)	Evaluation de la conformation	45
3)	Facteurs influençant la conformation	47
C.	Particularités	47
1)	Robes.....	47
2)	Santé	48
3)	Poney ou cheval ?.....	49
D.	Les cinq allures du cheval islandais.....	50
1)	Des allures uniques au monde	50
2)	Les différentes allures	50
3)	L'origine des allures amblées	54
4)	Le coût physiologique du tölt.....	56
E.	Le cheval islandais comme image de l'Islande.....	56
1)	Le cheval comme meilleur ami de l'Homme	56
2)	Le cheval islandais comme image de son pays à l'étranger	57
IV.	Utilisation du cheval islandais	59
A.	Elevage	59
1)	WorldFengur : le studbook du cheval islandais.....	59
2)	Les objectifs d'élevage	60

3)	Une philosophie d'élevage particulière.....	61
B.	Loisir et tourisme équestre	63
1)	Un compagnon de loisir idéal.....	63
2)	Le cheval moteur du tourisme équestre en Islande.....	63
C.	Sport.....	64
1)	Les institutions internationales et nationales de la race.....	64
2)	Les différentes épreuves	65
3)	Evènements internationaux.....	66
D.	Consommation de viande équine	67
1)	Histoire de la consommation de viande équine en Islande	67
2)	La viande de cheval islandais	68
V.	Economie et exportation	69
A.	Economie	69
1)	Le marché du cheval islandais.....	69
2)	La promotion du cheval islandais à l'international	70
B.	Exportation de chevaux islandais.....	71
1)	Réglementation.....	71
2)	Le marché de l'exportation de chevaux en Islande.....	72
3)	Déroulement de l'exportation de chevaux	73
PARTIE II : LA DERMATITE ESTIVALE RÉCIDIVANTE CHEZ LE CHEVAL ISLANDAIS.....		75
I.	Physiopathologie.....	75
A.	L'hypersensibilité allergique	75
1)	Définitions	75
2)	Classification de Gell et Coombs	75
3)	Evolution vers une autre classification ?.....	82
B.	Pathogénèse de la dermatite estivale récidivante chez le cheval	83
1)	Structure et rôles d'une peau saine chez le cheval	83
2)	Historique.....	88
3)	Etiologie.....	88
4)	Mécanismes cellulaires	91
C.	Prédispositions et facteurs favorisants.....	95
1)	Prédisposition raciale	95
2)	Prédisposition génétique et hérédité.....	95
3)	Facteurs environnementaux	96

4)	Autres facteurs	97
D.	Particularités du cheval islandais	97
1)	Présence d'une population naïve en Islande	97
2)	Facteurs de risque identifiés chez les chevaux islandais nés en Islande	98
II.	Expression clinique	99
A.	Epidémiologie	99
B.	Lésions cutanées	100
1)	Types de lésions	100
2)	Répartition	102
3)	Complications.....	105
C.	Evolution	106
III.	Diagnostic	107
A.	Diagnostic différentiel.....	107
1)	Origine parasitaire.....	107
2)	Origine bactérienne.....	108
3)	Origine fongique.....	108
4)	Origine allergique	108
5)	Maladies néoplasiques.....	108
B.	Examens complémentaires	108
1)	Examens directs et indirects	109
2)	Examen histopathologique.....	110
3)	Intradermoréactions	111
4)	Test de dégranulation <i>in vitro</i> des polynucléaires basophiles	112
5)	Dosage des IgE sériques totales et spécifiques	112
6)	Tests sérologiques avec des allergènes recombinants.....	113
C.	Diagnostic.....	114
IV.	Traitement	115
A.	Traitements existants.....	115
1)	Mesures insectifuges et traitement insecticide	115
2)	Traitement antiprurigineux et anti-inflammatoire symptomatique	119
3)	Traitement des complications infectieuses.....	121
4)	Autres traitements anecdotiques	122
B.	Traitements en voie de développement.....	123
1)	Immunothérapie spécifique d'allergène	123

2) Vaccination.....	126
C. Prévention.....	131

PARTIE III: ÉTUDE DE TERRAIN : LA DERMATITE ESTIVALE RÉCIDIVANTE CHEZ LE CHEVAL ISLANDAIS EN FRANCE 133

I. Introduction et objectifs	133
A. Introduction	133
B. Objectifs	133
II. Matériel et méthodes	134
A. Elaboration du questionnaire	134
1) Conception du questionnaire.....	134
2) Notice d'utilisation	135
B. Diffusion du questionnaire	135
1) Public visé.....	135
2) Diffusion	135
C. Récupération et traitement des données.....	136
III. Résultats	137
A. Introduction	137
B. Présentation.....	138
1) Question 1 : Identité du répondant	138
2) Question 2 : Situation géographique	138
3) Question 3 : Êtes-vous familier avec la dermatite estivale récidivante des équidés, plus connue sous le nom de dermite ou eczéma ?	139
4) Question 4 : Combien de chevaux islandais détenez-vous en France ?	140
5) Question 5 : Parmi ces chevaux, combien ont été importés d'Islande ?	142
C. Le cheval islandais en France	143
1) Question 6 : A quelles fins détenez-vous un ou plusieurs chevaux islandais ?	143
2) Question 7 : Avec quelles allures du cheval islandais êtes-vous familier ?	146
3) Question 8 : Lesquelles de ces associations connaissez-vous ?	147
4) Question 9 : Êtes-vous déjà allé en Islande ?	148
D. Epidémiologie de la dermatite estivale récidivante chez les chevaux islandais.....	149
1) Question 10 : Quel est le nombre de chevaux islandais que vous détenez en France et qui présentent une dermatite estivale récidivante ?.....	149

2)	Question 11 : : Parmi les chevaux présentant une dermatite estivale récidivante, combien ont été importés d'Islande ?	150
3)	Question 12 : Sur cette population, quand les signes cliniques ont-ils débuté ?.....	151
E.	Pathogénie de la dermatite estivale chez les chevaux islandais en France.....	153
1)	Question 13 : Concernant les chevaux souffrant de dermatite estivale récidivante, quels sont les signes cliniques que vous observez ?.....	153
2)	Question 14 : Quelles sont les zones atteintes ?.....	154
3)	Question 15 : Saisonnalité.....	155
F.	Prédispositions et facteurs favorisants.....	157
1)	Question 16 : Quel est le mode de vie des chevaux islandais que vous détenez ?.....	157
2)	Question 17 : Existe-t-il une gestion spécifique du milieu de vie liée à la présence de chevaux ayant une dermatite estivale récidivante ?.....	158
G.	Traitement	159
1)	Question 18 : Lesquels de ces moyens de gestion et traitements utilisez-vous actuellement chez les chevaux islandais présentant une dermatite estivale récidivante ?.....	159
2)	Question 19 : Évaluez l'efficacité des moyens de gestion et traitements utilisés	162
H.	Remarques et questions	164
1)	Question 20 : Avez-vous des remarques ou questions concernant ce projet ?.....	164
IV.	Discussion	165
	CONCLUSION.....	167
	Bibliographie.....	169
	Annexes	177

Table des annexes

<u>Annexe 1</u> : Questionnaire.....	178
<u>Annexe 2</u> : Notice d'utilisation du questionnaire à destination du Comité d'Ethique.....	190

Table des figures

Figure 1 : Eléments principaux de géologie en Islande : subdivisions géologiques majeures, failles et chaînes volcaniques.	28
Figure 2 : Variations de l'étendue des glaciers de Hofsjökull, Langjökull et Vatnajökull en fonction du temps	31
Figure 3 : Altitude du soleil à midi et durée du jour lors des solstices.....	33
Figure 4 : Nombre d'espèces d'insectes présentes en Islande	35
Figure 5 : Cheval islandais monté par un enfant	43
Figure 6 : Etalon de race islandaise	44
Figure 7 : Critères d'évaluation en jugement d'élevage de chevaux islandais et coefficients attribués	46
Figure 8 : Robes du cheval islandais	48
Figure 9 : Les différentes phases du pas.....	50
Figure 10 : Les différentes phases du trot	51
Figure 11 : Les différentes phases du galop à gauche	52
Figure 12 : Les différentes phases du tölt.....	53
Figure 13 : Les différentes phases de l'amble de course	54
Figure 14 : Pose du tölteur	58
Figure 15 : Troupeau de chevaux en liberté en Islande.....	62
Figure 16 : Randonnée à dos de cheval en Islande	64
Figure 17 : Installations où auront lieu les championnats du monde 2023	66
Figure 18 : Production de viande en Islande de 1985 à 2020	68
Figure 19 : Conteneurs spécialisés dans le transport de chevaux islandais	74

Figure 20 : Les réactions d’hypersensibilité à un antigène selon la classification de Gell et Coombs	76
Figure 21 : Les différentes subdivisions de l’hypersensibilité de type IV	77
Figure 22 : Peau de cheval saine	83
Figure 23 : Epiderme de cheval	85
Figure 24 : Agent étiologique de la DER	90
Figure 25 : Mécanismes moléculaires impliqués dans l’immunopathogénie de la DER	93
Figure 26 : Biopsie lésionnelle d’un cheval présentant une DER	94
Figure 27 : Alopecie et excoriations de la base de la queue	101
Figure 28 : Dépilations, excoriations et lichénification de la base de la queue (« queue de rat ») et de la croupe	102
Figure 29 : Dépilations par fracture des poils de la crinière, lichénification, croûtes, excoriations et squamosis de la zone de la crinière et de la queue	103
Figure 30 : Dépilations et lichénification du fourreau	104
Figure 31 : Croûtes et alopecie de la ligne ventrale d’un cheval dues à des <i>Culicoides</i>	104
Figure 32 : Phénotype mixte de la DER	105
Figure 33 : Pyodermite de la queue secondaire à une DER	106
Figure 34 : Réactions positives à des injections intradermiques d’allergènes d’insectes chez un cheval suspecté de DER	112
Figure 35 : Couverture anti-insectes sur un cheval islandais	117
Figure 36 : Mécanismes de l’immunothérapie spécifique d’allergène	124
Figure 37 : Schéma simplifié du mécanisme de vaccination thérapeutique contre l’IL-5	127
Figure 38 : Le vaccin eIL-31-CuMVTI induit avec succès la production d’anticorps anti-IL-31 et permet la réduction du score lésionnel chez les chevaux atteints de DER	129
Figure 39 : Mécanismes d’action des vaccins anti-IL-5 et anti-IL-31	130
Figure 40 : Identité des répondants selon leur activité professionnelle	138
Figure 41 : Répartition géographique des répondants selon les régions	139

<u>Figure 42</u> : Connaissance de la DER au sein des répondants	140
<u>Figure 43</u> : Nombre de chevaux islandais détenus selon les répondants	141
<u>Figure 44</u> : Nombre de chevaux islandais importés d’Islande détenus selon les répondants	142
<u>Figure 45</u> : Comparaison des utilisations effectives (propriétaires de chevaux) et des utilisations potentielles (non propriétaires de chevaux) du cheval islandais.....	144
<u>Figure 46</u> : Connaissance des allures du cheval islandais selon les répondants	146
<u>Figure 47</u> : Connaissance des institutions de la race au niveau national et international au sein des répondants	147
<u>Figure 48</u> : Rayonnement de l’Islande au sein des répondants	148
<u>Figure 49</u> : Nombre de chevaux islandais atteints de DER selon les répondants.....	149
<u>Figure 50</u> : Nombre de chevaux islandais importés d’Islande et atteints de DER selon les répondants	150
<u>Figure 51</u> : Date de début des signes cliniques selon les répondants.....	152
<u>Figure 52</u> : Signes cliniques observés chez les chevaux souffrant de DER	153
<u>Figure 53</u> : Phénotypes observés selon les répondants.....	154
<u>Figure 54</u> : Début des signes cliniques de la DER selon les répondants.....	155
<u>Figure 55</u> : Fin des signes cliniques de la DER selon les répondants	156
<u>Figure 56</u> : Mode de vie des chevaux islandais selon les répondants.....	157

Table des tableaux

<u>Tableau I</u> : Utilisations du cheval islandais selon les répondants	145
<u>Tableau II</u> : Moyens de gestion et traitements utilisés chez les chevaux atteints de DER au sein des répondants	160
<u>Tableau III</u> : Efficacité des différents moyens de gestion et traitements utilisés chez les chevaux atteints de DER selon les répondants	162

Liste des abréviations

% = pourcent

°C = degré Celsius

ASIT = Allergen Specific Immunotherapy

BLUP = Bilan Linéaire Universel Prévisionnel

CCE = Concours Complet d'Equitation

Cm = centimètre

CPA = cellule présentatrice d'antigènes

CSO = Concours de Saut d'Obstacles

DER = Dermatite estivale récidivante équine

DROM-COM = départements et régions d'outre-mer et collectivités d'outre-mer

ELISA = Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay

Etc = *et cetera*

FAIC = Farmers Association of Iceland

FEIF = International Federation of Icelandic Horse Associations

FFCI = Fédération Française du Cheval Islandais

FFE = Fédération Française d'Equitation

IFCE = Institut français du Cheval et de l'Equitation

IgE = immunoglobuline de type E

IgG = immunoglobuline de type G

IgM = immunoglobuline de type M

IL-1 = interleukine de type 1

IL-13 = interleukine de type 13

IL-2 = interleukine de type 2

IL-3 = interleukine de type 3

IL-31 = interleukine de type 31

IL-4 = interleukine de type 4

IL-5 = interleukine de type 5

IL-8 = interleukine de type 8

ISK = couronne islandaise

JAK1 = janus kinase de type 1

JAK2 = janus kinase de type 2

Kg = kilogramme

Km = kilomètre

Km² = kilomètre au carré

LTh1 = lymphocyte Th1 = lymphocyte T helper de type 1

LTh2 = lymphocyte Th2 = lymphocyte T helper de type 2

LTreg = lymphocyte T régulateur

MEM = mid-european championships

Mm = millimètre

PaO₂ = Pression artérielle partielle en O₂

SME = syndrome métabolique équin

TNF- α = facteur de nécrose tumorale α

TREC = Technique des Randonnées Equestres de Compétition

TSLP = lymphoprotéine thymique stromale

WF = WorldFengur

INTRODUCTION

Le cheval islandais constitue une race équine unique au monde, dont les caractéristiques actuelles en font un cheval d'allures d'une grande polyvalence. Lors de leur exportation hors d'Islande, les individus de cette race sont confrontés à des conditions de vie totalement différentes et contraints de s'y adapter. En France, la dermatite estivale récidivante constitue l'affection cutanée par hypersensibilité la plus fréquente chez les équidés. Cette réaction allergique à la salive des insectes du genre *Culicoides* s'avère être une affection rapidement invalidante pour les animaux atteints et difficile à appréhender pour les propriétaires. Les conditions météorologiques et, notamment, l'absence de *Culicoides*, en Islande, impliquent que les chevaux islandais exportés en Europe sont totalement naïfs aux antigènes responsables des manifestations cliniques de la dermatite estivale récidivante équine. Une étude de la pathologie au sein de cette race semble donc particulièrement intéressante, afin d'identifier les facteurs de risques et les moyens de gestion mis en place actuellement. Il s'agit également d'effectuer un tour d'horizon des différentes pistes de traitement, en voie de développement.

Ce travail s'attache, dans un premier temps, à l'étude du cheval islandais. Afin de contextualiser cela, un rappel succinct concernant le pays d'origine de cette race est effectué. Nous abordons ensuite son Histoire ainsi que ses caractéristiques et utilisations actuelles pour, finalement, détailler le rôle du cheval islandais dans l'économie du pays et effectuer quelques précisions sur les modalités de son exportation.

Dans une deuxième partie, nous présenterons la dermatite estivale récidivante des équidés, en général, tout en soulignant les spécificités liées au cheval islandais. Un rappel de physiopathologie est effectué et les modalités d'expression clinique et de diagnostic sont rappelées. Les différentes possibilités de traitements, actuels et futurs, sont également présentées.

Enfin, dans un dernier volet, la diffusion d'un questionnaire au sein des détenteurs de chevaux islandais en France permet d'effectuer une étude démographique et épidémiologique de la dermatite estivale récidivante dans cette population.

PARTIE I : LE CHEVAL ISLANDAIS

I. L'Islande, pays berceau de la race

A. Généralités

1) Géographie

L'Islande est une île volcanique située dans l'Océan Atlantique Nord, entre le Groenland et la Norvège, entre les latitudes 63°23'N et 66°32'N et les longitudes 13°30'W et 24°32'W (Einarsson 1984; Thordarson, Höskuldsson 2014). Elle constitue la seule partie émergée de la dorsale médio-atlantique. Le pays a une superficie de 103 000 km² et est constituée d'une île principale autour de laquelle gravitent quelques petites îles et îlots (Einarsson 1984). Le point culminant est le volcan Hvannadalshnúkur avec une altitude de 2 119 mètres (Helgadóttir, Sigurðardóttir 2018).

Bien que située géographiquement sur le rift de séparation des continents européen et américain, l'Islande fait partie politiquement de l'Europe. Le pays est entouré d'une zone économique exclusive de 758 000 km² et possède des frontières maritimes avec la Norvège et le Danemark. On distingue huit régions administratives (Promote Iceland 2023).

2) Population

Le pays compte environ 376 000 habitants en 2022, ce qui correspond à une densité de 4 habitants par km², qui est la plus faible d'Europe. La majorité de la population est concentrée sur les côtes et, plus particulièrement, dans l'agglomération de Reykjavík qui compte quasiment deux tiers de la population. Les deux autres villes les plus peuplées sont Kópavogur et Hafnarfjörður (Promote Iceland 2023).

La langue parlée est l'islandais, une langue germanique dérivée du vieux norrois. L'anglais est parlé couramment et le danois est également une langue populaire (Promote Iceland 2023).

Il est à noter que la notion de nom de famille n'existe pas en Islande. Les Islandais portent leur propre prénom et le prénom de leur père, suivi du suffixe « *son* » (« fils de ») pour les hommes, « *dóttir* » (« fille de ») pour les femmes et « *bur* » pour les personnes non-binaires (« enfant de »). Le patronyme change ainsi à chaque génération (Kristinsson 2021).

3) Politique

L'Islande est une république constitutionnelle parlementaire depuis 1944. Le pays est gouverné par le Parlement (Althingi) dont les 63 députés sont élus tous les quatre ans, tout comme le président. Le président actuel est Guðni Thorlacius Jóhannesson, élu pour la première fois en 2016 (Promote Iceland 2023).

En Islande, il n'existe pas de séparation entre l'Église et l'État. L'Église nationale, à laquelle adhère 90 % de la population, est l'Église évangélique luthérienne. Outre les nombreuses églises de cette confession, il y a une cathédrale catholique à Landakot (Promote Iceland 2023).

Le drapeau national est bleu avec une croix rouge entourée de blanc : le rouge représente les volcans, le blanc la neige et le bleu le ciel, les montagnes et la mer (Promote Iceland 2023).

4) Economie

La devise du pays est la couronne islandaise (króna ou ISK), 150 ISK correspondant, à peu près, à un euro en 2022 (Promote Iceland 2023).

L'Islande constitue une référence européenne en énergies renouvelables : 99 % de l'électricité est produite à partir d'énergie géothermique ou hydraulique. Le pays est autosuffisant énergétiquement et possède un potentiel énergétique bien supérieur aux besoins de la population (Thordarson, Höskuldsson 2014).

Traditionnellement, l'économie islandaise dépend de la pêche et de ses débouchés, mais aussi de l'agriculture, bien que les terres cultivables soient peu répandues. Avec le déclin

progressif de la pêche, le développement d'une part de l'industrie de l'aluminium et d'autre part du tourisme ont permis de revitaliser les zones rurales (Promote Iceland 2023).

5) Culture

La culture islandaise résulte de deux courants distincts : la tradition ancestrale issue du Moyen Âge (sagas et coutumes scandinaves), et les coutumes modernes, notamment avec l'américanisation du pays (présence de nombreux fast-food et de la multinationale Coca Cola). La peinture, la littérature et la musique, inspirées des paysages sauvages de l'île, font partie intégrale du patrimoine culturel. La ville de Reykjavík possède un théâtre national, un orchestre symphonique, un opéra et une compagnie de ballet. Les sports sont également très populaires en Islande, en particulier les échecs, le handball, le football, le basketball, l'athlétisme et l'équitation (Promote Iceland 2023).

B. Géologie

1) Généralités

L'Islande est décrite par les géologues comme une « merveille géologique ». En effet, cette île concentre une multitude de phénomènes géologiques : activité tectonique, volcanisme, érosion rapide, transport et dépôt de sédiments... Les phénomènes conjointement destructifs et constructifs mènent à la juxtaposition de roches d'origines volcaniques et sédimentaires. On ne trouve cependant pas de roches métamorphiques (Thordarson, Höskuldsson 2014).

C'est une île géologiquement jeune : toutes ses roches ont été formées il y a moins de 25 millions d'années. Si l'on considère l'âge de la Terre équivalent à un an, l'Islande est née il y a seulement deux jours (Thordarson, Höskuldsson 2014)! Le pays possède 22 volcans actifs, 250 zones géothermales, 780 sources d'eau chaude, et le troisième glacier le plus large au monde (*Figure 1*) (Helgadóttir, Sigurðardóttir 2018).

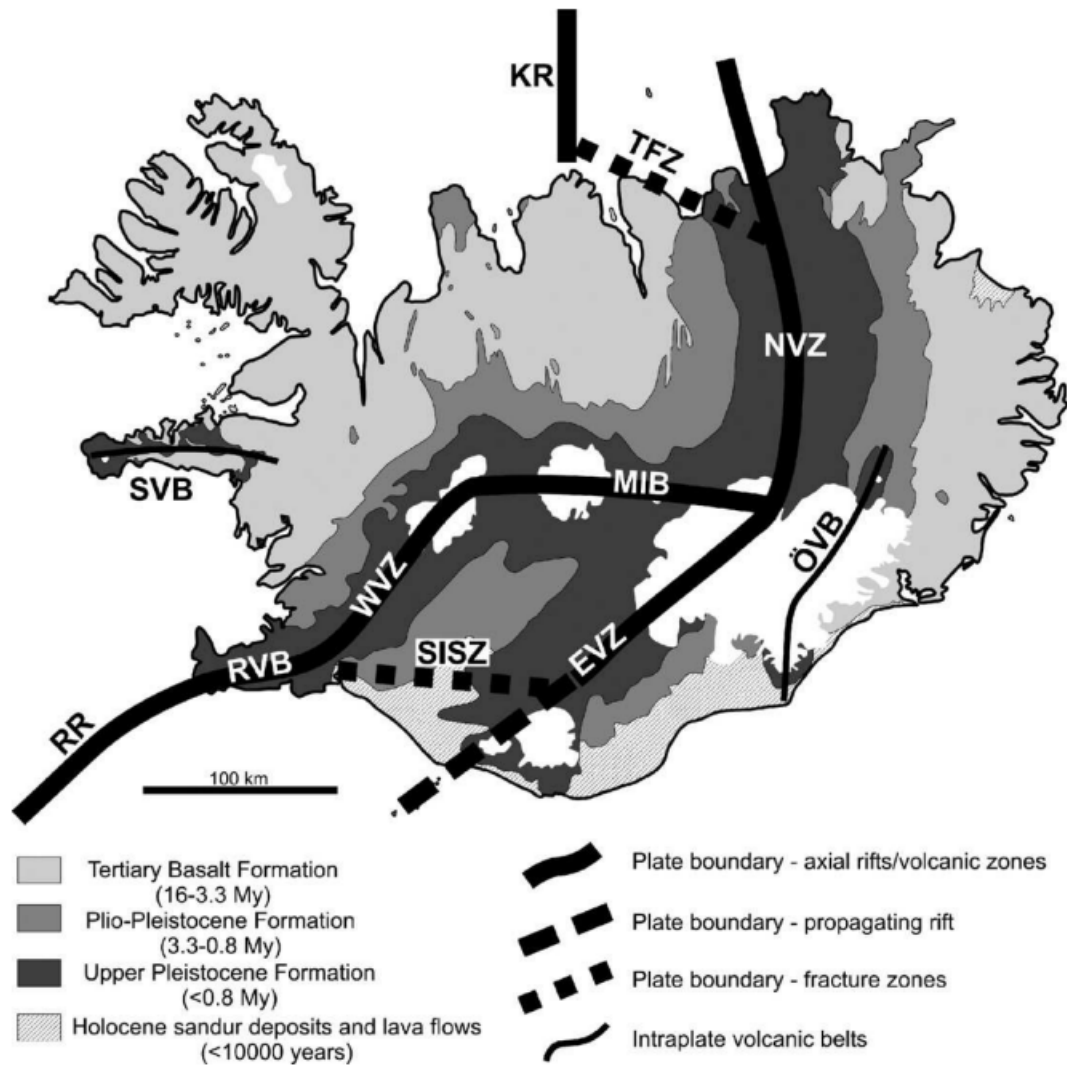


Figure 1 : Eléments principaux de géologie en Islande : subdivisions géologiques majeures, failles et chaînes volcaniques.

RR : Reykjanes Ridge (dorsale de Reykjanes) – RVB : Reykjanes Volcanic Belt (ceinture volcanique de Reykjanes) – SISZ : South Iceland Seismic Zone (zone sismique d’Islande du sud) – WVZ : West Volcanic Zone (zone volcanique ouest) – MIB : Mid-Iceland Belt (ceinture centre Islande) – EVZ : East Volcanic Zone (zone volcanique est) – NVZ : North Volcanic Zone (zone volcanique nord) – TFZ : Tjörnes Fracture Zone (zone de fracture de Tjörnes) – KR : Kolbeinsey Ridge (dorsale de Kolbeinsey) – ÖVB : Öräfi Volcanic Belt (ceinture volcanique de Öräfi) – SVB : Snæfellsnes Volcanic Belt (ceinture volcanique de Snæfellsnes) (Thordarson, Larsen 2007).

2) Activité tectonique

L'Islande est située à la frontière des plaques tectoniques Nord-américaine et Eurasienne, qui s'éloignent au rythme d'un à deux centimètres par an, donnant lieu à de nombreux séismes de faible magnitude. L'île constitue une partie de la croûte océanique formant l'Océan Atlantique : on parle du plateau basaltique islandais, qui s'élève à plus de 3 000 mètres au-dessus du plancher océanique environnant et couvre plus de 350 000 km² (Thordarson, Larsen 2007). L'Islande est traversée par la dorsale médio-atlantique. La partie émergée de cette dorsale constitue un rift et parcourt l'île du Nord au Sud. Il s'agit de l'un des seuls endroits du monde où une dorsale est émergée (Thordarson, Höskuldsson 2014).

3) Volcanisme

L'Islande constitue un point chaud, c'est-à-dire un endroit de remontée de matériaux chauds et moins denses du manteau terrestre à la surface. Actif depuis 65 millions d'années environ, il a permis la création d'une chaîne de volcans qui s'étend de l'Ecosse au Groenland. On compte une éruption tous les trois à cinq ans sur l'île, soit un total de cinq millions depuis sa formation il y a 24 millions d'années. Les systèmes volcaniques actifs couvrent 30 % de la surface de l'île (Thordarson, Larsen 2007). Les volcans les plus actifs sont ceux de Grímsvötn, Veidivötn, Hekla et Katla, le premier ayant déjà connu 70 éruptions (Thordarson, Larsen 2007; Thordarson, Höskuldsson 2014; Ágústsdóttir 2015).

Le volcanisme est très diversifié : quasiment tous les types de volcans connus actuellement sont présents en Islande. Bien qu'il existe des éruptions de type effusif en Islande, la majorité des éruptions sont explosives : elles représentent 78 % des éruptions enregistrées à ce jour (Thordarson, Larsen 2007). Ce type d'éruption aboutit à la libération de téphras : il s'agit de pyroclastes, cendres ou tufs, qui sont des particules volcaniques. Le dépôt de ces résidus volcaniques peut endommager les sols, ces derniers étant particulièrement vulnérables lorsque la couverture végétale est amoindrie. Au-delà de leur effet sur les écosystèmes, les éruptions volcaniques peuvent également s'avérer délétères pour la santé humaine (Ágústsdóttir 2015).

En Islande, l'activité volcanique est périodique ; en addition au changement climatique et à la réduction de la pression exercée par les glaciers, en retrait, ces données suggèrent un regain d'activité dans un futur proche (Ágústsdóttir 2015).

4) Glaciers

Les glaciers couvrent environ 11 % de la partie émergée de l'Islande. Dans l'ordre décroissant, Vatnajökull, Langjökull et Hofsjökull sont les trois plus grands glaciers de l'île. Le glacier de Vatnajökull se situe partiellement en zone volcanique alors que les glaciers de Langjökull et Hofsjökull sont entièrement situés dans des zones volcaniques actives (Einarsson 1984; Hauser, Schmitt 2021).

Du fait de leur localisation en zone maritime, les glaciers islandais sont très sensibles aux fluctuations climatiques à court terme et ont connu un retrait et une perte de masse rapides au cours des dix dernières années (*Figure 2*). Les principaux facteurs climatiques influençant la fonte des glaciers sont la température et les précipitations. En Islande, d'autres facteurs, non climatiques, entrent également en jeu : l'activité géothermique ou volcanique, la retombée de débris volcaniques sur le glacier ou encore la production d'icebergs. Il est probable que la partie inférieure des glaciers islandais aura disparu d'ici une dizaine d'années (Hauser, Schmitt 2021).

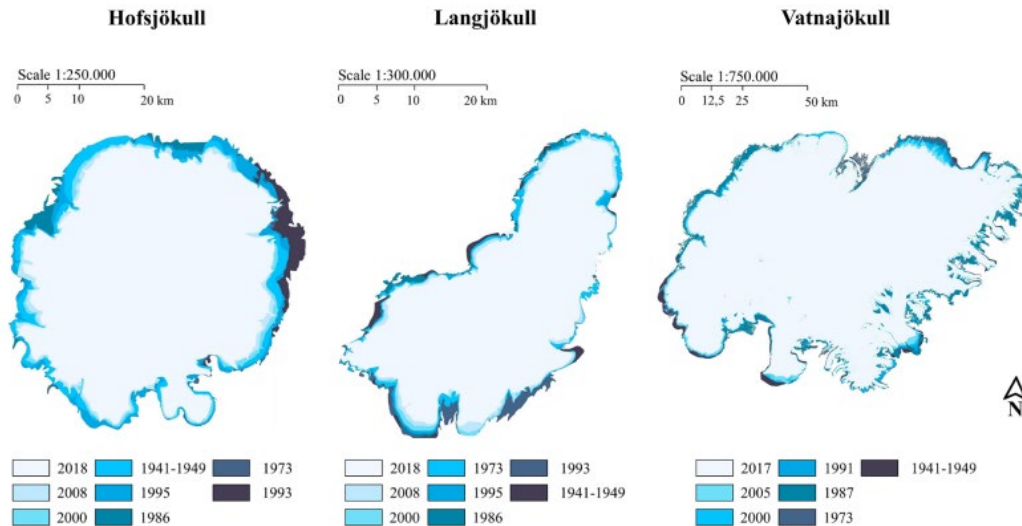


Figure 2 : Variations de l'étendue des glaciers de Hofsjökull, Langjökull et Vatnajökull en fonction du temps (Hauser, Schmitt 2021).

5) Activité géothermale et sources d'eau chaude

L'Islande constitue une zone de fluctuation de la température de la croûte terrestre. Ceci est un phénomène unique pour une île volcanique : ces variations de température sont dues aux variations temporelles de l'activité géothermale locale. D'après Douglass et al, elles seraient cependant minimales et n'influenceraient pas la température globale à la surface de l'île (Douglass, Patel, Knox 2005).

Lorsque l'eau remonte à la surface au niveau d'une source, elle est chauffée selon la température de la croûte terrestre. En Islande, cette température peut dépasser les 70 °C dans certaines zones, appelées zones géothermales (Thordarson, Höskuldsson 2014). L'énergie géothermale est largement utilisée pour le chauffage des foyers en Islande : 80% des foyers en bénéficient (Kristinsson 2021). Elle permet également le chauffage de nombreuses piscines.

Certaines sources d'eau chaude, appelée geysers, jaillissent par intermittence en projetant à haute température et à haute pression de l'eau, de la vapeur et des roches. Le geyser le plus connu en Islande est nommé Geysir et est situé dans le sud du pays (Thordarson, Höskuldsson 2014).

C. Météorologie

1) Climat

Du fait de sa localisation maritime, le climat islandais est caractérisé par des hivers doux, des étés frais, des vents puissants et des précipitations fréquentes (Einarsson 1984; Farbrot et al. 2007; Ólafsson, Furger, Brümmer 2007). Situé à la frontière de masses d'air et de courants océaniques majeurs, le pays est exposé à des changements climatiques extrêmes (Einarsson 1984; Ólafsson, Furger, Brümmer 2007; Thordarson, Höskuldsson 2014). Par exemple, en hiver, il est possible de passer d'une météo pluvieuse, avec des vents venant du sud et des températures entre 5 °C et 10 °C, à des forts vents originaires du nord et des températures entre -5 °C et -10 °C, le tout en quelques heures (Einarsson 1984). La présence de montagnes amplifie ces fluctuations météorologiques temporelles et contribue à la présence de microclimats extrêmes. Les températures, précipitations et vents sont accentués par les différents phénomènes : blocage et refroidissement des masses d'air au pied des montagnes sur le versant au vent, descente d'air chaud et sec sur le versant sous le vent ou encore l'accélération locale des flux d'air (Einarsson 1984; Ólafsson, Furger, Brümmer 2007).

Du fait de la latitude du pays, l'altitude moyenne du soleil est basse et on observe une grande différence de durée du jour entre l'hiver et l'été. En effet, cette dernière peut varier de 20 heures environ au solstice d'été à quatre heures seulement au solstice d'hiver (*Figure 3*) (Einarsson 1984).

SOLAR ALTITUDE AT NOON AND THE LENGTH OF DAY AT THE SOLSTICES

Station	Latitude	Solar altitude at noon		Length of day	
		summer solstice	winter solstice	summer solstice	winter solstice
Vestmannaeyjar	63°27'N	50°00'	3°07'	20h37	4h30
Reykjavik	64°08'N	49°18'	2°25'	21h09	4h08
Akureyri	65°40'N	47°46'	0°53'	23h32	3h05
Grimsey	66°32'N	46°55'	0°01'	24h	2h13

Figure 3: Altitude du soleil à midi et durée du jour lors des solstices (Einarsson 1984).

Traductions :

Station : station

Latitude : latitude

Solar altitude at noon : altitude du soleil à midi

Length of day : longueur du jour

Summer solstice : solstice d'été

Winter solstice : solstice d'hiver

Étant donné le climat variable et fréquemment extrême, les suivis et prévisions météorologiques sont des pratiques bien ancrées au sein de la population ; il a été montré que les Vikings possédaient déjà des connaissances approfondies concernant les mouvements et fluctuations des masses d'air. La première documentation instrumentale de température en Islande date de 1664 et a été effectuée par Páll Björnsson (Ólafsson, Furger, Brümmer 2007).

2) Température

Les températures moyennes sont proches de 0 °C en hiver et de 10 °C en été (Ólafsson, Furger, Brümmer 2007). Les mois les plus chauds de l'année sont les mois de juillet et août ; les mois les plus froids de l'année sont les mois de janvier et février (Einarsson 1984). Les températures annuelles moyennes varient entre 2 °C et 6 °C (Einarsson 1984; Ágústsdóttir 2015). La température maximale mesurée sur l'île est de 30,5 °C (Teigarhorn, juin 1939) et la température minimale est de -37,9 °C (Grímsstadir, janvier 1918) (Einarsson 1984).

Les données météorologiques islandaises de 1931 à 2 000 montrent des fluctuations de température de 4,5 °C en moyenne sans tendance discernable au long terme. Cependant, les données postérieures à 1979 montrent une élévation de température moyenne de 1 °C (Douglass, Patel, Knox 2005). L'Islande est donc un lieu de fluctuations de température de la croûte terrestre dues à l'activité géothermale, ce qui donne lieu à des anomalies thermiques localisées. De plus, l'élévation de la température moyenne au cours du dernier siècle témoigne du réchauffement climatique et est l'un des facteurs principaux conditionnant la fonte des glaciers sur l'île (Hauser, Schmitt 2021).

3) Vents

Si l'on exclut la présence d'obstacles, les vents dominants présentent une direction allant du nord-est au sud-ouest. Ceci est principalement due à l'existence de la dépression d'Islande (« Icelandic Low »), une zone de basse pression atmosphérique située entre l'Islande et le Groenland. La topographie locale (fjords, vallées, paysages) influence cependant la direction des vents (Einarsson 1984).

La vitesse des vents est généralement élevée et varie de moins de cinq mètres par seconde à plus de 25 mètres par seconde (Einarsson 1984). Sa variabilité est due au soulèvement orographique, c'est-à-dire au déplacement de l'air lorsqu'il rencontre un obstacle du relief qui le force à s'élever : c'est le cas lorsqu'il rencontre des montagnes par exemple (Ólafsson, Furger, Brümmer 2007).

4) Précipitations

La majorité des précipitations sont apportées par les vents dominants venant de l'est et du sud. Ceci implique une grande variabilité en fonction de la localisation et de la topographie : les précipitations annuelles peuvent varier de 400 millimètres au nord et au centre de l'île à plus de 4 000 millimètres dans le sud-est (Einarsson 1984; Farbrot et al. 2007). Les taux de précipitation dépendent donc grandement des conditions locales et peuvent beaucoup varier sur de courtes distances. Par exemple, les précipitations annuelles moyennes à l'aéroport de Reykjavík sont de 800 millimètres ; elles sont de 900 millimètres dans la partie est de la capitale et de 1 040 millimètres à moins de dix kilomètres de la ville (Einarsson 1984).

Dans le nord de l'Islande, les précipitations tombent sous forme de neige durant plus de la moitié de l'hiver. La couverture de neige peut persister pendant des semaines ou même des mois. Les périodes de dégel sont fréquentes au courant de l'hiver, surtout au sud de l'île (Einarsson 1984).

Le nombre de jours avec des précipitations de 0,1 millimètre ou plus peut varier de 130 à plus de 200 jours par an selon les lieux. L'automne et le début de l'hiver connaissent le plus de précipitations, avec un maximum atteint en général au mois d'octobre (Einarsson 1984). La présence de fortes précipitations en Islande contribue également à la fonte des glaciers (Hauser, Schmitt 2021).

D. Entomologie

L'étude des populations d'insectes en Islande a débuté au XVII^{ième} siècle, les scientifiques ne comptant que quelques espèces distinctes. Aujourd'hui, on dénombre à peu près 1 200 espèces différentes, dont la majeure partie sont des Diptères (*Figure 4*) (Gíslason, Ólafsson 1989).

<i>Order</i>	<i>Number</i>
APTERYGOTA	
Archeognatha	1
Thysanura	1
Protura	3
Collembola	73
PTERYGOTA	
Ephemeroptera	1
Odonata*	1
Plecoptera	1
Orthoptera*	2
Dermaptera	1
Dictyoptera*	5
Psocoptera	10
Phthiraptera	69
Hemiptera*	73
Thysanoptera	7
Neuroptera*	3
Coleoptera*	235
Siphonaptera	8
Diptera*	367
Lepidoptera*	97
Trichoptera	11
Hymenoptera*	251
TOTAL	1.220

Figure 4 : Nombre d'espèces d'insectes présentes en Islande (Gíslason, Ólafsson 1989).

L'étude de la colonisation de l'île de Surtsey par les insectes a permis de constituer une approche de modèle pour celle, plus générale, de l'Islande. Surtsey est située une trentaine de kilomètres au sud de l'île principale et a été formée par une suite d'éruptions volcaniques sous-marines. Elle a émergé en 1963, permettant ainsi aux scientifiques d'effectuer un suivi exhaustif de la colonisation du territoire par la faune et la flore. Le premier insecte relevé sur Surtsey est un moucheron (*Diamesa zernyi*) observé en mai 1964 et ayant probablement migré depuis l'île principale. De la même manière, il est supposé que la plupart des espèces d'insectes présentes actuellement en Islande ont été transportées par les vents ou, plus tard, par l'Homme. En 2004, 249 espèces d'insectes ont été dénombrées à Surtsey, la majeure partie étant des diptères (New 2008).

Les Diptères, ou *Diptera*, constituent, avec les *Ixodidae*, des vecteurs de maladies d'importance zoonotique chez les équidés. La dénomination « *diptera* » provient des mots grecs « *di* » (deux) et « *ptera* » (ailes), désignant ainsi les insectes possédant deux ailes développées. L'ordre des Diptères se subdivise en *Nematocera* et *Brachycera*. Les *Culicoides*, agents essentiels de la dermatite estivale récidivante des équidés (DER), appartiennent au sous-ordre des *Nematocera* et à la famille des *Ceratopogonidae* (Onmaz et al. 2013). On retrouve des *Culicoides* dans la majeure partie du globe, excepté en Antarctique, en Nouvelle-Zélande et dans le Nord de l'Islande (Schaffartzik et al. 2012). Un article note une récente apparition de *Culicoides* dans le Sud de l'Islande, mais leur diffusion est peu probable étant donné la présence de forts vents sur l'île (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). L'Islande est donc une île considérée indemne de *Culicoides*.

II. Histoire du cheval islandais

A. Origine

1) Des origines débattues

Les origines du cheval islandais sont encore incertaines. Certaines sources les attribuent au cheval mongol, en supposant que des colons finnois aient transporté ces chevaux d'origine asiatique de la Russie vers la Scandinavie et, plus tard, vers les Îles Britanniques (Einarsson 2010). D'autres auteurs lui attribuent des ancêtres originaires du nord de l'Europe, ou bien l'apparentent au poney anglais Exmoor (Tryggvason Þorvaldsson 2022). Dans tous les cas, Les ancêtres du cheval islandais auraient été amenés en Islande par des peuples norvégiens, en bateau, au départ de la Grande Bretagne, au cours des VIII^{ième} et IX^{ième} siècles (Helgadóttir 2008; Einarsson 2010; Guðmundsdóttir 2014; FEIF 2016; 2016; Helgadóttir, Sigurðardóttir 2018; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021; FEIF 2022).

2) Une pureté de race conservée

Plusieurs sources affirment que très peu de chevaux, voire aucun, ont été importés en Islande après l'an 1100, et l'importation de chevaux sur l'île est interdite depuis le XIX^{ième} siècle (Helgadóttir 2008; Einarsson 2010; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021). Le cheval islandais constitue donc une race extrêmement pure : aucun croisement avec d'autres races n'a été effectué en Islande depuis un millier d'années (Einarsson 2010; Guðmundsdóttir 2014; Helgadóttir, Sigurðardóttir 2018; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021; Tryggvason Þorvaldsson 2022). Les races les plus proches du cheval islandais génétiquement sont le poney Shetland et le poney norvégien (« Lynghest » ou « Norlandshest ») (Einarsson 2010; Reynisson 2017).

B. Colonisation d'une île et utilisation agricole

1) Utilisation dans le monde agricole

Le cheval islandais est, tout d'abord, utilisé comme animal de travail dans un monde agricole. Sa robustesse et sa force, ainsi que sa petite taille, en font un animal facile à manœuvrer. Il est aussi utilisé pour labourer et cultiver la terre (Helgadóttir 2008; Guðmundsdóttir 2014).

Une distinction nette est faite entre les chevaux de travail et les chevaux de monte : en général, un paysan possédait environ une centaine de chevaux, dont la majorité étaient utilisés pour le travail : labour des champs, puis, plus tard, transport de biens... Seuls un ou deux chevaux étaient utilisés exclusivement pour la monte. Ces derniers étaient particulièrement bien traités et passaient l'hiver dans l'écurie en étant nourris, contrairement aux chevaux de travail, contraints de se débrouiller à l'extérieur (Einarsson 2010).

2) Le cheval comme moyen de transport

Le cheval islandais a joué un rôle vital dans la colonisation de l'Islande par les peuples scandinaves : il a constitué le principal moyen de transport de personnes et de biens pendant longtemps. En effet, l'île ne comprenant que peu ou pas de routes, le cheval islandais a permis, entre autres, le transport de matériaux de la côte vers les zones rurales, le déplacement de médecins et de sage-femmes au chevet de leurs patients, la traversée de rivières... Bien qu'il soit de petite taille, il est extrêmement robuste et peut facilement porter une personne adulte sur de longues distances (Einarsson 2010; Guðmundsdóttir 2014; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021). Certains prétendent que la colonisation de l'île n'aurait pas été possible sans ce cheval, qui est devenu un symbole de richesse et de pouvoir : on parle de « most needed servant », « most trusted servant » ou « most useful servant » (« le plus nécessaire des serviteurs », « le plus fiable des serviteurs » ou « le plus utile des serviteurs ») (Helgadóttir 2008; Einarsson 2010; Guðmundsdóttir 2014; FEIF 2016; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). En effet, nombre de chefs et de personnalités importantes étaient enterrés aux côtés de leur cheval favori. Les premiers siècles après la

colonisation de l'Islande, le cheval était donc considéré comme un signe de richesse. Il a ensuite été graduellement considéré comme un bien commercial (Guðmundsdóttir 2014).

Au milieu du XVIII^{ème} siècle, la création de la poste islandaise et son inefficacité confèrent un nouveau rôle au cheval, qui est de transporter des informations. En 1874, l'utilisation de chevaux islandais permettait d'effectuer huit voyage postaux annuels, couvrant toutes les régions (Einarsson 2010).

C. Industrialisation de l'Islande

1) Déclin de l'image du cheval avec le développement de l'industrie

L'importation de machines agricoles et de voitures sur l'île rend l'utilisation du cheval islandais superflue au XX^{ème} siècle (Helgadóttir 2008; Einarsson 2010; FEIF 2016; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). L'industrialisation s'accroît avec la souveraineté danoise puis l'occupation des gouvernements, britannique et américain, lors de la Seconde Guerre Mondiale. Le cheval n'étant plus utilisé comme moyen de transport, il est graduellement considéré comme une nuisance, puis un fardeau car mangeant le foin destiné aux autres animaux de production (Einarsson 2010). Ce phénomène est également présent dans le reste de l'Europe et il est estimé que la population de chevaux a diminué de 90 % après la Seconde Guerre Mondiale (Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021). Cependant, un petit nombre de personnes continue à vanter les qualités de la race, considérant le cheval comme un outil de travail bien plus pratique qu'une machine agricole (Einarsson 2010).

2) Débuts des marchés de la viande et de l'export

La consommation de la viande de cheval, bien connue en Islande aujourd'hui, n'a gagné en popularité qu'à partir des années 1920. En effet, la religion chrétienne interdisait celle-ci auparavant. De plus, le déclin de l'utilisation de cet animal a permis de développer le marché de la viande de cheval (Einarsson 2010).

Durant la première moitié du XX^{ième} siècle et jusqu'à la Seconde Guerre Mondiale, les chevaux islandais sont exportés en masse vers les Îles Britanniques, où ils sont utilisés dans les mines ou les fermes. Le cheval islandais, du fait de sa robustesse et de sa petite taille, se révèle être un excellent cheval mineur (Einarsson 2010; Guðmundsdóttir 2014).

D. Evolution d'un animal de travail à un compagnon de loisir et de sport

1) Une importance renouvelée en tant que cheval de loisir

L'industrialisation croissante de l'Islande au cours du XX^{ième} siècle pose la question de l'utilité du cheval islandais : est-il un cheval de travail ou un cheval de loisir ? Plusieurs événements contribuent à redonner une image positive à la race en lui conférant une utilisation comme cheval de loisir (Einarsson 2010).

En 1922, la première association équestre islandaise, Fákur, est fondée à Reykjavík. L'objectif est d'augmenter la popularité de la race ainsi que d'éveiller l'intérêt du grand public pour les sports équestres. En plus d'organiser des compétitions annuelles et d'éditer des documents éducatifs, l'association s'attelle également à rassembler une multitude d'écrits narrants les histoires de chevaux exceptionnels et leurs prouesses, puis les publie dans un magazine appelé « Geisli » (Einarsson 2010).

En 1932, l'auteur Theodór Arnbjörnsson publie un livre dans lequel il compare toutes les races équines. Il décrit le cheval islandais comme le cheval le plus polyvalent au monde et vante ses nombreuses qualités, redorant l'image de la race (Einarsson 2010).

2) Développement des compétitions

A partir de la deuxième moitié du XX^{ième} siècle, la popularité du cheval islandais croît et il est graduellement considéré comme un cheval de loisir, puis également de sport. Le tölt, une allure spécifique du cheval islandais, prend de la valeur. La première compétition nationale est tenue à Þingvellir en 1950 et est baptisée « Landsmót », comptant environ 10 000 spectateurs (Einarsson 2010; Guðmundsdóttir 2014). C'est encore aujourd'hui un grand événement sportif qui rassemble des personnes du monde entier tous les deux ans. Avec

l'organisation de plus en plus de compétitions, la popularité de l'équitation islandaise ne fait qu'augmenter au sein du pays, mais aussi à l'étranger. En 1969, la Fédération Internationale du cheval islandais (« International Federation of Icelandic Horse Associations » ou encore FEIF) est fondée en Allemagne et les premiers Championnats du Monde sont organisés en 1991 en Suède (Guðmundsdóttir 2014; FEIF 2022). Aujourd'hui, en Islande, on distingue les compétitions d'élevage et de sport. Il y a également une différence selon la polyvalence des allures : on distingue les épreuves de quatre ou de cinq allures (Einarsson 2010).

Le rôle du cheval islandais s'est donc redéfini pour en faire un cheval de loisir, de voyage et de compétition avec des allures extraordinaires mises en avant dans les médias. Il véhicule également une image forte de son pays à travers le monde (Helgadóttir 2008; Guðmundsdóttir 2014; FEIF 2016; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021).

III. Caractéristiques actuelles du cheval islandais

A. Généralités

1) Taille et poids

Le cheval islandais est assez petit comparé aux autres races de chevaux montés (Helgadóttir, Sigurðardóttir 2018; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021). Sa taille varie généralement de 125 à 145 centimètres au garrot, la moyenne étant de 136 centimètres chez les juments et de 138 centimètres chez les étalons (Helgadóttir 2008; Guðmundsdóttir 2020; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021; FEIF 2022). La taille moyenne des chevaux montrés en jugement d'élevage est actuellement de 142 centimètres au garrot, ce qui est considérablement plus grand qu'il y a 30 ans. Ceci est dû à une meilleure alimentation, ainsi qu'à une sélection par l'élevage (Horses of Iceland 2022).

Un cheval islandais adulte pèse entre 300 et 400 kilogrammes, mais le poids peut varier selon la taille, la note d'état corporel, la saison et l'utilisation du cheval (Helgadóttir 2008; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021; FEIF 2022).

2) Âge

Le cheval islandais se développe lentement. Son squelette osseux n'est pas mature avant l'âge de trois ans et demi et il atteint son envergure et sa taille adulte autour de l'âge de six ou sept ans (FEIF 2022; Tryggvason Þorvaldssdóttir 2022). C'est un cheval qui vit longtemps : il n'est pas rare de voir des chevaux islandais de 25 à 30 ans en très bonne forme (FEIF 2022).

3) Comportement

Les chevaux islandais sont des animaux habitués à la vie en troupeau à l'extérieur, en liberté, ce qui est à l'origine de leur caractère particulier (Guðmundsdóttir 2020).

La race est décrite comme extrêmement polyvalente : il s'agit de chevaux capables et volontaires, utilisés en loisir et en compétition, par des enfants aussi bien que des adultes (*Figure 5*). Le cheval islandais est mondialement connu pour son caractère avenant : il est très intelligent, bien équilibré, indépendant et sûr de soi, mais tout de même sociable et facile à manipuler. On le décrit comme fort, courageux, gentil, coopératif et docile, tout en ayant du tempérament. Ses aptitudes aux allures le rendent unique au monde (Guðmundsdóttir 2014; FEIF 2022; *The Export Journey of the Icelandic Horse 2022*; Tryggvason Þorvaldssdóttir 2022).



Figure 5 : Cheval islandais monté par un enfant (Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

Traditionnellement, on sélectionnait les chevaux avec un bon mental, de l'énergie et de l'endurance car ils étaient utilisés pour parcourir de longues distances. Les chevaux devaient être prêts à partir à toute vitesse lorsque c'était demandé, mais également savoir patienter pendant des heures en s'abritant d'une tempête de neige. Cela a permis la création d'une race très adaptable ; souvent, des chevaux très performants en compétition sont également capables de porter le plus jeune membre de la famille sur leur dos pour une balade. Il semble s'adapter à chaque situation, à chaque cavalier, d'où leur réputation de « cheval familial » (Horses of Iceland 2022).

Il y a une réelle volonté de préserver le caractère et les allures uniques du cheval islandais. En effet, la FEIF stipule dans son règlement que : « the rider shall take into account the special background and needs of the Icelandic horse and keep the horse under as natural conditions as possible, which provide enough light, fresh air and space for free exercise » (Guðmundsdóttir 2020). Ceci se traduit en français par : « le cavalier prendra en compte les antécédents spéciaux et les besoins du cheval islandais en le gardant dans des conditions aussi naturelles que possibles qui lui apportent assez de lumière, d'air frais et d'espace pour se mouvoir librement ».

B. Caractéristiques morphologiques

1) Conformation

La conformation peut varier mais le cheval islandais classique est compact et de forme rectangulaire. D'autres caractéristiques de la race sont une croupe inclinée, des crins abondants, longs et épais ainsi qu'un poil d'hiver épais et protecteur. En été, le poil est court et brillant (*Figure 6*) (Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021; FEIF 2022).



Figure 6 : Etalon de race islandaise (Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021).

2) Evaluation de la conformation

L'évaluation de la conformation du cheval islandais s'effectue de manière subjective, par des juges. Elle s'effectue sur la base de huit paramètres distincts et le jugement morphologique est le plus souvent couplé à un jugement des aptitudes aux allures (montées ou non selon l'âge du cheval), qui comporte sept paramètres. La conformation est évaluée en observant séparément la tête ; l'encolure, le garrot et les épaules ; la ligne du dessus (dos et croupe) ; les proportions ; la qualité des membres ; les articulations des membres ; les sabots ; les crins et la queue. Les aptitudes aux allures sont évaluées en observant séparément le tölt ; le trot ; l'amble de course ; le galop ; le canter ; le caractère et tempérament ; l'impression générale ; le pas ; le tölt lent. Au total, le cheval obtient une note entre 5 et 10, 10 étant la note maximale (*Figure 7*) (Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021). L'objectif d'élevage officiel est l'obtention un cheval idéal, répondant à des standards esthétiques et dont la conformation facilite l'aptitude aux allures sous le cavalier (Kristjansson et al. 2013).

Conformation traits	%	Riding abilities	%
Head	2	Tölt	16
Neck, withers and shoulders	8	Trot	9
Back and croup (topline)	5.5	Pace	10
Proportions	7	Canter	4
Leg quality	4	Gallop	3
Leg joints	2	Spirit	7
Hooves	5	General impression	10
Mane and tail	1.5	Walk	6
		Slow tölt	0
Total	35		65

Figure 7 : Critères d'évaluation en jugement d'élevage de chevaux islandais et coefficients attribués sous forme de pourcentages (Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021).

Traductions :

Conformation traits : critères morphologiques

Head : tête

Neck, withers and shoulders: encolure, garrot et épaule

Back and croup (topline) : dos et croupe (ligne du dessus)

Proportions : proportions

Leg quality : qualité des membres

Leg joints : articulations des membres

Hooves : sabots

Mane and tail : crinière et queue

Riding abilities : critères d'allures

Tölt: tölt

Trot: trot

Pace: amble de course

Canter : galop

Gallop : galop de course

Spirit : caractère et tempérament

General impression : attitude sous le cavalier

Walk : pas

Slow tölt: tölt lent

Le modèle de jugement étant subjectif, des études visant à mettre en place des moyens plus objectifs d'évaluer la conformation d'un cheval ont été effectuées. En 2013, Kristjansson et al. ont utilisé 72 chevaux ayant été jugés sur leur conformation afin de réaliser un modèle 3D permettant de quantifier objectivement la conformation du cheval islandais (Kristjansson et al. 2013).

3) Facteurs influençant la conformation

Des études ont été effectuées sur l'influence du gène codant pour la myostatine, appelé MSTN, dans la conformation et les performances d'allures chez le cheval islandais. La myostatine est une protéine qui constitue un facteur de croissance. Exprimée par les cellules musculaires striées, elle a un rôle dans le contrôle de la réparation et la croissance de celles-ci : elle limite en effet leur prolifération. François et al. ont génotypé 195 chevaux islandais et comparé les résultats avec certaines caractéristiques conformationnelles et de performances souhaitées par le studbook. Des associations significatives entre la conformation de l'encolure, du garrot et de l'épaule ont été trouvées. Le gène codant MSTN aurait donc une influence sur les caractéristiques conformationnelles des chevaux (François et al. 2016).

C. Particularités

1) Robes

Toutes les robes sont acceptées dans le studbook, les plus fréquentes étant l'alezan, le noir et le bai : environ 70 à 80 % des chevaux d'élevage et de sport présentent ces robes-là (Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021; FEIF 2022). Les chevaux gris et pie tobiano sont aussi assez communs (FEIF 2022), la robe la plus rare étant le rouan (Horses of Iceland 2022). Les robes plus claires telles que le gris, les robes diluées (red dun, blue dun), le palomino, l'isabelle, le rouan, le pie tobiano et le splashed white, sont aussi présentes. Cependant, on les trouve plus souvent dans les troupeaux de chevaux qui ne sont pas utilisés en élevage ou en compétition, mais pour la production de viande (Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021). La race compte ainsi plus de quarante robes avec plus d'une centaine de variations différentes (*Figure 8*) (Helgadóttir 2008; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022; FEIF 2022).



Figure 8 : Robes du cheval islandais (Horses of Iceland 2022).

2) Santé

Le cheval islandais présente globalement une très bonne santé (FEIF 2022). En effet, c'est une race qui a subi la sélection naturelle sur une île aux conditions climatiques dures et aux catastrophes naturelles régulières. Par exemple, l'éruption volcanique du Skaftáreldar en 1783 aurait tué 60 à 70% de la population de chevaux par empoisonnement et manque de nourriture. Traditionnellement, le cheval islandais est dehors toute l'année, ce qui a favorisé la survie des individus les plus robustes et capables de survivre au froid et aux tempêtes de neige en hiver. La sélection naturelle a participé à la création d'une race qui se contente de peu, avec un système digestif remarquable, capable de digérer et de tirer de l'énergie de la nourriture la plus pauvre. Il y a aussi une sélection humaine : les chevaux considérés comme non adaptés aux objectifs de l'éleveur sont abattus (Guðmundsdóttir 2020). La rusticité du cheval implique également que cette race ne manifeste que très peu la douleur.

De nos jours, le cheval islandais constitue une race prédisposée au surpoids du fait de la mise en place de rations de plus en plus riches. Une étude menée au Danemark sur un total de 254 chevaux islandais adultes a mis en évidence que 13,8 % de cette population était en

surpoids, et 10,2 % en état d'obésité. De plus, les propriétaires de chevaux avaient tendance à sous-estimer la note d'état corporelle de leur équidé. Le surpoids constitue un facteur de risque de développement d'affections comme le syndrome métabolique équin ou la fourbure (Jensen, Danielsen, Tauson 2016).

Des études ont montré que les cas d'éparvin ont souvent une composante héréditaire chez le cheval islandais. De ce fait, tous les étalons doivent présenter un contrôle radiographique négatif avant de pouvoir être approuvés à la reproduction (Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

La fertilité est élevée dans cette race, et les deux sexes sont aptes à la reproduction jusqu'à l'âge de 25-27 ans (FEIF 2022).

3) Poney ou cheval ?

D'un aspect purement biologique, on peut définir le cheval islandais comme un poney. En effet, sa taille au garrot n'excède pas 147 centimètres, qui correspond à la limite de taille pour les poneys. De plus, la race présente des caractéristiques physiologiques propres aux poneys. Ces derniers ont des requis en énergie plus faibles que les chevaux : ils peuvent très bien être nourris uniquement avec du foin ou de l'herbe et tolèrent moins bien les glucides simples retrouvés dans les concentrés. Ceci est également le cas du cheval islandais (Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021).

Cependant, il n'existe qu'une seule race équine en Islande, et il est perçu comme humiliant par la population islandaise d'utiliser la dénomination de « poney » : seuls les enfants montent des poneys. De plus, le mot « poney » n'existe pas en islandais. Le cheval islandais est physiquement capable de porter des personnes adultes et sa puissance, son endurance, ses capacités d'allures et de vitesse ainsi que sa polyvalence supportent l'argument que cette race mérite la dénomination de « cheval » (Einarsson 2010; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021).

D. Les cinq allures du cheval islandais

1) Des allures uniques au monde

Le cheval islandais est un animal destiné à la monte. Il possède des allures uniques et tous les chevaux islandais ont une allure supplémentaire au pas, trot et galop classiques : le tölt. Beaucoup de chevaux islandais possèdent également une cinquième allure, qui est l'amble de course. (FEIF 2016; 2022; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

2) Les différentes allures

i. Le pas

Le pas est une allure marchée, symétrique, à quatre temps, avec des mouvements ipsilatéraux. Il est composé de huit phases distinctes (*Figure 9*). Idéalement, les foulées sont amples et souples, le rythme est régulier et le cheval évolue de façon active et sans tension (FEIF 2016; 2022; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

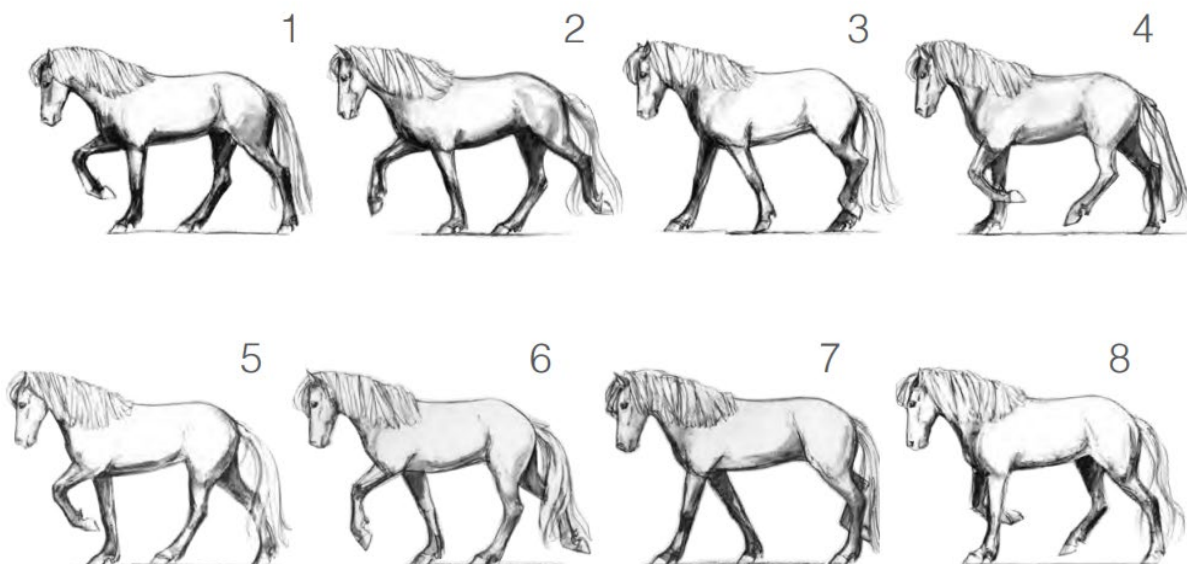


Figure 9: Les différentes phases du pas (FEIF 2016).

ii. Le trot

Le trot est une allure sautée, symétrique, diagonale, à deux temps et une phase de suspension (FEIF 2016; 2022; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). Il comporte quatre phases distinctes (*Figure 10*). Idéalement, le cheval présente une encolure courbée et une ligne du dessus arrondie et souple. Le rythme est régulier et les mouvements sont actifs, souples et possèdent une nette suspension (FEIF 2016; 2022).

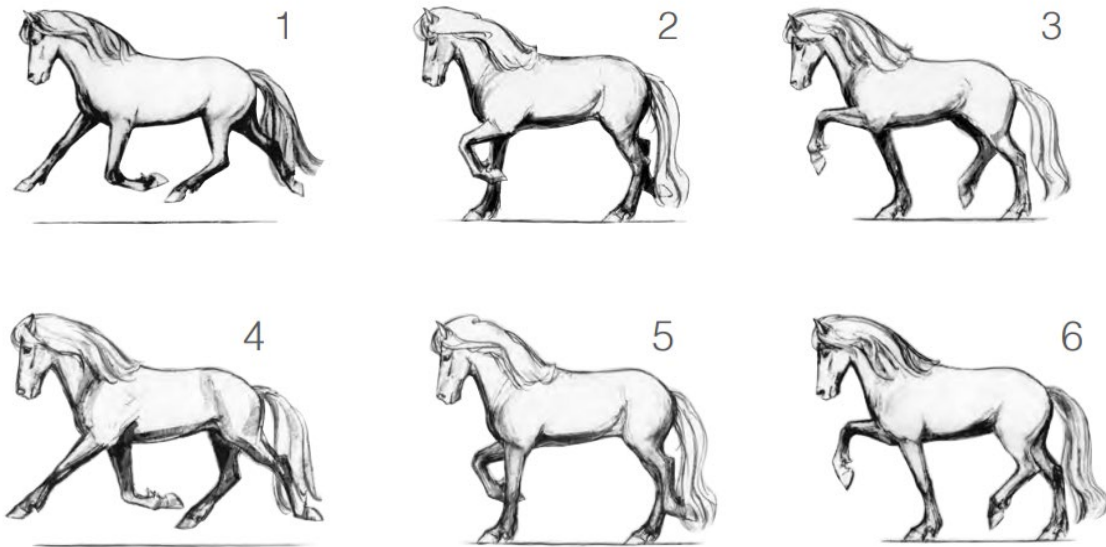


Figure 10: Les différentes phases du trot (FEIF 2016).

iii. Le galop

Le galop est une allure sautée, asymétrique, à trois temps et une phase de suspension (FEIF 2016; 2022; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). Il comporte six phases distinctes (*Figure 11*). Un bon galop est équilibré et est constitué de mouvements légers et souples. Idéalement, le cheval présente une encolure courbée et une ligne du dessus arrondie et souple, avec des postérieurs engagés. Le temps de suspension est clairement marqué et le rythme est composé de trois temps distincts. Lorsque le galop est accéléré, on peut observer quatre temps distincts (FEIF 2016; 2022).

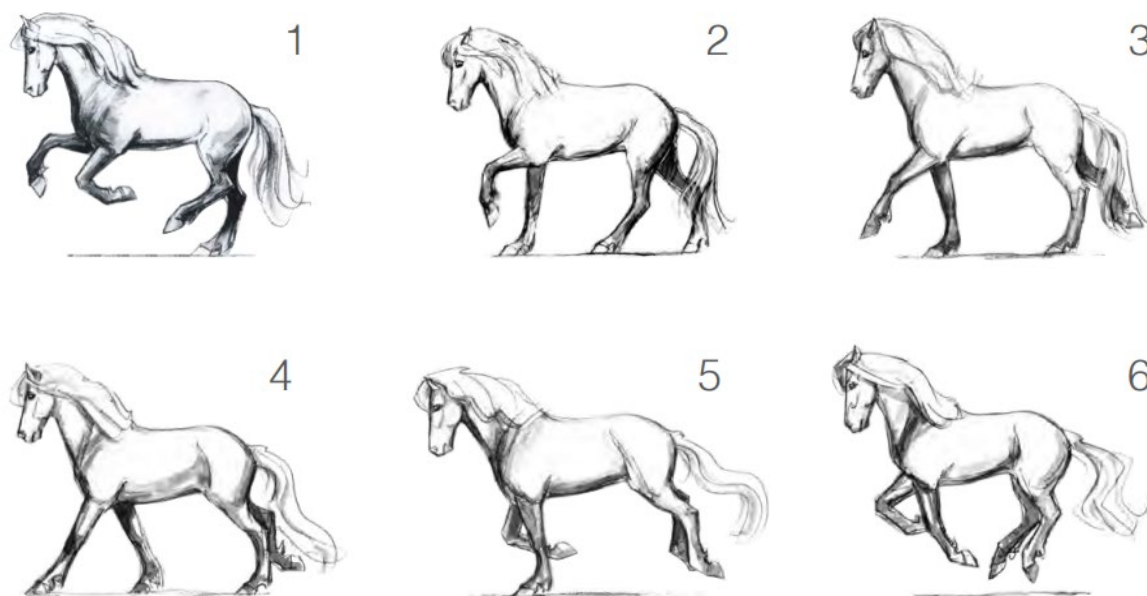


Figure 11: Les différentes phases du galop à gauche (FEIF 2016).

iv. Le tölt

Le tölt est une allure marchée, symétrique, à quatre temps, avec des mouvements ipsilatéraux. Il est composé de huit phases distinctes (Figure 12). C'est une allure n'ayant pas de temps de suspension, la rendant très confortable pour le cavalier ; cependant, on peut observer des mouvements de semi-suspension. Le tölt est une allure montée à différentes vitesses (FEIF 2016; Reynisson 2017; Horses of Iceland 2022; FEIF 2022). Cette allure est idéalement caractérisée par un rythme régulier, de la souplesse et des mouvements fluides : le cheval est en équilibre, avec un dos et une arrière-main actifs, le propulsant en avant. Les mouvements des antérieurs sont légers et hauts (FEIF 2016; 2022; Horses of Iceland 2022; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

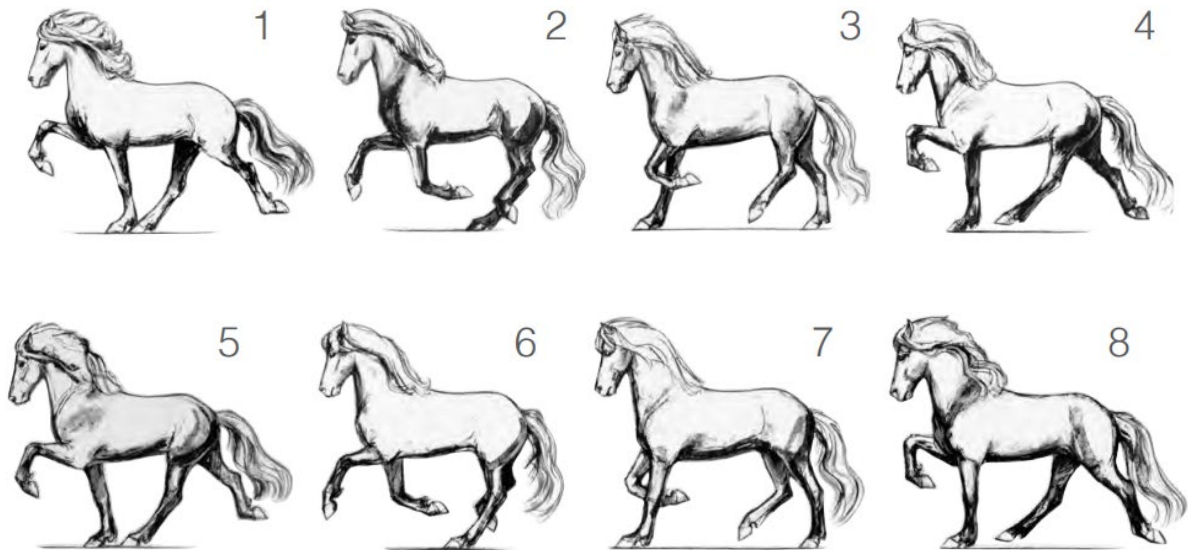


Figure 12: Les différentes phases du tölt (FEIF 2016).

v. L'amble de course

L'amble est une allure sautée, symétrique, à deux temps, avec des mouvements ipsilatéraux et un temps de suspension. Il comporte quatre phases distinctes, les membres latéraux s'avancent et se reculant quasiment de manière synchronisée (Figure 13). L'amble peut posséder des vitesses variables. En Islande, cette allure est traditionnellement montée à une vitesse élevée et sur une distance courte, variant d'une cinquantaine à quelques centaines de mètres : on parle d'amble « de course ». L'amble lent n'est pas souhaité en compétition : on parle d'amble « de cochon » (FEIF 2016; Reynisson 2017; FEIF 2022; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). Idéalement, le cheval qui amble soulève son dos et étend l'encolure et la tête vers l'avant ; les foulées sont de grande taille et la vitesse est grande (FEIF 2016; 2022).

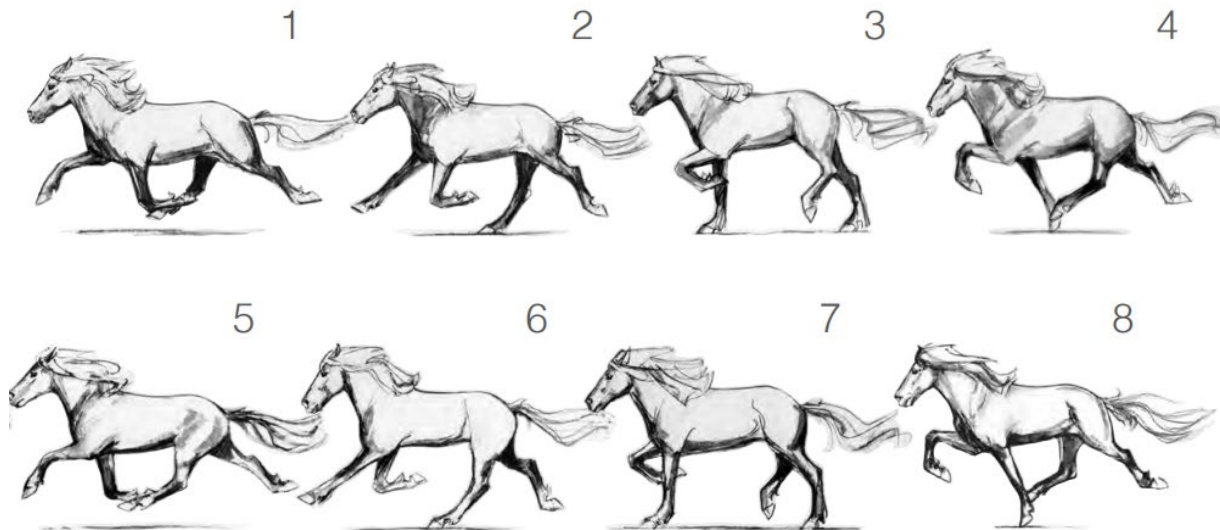


Figure 13 : Les différentes phases de l'amble de course (FEIF 2016).

3) L'origine des allures amblées

i. Une origine génétique

Les allures supplémentaires du cheval islandais ont une origine génétique : il s'agit d'une substitution, causant un codon stop prématuré dans le gène *DMRT-3*, qui est à l'origine des allures amblées chez les équidés. Chez la souris, le gène *DMRT3* est exprimé par les neurones de la moelle épinière et il a un rôle important dans le développement de la coordination des mouvements des membres. Il a été montré que l'allèle *DMRT3_Ser301STOP* (aussi appelé « gait keeper mutation », soit « mutation conservatrice d'allures ») est présent dans le monde entier, avec une fréquence élevée chez les chevaux à allures et de course attelée (Kristjansson et al. 2014; Wutke et al. 2016; Reynisson 2017). Il est donc supposé que les premiers chevaux importés en Islande par des peuples scandinaves disposaient de cet allèle, qui a été sélectionné car donnant lieu à des allures confortables. Sa fréquence a ensuite été amplifiée par l'effet fondateur (nouvelle population colonisant un milieu) ainsi que l'effet Wahlund (isolement de cette population par rapport à celle de chevaux du continent) (Wutke et al. 2016).

ii. Cheval quatre allures ou cheval cinq allures ?

Bien que tous les chevaux islandais soient capables d'apprendre à présenter du tölt, et ce même s'ils ne le montrent pas naturellement au pré, ils ne sont pas tous aptes à effectuer de l'amble de course. En effet, le fait qu'un cheval islandais ait quatre ou cinq allures distinctes serait lié à une combinaison de facteurs génétiques, environnementaux et conformationnels (Reynisson 2017; Horses of Iceland 2022).

Facteurs génétiques

Il a été montré que l'homozygotie (génotype AA) de la mutation donnant lieu à l'allèle DMRT3_Ser301STOP est une condition nécessaire, mais non suffisante, pour qu'un cheval islandais ait la capacité d'ambler. L'homozygotie a également un effet positif sur la qualité du tölt, en influençant la vitesse, le rythme et la souplesse de cette allure. Le génotype AA est donc à l'origine d'un renforcement de la coordination des membres ipsilatéraux et a un effet négatif sur la coordination des membres diagonaux (Kristjansson et al. 2014; Reynisson 2017).

D'autre part, les chevaux hétérozygotes (CA) présentent plus de facilité à effectuer les allures basiques qui sont le pas, le trot et le galop, pour lesquelles ils ont tendance à obtenir de meilleures notes en compétition d'allures (Kristjansson et al. 2014; Reynisson 2017). Ils auraient également besoin de plus de temps d'entraînement pour présenter un tölt de qualité (Kristjansson et al. 2014).

La fréquence de l'allèle A a augmenté au sein de la population de chevaux islandais durant ces dernières dizaines d'années, témoignant de la sélection effectuée par les éleveurs. On l'estime à 0,94 en 2012. Au contraire, l'allèle C pourrait disparaître dans cette population d'ici 2030 (Kristjansson et al. 2014).

Facteurs environnementaux et conformationnels

La conformation idéale pour effectuer du tölt n'est pas la conformation idéale pour l'amble : les chevaux dits « ambleurs » ont tendance à avoir un corps plus long, des membres antérieurs plus courts et un pelvis plus long et incliné que les chevaux possédant quatre allures

(Reynisson 2017). Les chevaux présentant à la fois un bon tölt et un bon amble de course ne sont donc pas fréquents.

4) Le coût physiologique du tölt

Etant une allure très rythmée et à quatre temps, le tölt est supposément une allure plus compliquée et donc moins économique pour le cheval. Des études ont été effectuées afin d'évaluer les coûts physiologiques du tölt et de les comparer à ceux du trot. Pour cela, Stefánsdóttir et al. ont comparé des paramètres physiologiques (fréquence respiratoire, fréquence cardiaque, bilan sanguin, température rectale) de huit chevaux avant, pendant et après avoir effectué du tölt, puis du trot montés. Cette étude a montré uniquement des différences significatives mineures, sinon non significatives, dans la réponse physiologique des chevaux au tölt et au trot. On peut donc supposer que le coût énergétique et physiologique du tölt est comparable à celui du trot pour un même cheval (Stefánsdóttir et al. 2015).

E. Le cheval islandais comme image de l'Islande

Constituant la seule race d'équidé présente sur l'île depuis plus d'un millénaire, le cheval islandais a rapidement fait partie de l'identité de la population et véhicule aujourd'hui l'image de l'Islande à travers le monde. Il y aurait environ 80 000 chevaux sur l'île à ce jour, ce qui représente environ un cheval pour quatre habitants (Tryggvason Þorvaldsson 2022).

1) Le cheval comme meilleur ami de l'Homme

Symbole de l'Histoire islandaise, le cheval islandais représente l'identité de son peuple. Il véhicule une image patriotique et de nature, deux valeurs qui sont chères aux islandais.

Depuis la colonisation de l'île, le cheval fait partie de la vie quotidienne. Les sagas médiévales mettent en scène des chevaux au même titre que des Hommes. On pourra citer l'étalon Freyfaxi ou la jument Kengála, qui tous deux, au travers de leurs histoires, véhiculent les notions de respect mutuel et de relation unique entre cavalier et cheval (Helgadóttir 2008).

Fidèle serviteur et meilleur ami de l'Homme, le cheval a été le sujet de nombreux poèmes romantiques au XIX^{ème} siècle, au cours du long processus menant à l'indépendance totale de l'Islande en 1944 (Helgadóttir 2008; Einarsson 2010; Helgadóttir, Sigurðardóttir 2018). Einar Benediktsson a ainsi écrit en 1897 : « *Knapinn á hestbaki er kóngur um stund, kórónulaus á hann ríki og álfur.* » (Ferlir 2023). Ceci se traduirait par : « Le cavalier d'un cheval devient roi pour un moment. Sans porter de couronne, il possède des états et des continents ». Le cheval islandais est symbole de nature, de vitesse et de liberté (Helgadóttir 2008).

Tout comme il existe une école d'équitation espagnole ou un style de monte western, on distingue également un « horsemanship » islandais. Il s'agit d'un concept culturel qui englobe une équitation, un élevage, une vision de l'entraînement et des soins aux chevaux, mais aussi une dimension artistique. Le « horsemanship » islandais est le reflet de la place de cette race au sein du peuple islandais (Helgadóttir 2008).

2) Le cheval islandais comme image de son pays à l'étranger

i. Cheval de travail

En 1855, l'export se développe et les chevaux islandais sont vendus dans les Îles Britanniques comme chevaux miniers et pour les travaux agricoles. Cependant, ce sont les chevaux de moindre valeur, peu manipulés et chétifs qui sont choisis pour l'export, ce qui ne contribue pas à la bonne réputation de la race à travers l'Europe (Einarsson 2010).

ii. Cheval de loisir de qualité

Vanté comme cheval de monte de qualité pour la population européenne, la réputation du cheval islandais grandit durant les années 1970 : le marché de l'export s'étend en Allemagne, aux pays scandinaves mais aussi en Amérique, où des représentants de la race participent au Great American Horse Race. Les qualités mises en avant sont les allures, le tempérament, la palette de robes, ainsi que le faible coût de son alimentation (Einarsson 2010). A l'image de son pays, le cheval islandais est sauvage et magnifique. Aujourd'hui, les

randonnées à cheval en Islande attirent un grand nombre de touristes (Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

iii. Cheval de sport

Aujourd'hui, l'image définissant le cheval islandais à l'international est la « pose du tölteur », inspirée du Saddlebred Horse. Il s'agit de la phase du tölt où un antérieur est posé sur le sol et le second antérieur est soulevé dans les airs (*Figure 14*). En étudiant le magazine islandais mensuel *Eiðfaxi*, on observe que les images de chevaux islandais au tölt représentent 70 % des images de chevaux de 2003 à 2006 (Guðmundsdóttir 2014). La pose du tölteur est donc omniprésente actuellement.



Figure 14 : Pose du tölteur (Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

L'image du cheval islandais en tant que tôteur de compétition prend de plus en plus d'ampleur, et certains auteurs craignent qu'elle ne se substitue totalement à son image romantique de cheval de voyage, de loisir et familial, reflet d'une nation libre (Guðmundsdóttir 2014).

IV. Utilisation du cheval islandais

A. Elevage

1) WorldFengur : le studbook du cheval islandais

WorldFengur (WF) est un programme internet qui constitue la base de données internationale sur le cheval islandais et est considéré comme le studbook d'origine de la race. Créé en 2001 par la Farmers Association of Iceland (FAIC) et la FEIF et mis en place lors des championnats du monde d'équitation islandaise en Autriche la même année, le projet WF avait pour objectif de rassembler les données des chevaux islandais à travers le monde (Helgadóttir 2008; Lorange 2011; FEIF 2022). Le terme signifie « un gain pour le monde ». Le studbook français du cheval islandais est, comme celui de tous les pays membres de la FEIF, rattaché à WF (Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

Aujourd'hui, WF est utilisé par 22 pays et compile les données de plus de 500 000 chevaux islandais de pure race (Lorange 2011). On y retrouve des informations telles que le pedigree, la descendance, les résultats en jugement d'élevage et en compétition sport, l'identité du propriétaire et de l'éleveur, le BLUP (Bilan Linéaire Universel Prévisionnel, qui permet d'estimer la valeur génétique d'un équidé), la robe, le numéro de transpondeur électrique etc (Lorange 2011; FEIF 2022; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). WF dispose également d'un programme permettant de comparer les profils ADN d'un cheval et de ses parents afin de confirmer leurs liens de parenté. L'accès est sécurisé et fiable : chaque pays membre de la FEIF doit fournir une liste de personnes habilitées qui ont accès au site en tant qu'administrateur. De plus, tous les vétérinaires pratiquant en Islande ont accès à WF, ce qui permet un suivi sanitaire précis. Il s'agit donc d'une véritable mine d'informations sur la race.

WF est un bon exemple d'utilisation des technologies de l'information dans l'objectif de connecter des personnes et des données à travers la planète entière, et le programme est à ce jour unique dans le monde équestre (Lorange 2011).

La FEIF est responsable de l'enregistrement de tous les chevaux islandais de race pure dans WF. Tout cheval enregistré obtient un numéro d'identification FEIF inscrit sur son passeport. Ce numéro est obligatoire pour pouvoir participer à un événement international. Il est également stipulé que tout cheval enregistré doit avoir un nom et une origine ; le nom doit être islandais et adapté au genre du cheval (FEIF 2022).

2) Les objectifs d'élevage

Les premières lignes directrices pour l'élevage des chevaux islandais (« guidelines ») ont été éditées en 1941. Il y a eu un débat sur l'idée ou non de créer deux sous-races de chevaux islandais, l'une étant plus adaptée au travail agricole et l'autre utilisée pour la monte et le loisir, mais cette idée a été réfutée (Guðmundsdóttir 2014).

Aujourd'hui, l'objectif principal est d'obtenir des chevaux sains, fertiles et vivant longtemps. Une attention particulière est donnée à la robe et au caractère : on recherche des robes variées et des chevaux calmes, gentils et coopératifs (Horses of Iceland 2022; FEIF 2022). On privilégie une conformation harmonieuse et fonctionnelle, permettant au cheval de présenter des allures naturellement qualitatives, ainsi que de porter son cavalier facilement. On favorise les chevaux présentant cinq allures rythmées, souples et clairement distinctes. De plus, les foulées doivent être amples et légères et les mouvements hauts et souples (Kristjansson et al. 2013; 2014; FEIF 2016; Horses of Iceland 2022; FEIF 2022). Le but est d'obtenir un cheval destiné à être monté par différents types de cavaliers, que ce soit en tant que cheval de loisir, de voyage ou de compétition (FEIF 2022).

La conformation ainsi que les allures sont évaluées lors de jugements d'élevage. On évalue 16 caractéristiques sur une échelle de 5,0 à 10,0 : il s'agit de huit paramètres de conformation (40 % de la note totale) et huit paramètres concernant les aptitudes aux allures (60 % de la note totale) (Kristjansson et al. 2013; 2014; Reynisson 2017; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021; Horses of Iceland 2022; FEIF 2022). Environ 12,5 % de la population de

chevaux islandais est présentée en jugement d'élevage, à la suite d'une pré-sélection effectuée par les éleveurs (Kristjansson et al. 2014).

Cependant, certains auteurs argumentent que les objectifs d'élevage décrits ci-dessus contribueraient à l'uniformisation de la race vers un modèle sportif, utilisé en compétition. La majorité des clients venant en Islande pour acquérir un équidé cherchent avant tout un cheval confortable, souple, au tölt facilement montable, ce qui ne correspond pas au modèle sportif : il s'agit de chevaux à allures amples et au tempérament fougueux, difficiles à manier pour un cavalier amateur. La communauté d'éleveurs islandais a récemment exprimé son inquiétude quant à cette évolution vers un modèle de compétition international, qui pourrait être à l'origine d'une perte des caractéristiques originelles de la race. Ils souhaitent conserver une certaine diversité dans les robes, conformations et aptitudes aux allures (Guðmundsdóttir 2014).

3) Une philosophie d'élevage particulière

Le cheval islandais est élevé dans des conditions qui diffèrent de celles de la majorité des autres races de chevaux. La plus grande partie de leur vie, les chevaux évoluent au sein d'un troupeau, en extérieur, dans de grandes pâtures dans les montagnes islandaises (*Figure 15*) (Helgadóttir 2008). En automne, les chevaux ayant passé l'été en troupeau dans les pâturages sont rassemblés lors du « round up », un événement dont les touristes sont friands. Tous les chevaux sont placés dans un paddock et les différents propriétaires identifient leurs équidés, les regroupent et les emmènent dans de plus petits prés clôturés pour passer l'hiver à proximité des fermes. Les chevaux sont bien souvent identifiés par cryomarquage, ce qui facilite cette étape. Cette tradition de rassemblement des chevaux perdure surtout dans le Nord de l'Islande (*The Export Journey of the Icelandic Horse 2022*).



Figure 15: Troupeau de chevaux en liberté en Islande (Horses of Iceland 2022).

La reproduction s'effectue en général par monte naturelle, en main ou au pré. L'insémination artificielle est également de plus en plus populaire (Tryggvason Þorvaldssdóttir 2022). Le transfert d'embryon est autorisé par le studbook, mais la jument receveuse doit obligatoirement être de race islandaise pure. Le nombre maximal de poulains par jument et par an est de quatre (ou cinq) : deux par transfert d'embryon et un (ou deux s'il y a présence de jumeaux) par voie naturelle. Le clonage est interdit (FEIF 2022).

En Islande, les poulains naissent au pré et sont élevés au sein du troupeau. Ils ne sont que très rarement en contact avec l'Homme durant leurs premières années de vie. Le travail à pied débute au plus tôt lors de la troisième année de vie, en alternance avec de longues périodes au pré en troupeau (Helgadóttir 2008; Horses of Iceland 2022; Tryggvason Þorvaldssdóttir 2022). Les chevaux sont débouffés à l'âge de quatre ans et demi, à l'automne, puis ils ont une pause, pour être repris au travail en décembre, en vue des jugements d'élevage qui se tiennent au printemps. Les plus jeunes chevaux jugés ont donc quatre ans. (Horses of Iceland 2022; Tryggvason Þorvaldssdóttir 2022).

B. Loisir et tourisme équestre

1) Un compagnon de loisir idéal

Le cheval islandais est un compagnon de loisir idéal. Sa polyvalence et son bon tempérament en font le cheval familial par excellence. Robuste et au pied sûr, il est particulièrement apprécié en tant que cheval de randonnée, du fait de ses allures confortables (Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

La FEIF dispose d'un comité dédié aux cavaliers de loisir. Celui-ci est notamment en charge des « relay rides » (trajets relais), au cours desquels des cavaliers de différentes nationalités effectuent des randonnées permettant de relier les deux villes où sont organisés deux championnats du monde consécutifs. Cependant, le rôle de la FEIF dans l'équitation de loisir n'est pas essentiel : c'est plutôt de la responsabilité de chaque fédération nationale (FEIF 2022).

2) Le cheval moteur du tourisme équestre en Islande

En Islande, le cheval est un outil de développement du tourisme rural, aussi appelé « géotourisme » : les randonnées à cheval sont très populaires (*Figure 16*) (Helgadóttir 2008; Helgadóttir, Sigurðardóttir 2018; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). Durant l'été, des randonnées de plusieurs jours sont organisées pour des larges groupes de participants (Helgadóttir 2008; *The Export Journey of the Icelandic Horse* 2022). Il est courant d'avoir trois à cinq chevaux désignés par cavalier, de façon à ne pas épuiser une seule monture. Ceci signifie que pour un groupe de 10 personnes, le troupeau de chevaux est constitué d'environ 30 à 40 chevaux, courant en liberté aux côtés des cavaliers et offrant une expérience inoubliable au client. Il est également possible de louer un cheval pour une randonnée plus courte d'une durée de quelques heures. Cette option est plus adaptée aux touristes n'ayant que peu ou pas d'expérience équestre (Helgadóttir 2008). L'équitation offre une expérience d'immersion multisensorielle, au cours de laquelle le cavalier découvre la nature islandaise tout en s'associant à son cheval comme un compagnon de voyage (Helgadóttir, Sigurðardóttir 2018).



Figure 16 : Randonnée à dos de cheval en Islande (Horses of Iceland 2022).

Les chevaux islandais ont un impact non négligeable sur l'attrait touristique du pays. Environ 15 % des touristes montent à cheval hors saison, et ce chiffre augmente à 18 % en saison (Helgadóttir 2008). Selon *l'Icelandic Tourism Data Dashboard*, 91 % des touristes qui ont visité le pays en 2018 considèrent la nature islandaise comme l'attraction principale. Dans 3,1 % des cas, le cheval islandais est mentionné spécifiquement. Le turn-over estimé du tourisme équestre en Islande serait de 7 à 8 billions ISK (estimé à 45-51 millions d'euros) en 2018. C'est donc un secteur en plein développement (Arnarsdóttir 2020).

C. Sport

1) Les institutions internationales et nationales de la race

i. La FEIF

La fédération internationale du cheval islandais (International Federation of Icelandic Horse Associations ou encore FEIF) est une institution fondée en 1969 qui a pour objectif « de réunir les personnes autour de leur passion pour le cheval islandais » (Guðmundsdóttir 2014; FEIF 2022). Comptant à ce jour 22 pays membres et plus de 80 000 adhérents, la FEIF organise

les événements internationaux tels que les championnats du monde ou les championnats d'Europe centrale (mid-european championships ou encore MEM) (FEIF 2022).

ii. La FFCI

Les premiers chevaux islandais ont été importés en France dans les années soixante. Créée en 1991, la Fédération Française du cheval Islandais (FFCI) est le représentant officiel de la race vis à vis de l'IFCE (Institut Français du Cheval et de l'Equitation) et de la FFE (Fédération Française d'Equitation). L'association s'occupe de la gestion de l'élevage et de l'équitation islandaise en France. La FFCI est membre de la FEIF depuis 1971 (Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). En 2022, la FFCI compte 161 adhérents (FEIF 2022).

2) Les différentes épreuves

Les cinq allures du cheval islandais sont mises en valeur au cours de compétitions d'allures propres à la race. Celles-ci sont effectuées soit sur une piste ovale, soit sur une piste droite qui permet la monte de l'amble de course (*Figure 17*). Il existe des épreuves prévues pour les chevaux disposant de quatre ou de cinq allures, mais aussi des épreuves de tölt ou d'amble uniquement (FEIF 2022; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). Il s'agit pour la plupart d'épreuves d'allures où les différents exercices et allures effectués par le couple cavalier-cheval sont évalués par des juges, qui leur attribuent une note. Certaines épreuves de vitesse comme les courses d'amble sont également chronométrées. Une gradation est effectuée dans la difficulté des épreuves et le tout est réglementé par un document édité par la FEIF tous les ans (FEIF 2022).



*Figure 17 : Installations où auront lieu les championnats du monde 2023
(WEBtima – Webdesign Eindhoven 2023).*

Certaines compétitions, notamment en Allemagne, ouvrent également des épreuves d'équitation dite « classique », à savoir incluant le dressage, le saut d'obstacles, le cross-country, le trail... Cependant, ces épreuves ne sont en général pas présentes sur des compétitions de plus grande envergure (FEIF 2022; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

3) Evènements internationaux

Les championnats du monde d'équitation islandaise sont tenus tous les deux ans au mois d'août. Il s'agit d'un évènement qui rassemble des passionnés du cheval islandais du monde entier et qui dure à peu près une semaine. Tous les pays adhérents à la FEIF ont la possibilité de présenter une équipe. On distingue deux grands types de compétitions : les compétitions sport et les compétitions de jugement d'élevage. En sport, chaque pays membre peut présenter une équipe constituée de sept cavaliers adultes et cinq jeunes cavaliers ayant de 16 à 21 ans. Chaque cavalier ne peut monter qu'un cheval. Les gagnants de l'édition précédente sont autorisés à participer en plus de ce quota pour défendre leur titre, avec le cheval de leur choix. En élevage, chaque pays a la possibilité de présenter une jument et un étalon dans chacune des différentes catégories : 5 ans, 6 ans, 7 ans et plus. Pour cette compétition, le cheval peut être monté par n'importe quel cavalier adulte, n'étant pas forcément originaire du même pays, et plusieurs chevaux peuvent être présentés par le même

cavalier (FEIF 2022). Les prochains championnats du monde auront lieu à Oirschot, aux Pays-Bas, cet été (WEBtima – Webdesign Eindhoven 2023).

Les années où il n’y a pas de championnats du monde, des championnats d’Europe centrale sont organisés, en parallèle à des championnats nordiques impliquant les pays scandinaves.

D. Consommation de viande équine

1) Histoire de la consommation de viande équine en Islande

La consommation de viande équine est ancrée dans les mœurs depuis la colonisation de l’Islande par les peuples nordiques au IX^{ième} siècle. Les chevaux étaient sacrifiés et consommés lors de fêtes religieuses. En l’an 1 000, lorsque le christianisme devient la religion officielle du pays, cette pratique est bannie, même si les populations pauvres bravent l’interdiction afin de se sustenter. Au XIX^{ième} siècle, le Danemark est le premier pays à réglementer la consommation de viande de cheval en son sein (1807), suivi par la Suède (1852), la France (1866) et l’Italie (1928). Ce n’est qu’à la fin du XIX^{ième} siècle que la consommation de viande de cheval reprend de l’ampleur en Islande, pour devenir une coutume à partir des années 1920 (Thorkelsson 2000; Einarsson 2010). On observe, à ce moment, le développement de boutiques ne vendant que des produits à base de viande de cheval (Einarsson 2010). La consommation de viande équine en Islande connaît une nette croissance de 1935 à 1955, augmentant de 1 kg à 9 kg par personne par an. Ce phénomène s’explique par différentes raisons : la disparition des préjugés, l’urbanisation du pays, l’absence de viande de porc, l’utilisation préférentielle des bovins pour la production de lait ainsi que la diminution du cheptel d’ovins dans le pays du fait d’une épidémie de Maedi Visna. La fin du XX^{ième} siècle voit une diminution puis une stabilisation de la consommation. En 1999, la consommation de viande équine en Islande est de 1,9 kg par personne par an et la majeure partie de la viande est exportée en Italie et au Japon à la hauteur de 500 000 tonnes annuellement (Thorkelsson 2000).

2) La viande de cheval islandais

Aujourd'hui, la viande de cheval est une denrée commune en Islande, même si certains argumentent que sa consommation revient à « manger un ami » (Einarsson 2010). La viande de cheval est considérée comme une alternative moins coûteuse à la viande de bœuf et elle est vendue dans de nombreux endroits, contrairement à la majorité des pays Européens où elle n'est vendue que par des établissements agréés (Thorkelsson 2000). La production annuelle de viande équine est stable depuis les années 2 000 et s'élève à un millier de tonnes par an environ (Figure 18). En comparaison, la production de viandes ovine et de volaille avoisinait les 10 000 tonnes en 2020 (Statistics Iceland 2020).

Meat production

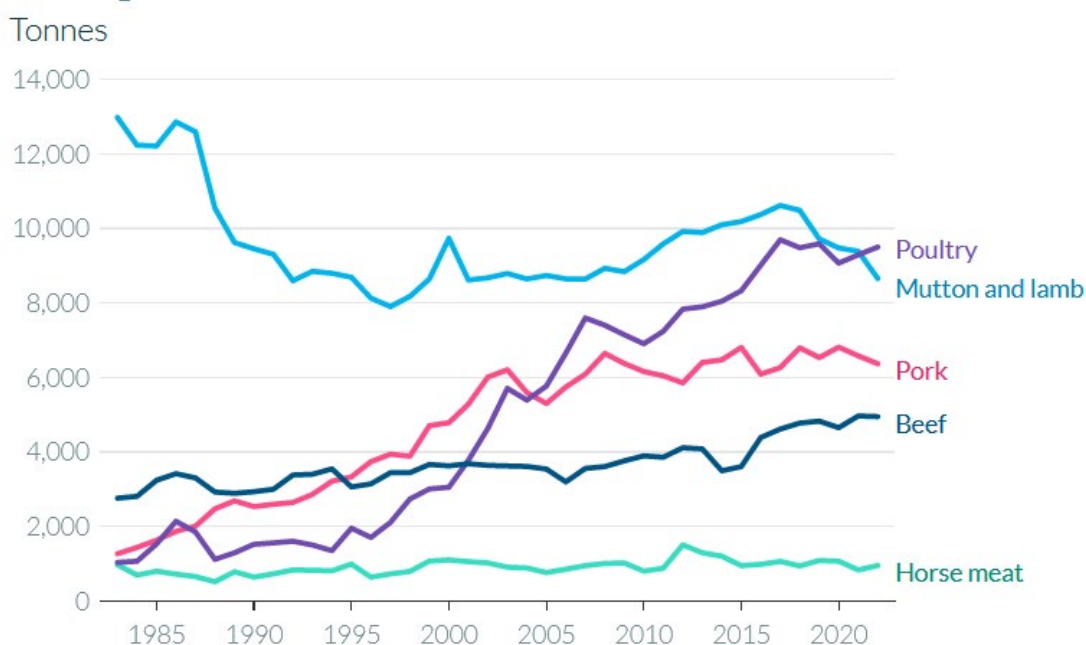


Figure 18 : Production de viande en Islande de 1985 à 2020 (Statistics Iceland 2020).

Traductions :

Meat production (tonnes) : production de viande (tonnes)

Poultry : volaille

Mutton and lamb : mouton et agneau

Pork : porc

Beef : bœuf

Horse meat : viande équine

Pour les éleveurs islandais, l'abattage permet la sélection des meilleurs produits pour l'élevage et la compétition lorsqu'ils sont encore poulains : 41,1% des chevaux abattus ont entre quatre et 12 mois. La viande de cheval islandais provient donc principalement de poulains âgés entre quatre et 12 mois, qui sont abattus à l'automne (Thorkelsson 2000).

La viande de cheval islandais est unique et différente de la viande équine d'origine continentale : contrairement à cette dernière, le poulain islandais produit une viande plus grasse que la viande de bœuf. Elle est très tendre et contient de la matière grasse constituée d'oméga 3 et d'acides gras, ce qui lui confère une bonne qualité nutritionnelle. Les protéines sont de qualité digestible et nutritionnelle supérieure et les acides aminés que l'on retrouve majoritairement sont la lysine et thréonine. De plus, cette viande présente un taux de cholestérol bas comparé aux autres viandes (Thorkelsson 2000). La viande de poulain est donc une viande de qualité que l'on retrouve notamment en restauration. Au contraire, la viande de cheval adulte est principalement utilisée pour fabriquer des saucisses et est vendue en grande surface (Einarsson 2010).

V. Economie et exportation

A. Economie

1) Le marché du cheval islandais

Le marché du cheval islandais est principalement européen, avec en tête l'Allemagne, qui compte près de 60 000 chevaux enregistrés vivants sur son sol en 2022 (Guðmundsdóttir 2020; FEIF 2022). C'est aussi le second pays naisseur, avec 2 000 poulains nés par an. Les pays nordiques (Danemark, Norvège, Suède, Finlande, Iles Féroé) représentent également une grande part du marché. Tous les ans, le secteur du cheval islandais est à l'origine de milliards de couronnes islandaises, que ce soit dans les secteurs touristique, de compétitions, d'export, de vente, d'entraînement, d'éducation. Il est donc d'une grande importance économique pour le pays (Guðmundsdóttir 2020).

2) La promotion du cheval islandais à l'international

Le cheval islandais est naturellement populaire dans son pays d'origine, mais il l'est moins dans les autres pays européens. En effet, souvent considéré uniquement comme un petit cheval de loisir, sa particularité d'avoir des allures supplémentaires est contrebalancée par sa taille et que son prix d'acquisition, qui est relativement élevé. Actuellement, la race est surtout populaire dans les pays scandinaves et en Allemagne (Guðmundsdóttir 2020).

En France, un certain nombre de structures s'attachent à la promotion de la race. Par exemple, une campagne de promotion du cheval islandais a été effectuée par Pur Cheval en 2013 et 2014. Ciblant les cavaliers et amoureux de chevaux, cette initiative de marketing présente le cheval islandais comme un cheval familial, en mettant en valeur les caractéristiques liées à son île d'origine et son contexte naturel. Le cheval islandais est décrit comme « une race facile », c'est-à-dire qu'il est facilement gérable, manipulable et montable. Durant 18 mois, le public français a été sensibilisé à la race : une collaboration a été effectuée avec des médias tels que le magazine *Cheval Pratique* ou la chaîne télévisée *Equidia*, des stands présentant la race ont été tenus lors du Salon du Cheval de Paris en 2014, et des chevaux islandais ont été placés dans des clubs d'équitation en région parisienne de façon à les faire essayer au grand public. Les résultats de cette campagne sont constitués de retours très positifs de passionnés de chevaux qui ont découvert la race. Cependant, malgré l'enthousiasme et l'intérêt du public approché, le tölt continue à être une allure mystérieuse pour la plupart d'entre eux. De plus, la popularité de la discipline de saut d'obstacles en France semble être un frein à la facilité d'adhésion du public au cheval islandais, qui n'est pas vraiment prédisposé pour cela (Pur Cheval 2014).

En 2015, le gouvernement islandais et les représentants de l'industrie du cheval islandais co-fondent la marque « *Horses of Iceland* ». Ce projet de marketing, géré par *Promote Iceland*, comprend la promotion des diverses activités en lien avec le cheval islandais et sa communauté. Il a pour objectifs principaux de valoriser la race sur le plan international et de rendre l'industrie du cheval islandais plus rentable. La promotion du cheval islandais repose sur plusieurs piliers : le cheval en lui-même comme monture, l'Histoire de l'Islande ainsi que sa culture, l'aventure, la proximité avec la nature et l'inclusion dans la communauté de passionnés du cheval islandais (Guðmundsdóttir 2020).

B. Exportation de chevaux islandais

1) Réglementation

i. Interdiction d'importation de chevaux en Islande

En 1882, le parlement islandais éditte une loi qui interdit toute importation de chevaux dans le pays, bien que cela soit déjà mis en pratique depuis des siècles. L'isolement de la population de chevaux et de bétail de l'île est effectué pour des raisons sanitaires : il permet d'assurer leur protection vis-à-vis de pathologies (Guðmundsdóttir 2020; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). En effet, en Islande, les chevaux ne sont pas vaccinés. Seuls les chiens et chats peuvent être introduits sur l'île, à condition de respecter des périodes de quarantaine et une réglementation sanitaire stricte. L'importation de vêtements d'équitation ou tout autre matériel ayant été en contact avec des équidés est également réglementée et soumise à des protocoles de biosécurité (Matvælastofnun 2022; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022).

Le cheval islandais constitue donc l'une des races les plus pures au monde : aucun croisement n'a été effectué avec d'autres races depuis plus d'un millénaire (Einarsson 2010; Guðmundsdóttir 2014; Helgadóttir, Sigurðardóttir 2018; Dashper, Helgadóttir, Sigurðardóttir 2021; Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022). En plus de son origine sanitaire, l'interdiction d'importation de chevaux en Islande a aujourd'hui également des raisons génétiques : on cherche à préserver cette pureté de race et à éviter les croisements avec d'autres races équines (Helgadóttir 2008).

ii. Réglementation concernant l'exportation de chevaux d'Islande

La réglementation concernant l'export de chevaux d'Islande suit la loi 27/2011 et est implémentée par le service de santé publique islandais appelé « Icelandic Food and Veterinary Authority ».

Pour des raisons de bien-être animal, les chevaux exportés doivent être âgés de quatre mois à 15 ans. Il est interdit d'exporter une jument gestante de plus de sept mois. Un examen

est effectué par un vétérinaire officiel à l'aéroport : le transpondeur doit être vérifié et les conditions d'entrée dans le pays d'arrivée remplies. Tous les chevaux exportés doivent être identifiés à l'aide d'un transpondeur ou de cryomarquage. Ils doivent également être accompagnés d'un passeport, délivré par la Icelandic Farmer's Association et qui confirme l'origine et la propriété du cheval. Les coûts de l'examen vétérinaire avant l'export et de la délivrance des certificats sont à régler auprès de Matvælastofnun et sont conformes à la législation 220/2018 (Matvælastofnun 2022).

La mise en place de lois interdisant l'importation de chevaux sur l'île implique que lorsqu'un cheval est exporté d'Islande, il ne peut jamais y retourner (Guðmundsdóttir 2020).

2) Le marché de l'exportation de chevaux en Islande

i. Evolution du marché

Les chevaux islandais sont exportés de leur île d'origine vers le continent européen depuis le XX^{ième} siècle. Ils sont principalement utilisés dans les mines de charbon et dans les exploitations agricoles, puis de plus en plus en tant que cheval destiné à la monte (Einarsson 2010; Guðmundsdóttir 2020)

Aujourd'hui, le cheval islandais est exporté en tant qu'animal de loisir et de compétition. L'année 2020 constitue une année record en termes d'exportation : 2 320 chevaux ont quitté le pays, ce qui représente une hausse de 53 % par rapport à l'année précédente. Selon *Statistics Iceland*, la valeur additionnée des chevaux exportés était d'environ 1,5 billion ISK, soit 9,6 millions d'euros. Ce sont les chiffres les plus élevés depuis 23 ans. La plupart des chevaux ont été exportés vers l'Allemagne (974), la Suède (306) et le Danemark (271). Les raisons de cette forte augmentation des chiffres seraient, d'une part, l'inflation de la couronne islandaise, mais aussi les efforts de promotion de la race effectués par *Horses of Iceland*. Faisant suite à cette augmentation, l'année 2021 compte 3 341 chevaux islandais exportés. Les chiffres concernant l'année 2022 n'ont pas encore été publiés (Einarsdóttir 2021; Horses of Iceland 2022).

ii. Coût de l'exportation

L'export a un coût non négligeable pour l'acheteur. En effet, il faut additionner les frais de visite vétérinaire, de transport vers l'aéroport de Keflavík en Islande et d'exportation au sens propre. Les frais d'exportation comprennent le vol, les frais de service, et une taxe additionnelle dans le cas des étalons. A titre d'exemple, pour un étalon transporté jusqu'à l'aéroport de Liège, il faut compter environ 3 000 euros pour son exportation. De plus, le cheval doit être transporté de son aéroport d'arrivée à son nouveau domicile (Langhus Farm 2019). A ces montants s'ajoute, bien sûr, le prix d'achat du cheval.

3) Déroulement de l'exportation de chevaux

Les chevaux islandais sont majoritairement exportés par avion. En Islande, il existe actuellement quatre entreprises spécialisées dans l'export de chevaux vers le continent : *Export Hestar*, *Fákaland Export*, *Horse Export* et *Hestvit* (Export Hestar 2018; Fakaland 2020; Arnarson 2022; Hestvit 2022; *The Export Journey of the Icelandic Horse* 2022; Icelandair Cargo 2022). Elles sont localisées aux alentours de Reykjavík. Il est donc nécessaire pour les éleveurs d'emmener leurs chevaux là-bas, où l'entreprise prend le relais. En général, cette dernière s'occupe des modalités administratives et dispose d'une écurie sur place où les chevaux séjournent quelques jours avant leur vol. Une visite vétérinaire est nécessaire pour vérifier l'identité des chevaux ainsi que leur bonne santé. L'entreprise est également responsable du transport des chevaux jusqu'à l'aéroport de Reykjavík (*The Export Journey of the Icelandic Horse* 2022).

Une fois à l'aéroport, les chevaux sont pris en charge par la compagnie aérienne *Icelandair Cargo* et chargés dans des conteneurs spécialisés (*Figure 19*). Chaque conteneur comporte deux à cinq chevaux de façon à favoriser les contacts sociaux et à limiter le stress. *Icelandair Cargo* dispose de personnel spécialement formé dans l'exportation de chevaux, en charge de superviser l'embarquement et d'effectuer des contrôles pendant le vol. Le personnel s'occupe du débarquement une fois arrivés à l'aéroport. De plus, un vétérinaire doit obligatoirement être sur place lors des étapes de montée et de descente de l'avion, de façon à s'assurer du bien-être des animaux (*Icelandair Cargo* 2022; *The Export Journey of the Icelandic Horse* 2022). La compagnie aérienne stipule également que les chevaux doivent être

déférés et parés afin d'éviter les blessures, ainsi qu'avoir l'habitude d'être manipulés avant de pouvoir être transportés en avion (Icelandair Cargo 2022).



Figure 19 : Conteneurs spécialisés dans le transport de chevaux islandais (Arnarson 2022).

En Europe, les aéroports d'arrivée pour les chevaux exportés d'Islande sont ceux de Norrköping (Suède), Liège (Belgique) et Billund (Danemark). Il est également possible d'effectuer des vols vers New York aux Etats-Unis (Langhus Farm 2019; Icelandair Cargo 2022). Des trajets vers des destinations plus exotiques sont aussi envisageables : Nouvelle-Zélande, Mexique, Russie, Australie, les Philippines... Il est possible d'exporter des chevaux en bateau, notamment lorsqu'ils voyagent vers les Îles Féroé ou le Groenland (Arnarson 2022; Hestvit 2022).

Une fois qu'un cheval est exporté d'Islande, il est important de lui laisser le temps de s'habituer à son nouvel environnement. Les chevaux islandais fraîchement exportés ont tout de même été soumis à un stress particulier et présentent donc des risques de développer des pathologies comme les coliques. De plus, l'herbe sur le continent est beaucoup plus riche qu'en Islande, et cela peut engendrer des dysfonctionnements métaboliques tels que le syndrome métabolique équin (SME) et la fourbure (*The Export Journey of the Icelandic Horse* 2022).

PARTIE II : LA DERMATITE ESTIVALE RÉCIDIVANTE CHEZ LE CHEVAL ISLANDAIS

A. Physiopathologie

A. L'hypersensibilité allergique

1) Définitions

On distingue l'hypersensibilité non allergique, qui implique l'immunité innée, de l'hypersensibilité allergique, qui implique l'immunité spécifique par le biais d'anticorps ou de lymphocytes T spécifiques d'antigène. Ce dernier est alors appelé « allergène » (RFCRPV 2022).

L'hypersensibilité allergique, plus communément appelée « allergie », est une notion apparue en 1906, lorsque le médecin viennois Clemens von Pirquet a cherché à caractériser les aléas de l'immunothérapie (Universalis, Articles 2015).

Du grec ἄλλος (álos, « autre ») et ἔργον (érgon, « action »), l'allergie désigne une « réactivité altérée », un état biologique particulier qui se traduit par une réponse altérée de l'organisme vis-à-vis de substances normalement tolérées (Universalis, Articles 2015).

2) Classification de Gell et Coombs

En 1963, Philip Gell et Robin Coombs classent les hypersensibilités en quatre catégories selon, d'une part, les signes cliniques observés et les mécanismes cellulaires impliqués, connus à cette époque, et le délai d'apparition des signes cliniques (*Figure 20*). Ces quatre types sont considérés allergiques, ayant une phase de sensibilisation et une phase effectrice (Coombs, Gell 1963).

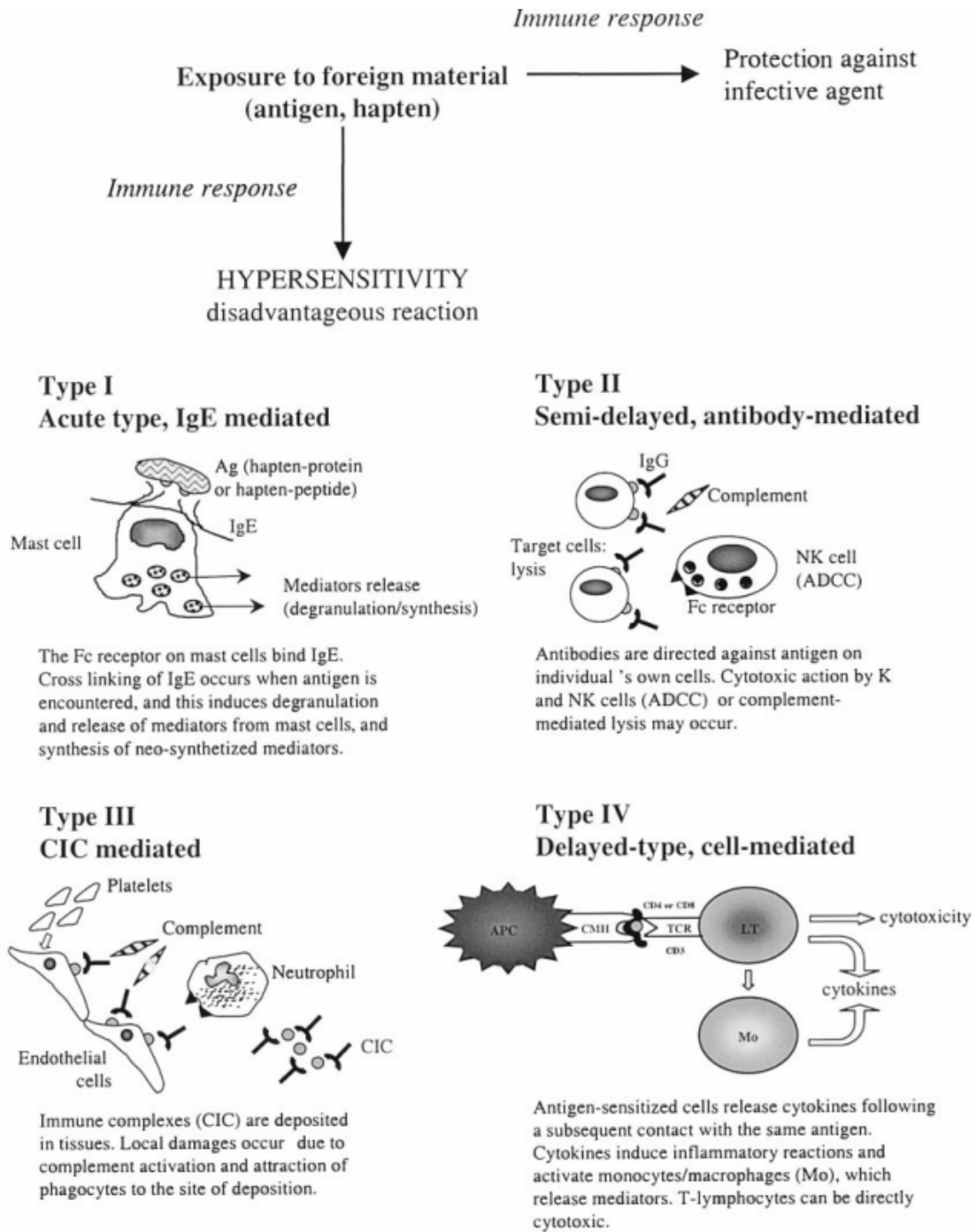


Figure 20 : Les réactions d'hypersensibilité à un antigène selon la classification de Gell et Coombs. (Descotes, Choquet-Kastylevsky 2001).

i. Hypersensibilité de type I

Également appelée « hypersensibilité immédiate », elle repose sur l'activation du mastocyte qui en est la cellule clé. L'activation du mastocyte pouvant être due, soit à la liaison d'un antigène sur les immunoglobulines E (IgE), spécifiques de cet antigène, fixées sur leurs récepteurs à la surface du mastocyte, soit à la liaison de molécules, aussi diverses que des PAMP (Pathogen associated molecular pattern), des facteurs du complément, C3a, C5a, des médicaments, des neuropeptides, des cytokines ou des chimiokines, à leurs récepteurs de la surface du mastocyte. L'antigène impliqué dans l'allergie de type I peut être un pneumallergène, un trophallergène, mais il peut également provenir de venins ou de médicaments. Ainsi, l'hypersensibilité de type I peut être allergique, et son expression clinique est, alors, l'anaphylaxie, ou non allergique, et son expression cutanée une urticaire, bénigne.

Si l'hypersensibilité de type I non allergique ne nécessite pas de phase de sensibilisation et se traduit, en général, par une urticaire isolée, bénigne, l'hypersensibilité de type I allergique nécessite une phase de sensibilisation, silencieuse, et se manifeste par une anaphylaxie.

Phase de sensibilisation de l'allergie de type I

L'antigène est présenté aux lymphocytes T helper de type 2 (Th2) par les cellules présentatrices d'antigènes (CPA). En réponse, les lymphocytes Th2 produisent de l'interleukine 4 (IL-4) qui stimule la croissance et la différenciation des lymphocytes B, spécifiques de l'antigène, en plasmocytes, et de l'interleukine 13 (IL-13) qui oriente la production d'anticorps par les plasmocytes vers celle d'IgE.

La majorité des IgE produites se fixe à la surface des mastocytes, de la peau, de l'arbre respiratoire et de l'intestin, et des polynucléaires basophiles circulants, sur les récepteurs FcεRI : on parle de « sensibilisation » (Dispenza 2019).

Phase effectrice de l'allergie de type I

Lors d'un second contact avec l'antigène, ce dernier est reconnu directement par les IgE. La fixation d'antigènes sur deux IgE adjacentes (pontage des IgE) entraîne une cascade de phosphorylation aboutissant à la stimulation des mastocytes et à libération de médiateurs de l'inflammation en deux phases.

La phase immédiate a lieu dans les quelques minutes suivant le contact avec l'antigène. Elle est liée à l'exocytose de granules mastocytaires de grande taille, par fusion des granules intracytoplasmiques préformés, qui, entraînés par le flux lymphatique, arrivent aux nœuds lymphatiques satellites ou ils libèrent les composés préformés, comme l'histamine, la sérotonine, ainsi que des protéases. Ces composés, atteignant très rapidement la circulation sanguine sont responsables des signes cliniques de l'anaphylaxie. De plus, les mastocytes synthétisent des eicosanoïdes, comme les leucotriènes ou prostaglandines, et les libèrent dans la circulation sanguine dans le quart d'heure suivant le contact avec l'antigène.

La phase retardée a lieu dans les quatre à huit heures suivant l'exposition avec l'antigène. Elle consiste en la synthèse de cytokines pro-inflammatoires par les mastocytes. Il s'agit principalement d'interleukines 1, 4, 5 et 13 (IL-1, IL-4, IL-5 et IL-13) et du facteur de nécrose tumorale α (TNF- α), qui contribuent à l'amplification de la réponse immunitaire.

La dégranulation des polynucléaires basophiles est comparable à celle des mastocytes.

Les polynucléaires éosinophiles sont également activés par les produits de dégranulation des mastocytes et attirés vers les tissus agressés par la présence d'IL-5. Leur dégranulation contribue à l'entretien de la réaction inflammatoire.

Les manifestations cliniques de l'allergie de type I, l'anaphylaxie, associent à des degrés divers une urticaire, un angioœdème, des nausées, des vomissements, de la diarrhée et, plus rarement, un état de choc (Dispenza 2019). Elles résultent du relargage rapide, en grande quantité, de médiateurs de l'inflammation et dépendent, en partie, de la voie d'exposition à l'allergène. Associant l'atteinte d'au moins deux organes, l'anaphylaxie peut, par exemple, lorsque l'allergène est inhalé, être dominé par des signes respiratoires, rhinite ou asthme, lorsque la voie est transcutanée, une urticaire peut dominer.

ii. Hypersensibilité de type II

Également appelée « hypersensibilité cytotoxique », elle implique principalement les immunoglobulines G (IgG) et M (IgM). Elle apparaît quand le système immunitaire détruit les cellules normales de l'organisme en reconnaissant des antigènes à leur surface. Les cellules cibles sont majoritairement les érythrocytes, les thrombocytes et les polynucléaires neutrophiles. Cette hypersensibilité est à délai semi-retardé et est subdivisée en deux types : IIa et IIb.

Hypersensibilité de type IIa

Il s'agit de réactions caractérisées par la destruction cytolytique de cellules. La fixation des IgG et IgM à la surface des cellules peut engendrer trois types de réactions différentes : la cytotoxicité dépendant du complément, la cytotoxicité dépendant d'anticorps et, dans le cas de la fixation des IgG et IgM aux récepteurs Fc des cellules cibles, leur phagocytose.

Par exemple, la cytotoxicité dépendant du complément est le mécanisme pathogénique mis en jeu dans l'anémie hémolytique auto-immune (Dispenza 2019).

Hypersensibilité de type IIb

Elle implique des auto-anticorps, qui, à la différence du type IIa, activent les cellules cibles, cette activation excessive entraînant les signes cliniques (Dispenza 2019).

iii. Hypersensibilité de type III

Également appelée « hypersensibilité due aux complexes immuns », elle est semi-retardée et implique des IgG et IgM. L'antigène peut être un auto-antigène, mais il peut également provenir d'une substance étrangère, comme dans le cas de médicaments tels que la pénicilline.

L'hypersensibilité de type III est liée au dépôt de complexes immuns dans les tissus, notamment au niveau des artères, des glomérules rénaux et des capsules synoviales des articulations. Ces complexes immuns, constitués d'un anticorps et d'un antigène, activent le système du complément qui est à l'origine de dégâts tissulaires. Elle peut ainsi être à l'origine de vascularite, de glomérulonéphrite ou d'arthrite selon la localisation du dépôt des complexes immuns. Les manifestations cliniques de ce type d'hypersensibilité sont donc dépendantes de la quantité de complexes immuns formés, de leur éventuel défaut d'élimination et de leur site de dépôt (Dispenza 2019).

iv. Hypersensibilité de type IV

Également appelée « hypersensibilité retardée », elle se différencie des autres types d'hypersensibilités par sa médiation, qui est cellulaire et non humorale. En effet, son médiateur principal est le lymphocyte T (Pin 2020).

Cette hypersensibilité est subdivisée en quatre types : IVa, IVb, IVc et IVd (Figure 21).

	Type IV a Th1	Type IV b TH2	Type IV c CD8 – Tc1	Type IV d Th17
Effecteurs	LTh1, IFN- γ , TNF- α	LTh1, LTh2, IL-4, IL-5, IL-10	LTh1, IFN- γ , LTc, perforine, TNF- α , Fas-L, granzyme B	LT, IL-8, GM-CSF
Antigène	Soluble (présenté par CPA ou directement aux LT)	Soluble (présenté par CPA ou directement aux LT)	Membranaire (constitutif ou adsorbé)	Soluble (présenté par CPA ou directement aux LT)
Mécanisme	Activation des M ϕ	Activation des Eo	Activation des LTc	Activation des PNN
Exemples	Dermatite de contact par allergie, psoriasis	Dermatite atopique	Dermatite de contact par allergie	Psoriasis

Figure 21 : Les différentes subdivisions de l'hypersensibilité de type IV (Pin, 2022).

Hypersensibilité de type IVa

Il s'agit de la réaction d'hypersensibilité de type IV classique, qui a été décrite par Gell et Coombs (Coombs, Gell 1963). Elle est médiée par les lymphocytes Th1 et les lymphocytes Tc1 qui activent les macrophages qui vont sécréter des cytokines comme l'interféron γ (IFN- γ) ou le facteur de nécrose tumorale α (TNF- α), comme dans le cas de l'intradermotuberculination, ou tuent leurs cibles, comme dans le diabète de type 1 ou la dermatite de contact par allergie (Dispenza 2019).

Hypersensibilité de type IVb

Elle implique les lymphocytes Th2 et les lymphocytes Tc2, qui produisent les interleukines 4, 5 et 13 (IL-4, IL-5 et IL-13). L'IL-4 induit la différenciation d'autres lymphocytes T auxiliaires en lymphocytes Th2 et stimule la croissance et la différenciation de lymphocytes B en plasmocytes. L'IL-13, entre autres, oriente la production d'anticorps vers les IgE. L'IL-5 est responsable du recrutement des polynucléaires éosinophiles, qui vont infiltrer les tissus et être à l'origine d'une éosinophilie sanguine et tissulaire (Dispenza 2019).

Hypersensibilité de type IVc

Elle implique les lymphocytes T CD8+ cytotoxiques. Ces cellules sont directement à l'origine de l'apoptose des cellules cibles, à l'aide de médiateurs comme la perforine, la granulolysine et la granzyme B. Ce type d'hypersensibilité est possiblement le mécanisme sous-jacent de la nécrolyse épidermique toxique dans le syndrome de Stevens-Johnson (Dispenza 2019).

Hypersensibilité de type IVd

Dans ce type d'hypersensibilité, les lymphocytes Th17 et Tc17 sécrètent de l'interleukine 17 (IL-17) et de l'IL-8, cette dernière étant à l'origine du recrutement de polynucléaires neutrophiles à l'origine d'une inflammation neutrophilique stérile au sein des tissus affectés (Dispenza 2019).

3) Evolution vers une autre classification ?

Bien que toujours valide, elle s'applique à la plupart des hypersensibilités, allergiques ou non allergiques, et des maladies auto-immunes, la classification de Gell et Coombs, établie en 1963, à une époque où, par exemple, les IgE n'étaient encore pas identifiées, doit être actualisée (Descotes, Choquet-Kastylevsky 2001). Ainsi, les réactions d'hypersensibilité médicamenteuse ne sont pas toutes de nature allergique, beaucoup de substances médicamenteuses sont constituées de petites molécules qui ne peuvent représenter un antigène entier, et la plupart des réactions médicamenteuses résultent de l'interaction de ces molécules avec un récepteur immun, ne nécessitant donc pas de sensibilisation préalable (Descotes, Choquet-Kastylevsky 2001), correspondant à l'hypersensibilité non allergique. Egalement, une même substance peut être à l'origine de différentes réactions impliquant différents types d'hypersensibilité, comme par exemple la pénicilline qui peut être, chez certains individus, responsable d'une anaphylaxie, qui est une allergie de type I, et chez d'autres, d'une allergie de type IV, telle qu'un syndrome de Lyell (Dispenza 2019). Enfin, selon certains auteurs, la classification de Gell et Coombs ne tient pas compte du fait que les mécanismes pathologiques peuvent varier au cours du temps et avec la chronicité (Descotes, Choquet-Kastylevsky 2001).

Plusieurs alternatives, qui se veulent complémentaires à la classification originale, ont été proposées afin d'actualiser la classification de Gell et Coombs pour la rendre plus adaptée aux connaissances actuelles du système immunitaire.

Il serait en effet possible, dans un contexte clinique, d'élaborer une classification basée sur les organes et systèmes affectés (Dispenza 2019).

Une autre classification, distinguant trois cas, a également été proposée par Descotes et al en 2001. Il s'agirait de différencier les réactions pseudo-allergiques, les réactions médiées par les anticorps et les réactions médiées par des cellules immunitaires (Descotes, Choquet-Kastylevsky 2001).

B. Pathogénèse de la dermatite estivale récidivante chez le cheval

1) Structure et rôles d'une peau saine chez le cheval

i. Structure de la peau de cheval

La peau du cheval est composée de trois couches (*Figure 22*) (Scott, Miller 2011).

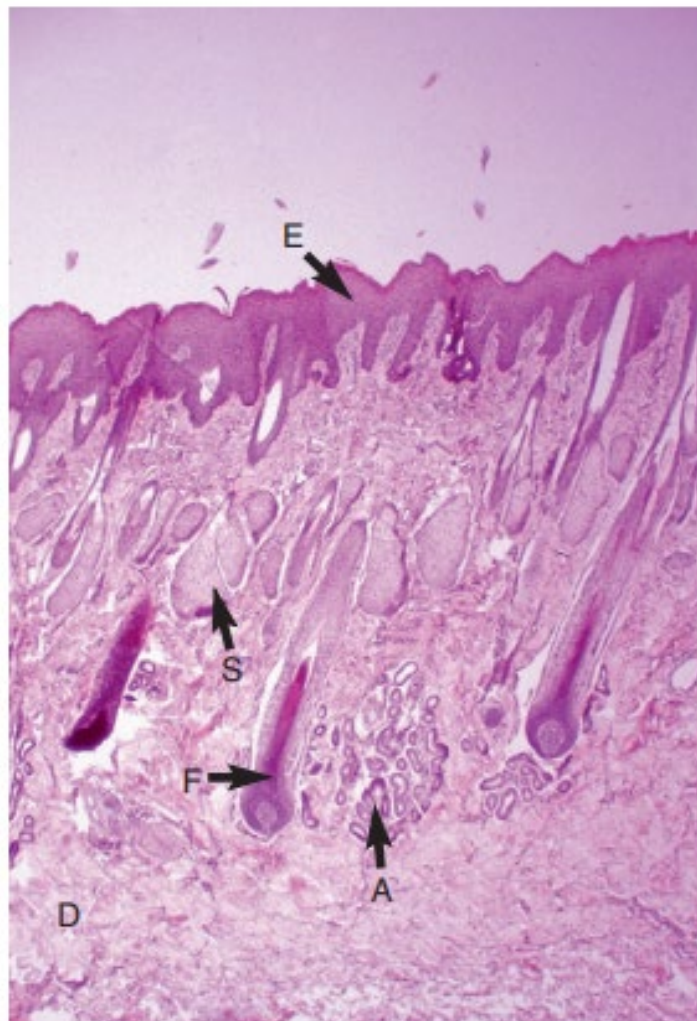


Figure 22: Peau de cheval saine : épiderme (E), derme (D), follicules pileux (F), glandes sébacées (S), glandes sudoripares épitrichiales (A) (Scott, Miller 2011).

Epiderme

L'épiderme est un épithélium pavimenteux, stratifié et kératinisé, constitué de 4 types de cellules : kératinocytes (85%), mélanocytes (5%), cellules de Langerhans (8%) et cellules de Merkel (2%). Il est composé de quatre couches (*Figure 23*) au travers desquelles se produit le processus de différenciation appelé kératinisation puis cornification. De la profondeur vers la surface, on trouve :

- **La couche basale (*stratum basale*)** : formée d'une couche unique de kératinocytes basaux de forme cuboïde qui permettent le renouvellement de la peau, les mélanocytes à l'origine de la pigmentation et les cellules de Merkel qui sont des mécanorécepteurs.
- **La couche épineuse (*stratum spinosum*)** : elle est formée de plusieurs couches de kératinocytes
- **La couche granuleuse (*stratum granulosum*)** : elle contient des kératinocytes à granules intracellulaires de kératohyaline intervenant dans la kératinisation et la cornification
- **La couche cornée (*stratum corneum*)** : elle est constituée d'une couche compacte de cellules kératinisées, mortes, appelées cornéocytes

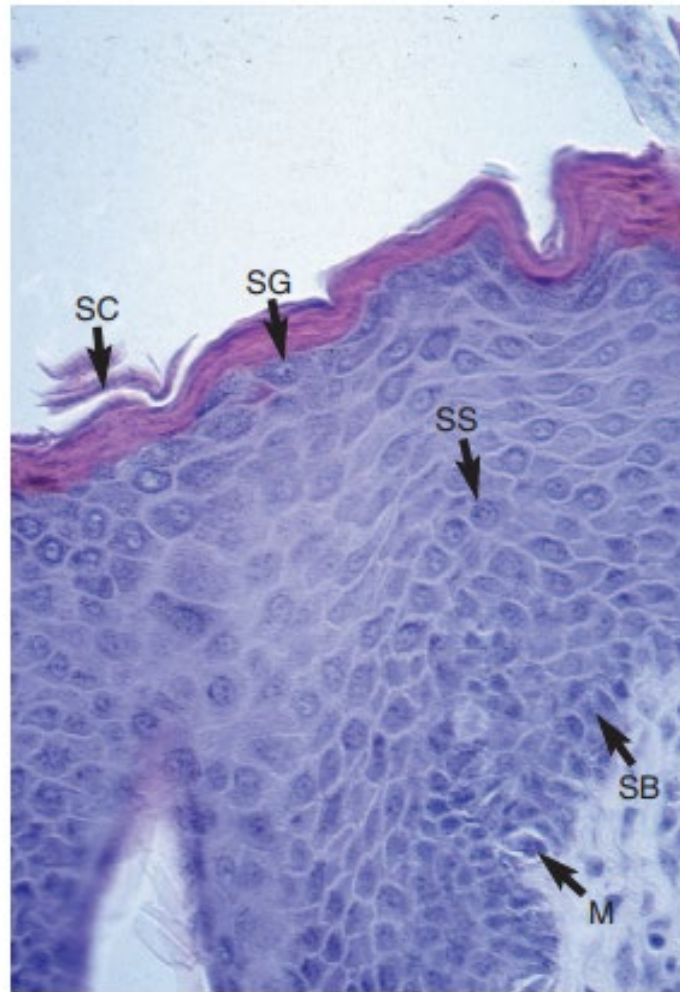


Figure 23: Epiderme de cheval : couche cornée (SC), couche granuleuse (SG), couche épineuse (SS), couche basale (SB) et mélanocytes (M) (Scott, Miller 2011).

L'épiderme du cheval a, en général, cinq à sept couches de cellules nucléées, ce qui correspond à une épaisseur moyenne de 53 μm . Il est épaissi au niveau de la crinière, de la queue, et des jonctions muco-cutanées (Scott, Miller 2011).

Derme

La jonction dermo-épidermique est constituée d'une membrane basale sur laquelle s'attachent les protéines des hémidesmosomes permettant l'adhésion des kératinocytes de la couche basale de l'épiderme au derme.

Le derme est composé, principalement, de fibres, de substance fondamentale et de cellules. Les fibres insolubles et les polymères solubles confèrent à la peau sa souplesse, ses capacités de résistance aux tractions et son élasticité. Les fibres insolubles sont le collagène et l'élastine, et les macromolécules solubles majeures sont les protéoglycanes et l'acide hyaluronique. La substance fondamentale est composée de glycosaminoglycanes, souvent liés *in vivo* à des protéines (protéoglycanes). Les types de cellules sont variées : fibroblastes, cellules dendritiques dermiques, mastocytes, histiocytes, lymphocytes... Les mastocytes sont surtout nombreux dans la partie superficielle du derme.

Le derme contient également les annexes : follicules pileux, glandes sébacées, glandes sudoripares épitrichiales et, au niveau de la sole, glandes sudoripares atrichiales, muscles érecteurs des poils, vaisseaux sanguins, vaisseaux lymphatiques, nerfs (Scott, Miller 2011).

Hypoderme

Cette couche est la plus épaisse et contient surtout des adipocytes, qui ont un rôle de stockage de lipides, de thermorégulation et de réserve de cellules souches. Elle constitue également un réservoir de stéroïdes en tant que site de métabolisme stéroïdien et de production d'œstrogènes. Dans certaines régions, l'hypoderme est absent (lèvres, paupières, oreilles externes, anus, extrémités des membres) : le derme est alors en contact direct avec la musculature et les fascias (Scott, Miller 2011).

ii. Rôles de la peau du cheval

Une peau animale saine a de multiples fonctions :

- Elle constitue une **barrière physique** entre le milieu intérieur et extérieur, créant un environnement interne où sont confinés eau, électrolytes et macromolécules, et le protégeant des agressions physiques et chimiques,
- **Stockage** : électrolytes, eau, vitamines, graisse, protéines, glucides...,
- **Thermorégulation** : la présence de pelage, la régulation de l'apport sanguin cutané et l'action des glandes sudoripares permettent la régulation de la température corporelle,
- **Immunorégulation** : la peau est un lieu d'immunosurveillance efficace qui permet la protection contre les agressions biologiques,
- **Fonctions antimicrobiennes et antifongiques**,
- **Pigmentation et protection** contre les radiations solaires,
- **Perception sensorielle** : la peau est un organe sensoriel primaire pour le toucher, la pression, la douleur, le prurit et les sensations de chaud et de froid,
- **Sécrétion** (glandes sébacées) et **excrétion**,
- **Productions d'annexes** : productions de poils par les follicules pileux, produits des glandes sébacées et sudoripares,
- **Indicateur de bonne santé et d'identité** physique et sexuelle.

Dans une peau saine d'un cheval non allergique, le système immunitaire cutané induit une tolérance vis-à-vis des venins d'insectes grâce aux lymphocytes T régulateurs.

Dans le cas de la dermatite estivale récidivante, le rôle immunitaire de la peau constitue une fonction clé : les cellules de Langerhans et les cellules dendritiques du derme captent l'antigène et le présentent aux lymphocytes T helper CD4+, T régulateurs CD4+, T cytotoxiques CD8+, qu'elles activent et qui induisent les lésions et le prurit (Scott, Miller 2011).

2) Historique

La dermatite estivale récidivante (DER) est l'affection cutanée par hypersensibilité la plus fréquente chez les équidés (Pilsworth, Knottenbelt 2004).

La « dermatose estivale récidivante du cheval » a été mentionnée pour la première fois en 1840 en France, et la première publication scientifique la concernant a été publiée par Henry et Bory en 1937 (Broström, Larsson 1987; Schaffartzik et al. 2012). Elle a ensuite été reportée mondialement à l'aide de différents termes : « sweet itch », « summer eczema », « Culicoides hypersensitivity », « seasonal recurrent dermatitis », « insect bite hypersensitivity », « kasen disease » au Japon, « Queensland itch » en Australie, ou encore « Sommereczem » en Allemagne (Broström, Larsson 1987; Schaffartzik et al. 2012; Raza et al. 2020). En France, cette affection a successivement été connue sous les termes de « dermatose estivale récidivante », « gale d'été », « ardeurs du cheval », « cérons », et « rafle ». L'expression « dermatite estivale récidivante des équidés » est la plus connue aujourd'hui (Ottevaere 2022).

La DER affecte principalement le cheval, mais a aussi été décrite chez le mouton, la vache, la chèvre et l'âne (Curfs 2013; Schaffartzik et al. 2012).

3) Etiologie

En 1888, il a été avancé que la DER était due à une infestation fongique, ce qui a été réfuté en 1891 (Ottevaere 2022). Plus tard, les larves d'un parasite gastrique, *Habronema*, et les microfilaires de *Onchocerca cervicalis*, un parasite de la peau, ont été incriminées. D'autres causes ont également été mentionnées au fil du temps : un mauvais régime alimentaire, un climat rude, des conditions peu hygiéniques, des troubles rénaux, hépatiques ou spléniques, un manque d'exercice, une allergie alimentaire, une photosensibilisation (Broström, Larsson 1987; Schaffartzik et al. 2012). Riek a été le premier à émettre l'hypothèse d'une hypersensibilité due aux piqûres d'insectes (Lindberg 2006). Les études les plus récentes ont permis de confirmer que la DER est une dermatose prurigineuse chronique, saisonnière estivale, due à une hypersensibilité à des protéines salivaires d'insectes, principalement du genre *Culicoides* (Pin 2020).

i. Source

Les *Culicoides* sont des diptères piqueurs hématophages appartenant à la famille des *Ceratopogonidae*, dont la taille varie de 0,5 à cinq millimètres selon les sources (Schaffartzik et al. 2012; Curfs 2013; Onmaz et al. 2013). Ce sont des insectes saisonniers actifs en saison chaude, qui se développent et se multiplient en milieu tempéré, entre 15 et 35°C, de préférence dans des zones humides, aux températures douces, avec un léger ensoleillement. Ce sont des espèces exophiles, dont le pic d'activité se situe au crépuscule pour la plupart, mais aussi au lever du soleil pour certaines. Durant les heures de forte activité de *Culicoides*, plusieurs centaines d'insectes peuvent être observés sur un même cheval en une heure (Lindberg 2006). Ces périodes présentent donc un risque d'exposition augmenté (Curfs 2013). On retrouve des *Culicoides* dans la majeure partie du globe, excepté en Antarctique, en Nouvelle-Zélande et dans le Nord de l'Islande (Schaffartzik et al. 2012). On note une récente apparition de *Culicoides* dans le Sud de l'Islande, mais leur diffusion est peu probable étant donné la présence de forts vents sur l'île (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

Il existe plus de 700 espèces de *Culicoides* différentes, leur répartition variant selon le lieu géographique (Schaffartzik et al. 2012). En France, les principales espèces responsables des lésions sont *Culicoides pulicaris*, *Culicoides nubeculosus* et *Culicoides punctatus*. D'autres espèces, comme *Culicoides dewulfi* ou *Culicoides obsoletus*, bien que présentes également, n'entraînent pas de lésions chez l'animal (Curfs 2013).

Outre leur implication dans la DER, les *Culicoides* peuvent également constituer des vecteurs d'autres pathologies : *Culicoides melanura* est le vecteur des encéphalites équine de l'ouest (WEE) et de l'est (EEE) et *Culicoides imicola* est le vecteur de la peste équine africaine (African Horse Sickness). Les *Culicoides* peuvent également être vecteurs d'*Onchocerca sp* qui est responsable de l'Onchocercose (Onmaz et al. 2013).

Seules les femelles *Culicoides* sont hématophages. Elles ont des glandes salivaires plus grandes que les mâles et injectent de la salive dans la peau de l'animal lors de leur repas sanguin (Figure 24). Cette salive contient des composants permettant de dissocier la barrière physique formée par les tissus épithélial, conjonctif et kératinisé, mais aussi des protéines anticoagulantes (Schaffartzik et al. 2012). Il a été montré que les sites de repas sanguins des *Culicoides* peuvent différer selon l'espèce. Cela pourrait expliquer pourquoi des chevaux

localisés dans différents endroits du monde semblent présenter des lésions sur des zones corporelles différentes (Lindberg 2006).

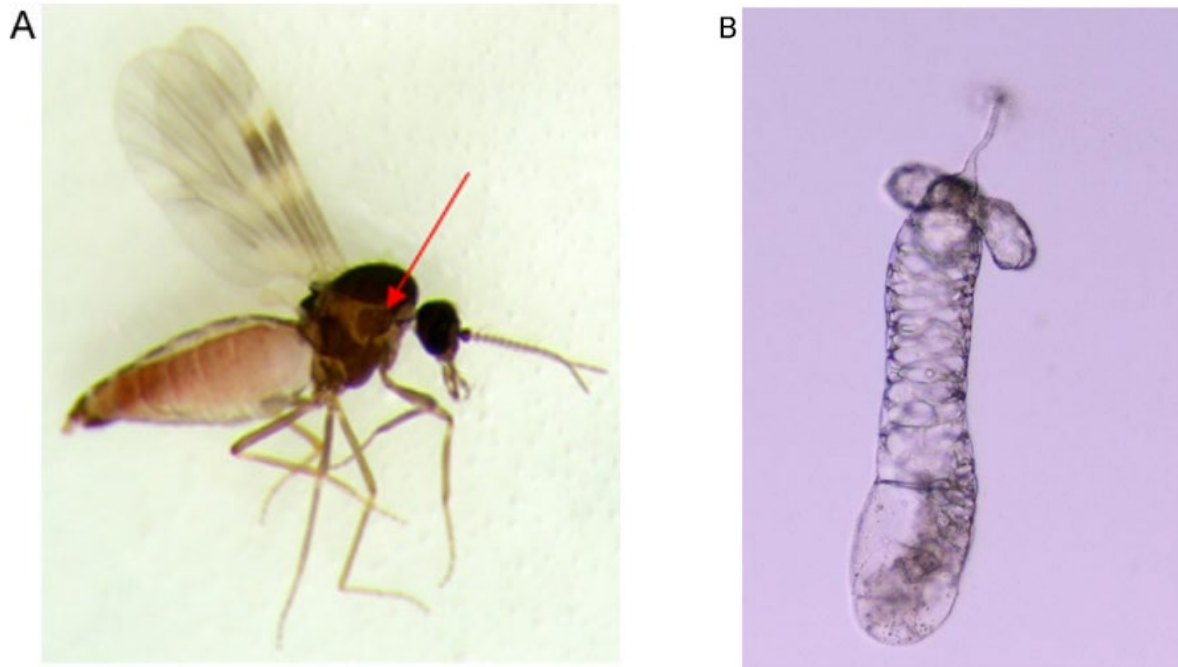


Figure 24 : Agent étiologique de la DER (Schaffartzik et al. 2012).

(A) *Culicoides* femelle (agrandissement d'origine x6, la longueur des ailes correspond à 2 mm). La flèche indique l'emplacement de la glande salivaire.

(B) Glande salivaire d'une femelle *Culicoides* (agrandissement d'origine x40), contenant les allergènes causant la DER.

D'autres genres d'insectes seraient également impliqués : *Simulium sp.*, *Tabanus sp.*, *Chrysops sp.*, *Culex sp.*, *Aedes sp.*, *Anopheles sp.*, et l'espèce *Stomoxys calcitrans* (Pin 2020).

ii. Allergènes

On considère qu'une protéine est appelée « allergène » si elle induit une réponse immunitaire, comprenant des lymphocytes T et des anticorps spécifiques de cet allergène, chez au moins cinq individus (Larsen, Lowenstein 1996).

En utilisant des protéines salivaires de *Culicoides nubeculosus*, une dizaine d'allergènes capables de se lier aux IgE de chevaux atteints de DER ont été identifiés en 2012. De la même manière, six allergènes issus de la salive de *Simulium vittatum* ont également été identifiés, bien que leur rôle a été supposé secondaire dans le contexte de la DER, étant donné qu'il s'agissait probablement de réactions croisées (Schaffartzik et al. 2012). L'existence de réactions croisées entre différentes espèces de *Culicoides* a aussi été décrite, diminuant la spécificité de ce type de tests (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

En 2021, une étude menée sur des chevaux islandais nés en Islande et importés en Suisse a permis d'identifier sept allergènes sensibilisants majeurs nommés Cul o 8, Cul o 11, Cul o 2P, Cul o 7, Cul o 1P, Cul o 13 et Cul o 10. Il en a été déduit que la réaction IgE-médiée serait due à une co-sensibilisation par plusieurs allergènes plutôt qu'à une réaction croisée (Birras et al. 2021).

L'identification des allergènes causant la DER est ainsi un sujet de recherche intense.

4) Mécanismes cellulaires

i. Hypersensibilité de type I ou hypersensibilité de type IV ?

Plusieurs études ont avancé que la dermatite estivale serait une hypersensibilité dépendante des IgE, comparable à l'hypersensibilité de type I présente chez l'Homme (Wilson et al. 2006). Or les personnes atteintes d'anaphylaxie présentent un ou plusieurs des symptômes suivants : une urticaire, un angioœdème, un asthme, une rhinite, une conjonctivite voire un choc cardiocirculatoire (Ottevaere 2022). La DER ne correspond donc pas à une allergie dépendante des IgE, immédiate, dont l'expression serait une urticaire, des difficultés respiratoires, des coliques, de la diarrhée, une chute de la tension artérielle, voire un choc anaphylactique, qui s'aggrave au fur et à mesure des réactions, pouvant déboucher sur la mort de l'animal. En effet, aucun cheval ne meurt d'anaphylaxie au cours de l'évolution d'une DER (Pin 2020).

De plus, des études ont montré que l'utilisation de la cétirizine, un antihistaminique, n'a pas permis de réduire les signes cliniques de la DER (Schaffartzik et al. 2012). L'efficacité clinique de l'immunothérapie spécifique d'allergène (ASIT) n'a également pas pu être prouvée.

Un traitement efficace à l'aide d'antihistaminiques ou d'immunothérapie spécifique d'allergène aurait confirmé une composante liée à l'hypersensibilité de type I ; ce n'est pas le cas ici (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

La DER doit donc être considérée comme une allergie cutanée cellulaire de type IVb, c'est-à-dire caractérisée par une réaction inflammatoire de type 2 avec activation de lymphocytes, Th2 et Tc2, et sécrétion d'interleukines de type 2 : IL-4, IL-5, IL-13, IL-31 (Pin 2020).

ii. Physiopathologie

Phase de sensibilisation

Lors d'un repas sanguin de *Culicoides*, ce dernier injecte directement de la salive dans le derme de la peau du cheval, traversant l'épiderme à l'aide de ses pièces buccales. Dans le cas d'un premier contact, l'antigène est capté par une cellule présentatrice d'antigènes (CPA) qui le transporte jusqu'aux nœuds lymphatiques de drainage locorégionaux, où se situent des lymphocytes T naïfs. En réponse à la présentation de l'antigène, les lymphocytes T naïfs se différencient en lymphocytes, Th2 et Tc2, qui produisent de l'interleukine 4 (IL-4) qui stimule la croissance et la différenciation de lymphocytes B en plasmocytes, et de l'interleukine 13 (IL-13) qui oriente la production d'anticorps par les plasmocytes vers les IgE. Ces dernières se lient, à la surface des mastocytes et des polynucléaires basophiles, aux récepteurs FcεRI de haute affinité (Jonsdottir et al. 2019).

L'individu est ensuite dit « sensibilisé » à l'allergène.

Phase effectrice

Il a été montré que la DER est due à une hypersensibilité de type IVb à médiation cellulaire (*Figure 25*) (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). Lors d'un second contact avec l'allergène, on observe en effet une réaction inflammatoire de type 2, caractérisée par un déséquilibre entre les lymphocytes de type 2 et les lymphocytes T régulateurs. Les

lymphocytes de type 2 sont activés et sécrètent des interleukines 4, 5, 13 et 31 (IL-4, IL-5, IL-13, IL-31) (Jonsdottir et al. 2019). L'orientation de la réponse immunitaire vers le type 2 explique la synthèse d'IgE, activée également par l'IL-4 et l'IL-13. L'IL-5 est à l'origine du recrutement de polynucléaires éosinophiles et donc d'une forte éosinophilie sanguine et tissulaire, et l'IL-31 occasionne un prurit intense (Pin 2020).

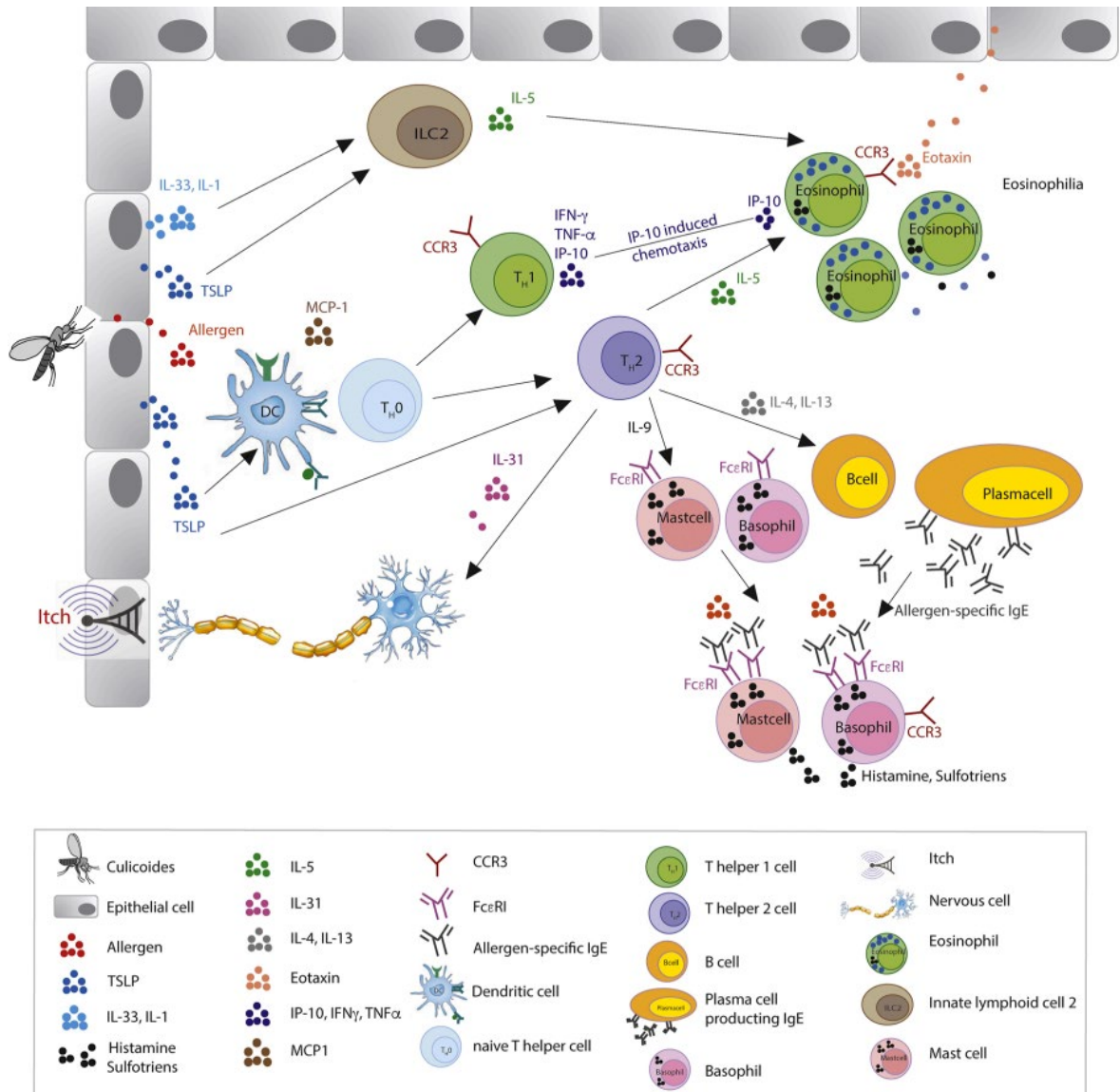


Figure 25: Mécanismes moléculaires impliqués dans l'immunopathogénie de la DER (d'après Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

iii. Histopathologie

L'examen histopathologique des biopsies des peaux de chevaux atteints de DER montre un infiltrat inflammatoire périvasculaire, composé essentiellement de lymphocytes T, CD4+, surtout, et CD8+, et de polynucléaires éosinophiles (*Figure 26*) (Schaffartzik et al. 2012; Heimann et al. 2011). La présence de cytokines telles que les interleukines 5, 13 et 31 (IL-5, IL-13, IL-31), de lymphoprotéine thymique stromale (TSLP) et de chimiokines est également caractéristique de la DER (Pin 2020). Il est possible d'observer des zones de nécrose épidermique en phase chronique (Schaffartzik et al. 2012).

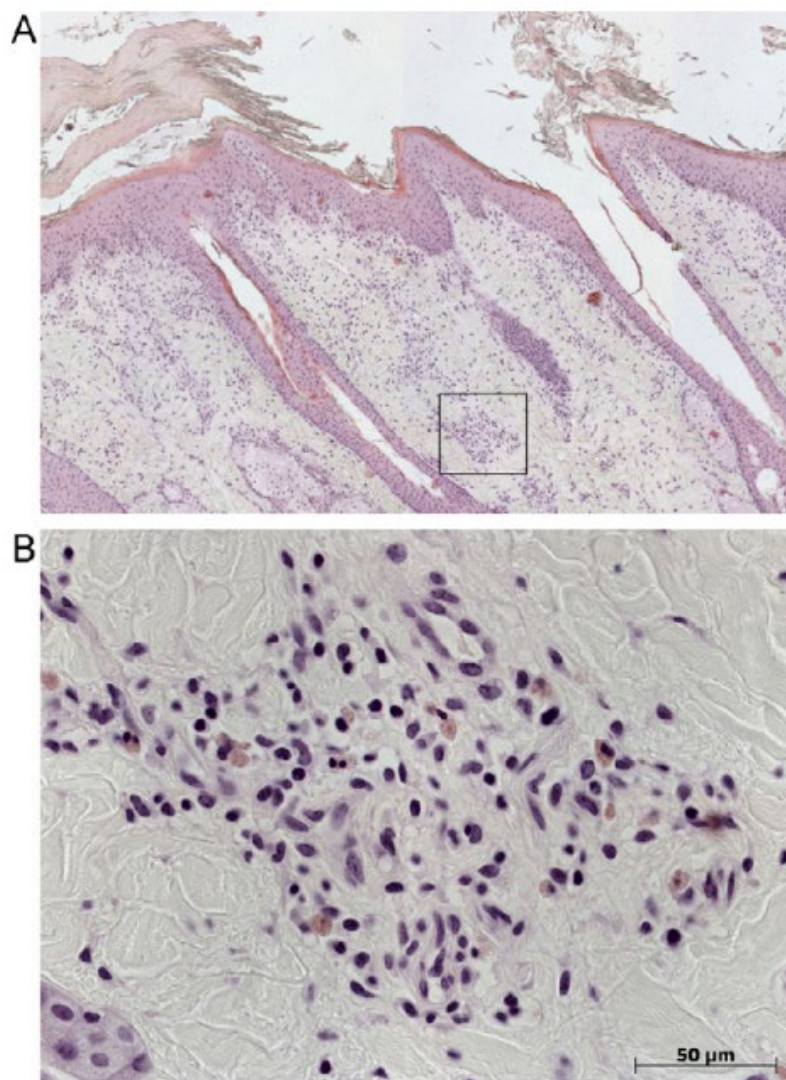


Figure 26 : Biopsie lésionnelle d'un cheval présentant une DER.

(A) Hyperkératose et dermatite interstitielle et périvasculaire (agrandissement d'origine x40).

(B) Infiltration éosinophilique et de cellules mononuclées (agrandissement d'origine x400).

(Schaffartzik et al. 2012).

iv. Rapprochement avec d'autres pathologies chez l'Homme et le chat

Bien que les allergènes ne soient pas les mêmes, la DER présente des caractéristiques communes avec l'allergie aux piqûres de moustiques chez l'Homme et le chat et la dermatite par allergie aux piqûres de puces chez le chien et le chat (Ottevaere 2022).

C. Prédispositions et facteurs favorisants

1) Prédisposition raciale

La dermatite estivale est observée dans un grand nombre de races : quarter horse, pur-sang (Thoroughbred), pur-sang arabe, cheval de sport américain (American warmblood), cheval de sport suisse (Swiss warmblood), cheval de sport belge (Belgian warmblood), cheval de trait, Frison, Shire et différentes races de poneys (Schaffartzik et al. 2012; Ottevaere 2022). En théorie, des individus de toutes les races équinnes peuvent être affectés par la DER. Cependant, certaines races sont plus affectées que d'autres : on constate que les chevaux islandais, les poneys Welsh, Connemara et Shetland sont significativement plus atteints (Schurink et al. 2012; Curfs 2013; Ottevaere 2022).

2) Prédisposition génétique et hérédité

L'hérédité de la DER varie de 0,08 à 0,30 selon les études (Lindberg 2006; Schaffartzik et al. 2012; Curfs 2013). Certaines lignées de pur-sang arabes seraient plus atteintes que d'autres (Curfs 2013). Il a également été montré que la descendance présente un risque plus élevé de développer la maladie si l'un des deux parents, ou les deux, souffrent de DER, ce qui confirmerait son caractère héréditaire (Lindberg 2006; Eriksson et al. 2008; Ottevaere 2022). Certains auteurs ont avancé qu'il y aurait une corrélation plus grande avec le phénotype de la mère qu'avec celui du père, mais c'est encore un sujet à débat (Lindberg, 2006). Une prédisposition génétique d'origine polygénique est donc probable, mais les gènes causaux n'ont pas été identifiés (Eriksson et al. 2008; Schurink et al. 2012). Il n'existe aujourd'hui aucun test génétique validé pour le diagnostic de la DER (Ottevaere 2022).

3) Facteurs environnementaux

i. Exposition aux piqûres de *Culicoides*

L'exposition accrue aux piqûres de *Culicoides* est un facteur favorisant le développement de la DER. Selon Björnsdóttir et al, dans une population de chevaux islandais exportés d'Islande depuis plus de deux ans et vivant dans un environnement connu comme lieu de vie de *Culicoides*, la prévalence de la dermatite estivale serait de 54%. Les facteurs de risque identifiés sont la présence de cultures, d'humidité ou d'un plan d'eau à proximité des pâtures, ainsi que l'absence de vent (Björnsdóttir et al. 2006). D'autres facteurs incluent les sols argileux, une végétation boisée, un climat chaud et sec (Schaffartzik et al. 2012). Toutes ces caractéristiques correspondent à un milieu de vie favorisant le développement et la multiplication de *Culicoides*, augmentant donc le risque de DER.

De la même manière, les chevaux atteints de DER étant piqués par les insectes, ce sont ceux vivant à l'extérieur jour et nuit, sans abri ou disposant d'un abri largement ouvert qui développent fréquemment la maladie (Ottevaere 2022). Les individus vivant à l'extérieur en permanence présentent aussi des signes cliniques plus marqués que les autres chevaux (Pin 2020).

ii. Changement d'environnement

Des études ont montré que les chevaux islandais nés en Islande et exportés sur le continent européen sont prédisposés à développer une DER. L'export des chevaux est suivi d'un changement d'environnement majeur, incluant des conditions météorologiques différentes et la présence de nouveaux micro-organismes et insectes. S'additionnant au stress lié au transport, ces changements semblent influencer négativement le système immunitaire (Björnsdóttir et al. 2006). On ajoutera le fait que la population de chevaux islandais endémique est une population naïve, étant donné l'absence (relative) de *Culicoides* sur l'île. Les chevaux ne sont donc pas sensibilisés aux allergènes présents dans la salive de *Culicoides* et développent plus fréquemment une DER à la suite de leur export sur le continent.

4) Autres facteurs

Selon Halldorsdottir et Larsen, les chevaux présentant une DER seraient significativement plus atteints par des affections respiratoires, suggérant une sensibilité allergique générale de ces individus (Halldórsdóttir, Larsen 1991). L'étude de Lanz et al., effectuée en 2017, a permis d'établir une association entre l'hypersensibilité cutanée et l'hyperréactivité des voies aériennes, ainsi qu'une pression partielle en dioxygène artériel (PaO₂) diminuée des chevaux atteints (Lanz et al. 2017)

D. Particularités du cheval islandais

1) Présence d'une population naïve en Islande

Etant donné l'absence de *Culicoides* en Islande, les chevaux islandais nés en Islande constituent une population naïve. Ceci explique leur sensibilité face à la DER, qui est une affection inexistante sur l'île. Les chevaux islandais d'Islande ne sont pas en contact avec les allergènes responsables de la DER durant les périodes prénatale et postnatale précoce. Cela les rend plus à risque de développer une hypersensibilité lors du premier contact effectué à l'âge adulte (Sommer-Locher, Endriss, Fromm 2012). Ils ont donc, en général, tendance à développer une DER une fois exportés sur le continent. En effet, la prévalence de cette affection au sein de la population de chevaux islandais exportés varie de 26,2% à plus de 51% (Broström, Larsson 1987; Halldórsdóttir, Larsen 1991; Björnsdóttir et al. 2006; Schaffartzik et al. 2012; Torsteinsdottir et al. 2018). Elle est significativement plus élevée que la prévalence de la DER chez les chevaux islandais nés en Europe (Halldórsdóttir, Larsen 1991). A titre comparatif, deux études menées par Broström et Larsson, puis Lindberg en Suède ont permis d'estimer la prévalence de la DER chez les chevaux islandais nés dans ce pays à 6,7 % (Broström, Larsson 1987) et à 8 % (Lindberg 2006). La prévalence de la DER chez les chevaux islandais nés hors d'Islande ne serait, a priori, pas différente de celles d'autres races fréquemment touchées.

Selon les auteurs, la DER se développe en moyenne entre un et 4,1 ans après l'export de chevaux islandais sur le continent. Cela suggère qu'une sensibilisation préalable est nécessaire (Halldórsdóttir, Larsen 1991; Björnsdóttir et al. 2006; Sommer-Locher, Endriss,

Fromm 2012). Il a été montré que les poulains importés d'Islande entre sept et dix mois ne développent pas plus fréquemment une DER que les chevaux islandais nés sur le continent ce qui suggère que le développement de la tolérance immune dépasse la phase périnatale chez le cheval (Schaffartzik et al. 2012; Sommer-Locher, Endriss, Fromm 2012).

2) Facteurs de risque identifiés chez les chevaux islandais nés en Islande

i. Âge lors de l'export

Selon Sommer-Locher et al, le risque de développer une DER augmenterait avec l'âge du cheval lors de son export. Parmi les chevaux participant à leur étude, la prévalence de la DER était de 6 % pour les individus exportés avant l'âge de dix mois, 50 % pour les individus exportés à l'âge de six ans, et 80 % pour les individus exportés à un âge supérieur à 12 ans. (Sommer-Locher, Endriss, Fromm 2012). Cependant, une étude effectuée par Torsteinsdottir et al sur des chevaux âgés de quatre à 12 ans n'a pas trouvé de corrélation significative entre l'âge lors de l'export et le développement d'une DER (Torsteinsdottir et al. 2018). Selon Björnsdottir et al, il n'y a pas non plus de prédisposition liée à l'âge lors de l'export (Björnsdóttir et al. 2006).

ii. Mois d'importation

Le mois d'importation constituerait aussi un facteur de risque. Selon Halldórsdóttir et Larsen, les chevaux importés sur le continent durant les mois d'octobre à avril (saison de faible activité de *Culicoides*) sont significativement plus atteints que les chevaux importés de mai à septembre (saison de forte activité de *Culicoides*) (Halldórsdóttir, Larsen 1991). Une étude effectuée par Torsteinsdottir et al a des résultats similaires, mais non significatifs du point de vue statistique (Torsteinsdottir et al. 2018). Il est supposé que l'exposition à une plus grande quantité d'allergènes durant les périodes de forte activité des *Culicoides* (avril à septembre) stimule une réponse immunitaire plus adéquate avec la production d'IgG et IgM, évitant ainsi l'hypersensibilité (Halldórsdóttir, Larsen 1991).

iii. Autres facteurs

Concernant les chevaux islandais exportés vers le continent, aucune prédisposition liée au pays de destination n'a été observée (Björnsdóttir et al. 2006). Aucune prédisposition de sexe ni de robe n'est rapportée (Torsteinsdóttir et al. 2018).

II. Expression clinique

A. Épidémiologie

La DER est une dermatite non infectieuse, chronique et récurrente (Schaffartzik et al. 2012; Lindberg 2006).

C'est une affection saisonnière en zone tempérée européenne (Ottevaere 2022). La saisonnalité peut être reliée aux périodes d'activité des *Culicoides* : la clinique s'exprime, principalement, de mi-juin à mi-septembre, lorsque les *Culicoides* sont très actifs, mais cette période peut varier selon le lieu et l'année (Curfs 2013; Raza et al. 2020). Des études plus récentes ont pu l'élargir aux mois de mi-avril à, parfois, novembre/décembre (Ottevaere 2022). Selon une étude effectuée en 2009, la durée moyenne des signes cliniques est de 147 jours, c'est-à-dire à peu près cinq mois (Hallamaa 2009). Classiquement, ils régressent en hiver, en l'absence d'exposition (Schaffartzik et al. 2012; Curfs 2013; Ottevaere 2022). Les individus vivant en permanence à l'extérieur présentent des signes cliniques plus marqués car plus exposés aux piqûres de *Culicoides* (Pin 2020).

Dans les zones avec des climats tropicaux et subtropicaux, la DER ne connaît presque pas de variation saisonnière, car différentes espèces de *Culicoides* se succèdent toute l'année dans ces régions (Ottevaere 2022).

La DER affecte principalement le cheval, mais a aussi été décrite chez le mouton, la vache, la chèvre et l'âne (Curfs 2013; Schaffartzik et al. 2012).

Chez le cheval, la DER peut apparaître dès l'âge de deux ans. Le plus souvent, elle se développe avant l'âge de quatre ans, après quelques saisons de pâture (Lindberg 2006; Curfs 2013; Pin 2020).

La prévalence de la DER varie mondialement et selon les auteurs : selon Schaffartzik et al, elle serait de 3 % dans la population de chevaux en Grande-Bretagne, 37,7 % dans la race Shire en Allemagne, et de 60% à Queensland, en Australie (Schaffartzik et al. 2012). Selon Sommer-Locher et al, la prévalence mondiale de la DER, toutes races confondues, varie entre 3 % et 5 % (Sommer-Locher, Endriss, Fromm 2012). La prévalence de la DER chez les chevaux au pré serait de 10 % et augmenterait actuellement (Curfs 2013). Souvent, seuls quelques individus au sein du troupeau sont atteints (Pin 2020). On observe une prévalence plus élevée chez les chevaux vivant au pré avec un abri ouvert, à proximité d'un point d'eau ou de bovins (Curfs 2013).

B. Lésions cutanées

1) Types de lésions

i. Lésions primaires

Chez l'animal allergique, les signes cliniques apparaissent de manière retardée et progressive, environ huit jours après l'exposition aux piqûres (Pin 2020). L'hypersensibilité est à l'origine d'un prurit qui occasionne les lésions : l'animal se gratte et se mord. Le prurit peut être intense ou modéré, permanent ou se manifester par accès (Pin 2008). Les lésions primaires incluent un érythème, de nombreuses papules non folliculaires excoriées qui se manifestent par des poils hérissés (Curfs 2013; Pin 2020; Raza et al. 2020; Ottevaere 2022). L'examen histopathologique de biopsies cutanées montre un œdème et une congestion dermiques et un infiltrat inflammatoire périvasculaire (Schaffartzik et al. 2012; Sommer-Locher, Endriss, Fromm 2012). Une hyperesthésie est également rapportée (Schaffartzik et al. 2012). L'hyperesthésie et l'irritabilité se manifestent par une agitation compulsive de la queue, des piétinements, des coups et des morsures soudaines des flancs (Ottevaere 2022).

ii. Lésions secondaires

Les lésions secondaires apparaissent avec la chronicité du prurit et de l'inflammation (Ottevaere 2022). On observe des squames, des excoriations, des croûtes hémorragiques, des érosions et des ulcères, ainsi que des poils cassés et des dépilations (*Figure 27*) (Björnsdóttir et al. 2006; Schaffartzik et al. 2012; Sommer-Locher, Endriss, Fromm 2012; Curfs 2013; Raza et al. 2020; Pin 2008; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). Lorsque l'affection progresse, l'examen histopathologique montre de la fibrose du derme et une hyperplasie épidermique. Macroscopiquement, cela se traduit par de l'hyperpigmentation, un squamosis et de la lichénification (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). La peau devient épaisse et plissée (*Figure 28*) (Schaffartzik et al. 2012; Pin 2020).

Une dépilation du tiers proximal de la queue peut survenir, conférant à celle-ci un aspect dit en « queue de rat ». Les chevaux les plus sévèrement atteints peuvent, également, ne plus présenter de poils de crinière, lui donnant un aspect de « paillasson » (Ottevaere 2022).



Figure 27 : Alopécie et excoriations de la base de la queue (Schaffartzik et al. 2012).



Figure 28 : Dépilations, excoriations et lichénification de la base de la queue (« queue de rat ») et de la croupe (Schaffartzik et al. 2012).

2) Répartition

La répartition des lésions dépend des sites des piqûres des femelles *Culicoides*, qui diffèrent selon l'espèce impliquée (Pin 2020). Cette espèce varie selon les lieux et les saisons (Raza et al. 2020). Il y aurait également une variabilité en fonction de facteurs intrinsèques à l'hôte (Ottevaere 2022).

On distingue trois phénotypes (Pin 2020).

i. Phénotype dorsal

Les lésions sont, principalement, réparties le long de la base des crins, à la base de la queue, et à la croupe (Hallamaa 2009; Lindberg 2006; Schaffartzik et al. 2012). Classiquement, elles s'étendent latéralement et vers l'avant, au garrot, à la ligne du dos, parfois aussi aux pavillons auriculaires et au front (*Figure 29*) (Björnsdóttir et al. 2006; Schaffartzik et al. 2012; Pin 2020; Ottevaere 2022). Une atteinte isolée du dos est présente dans 30 % des cas (Curfs 2013).



Figure 29 : Dépilations par fracture des poils de la crinière, lichénification, croûtes, excoriations et squamosis de la zone de la crinière et de la queue (Dermatologie, VetAgro Sup)

ii. Phénotype ventral

Les lésions touchent, principalement, l'abdomen, la ligne blanche (Schaffartzik et al. 2012), ainsi que l'auge, le poitrail et la face interne des membres, en particulier les canons des membres postérieurs (*Figures 30 et 31*) (Raza et al. 2020; Pin 2020; Ottevaere 2022). Une atteinte isolée de la ligne blanche est présente dans 20 % des cas (Curfs 2013).



Figure 30 : Dépilations et lichénification du fourreau (Dermatologie VetAgro Sup).



Figure 31 : Croûtes et alopecie de la ligne ventrale d'un cheval dues à des Culicoides (Dermatologie VetAgro Sup).

iii. Phénotype mixte

Il s'agit d'une association des deux phénotypes précédents (*Figure 32*) (Pin 2020). Une atteinte du dos et de la ligne blanche est présente dans 50 % des cas.



Figure 32 : Phénotype mixte de la DER (White, Yu 2006).

3) Complications

L'altération de la barrière cutanée, due au prurit, est un terrain favorable à de nombreuses surinfections (Björnsdóttir et al. 2006; Lindberg 2006; Schaffartzik et al. 2012). Une pyodermite bactérienne secondaire est fréquente (Curfs 2013; Jonsdottir et al. 2019; Pin 2020). Elle se traduit par des lésions de folliculite ou de furonculose plus ou moins étendues, impliquant fréquemment *Staphylococcus sp.* (*Figure 33*). Une prolifération de *Malassezia* est également possible (Ottevaere 2022).



Figure 33 : Pyodermite de la queue secondaire à une DER (Ottevaere 2022).

Des signes généraux, de type nervosité et perte de poids, peuvent aussi être présents (Raza et al. 2020; Pin 2020). La perte de poids serait liée à un appétit diminué et à l'agitation occasionnés par l'inconfort de l'animal. La température corporelle reste cependant dans les normes (Lindberg 2006). D'après une étude, menée par Stark et al en 2001, sur des chevaux islandais, les concentrations sériques en cuivre et en zinc ne diffèrent pas significativement entre les chevaux sains et les chevaux atteints de DER (Stark, Schneider, Gemeiner 2001).

C. Evolution

On constate une disparition des lésions en hiver et une récurrence des signes cliniques chaque année, avec une aggravation et une extension progressive des lésions (Pin 2020). Dans certains cas, la DER peut même devenir pérenne (Lindberg 2006; Schaffartzik et al. 2012; Curfs 2013). Bien qu'étant une affection ne mettant pas directement en jeu la vie de l'animal, la DER affecte considérablement son bien-être et ses performances durant la période des

signes cliniques (Raza et al. 2020). Les chevaux affectés par la DER peuvent présenter des troubles du comportement tels que de l'agitation, de l'anxiété, de la nervosité et, parfois, de l'agressivité (Ottevaere 2022). Les chevaux souffrant de signes cliniques trop sévères peuvent être inaptes à l'équitation ou au travail en raison de leur inconfort extrême, occasionnant des pertes économiques pour les propriétaires (Eriksson et al. 2008). Dans certains cas, la gravité du prurit et des lésions cutanées induites poussent les propriétaires à envisager l'euthanasie (Ottevaere 2022).

III. Diagnostic

A. Diagnostic différentiel

Le diagnostic différentiel inclut, en théorie, toutes les dermatoses prurigineuses (Pin 2020).

1) Origine parasitaire

En premier lieu, les ectoparasitoses : gale sarcoptique (*Sarcoptes scabiei*), gale psoroptique (*Psoroptes equi*) et gale chorioptique (*Chorioptes equi*). Les dermatites par piqûres d'insectes autres que les *Culicoides* doivent aussi être envisagées : il s'agit des Simulies (*Simulium spp.*, lésions au niveau du corps et des oreilles), des Stomoxes (*Stomoxys spp.*, lésions du dos et des flancs), des Tabanidés (*Tabanus spp.* et *Chrysops spp.*), des Hippoboscidés (*Hippobosca equina*), et de *Haematobia sp.* (lésions de l'abdomen). D'autres parasitoses, moins fréquentes, sont les phtirioses, la dermatite à *Dermanyssus gallinae* (s'il y a un éventuel contact avec des poules), la thrombiculose (*Trombicula autumnalis*), et l'oxyurose (*Oxyuris equi*, s'il y a un prurit de la zone périanale). Enfin, dans certaines circonstances, peuvent être envisagées des affections rares telles que l'onchocercose (*Onchocerca cervicalis*), la dermatite à *Strongyloides spp.* ou la dermatite à *Pelodera spp.* (Pin 2020).

2) Origine bactérienne

Les pyodermites, comme la folliculite/furonculose à staphylocoques (*Staphylococcus sp.*) ou la dermatophilose (*Dermatophilus congolensis*), doivent également être envisagées (Pin, 2020). Une prolifération bactérienne peut constituer une complication de la DER (Björnsdóttir et al. 2006; Lindberg 2006; Schaffartzik et al. 2012).

3) Origine fongique

Plus rarement, la teigne peut être envisagée (Curfs 2013; Pin 2020). Une prolifération de *Malassezia* peut compliquer la DER (Ottevaere 2022).

4) Origine allergique

Le dermatite atopique, évoquée par certains auteurs, n'a pas d'existence prouvée chez le cheval. La DER se traduisant par un eczéma et non une urticaire, l'allergie alimentaire est exclue (Curfs 2013). Une dermatite de contact peut être envisagée dans certains cas (Pin 2020).

5) Maladies néoplasiques

L'affection éosinophilique épithéliotrope multisystémique et le lymphome cutané épithéliotrope, bien qu'ayant une évolution totalement différente, peuvent évoquer, cliniquement, une DER au début (Pin 2020).

B. Examens complémentaires

Les examens complémentaires sont surtout utiles au diagnostic différentiel (Pin 2020). Ils sont effectués après un examen clinique général et dermatologique du cheval et choisis en fonction des hypothèses diagnostiques émises d'après les commémoratifs et l'anamnèse.

1) Examens directs et indirects

Ces examens ont pour but la mise en évidence des agents des ectoparasitoses, des pyodermites ou des mycoses cutanées (Curfs 2013; Pin 2020).

i. Examens directs

Ces examens ne nécessitent aucune coloration et peuvent donc être effectués au chevet du patient (encore faut-il disposer d'un microscope).

Brossage

Il permet l'identification d'ectoparasites vivant à la surface de la peau. On brosse le pelage vigoureusement à rebrousse-poil, avec la main ou une brosse, et on récolte les débris sur une feuille de papier placée sous la zone de brossage. L'échantillon, placé sur une lame porte-objet, est observé au microscope avec un grossissement 40 ou 100, avec le diaphragme fermé (Panzuti 2018; Ottevaere 2022).

Calque cutané à la cellophane adhésive

Il permet l'identification des parasites sur la peau tels que les poux, les thrombiculidés, les acariens responsables de la gale chorioptique ou psoroptique, ou *Dermanyssus gallinae* (Panzuti 2018). Un prélèvement de la zone périanale permet la mise en évidence des œufs d'oxyures (Ottevaere 2022). Après avoir écarté les poils, un morceau de cellophane adhésive est pressé contre la peau, plusieurs fois de suite, à plusieurs endroits différents, puis appliqué sur une lame porte-objet comportant une goutte d'huile minérale (Panzuti 2018). L'échantillon est ensuite examiné, au grossissement 40, 100 et 250, avec le diaphragme fermé (Ottevaere 2022).

Raclage cutané

On utilise une lame de scalpel émoussée pour racler la peau jusqu'à la rosée sanguine. Cet examen permet de récupérer les ectoparasites vivant à la surface de la peau et dans

l'épaisseur de l'épiderme : *Chorioptes sp.*, *Psoroptes sp.*, *Sarcoptes scabiei*, *Pelodera sp.* et *Thrombicula autumnalis* (Panzuti 2018). L'échantillon, placé sur une lame porte-objet, est observé au microscope avec un grossissement 40, avec le diaphragme fermé (Panzuti 2018; Ottevaere 2022).

Trichogramme

Cet examen permet de confirmer la fracture de poils et d'identifier d'éventuelles lentes (Ottevaere 2022).

ii. Examens indirects

Il s'agit des examens cytologiques, c'est-à-dire nécessitant une coloration. Un exsudat ou du pus peuvent être prélevés par un calque cutané, sur lame ou sur un morceau de ruban adhésif (Ottevaere 2022). Le prélèvement est séché à l'air libre puis coloré avec un kit de coloration rapide de type RAL 555®, et examiné au microscope à l'immersion (grossissement 1000) avec le diaphragme ouvert (Panzuti 2018). Cette technique permet de réaliser le diagnostic d'une prolifération bactérienne de surface, d'une prolifération de *Malassezia* ou d'une folliculite/furonculose (Ottevaere 2022).

2) Examen histopathologique

Un examen histologique des lésions peut être effectué après biopsie cutanée, le plus tôt possible à la suite de l'apparition de la maladie afin d'éviter les altérations liées à la chronicité (Curfs 2013; Ottevaere 2022). Les infections, bactériennes ou fongiques, peuvent également modifier l'aspect de la dermatose, il est donc conseillé d'éliminer toute infection avant le prélèvement avec un traitement antibiotique ou antifongique (Panzuti 2018). On effectue une anesthésie locale, par injection sous-cutanée, de 1 à 2 mL de lidocaïne par site de prélèvement, puis les biopsies sont faites à l'aide d'un trépan.

L'examen histopathologique des biopsies n'est nullement diagnostique de la DER. IL montre une dermatite périvasculaire, superficielle, hyperplasique, avec un infiltrat formé de lymphocytes, de polynucléaires éosinophiles, d'histiocytes et de quelques mastocytes

(Schaffartzik et al. 2012; Heimann et al. 2011; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). Cet examen évoque, certes une DER, mais aussi une ectoparasitose, une prolifération bactérienne de surface ou une prolifération de *Malassezia* (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). Il permet, uniquement, d'éliminer certaines hypothèses rares, comme le lymphome cutané (Curfs 2013). Donc, l'examen histopathologique ne permet pas le diagnostic de la DER mais est, au mieux, compatible avec la DER (Ottevaere 2022).

3) Intradermoréactions

L'intradermoréaction (IDR) consiste à injecter, dans le derme, une petite quantité d'un allergène. Lorsque des IgE spécifiques de l'allergène sont présents à la surface des mastocytes, ces derniers sont activés et dégranulent, libérant des médiateurs inflammatoires, dont l'histamine, qui provoque un érythème cutané et une papule. Un test cutané positif indique, donc, que le cheval a des IgE, spécifiques de l'allergène, fixés sur ses mastocytes cutanés (Ottevaere 2022).

Des tests d'intradermoréaction (*Figure 34*) sont disponibles aux Etats-Unis, mais ils sont très rarement utilisés en France, les extraits standardisés de *Culicoides* et d'autres insectes étant difficilement disponibles. De plus, des extraits de tous les insectes ne sont pas commercialisés (Curfs 2013). Les résultats sont assez décevants, car il y a beaucoup de résultats positifs chez des chevaux non allergiques (Kolm-Stark, Wagner 2002).. Les tests d'intradermoréaction n'ont donc aucun intérêt pour le diagnostic de la DER (Curfs 2013).



Figure 34 : Réactions positives à des injections intradermiques d'allergènes d'insectes chez un cheval suspecté de DER (White, Yu 2006).

4) Test de dégranulation *in vitro* des polynucléaires basophiles

Cet examen, non commercialisé, permet de mesurer la quantité de médiateurs (histamine, leucotriènes) libérés par les polynucléaires basophiles en présence d'extraits de *Culicoides* et à partir d'un échantillon de sang sur EDTA. Ces tests, en plus de nécessiter du sang frais, présentent une spécificité et une sensibilité insuffisantes lors de prévalence faible (Curfs 2013; Ottevaere 2022).

5) Dosage des IgE sériques totales et spécifiques

Des tests sérologiques ELISA sont proposés par certains laboratoires. Ils permettent de doser les IgE, totales ou spécifiques d'allergènes de *Culicoides*, et d'autres insectes, dans le sang (Curfs 2013). Ces tests présentent une faible sensibilité et une faible spécificité pour le diagnostic de DER (Schaffartzik et al. 2012; Curfs 2013; Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). En effet, les concentrations sériques totales d'IgE des chevaux présentant une hypersensibilité aux piqûres d'insectes ne sont pas significativement différentes de celles des chevaux sains. Cela s'explique par le fait que les chevaux sains sont piqués aussi souvent par les *Culicoides* que les chevaux avec une DER et se sensibilisent, avec une production

importante d'IgE, sans pour autant développer de signes cliniques d'allergie (Ottevaere 2022). Le dosage des IgE totales ne permet donc pas de séparer les chevaux sensibilisés, sains, des chevaux allergiques. De plus, la DER étant, essentiellement, une hypersensibilité de type IV, la détection des IgE circulantes ne peut pas être diagnostique de cette affection (Curfs 2013).

En utilisant un groupe contrôle de chevaux islandais naïfs vis-à-vis de *Culicoides*, il a également été montré qu'il n'existe pas de corrélation entre la sévérité clinique de la DER et le taux des IgE spécifiques (Frey, Bergvall, Egenvall 2008; Ziegler et al. 2018; Ottevaere 2022).

Les IgE spécifiques de *Culicoides* indiquent, seulement, que l'animal est sensibilisé, c'est-à-dire qu'il a déjà été piqué par ces insectes.

6) Tests sérologiques avec des allergènes recombinants

Une éventuelle piste diagnostique pour la DER pourrait être l'utilisation d'allergènes recombinants.

L'étude de Ziegler et al, publiée en 2018, a mis en avant le taux d'IgG de type 5 spécifiques des antigènes des *Culicoides* comme un marqueur sérologique potentiel de la DER, sans pour autant confirmer ce rôle (Ziegler et al. 2018).

L'étude de Raza et al., publiée en 2020, avait pour objectif d'identifier des marqueurs sérologiques permettant le diagnostic de la DER (Raza et al. 2020). Une protéine est qualifiée de recombinante lorsqu'elle est produite, *in vitro*, par une cellule dont l'ADN a été modifié par recombinaison génétique. Ce processus consiste à isoler l'ADN de la protéine, à utiliser un vecteur transportant le gène d'intérêt dans une cellule hôte qui synthétisera la protéine grâce au gène inséré dans son génome. La dernière étape est d'extraire la protéine de la cellule hôte dans laquelle elle a été produite (Ottevaere 2022). En analysant des échantillons de sang de 16 chevaux islandais exportés aux Etats-Unis pendant les deux années suivant l'export, ils ont trouvé des taux d'IgG de types 3 et 5 spécifiques des antigènes des *Culicoides* (Cul-o-2) significativement plus élevés chez les chevaux encore sains au moment de la prise de sang, mais qui ont développé une DER durant le second été après l'export ($p = 0,043$). On aurait donc identifié un potentiel biomarqueur prédictif de l'affection. Un autre marqueur serait le taux d'IgG de types 3 et 5 spécifiques des antigènes des *Culicoides* (Cul-o-3). En effet, ce taux était

significativement plus élevé chez les chevaux présentant une DER lors du second été ($p = 0,041$) (Raza et al. 2020).

Cette étude a cependant été menée sur un effectif restreint et d'autres études seraient nécessaires pour confirmer ces résultats. De plus, les dosages d'anticorps spécifiques utilisant des antigènes recombinants n'ont pas d'intérêt pour le diagnostic de la DER, ce dernier étant anamnétique et clinique. Ces dosages n'ont, comme intérêt, que de déterminer l'allergène « moléculaire » responsable qui pourrait être utilisé dans une désensibilisation.

C. Diagnostic

Le diagnostic de la DER repose sur l'analyse des commémoratifs et de l'anamnèse, ainsi que sur l'examen clinique (Curfs 2013; Pin 2020; Ottevaere 2022). Il peut être confirmé par l'efficacité de l'épreuve de soustraction aux piqûres d'insectes, si celle-ci permet, réellement, d'empêcher toute piqûre (Schaffartzik et al. 2012; Pin 2020; Ottevaere 2022).

Des auteurs considèrent que des examens comme les intradermoréactions par injection intradermique d'extraits totaux d'insectes piqueurs, le dosage *in vitro* IgE sanguines spécifiques de ces extraits, ou le test *in vitro* de relargage d'histamine ou de leucotriènes par les polynucléaires basophiles sanguins activés par l'allergène, sont utiles, voire nécessaires, au diagnostic (Pin 2020). Toutefois, les réactions faussement positives lors d'intradermoréactions sont fréquentes (Schaffartzik et al. 2012; Raza et al. 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). De plus, les tests sérologiques disponibles sont de sensibilité et de spécificité faible (Schaffartzik et al. 2012; Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). En conséquence, aucun de ces examens ne permet de faire la différence entre un cheval sain piqué par les insectes et un cheval souffrant de DER. Il n'existe aujourd'hui donc pas de test permettant d'établir le diagnostic de certitude de la DER (Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

IV. Traitement

A. Traitements existants

Les traitements actuels reposent sur toutes les mesures permettant de soustraire l'individu atteint aux piqûres d'insectes et sur le traitement anti-inflammatoire et antiprurigineux, qui est uniquement symptomatique (Schaffartzik et al. 2012; Jonsdottir et al. 2019; Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). Le traitement a plusieurs objectifs : contrôler le prurit et prévenir les démangeaisons, éliminer les infections secondaires, et prévenir les piqûres d'insectes additionnelles (Marsella 2013).

1) Mesures insectifuges et traitement insecticide

i. Mesures insectifuges

Afin de protéger l'animal contre les piqûres à l'origine des signes cliniques, la seule solution efficace est de diminuer son exposition aux *Culicoides* (Schaffartzik et al. 2012; Jonsdottir et al. 2019; Marsella 2013).

Changement du lieu de vie

Idéalement, les chevaux atteints sont relocalisés dans des zones géographiques où la présence de *Culicoides* est moindre, comme les régions en haute altitude (Alpes) et en bord de mer (Lindberg 2006; Schaffartzik et al. 2012; Curfs 2013). Les régions favorables sont celles avec beaucoup de pluie, beaucoup de jours froids, de vent, et peu de jours chauds par an (Ottevaere 2022).

Gestion du lieu de vie

A une plus petite échelle, il est préférable de placer les chevaux atteints dans des paddocks éloignés des points d'eau stagnante, ou de drainer ces derniers, étant donné que les moustiques ne volent pas sur des grandes distances, ni contre le vent (Marsella 2013). Il est

conseillé d'éviter l'accumulation de crottins et de fumier dans le pré. L'éloignement des bovins et autres ruminants est également préconisé (Curfs 2013; Ottevaere 2022).

Il est possible de rentrer les chevaux atteints lors des périodes de forte activité des *Culicoides*, c'est-à-dire à l'aube et au crépuscule, voire de les laisser en permanence au box ou à l'abri (Lindberg 2006; Curfs 2013; Pin 2020; Ottevaere 2022). La mise en place de moustiquaires à mailles très fines aux fenêtres des bâtiments et de ventilateurs en face des principales ouvertures est possible (Pin 2020; Ottevaere 2022). Selon l'étude de Lincoln et al effectuée en Suisse, les mesures de protection les plus efficaces seraient celles incluant des moustiquaires avec des mailles particulièrement petites et des ventilateurs (Lincoln et al. 2015).

Mise en place d'une protection mécanique

Les animaux atteints peuvent être couverts avec des masques et couvertures spécifiques (*Figure 36*) (Lindberg 2006; Schaffartzik et al. 2012; Curfs 2013; Marsella 2013; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). Ces couvertures enveloppent, en général, tout le corps du cheval, de la base de l'encolure jusqu'au bas de la queue, en passant par le ventre, exceptés les membres, créant ainsi une barrière mécanique contre les *Culicoides* (Ottevaere 2022). Elles peuvent cependant constituer un environnement favorable aux infections secondaires lorsqu'elles piègent l'humidité en été (Marsella, 2020). L'utilisation de couvertures est très populaire mais nécessite une surveillance renforcée de l'animal, la couverture pouvant glisser ou être abimée lors des mouvements du cheval et quand il se gratte (Ottevaere 2022).



Figure 35 : Couverture anti-insectes sur un cheval islandais (Pur Cheval 2016).

L'application de substances grasses comme l'huile de camphre, la vaseline ou l'huile de foie de morue peut aussi servir de protection mécanique (Curfs 2013; Ottevaere 2022). Toutefois, leur utilisation est peu pratique, laborieuse et salissante. De plus, en cas d'ensoleillement important, le cheval peut être brûlé par le soleil à cause d'un effet loupe. L'utilisation de ce type de produits est donc déconseillée (Ottevaere 2022).

Utilisation de répulsifs

L'utilisation de répulsifs à base de N,N-diéthyl-3-méthylbenzamide (DEET) sur les animaux est controversée. L'application d'huiles essentielles, contenant du d-limonène, de la citronnelle, de l'huile d'eucalyptus, du géraniole, de la menthe, ou de la lavande, est de plus en plus populaire (Ottevaere 2022).

La gestion de la DER demande beaucoup de temps et d'efforts pour les propriétaires des chevaux atteints (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). Les signes cliniques disparaissent habituellement en trois semaines après la soustraction totale aux piqûres (Curfs 2013; Pin 2020).

ii. Traitement insecticide

Des insecticides topiques (par exemple à base de pyréthriinoïdes) peuvent être appliqués sur les animaux, bien que leur efficacité ne soit pas très longue (Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

Les produits contenant 2 % ou plus de perméthrine, dans des formulations adhérentes à la robe, et qui ne partent pas facilement au lavage, sont à privilégier pour le corps. On utilisera les formulations à haut pourcentage de perméthrine (44 % à 64 %) sur les zones lésionnelles classiques (encolure, garrot, base de la queue), avec une application hebdomadaire (Marsella 2013). La perméthrine peut être associée au pyriproxifène pour plus d'efficacité (Curfs 2013). L'utilisation de cyperméthrine est également efficace (Schaffartzik et al. 2012; Curfs 2013; Marsella 2013). Il est possible d'appliquer ces produits sur l'abri ou le boxe de l'animal atteint, mais cela peut poser des problématiques environnementales (Curfs 2013).

Au contraire, les solutions topiques de deltaméthrine ne semblent pas être une bonne méthode pour empêcher les piqûres de *Culicoides* chez le cheval. De plus, il n'y a pas de données disponibles concernant l'efficacité des ivermectines contre les *Culicoides* en Europe (Ottevaere 2022).

Selon certains auteurs, l'efficacité des produits insecticides dépend, surtout de la posologie (Lincoln et al. 2015). Peu importe le produit utilisé, il est primordial de l'appliquer fréquemment, de préférence une fois par jour (Curfs 2013; Marsella 2013). En effet, la sudation du cheval, ainsi que la pluie et l'humidité, ont tendance à éliminer rapidement les topiques (Ottevaere 2022).

2) Traitement antiprurigineux et anti-inflammatoire symptomatique

i. Traitement topique

Le traitement antiprurigineux et anti-inflammatoire symptomatique peut être topique et, bien qu'il soit fastidieux à effectuer, il est toujours bénéfique. La tonte des crins et des zones touchées facilite la réalisation des soins topiques et augmente son efficacité (Curfs 2013; Pin 2020).

On pourra utiliser des shampooings doux (Equimyl®) et antiprurigineux (Allermyl®, Allercalm®), des antiseptiques à base de chlorhexidine ou de peroxyde de benzoyle, des lotions réhydratantes ou antiprurigineuses (Humiderm®, Ermidra®, Douxo Calm®, Allermyl®, Allercalm®), des extraits de plantes à propriétés calmantes (Dermacool®, Cothivet®) (Curfs 2013; Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

Lors de l'utilisation de shampooings, il est recommandé de laisser poser le shampooing sur la peau pendant dix minutes avant de rincer, afin de maximiser le temps de contact et d'améliorer l'efficacité du traitement topique. L'utilisation d'un hydratant cutané par la suite est préconisée. Les lotions s'avèrent particulièrement utiles lors du traitement de lésions situées sur la tête ou les oreilles (Marsella 2013).

L'application locale de glucocorticoïdes, alors appelés dermocorticoïdes, doit être préférée à leur utilisation systémique (Marsella 2013; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021; Ottevaere 2022). Elle peut se faire à l'aide d'un spray contenant de l'acéponate d'hydrocortisone (Cortavance®) (Curfs 2013; Marsella 2013; Pin 2020). L'utilisation d'acétonide de triamcinolone en spray ou de shampooings à base de fluocinolone est, également, possible. Ces produits exercent un effet anti-inflammatoire et un effet antiprurigineux mais ne sont, toutefois, pas disponibles en Europe (Ottevaere 2022). Les effets secondaires des dermocorticoïdes comprennent une prolifération bactérienne cutanée, une folliculite, une prolifération de *Malassezia* et, à long terme, une dépigmentation cutanée (Ottevaere 2022).

ii. Traitement systémique

Un traitement anti-inflammatoire et antiprurigineux systémique peut être associé au traitement local lorsque les signes cliniques sont sévères (Curfs 2013). Ce type de traitement est uniquement symptomatique et ne traite donc pas la cause primaire de l'allergie (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

Les antihistaminiques sont d'une efficacité très limitée (Marsella 2013; Jonsdottir et al. 2019; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). En effet, l'utilisation *per os* de la cétirizine, un antagoniste des récepteurs à histamine H1 de seconde génération, chez des chevaux atteints de DER, n'a pas montré d'amélioration significative des signes cliniques par rapport au groupe contrôle (Schaffartzik et al. 2012; Curfs 2013; Olomski et al. 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021; Ottevaere 2022). Selon certains auteurs, l'utilisation des antihistaminiques pourrait être efficace à titre préventif et non curatif, c'est-à-dire avant la saison chaude, sans qu'ils en précisent la raison (Marsella 2013).

Seuls les glucocorticoïdes ont une efficacité bien établie, ils constituent donc la base du traitement systémique (Schaffartzik et al. 2012). La prednisolone *per os* est donnée à des doses variant de 0,5 à 2 mg/kg/j, en deux administrations quotidiennes, jusqu'à nette amélioration puis la dose est diminuée puis administrée à jours alternés. Des solutions injectables de dexaméthasone, à courte durée d'action (0,05 à 0,5 mg/kg/j) ou avec une durée d'action de sept à huit jours (0,02 à 0,06 mg/kg/j), ou encore de méthylprednisolone (200 mg/j) peuvent aussi être utilisées (Curfs 2013; Marsella 2013; Pin 2020; Ottevaere 2022). Lors de corticothérapie systémique, il faut surveiller la survenue de complications infectieuses, en particulier bactériennes (folliculite, furonculose). Si le traitement est long, d'autres complications peuvent apparaître : une immunosuppression et une plus grande sensibilité aux infections, une hépatopathie stéroïdienne, un hypercortisolisme iatrogène, une atrophie musculaire, une sudation excessive, une ostéoporose, une hyperglycémie, une polyuro-polydipsie ou une fourbure chez les chevaux prédisposés (Schaffartzik et al. 2012; Curfs 2013; Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021; Ottevaere 2022). L'usage des corticoïdes chez les femelles gestantes n'est pas recommandé du fait de leurs effets embryotoxiques. De plus, les corticostéroïdes pouvant réduire la réponse immunitaire à la vaccination, ils ne doivent pas être administrés en même temps que des vaccins (Ottevaere 2022).

3) Traitement des complications infectieuses

Le traitement des complications infectieuses repose sur l'utilisation d'antiseptiques et d'antibiotiques topiques, sans corticoïde, et, dans les cas les plus sévères, d'antibiotiques systémiques (Marsella 2013; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

i. Traitement topique

Le traitement topique peut s'effectuer à l'aide de shampooings et de lotions à base de chlorhexidine (DouxoPyo®), de peroxyde de benzoyle ou de lactate d'éthyle, suivies par l'application d'un réhydratant cutané (Humiderm®, Ermidra®) (Curfs 2013). Le peroxyde de benzoyle permet de retirer les croûtes mais assèche la peau et blanchit la robe de certains animaux. Le lactate d'éthyle est moins agressif. L'utilisation de sprays à base d'oxychlorine serait efficace dans le cas d'infections à *Staphylococcus sp.* chez le cheval mais ce produit n'est pas disponible en France (Marsella 2013). L'utilisation d'acide fusidique, dont le spectre d'action inclut les bactéries Gram +, n'est pas toujours efficace, du fait des nombreuses résistances (Ottevaere 2022).

ii. Traitement systémique

Le traitement systémique des folliculites bactériennes à *Staphylococcus sp.* est classiquement effectué à l'aide d'une association sulfamides – triméthoprimine (Avémix®) *per os*, pour une durée moyenne de trois semaines (Curfs 2013). L'association pénicilline G – procaïne et pénéthamate est aussi possible (Ottevaere 2022). Dans des cas d'infections chroniques ou ne répondant pas au traitement, un prélèvement pour culture bactérienne et antibiogramme est recommandé (Marsella 2013).

4) Autres traitements anecdotiques

i. Vaccin contre la dermatophytose

Certaines publications suggèrent qu'un vaccin contre la dermatophytose pourrait réduire les signes cliniques de la DER chez les chevaux atteints, possiblement en redirigeant la réponse immunitaire de type Th2 vers un type Th1. Ceci n'a cependant pas été confirmé par une étude utilisant des injections du vaccin Insol[®]-Dermatophyton (Jonsdottir et al. 2019).

ii. Acides gras essentiels

L'efficacité des traitements à base d'acide gras essentiels (oméga 3 et 6) est encore controversée (Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). Selon certains auteurs, une crème contenant de l'oméga 3, des humectants et des émoullients permettrait une amélioration des signes cliniques de la DER, sans pour autant influencer le score de prurit des chevaux atteints (Jonsdottir et al. 2019). Selon d'autres études, l'utilisation d'un supplément alimentaire contenant de l'huile de tournesol, des vitamines, des acides aminés et des peptides, a été testée lors d'une étude en double aveugle, avec des résultats non significativement différents entre les groupes (Marsella 2013).

Une complémentation alimentaire à base de graines de lin pourrait aussi diminuer les signes cliniques en réduisant l'inflammation chez les chevaux allergiques (Marsella 2013; Ottevaere 2022). Les effets de l'utilisation d'huile de tournesol et d'huile de poisson ne sont pas prouvés (Ottevaere 2022).

iii. Inhibiteurs des janus kinases

Les inhibiteurs des janus kinases (JAK), utilisés dans le traitement de la dermatite atopique du chien (Apoquel[®]), ne possèdent pas d'AMM pour les équidés. L'oclocitinib, un anti-JAK1, aurait néanmoins des résultats satisfaisants dans la diminution du prurit de la DER selon certains auteurs (Jonsdottir et al. 2019; Pin 2020). Malheureusement, le coût de cette molécule limite considérablement son utilisation dans l'espèce équine (Pin 2020).

iv. Anticorps anti-IL-31

De la même manière, le traitement de la dermatite atopique en pratique canine peut s'effectuer à l'aide d'un anticorps monoclonal, caninisé, anti-IL-31, le lokivetmab (Cytopoint®). Cette molécule neutralise l'interleukine 31 (IL-31) en s'y fixant, bloquant ainsi la transmission du signal à l'origine de la sensation de prurit chez l'individu. Cependant, l'utilisation d'un anticorps monoclonal anti-IL-31 en pratique équine se heurte à la quantité considérable d'anticorps nécessaire et à l'obligation de répéter les injections tous les mois, pour conserver son effet thérapeutique (Pin 2020).

B. Traitements en voie de développement

1) Immunothérapie spécifique d'allergène

i. Principe

L'immunothérapie spécifique d'allergène, ou Allergen Specific Immunotherapy (ASIT), est une méthode qui consiste à administrer, de manière répétée et en petites doses, l'allergène responsable, dans le but d'induire une tolérance immunologique (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021; Ottevaere 2022). Le mécanisme par lequel l'immunothérapie contrôle l'allergie n'est pas encore bien élucidé, mais quatre hypothèses principales ont été émises : une transition de la réponse immunitaire Th2 vers la voie Th1, une production d'IgG bloquants (notamment des IgG4), une réduction de réactivité des mastocytes et des polynucléaires éosinophiles et une production de cytokines et de cellules T régulatrices (*Figure 36*) (Ottevaere 2022).

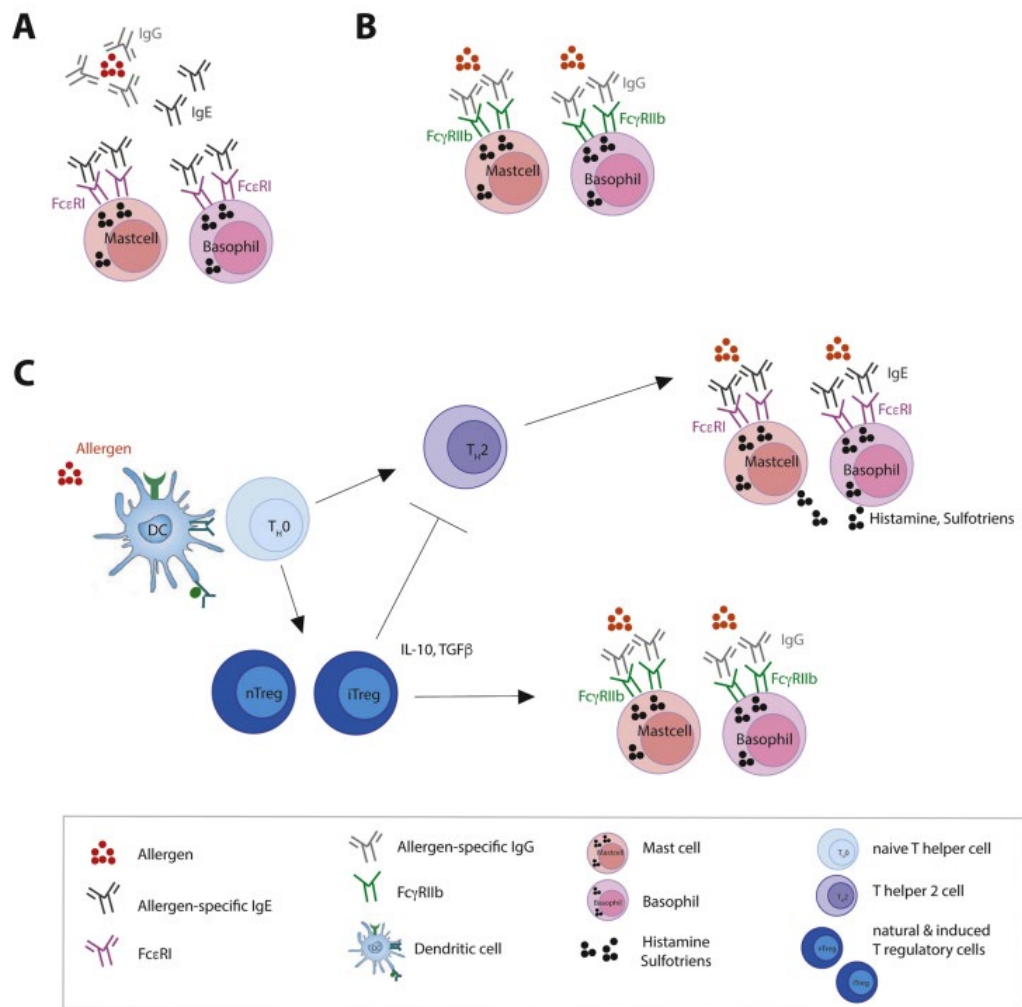


Figure 36 : Mécanismes de l'immunothérapie spécifique d'allergène. Production d'IgG spécifiques d'allergènes, qui (A) entrent en compétition avec des IgE spécifiques d'allergènes sur leurs sites de liaison, (B) se lient aux récepteurs FcγRIIb empêchant la dégranulation des mastocytes et des basophiles. (C) L'induction de Treg atténue les réponses Th2 (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

L'immunothérapie spécifique d'allergène est utilisée avec succès dans le traitement de quelques allergies humaines depuis plus d'un siècle, essentiellement la rhinite pollinique ou l'allergie aux venins d'hyménoptères (Schaffartzik et al. 2012; Jonsdottir et al. 2019; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021; Ottevaere 2022). Elle est utilisée dans la dermatite atopique du chien depuis de nombreuses années et est, toujours, source de controverses (Jonsdottir et al. 2019).

ii. Usage curatif

L'immunothérapie spécifique d'allergène reste décevante lorsqu'on l'utilise de manière curative chez les équidés : deux études en double aveugle n'ont pas montré d'amélioration significative chez les chevaux traités par rapport au groupe placebo (Schaffartzik et al. 2012; Pin 2020). Cette technique ne peut donc pas être recommandée, même en utilisant des injections intra-lymphatiques qui seraient plus efficaces que des injections sous-cutanées (Jonsdottir et al. 2019). Il est en effet quasiment impossible de se fournir en extraits de *Culicoides*. Quand ils existent, il s'agit le plus souvent d'extraits non standardisés provenant d'espèces non autochtones et donc non reconnues par le système immunitaire des chevaux locaux (Jonsdottir et al. 2019; Pin 2020; Ottevaere 2022). En effet, il est très probable que, pour une efficacité optimale, l'immunothérapie devrait être menée avec des allergènes des espèces de *Culicoides* autochtones (Ottevaere 2022). En outre, l'immunothérapie spécifique d'antigènes de *Culicoides* peut ne pas entraîner d'amélioration car d'autres espèces d'insectes, comme les simulies, les stomoxes et *Haematobia*, peuvent contribuer à la DER (Pin 2020).

iii. Usage préventif

L'utilisation d'immunothérapie spécifique d'allergène à titre préventif chez les chevaux islandais nés en Islande, avant leur exportation, pourrait néanmoins se montrer efficace (Jonsdottir et al. 2019). En nourrissant des chevaux islandais sains avec de l'orge transgénique exprimant un allergène de *Culicoides nubeculosus*, Jonsdottir et al ont montré qu'une réponse immunitaire spécifique peut être induite sans que le cheval ne soit piqué par des *Culicoides*. En effet, des IgG1 et des IgG4/7 spécifiques de cet allergène ont été mis en évidence dans le sérum et la salive des chevaux testés. D'autres études sont cependant nécessaires pour savoir si l'immunothérapie orale préventive peut prévenir et traiter la DER (Ottevaere 2022).

2) Vaccination

i. Utilisation d'allergènes recombinants de *Culicoides nubeculosus*

Deux études ont montré que les chevaux auxquels sont injectés des allergènes recombinants de *Culicoides nubeculosus* synthétisent des anticorps spécifiques de ces allergènes, de type IgG et IgA, mais pas d'IgE. Elles ont également montré que, *in vitro*, les IgG nouvellement synthétisées ont un pouvoir bloquant de la liaison des allergènes aux IgE spécifiques prélevés sur un cheval atteint de DER. Toutefois, cette vaccination n'est possible que sur les chevaux non encore sensibilisés, tels que les chevaux islandais nés en Islande avant leur exportation en Europe. De plus, les chevaux n'ont pas été mis en contact avec des *Culicoides* suite à l'immunisation, ce qui ne permet pas d'affirmer l'efficacité protectrice de cette vaccination *in vivo* (Pin 2020; Ottevaere 2022).

ii. Vaccination contre l'IL-5

L'interleukine 5 (IL-5) est une cytokine produite par les lymphocytes Th2 et les mastocytes. Elle est la cytokine clé du développement, de la survie et de l'activation des polynucléaires éosinophiles (Fettelschoss-Gabriel et al. 2019). Elle favorise la multiplication des polynucléaires éosinophiles dans la moelle osseuse et leur passage dans la circulation sanguine, les attire au sein des tissus, les active et augmente leur survie (Fettelschoss-Gabriel et al. 2019; Pin 2020). Il a été montré que les taux d'interleukine 5 (IL-5) et de polynucléaires éosinophiles sanguins sont proportionnels au score lésionnel moyen des chevaux atteints de DER (Fettelschoss-Gabriel et al. 2019; Jonsdottir et al. 2019; Ottevaere 2022).

La vaccination contre l'interleukine 5 (IL-5) s'effectue contre une protéine de l'individu, dans le but de la neutraliser. En médecine vétérinaire, deux vaccins existent selon le même principe : un vaccin contre la GnRH du porc (Improvac®) et un vaccin contre la GnRH du cheval (GonaConEquine®) pour la stérilisation chimique des porcs et des chevaux sauvages (Pin 2020).

Un vaccin composé d'un support viral, formé de protéines de structure du virus de la mosaïque du concombre, et portant à sa surface la protéine de l'interleukine 5 (IL-5) du cheval, a été fabriqué. Ce vaccin, appelé eIL-5-CuMVT, a ensuite été testé, sans adjuvant, sur des chevaux islandais au cours d'une étude randomisée, en double aveugle, contre placebo. Le

schéma vaccinal était le suivant : trois injections la première année, en janvier, février et juin, et un rappel la deuxième année, en mars (Fettelschoss-Gabriel et al. 2019). La vaccination a induit une réponse humorale d'IgG à effet thérapeutique (Figure 37) : tous les chevaux vaccinés ont synthétisé des anticorps IgG, anti-IL-5 et anti-CuMVTT, détectables dès la deuxième injection de primo-vaccination. Tous les chevaux vaccinés ont vu leur score lésionnel diminuer de façon significative dès la première année, avec une amélioration supplémentaire la deuxième année. Leur taux de polynucléaires éosinophiles circulants était également diminué (Jonsdottir et al. 2019; Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021; Ottevaere 2022).

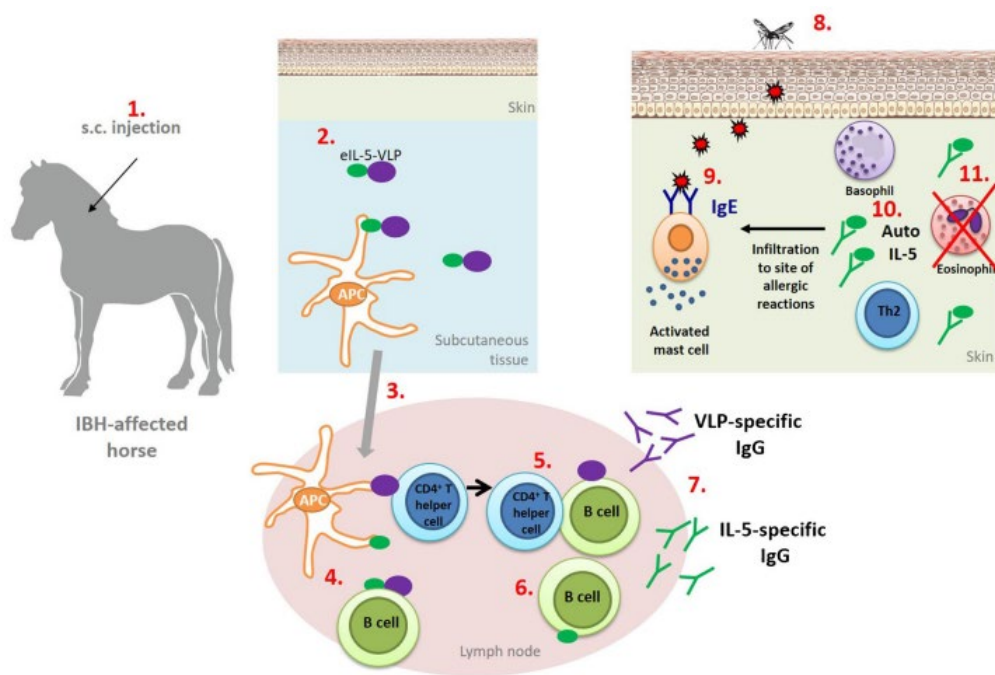


Figure 37 : Schéma simplifié du mécanisme de la vaccination thérapeutique contre l'IL-5 :

(1) Le cheval reçoit une injection sous-cutanée de vaccin formé de protéines virales et portant à sa surface la protéine de l'interleukine 5 (IL-5) du cheval. (2) Au sein du tissu sous-cutané, une partie du vaccin est reconnue par les cellules présentatrices d'antigènes (CPA). (3) Le drainage lymphatique passif permet la migration des CPA vers le nœud lymphatique de drainage (4) et sa présentation aux lymphocytes T helper CD4+ naïfs. (5) Les lymphocytes T activent la différenciation de lymphocytes B en plasmocytes spécifiques des antigènes IL-5 et (6) CuMVTT. (7) Les plasmocytes sécrètent des anticorps de type IgG anti-IL-5 et anti-CuMVTT. (8) Quand le cheval allergique est piqué par un Culicoïde, les allergènes sont injectés dans sa peau et se lient aux mastocytes, (9) causant leur dégranulation et une réaction allergique immédiate. (10) Comme l'IL-5 endogène est neutralisée par les anticorps anti-IL5 synthétisés, la différenciation,

l'infiltration et l'activation des polynucléaires neutrophiles est inhibée et les signes cliniques de la DER sont réduits (Jonsdottir et al. 2019).

En effectuant une étude longitudinale sur cinq ans, il a été montré que les titrages en anticorps anti-IL-5 étaient réversibles, ce qui constitue un important critère de sécurité (Jonsdottir et al. 2019; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). De plus, aucun effet indésirable n'a été observé et aucune différence de taux d'infestation par les nématodes n'a été constatée entre les chevaux vaccinés et le groupe placebo (Fettelschoss-Gabriel et al. 2019; Pin 2020).

Une vaccination annuelle pourrait donc être une solution à long-terme pour les chevaux atteints de DER (Fettelschoss-Gabriel et al. 2019; Ottevaere 2022).

iii. Vaccination contre l'IL-31

L'interleukine 31 (IL-31) est une cytokine produite par les lymphocytes Th2, ainsi que, dans une moindre mesure, par les cellules dendritiques. Le récepteur à interleukine 31 (IL-31) est présent sur les kératinocytes, les macrophages, les polynucléaires éosinophiles et certains neurones sensitifs des ganglions spinaux (Jonsdottir et al. 2019; Pin 2020). Cette cytokine fait donc directement le lien entre le système immunitaire et le système nerveux (Olomski et al. 2020). La fixation de la cytokine à son récepteur active une voie de signalisation qui fait intervenir les janus kinases 1 et 2 (JAK1 et JAK2) et est à l'origine de la sensation de prurit pour l'individu (Jonsdottir et al. 2019; Pin 2020). Le rôle majeur de l'interleukine 31 (IL-31) dans le prurit allergique a été démontré chez l'Homme, le singe, le chien et la souris (Olomski et al. 2020). Elle serait, par des mécanismes similaires, également la cause principale de prurit chez le cheval atteint de DER (Pin 2020). Il a été montré que l'interleukine 31 (IL-31) est présente dans des biopsies de peau lésée de chevaux atteints de DER, alors que cette molécule est absente dans des biopsies de peau saine du même cheval affecté ou de chevaux non atteints (Jonsdottir et al. 2019).

De la même manière que dans le cas de la vaccination contre l'interleukine 5 (IL-5), un vaccin composé d'un support viral, formé de protéines virales de structure du virus de la mosaïque du concombre, et portant à sa surface la protéine de l'interleukine 31 (IL-31) du cheval, a été fabriqué. Ce vaccin, appelé eIL-31-CuMVTT, a ensuite été testé, sans adjuvant, sur des chevaux au cours d'une étude randomisée et menée en double aveugle contre placebo. Le

schéma vaccinal suivant a été utilisé : trois injections la première année, en janvier, février et juin, et un rappel la deuxième année, en juin (Olomski et al. 2020). Cette fois, tous les chevaux vaccinés, excepté un, ont synthétisé des anticorps IgG, anti-IL-31 et anti-CuMVTT (*Figure 38*). Seul un cheval a synthétisé uniquement des anticorps IgG anti-CuMVTT. Tous les chevaux vaccinés ont vu leur score lésionnel diminuer de façon significative. Un seul cheval islandais a été inclus dans cette étude, et l'administration du vaccin a permis de diminuer son score lésionnel également. Aucun effet indésirable n'a été constaté (Jonsdottir et al. 2019; Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021; Ottevaere 2022).

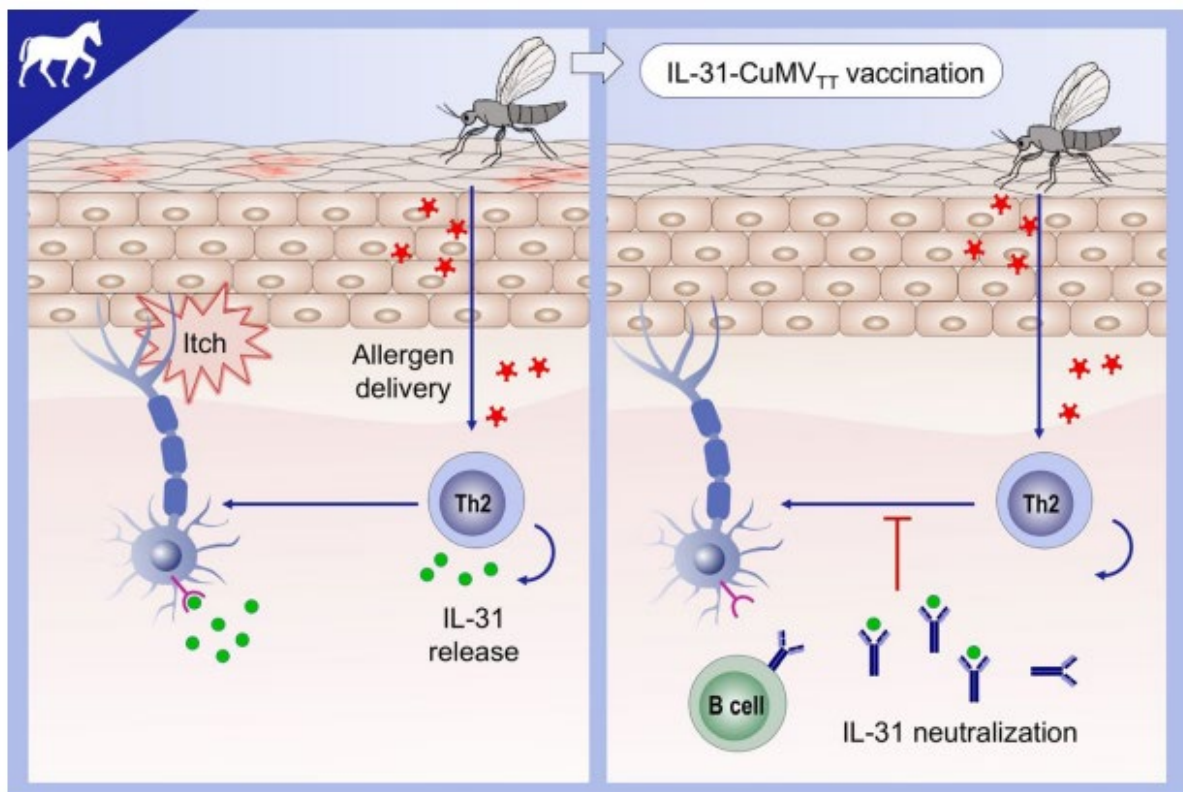


Figure 38 : Le vaccin eIL-31-CuMVTT induit avec succès la production d'anticorps anti-IL-31 et permet la réduction du score lésionnel chez les chevaux atteints de DER (Olomski et al. 2020).

iv. Vaccination combinée contre les IL-5 et IL-31

Après les succès de la vaccination *in vivo* contre les interleukines 5 et 31 (IL-5 et IL-31), l'étape suivante devrait être l'essai de la vaccination combinée contre ces deux cytokines. Un traitement combiné des deux vaccins pourrait, en effet, limiter d'une part l'éosinophilie induite par l'allergie, et d'autre part, réduire le prurit et les lésions (Figure 39) (Olomski et al. 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021). Les vaccins contre les interleukines 5 et 31 (IL-5 et IL-31) ne sont, toutefois, pas commercialisés (Jonsdottir et al. 2019; Pin 2020; Olomski et al. 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

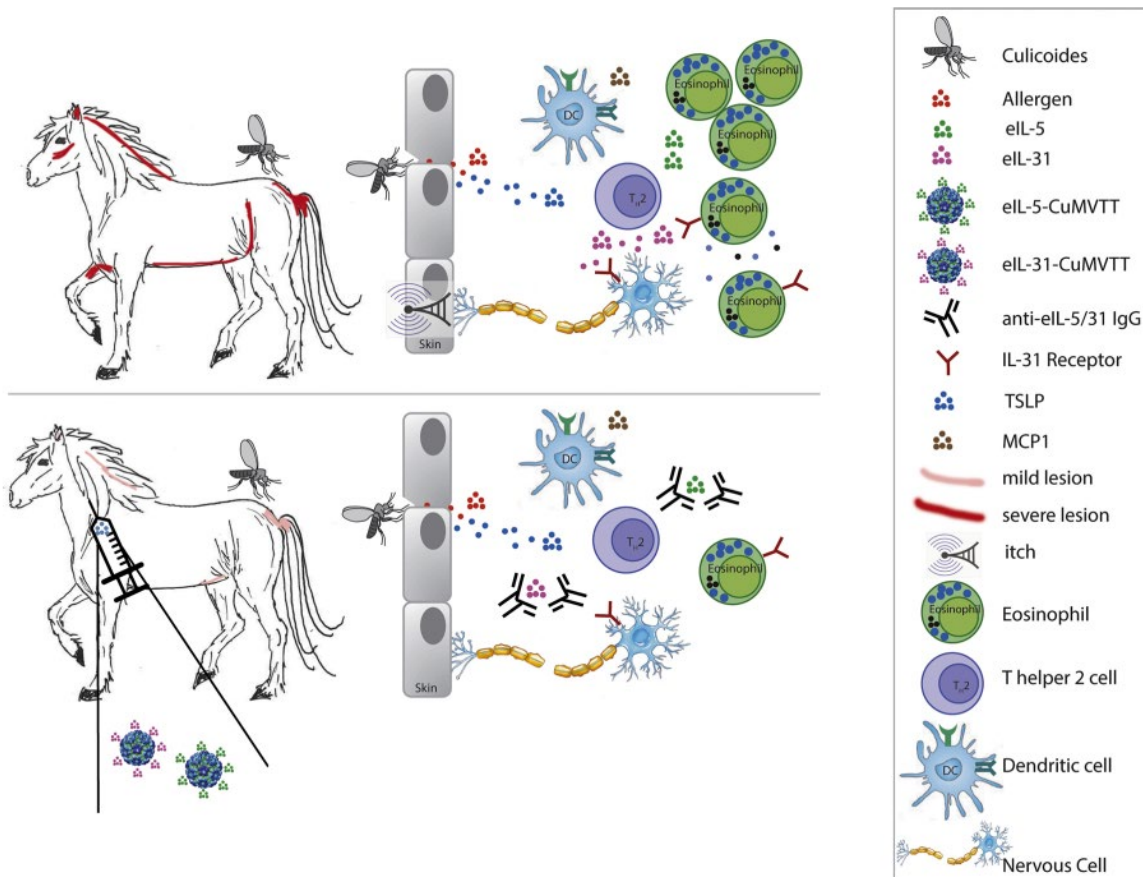


Figure 39 : Mécanismes d'action des vaccins anti-IL-5 et anti-IL-31. Ces vaccins interfèrent avec l'éosinophilie et le prurit induits par la DER (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

C. Prévention

Etant donné que le développement de la DER est, en partie, lié à des causes génétiques, un moyen efficace de prévention serait d'exclure les individus atteints de la reproduction. Il est aussi possible de croiser une jument ou un étalon non affecté avec l'individu de sexe opposé allergique, afin de diluer la prédisposition génétique présumée à développer une hypersensibilité aux *Culicoides* (Ottevaere 2022).

Pour les chevaux islandais exportés sur le continent, qui présentent une prévalence élevée, il est possible de limiter les facteurs de risque préalablement identifiés. Il est possible d'exporter les chevaux dès leur première année, bien que l'influence de l'âge lors de l'export soit controversée (Sommer-Locher, Endriss, Fromm 2012; Torsteinsdottir et al. 2018). De plus, comme expliqué précédemment, il serait préférable d'importer un cheval islandais sur le continent durant les mois d'avril à octobre afin de diminuer le risque de développement de la DER (Halldórsdóttir, Larsen 1991).

Certaines stratégies de traitement décrites précédemment peuvent également être utilisées à visée préventive. En effet, de nombreux propriétaires couvrent les chevaux islandais provenant d'Islande en été, de façon à limiter les piqûres de *Culicoides*, et ce même si les chevaux ne présentent pas de signes cliniques de DER (Pur Cheval 2016). Il est également possible d'effectuer régulièrement des shampooings avec les substances antiseptiques et apaisantes mentionnées précédemment. L'efficacité de ces moyens de prévention n'est cependant pas démontrée.

PARTIE III : ÉTUDE DE TERRAIN : LA DERMATITE ESTIVALE RÉCIDIVANTE CHEZ LE CHEVAL ISLANDAIS EN FRANCE

I. Introduction et objectifs

A. Introduction

En France, la race du cheval islandais n'est que relativement peu représentée, avec un nombre d'individus avoisinant les 3 500 sur le territoire métropolitain en janvier 2023 (Wand 2023). Le nombre de naissances s'élève à moins d'une centaine par an et il y a donc un nombre non négligeable de chevaux importés de pays continentaux (Allemagne, Suisse, Autriche, Danemark...), mais aussi d'Islande (Tryggvason Þorvaldsdóttir 2022; Wand 2023).

La dermatite estivale récidivante équine (DER), considérée comme la dermatite allergique la plus fréquente en médecine équine et l'une des principales causes de prurit chez le cheval, est une pathologie dominante en dermatologie équine en France. Cette affection est présente partout dans le pays, mais elle est particulièrement répandue en Normandie, au Nord de la Loire et dans le Sud de la France (Ottevaere 2022). Il n'y a actuellement pas de données concernant la prévalence de la DER en France.

Etant donné, d'une part, la petite taille de la population de chevaux islandais sur le territoire métropolitain et, d'autre part, la sensibilité particulière de cette race à la DER, il semble intéressant d'effectuer un état des lieux démographique du cheval islandais en France ainsi qu'une étude de la DER en son sein. Cette étude a été effectuée à l'aide d'un questionnaire en ligne à destination de tous les détenteurs de chevaux islandais en France.

B. Objectifs

L'objectif principal de ce questionnaire est d'étudier la population de chevaux islandais présente actuellement en France métropolitaine, et plus particulièrement, la DER en son sein.

Dans un premier lieu, il s'agit d'effectuer un bilan démographique du cheval islandais en France. En effet, cette race étant peu connue du grand public, il est intéressant d'estimer le

nombre d'individus actuellement présents en France ainsi que leur répartition géographique. Etant donné le faible nombre de naissances annuelles sur le sol français, on suppose qu'une grande partie de la population actuelle est importée : il s'agit donc aussi d'estimer la proportion de chevaux importés d'Islande. Ensuite, ce questionnaire a également la volonté d'étudier la connaissance des spécificités propres au cheval islandais, c'est-à-dire principalement ses allures, mais aussi les différentes utilisations de cette race en France, ainsi que son rayonnement et son lien avec l'Islande.

Dans un second temps, il s'agit d'effectuer une étude épidémiologique de la DER au sein de l'échantillon. Cette pathologie, bien que connue par les vétérinaires, ne l'est peut-être pas autant pour les détenteurs de chevaux. Déterminer une prévalence de la DER au sein de la population étudiée nous permet d'estimer celle de la population de chevaux islandais en France, mais aussi de comparer les prévalences de cette pathologie chez les individus importés d'Islande ou non. Plus spécifiquement, l'étude des signes cliniques observés par les détenteurs de chevaux, de leur saisonnalité, ainsi que des zones atteintes, mais également des moyens de gestion et traitements mis en place par les propriétaires permet d'effectuer un bilan de terrain de cette pathologie chez les chevaux islandais en France. Il est particulièrement intéressant d'évaluer les ressentis des détenteurs par rapport aux moyens de gestions et traitements, afin d'avoir une idée de leur réalisation pratique.

II. Matériel et méthodes

A. Elaboration du questionnaire

1) Conception du questionnaire

La conception du questionnaire a été effectuée à l'aide du logiciel Word (Microsoft Corporation, Etats-Unis) puis du site internet Google Forms (Google Limited Liability Company, Etats-Unis). L'utilisation du site internet Google Forms a permis à la fois l'envoi des questionnaires et la collecte des résultats sous forme de tableau Excel (Microsoft Corporation, Etats-Unis).

Le questionnaire contient une introduction, 20 questions réparties en sept parties, et des remerciements. Il figure en intégralité en Annexe 1.

2) Notice d'utilisation

Nous avons également établi une notice d'utilisation du questionnaire à destination du Comité d'Ethique. Cette notice a pour objectif de garantir aux personnes interrogées que leurs données personnelles ne seront ni utilisées, ni collectées, ni archivées. Elle figure en intégralité en Annexe 2.

B. Diffusion du questionnaire

1) Public visé

Le questionnaire est destiné à être rempli par une personne à la fois, de façon anonyme, via le site internet Google Forms (Google Limited Liability Company, Etats-Unis). Il s'adresse à tout détenteur de cheval islandais présent actuellement sur le territoire métropolitain, qu'il soit professionnel (éleveur, entraîneur, moniteur) ou amateur. De façon à limiter les biais de représentativité, les détenteurs de chevaux islandais non atteints de DER sont également encouragés à participer à l'enquête, comme mentionné dans l'introduction du questionnaire. S'il souhaite avoir un retour de cette enquête, il est possible pour le répondant d'indiquer son adresse électronique au début du questionnaire. Il est également possible de répondre plusieurs fois, même si cela n'est pas le but, étant donné que le questionnaire est anonyme.

2) Diffusion

Le questionnaire a été diffusé lors de trois phases différentes et les réponses étaient basées sur le volontariat.

Dans un premier temps, il a été partagé sur un groupe Facebook (Meta platforms, Inc.) privé nommé « Chevaux islandais », comptant environ 1 500 personnes. Les membres de ce groupe sont en majeure partie des cavaliers amateurs qui pratiquent une équitation de loisir.

Dans un deuxième temps, nous avons transmis le questionnaire par mail à tous les éleveurs et professionnels du cheval islandais répertoriés sur le site internet de la Fédération Française du Cheval Islandais (FFCI) : il s'agit d'environ 35 destinataires. Cependant, les adresses électroniques utilisées n'étaient pas toutes fonctionnelles.

Enfin, le questionnaire a également été relayé par la FFCI à ses adhérents, via mail. L'association compte 161 adhérents en janvier 2023 (Wand 2023).

C. Récupération et traitement des données

Au total, nous avons eu 127 réponses qui concernaient 704 chevaux islandais.

L'utilisation du site Google Forms (Google Limited Liability Company, Etats-Unis) nous a permis de récupérer les données directement sous forme d'un tableau dans un fichier Excel (Microsoft Corporation, Etats-Unis).

Les réponses ont été traitées à l'aide d'un fichier Excel (Microsoft Corporation, Etats-Unis). Les réponses inadéquates (mot au lieu d'un nombre, chiffre décimal au lieu d'un nombre entier) ont été modifiées de façon à permettre le traitement des données ou exclues. Les résultats sont représentés sous forme de diagrammes en bâtons pour les valeurs qualitatives, sous forme de diagrammes à boîtes pour les variables quantitatives, et sous forme de tableaux pour les questions 6, 18 et 19.

III. Résultats

A. Introduction

Le questionnaire dispose d'une introduction afin de présenter le sujet. Il s'agit également d'exposer les différents objectifs de l'enquête : « dresser un bilan démographique de la population de chevaux islandais française actuelle » et « effectuer une étude épidémiologique de la dermatite estivale récidivante en son sein ». Il est précisé que la DER est aussi connue sous les noms de « dermite estivale » ou « eczéma » ; en effet, ces dénominations sont peut-être plus populaires auprès des détenteurs d'équidés. De plus, le public visé est défini comme « tout détenteur de chevaux islandais en France (même s'ils ne sont pas atteints de dermite !) ». En effet, les détenteurs de chevaux atteints de DER pourraient être plus enclins à répondre à l'enquête. Il s'agit ici de limiter les biais de représentativité en encourageant les détenteurs de chevaux sains à répondre également.

Il est possible pour le répondant d'indiquer son adresse électronique après l'introduction. Cette question est optionnelle et a été ajoutée dans l'objectif de pouvoir recontacter les personnes qui le souhaitent après l'exploitation des résultats de l'enquête. En effet, plusieurs répondants ont signalé souhaiter un retour de cette enquête à la fin du questionnaire (question 20). Au total, 112 personnes ont renseigné une adresse électronique, ce qui correspond à 88,2 % des répondants.

B. Présentation

1) Question 1 : Identité du répondant

La première question permet de déterminer le caractère professionnel ou amateur des répondants (*Figure 40*). Elle est à choix unique.

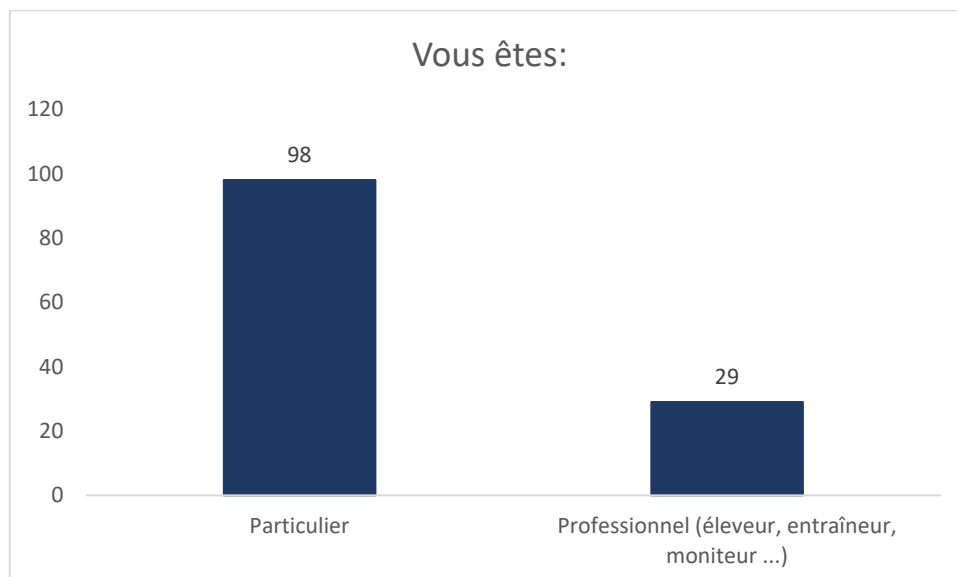


Figure 40 : Identité des répondants selon leur activité professionnelle.

Au total, 29 personnes déclarent être « professionnel » et utilisent donc le cheval islandais dans le cadre de leur activité professionnelle, que ce soit en tant qu'entraîneur, moniteur, éleveur... Cette catégorie représente 22,8 % des répondants. Quarante-vingt-dix-huit personnes déclarent être « particulier », ce qui représente 77,2 % des répondants. La majorité des personnes ayant choisi de participer à l'enquête sont donc des particuliers qui exercent une activité professionnelle autre.

2) Question 2 : Situation géographique

Il s'agit ici d'estimer la répartition géographique des détenteurs et donc des chevaux islandais sur le territoire national. Cette question est à choix unique, avec une option « autre » disponible si le répondant le souhaite. Nous avons exclu les réponses concernant les DROM-COM (départements et régions d'outre-mer et collectivités d'outre-mer) et les pays étrangers (4 réponses). Nous avons donc pris en compte 123 réponses au total (*Figure 41*).

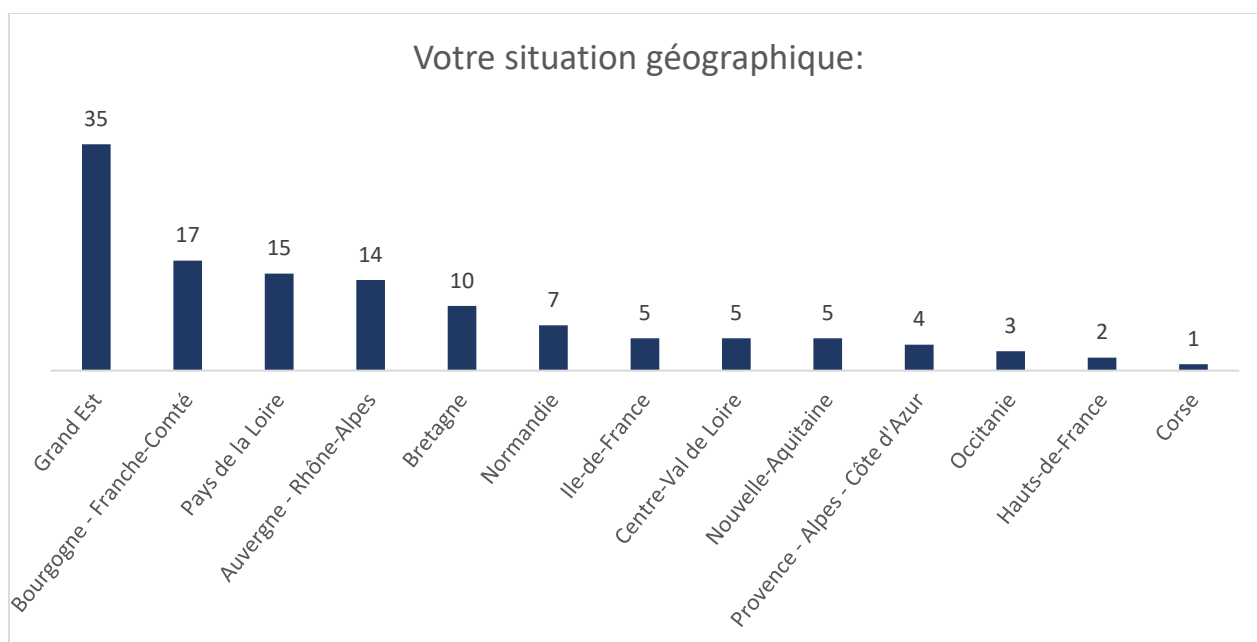


Figure 41 : Répartition géographique des répondants selon les régions

La majeure partie des répondants est localisée dans le Grand Est : il s'agit de 35 personnes, ce qui correspond à 28,5 % des répondants. La 2^e région est la Bourgogne – Franche-Comté avec 17 répondants, soit 13,8 %. Quinze répondants (12,2 %) se situent en pays de la Loire et 14 répondants (11,4 %) se situent en Bretagne.

Les régions où vivent la plus grande partie des détenteurs de chevaux islandais en France sont donc le Grand Est, la Bourgogne – Franche-Comté et le Pays de la Loire. On remarque que les 13 régions françaises sont toutes représentées : la race du cheval islandais est présente dans toutes les régions en France.

3) Question 3 : Êtes-vous familier avec la dermatite estivale récidivante des équidés, plus connue sous le nom de dermite ou eczéma ?

Cette question permet d'estimer la notoriété de la DER au sein des répondants et des détenteurs de chevaux islandais en France (*Figure 42*). Elle est à choix unique. Si le répondant souhaite avoir plus d'informations sur cette pathologie, un lien renvoyant vers une présentation de la DER faite par L'IFCE (Institut français du Cheval et de l'Équitation) est disponible en dessous de la question 3 (Delerue 2018). L'affection est correctement expliquée ; cependant, le conseil d'effectuer une biopsie pour mettre en évidence le caractère allergique

des lésions est à nuancer. En effet, l'examen histopathologique permet surtout d'éliminer certaines hypothèses rares (Curfs 2013) mais ne donne aucune information sur l'allergène causal ou le type d'hypersensibilité mis en jeu (Fettelschoss-Gabriel et al. 2021).

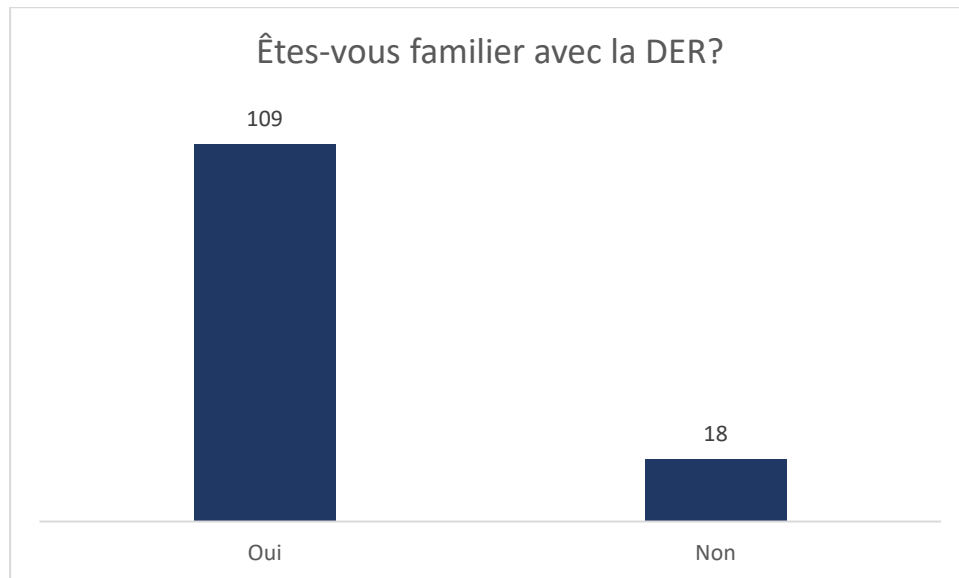


Figure 42 : Connaissance de la DER au sein des répondants

La majorité des répondants affirment être familiers avec la pathologie : 109 personnes ont répondu « oui », ce qui correspond à 85,8 %. 18 personnes affirment ne pas être familiers avec la DER : cela correspond à 14,2 % des répondants.

La DER est donc une affection relativement bien connue parmi les détenteurs de chevaux islandais en France.

4) Question 4 : Combien de chevaux islandais détenez-vous en France ?

Cette question permet de déterminer le nombre de chevaux islandais inclus dans l'étude. Elle nous donne également une idée de la représentativité des données : selon le magazine allemand *Das Islandpferd*, il y aurait environ 3 500 individus en France en janvier 2023 (Wand 2023). C'est une question ouverte, la réponse attendue étant un nombre. De façon à pouvoir exploiter des données chiffrées uniquement, les réponses écrites en toutes lettres ont été modifiées en nombre. Deux réponses ont été exclues car elles n'ont pas pu être transcrites en nombre. Nous avons donc pris en compte 125 réponses au total (Figure 43).

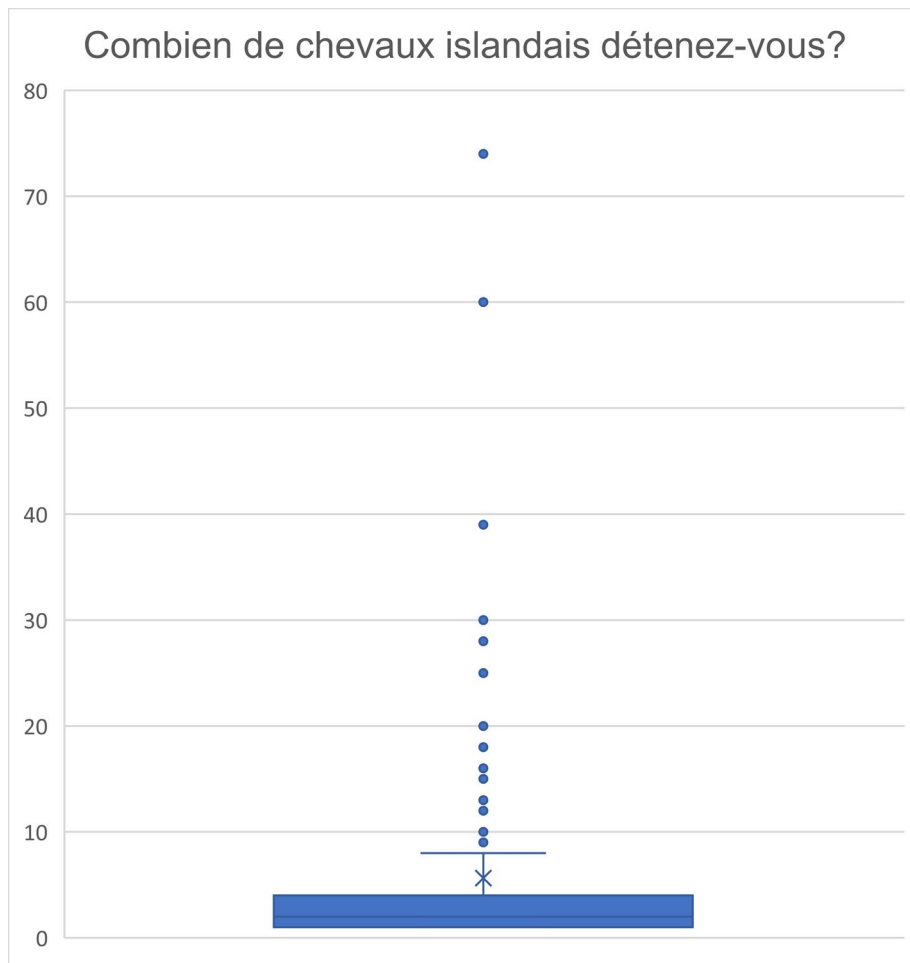


Figure 43 : Nombre de chevaux islandais détenus selon les répondants

Le nombre de chevaux islandais détenus s'étale de 1 à 74 individus par personne selon les répondants. Le nombre moyen de chevaux islandais détenus par répondant est de 5,6 individus. La valeur médiane est 2, avec un premier quartile à 1 et un troisième quartile à 4.

La variabilité du nombre de chevaux islandais par répondant peut être expliquée par la présence à la fois de détenteurs professionnels et de cavaliers amateurs. En effet, il n'est pas rare qu'un éleveur possède 50 chevaux. Une personne amatrice, au contraire, est plus encline à posséder un seul animal pour une équitation de loisir.

Au total, les données récupérées concernent 704 chevaux islandais. Sachant que le nombre total de chevaux islandais sur le territoire français est estimé à 3 500, cette étude porte donc sur à peu près 20,1 % des individus (Wand 2023).

5) Question 5 : Parmi ces chevaux, combien ont été importés d'Islande ?

Il s'agit ici d'estimer la proportion de chevaux islandais importés d'Islande en France. Cette question est une question ouverte, la réponse attendue étant un nombre. De façon à pouvoir exploiter des données chiffrées uniquement, les réponses écrites en toutes lettres ont été modifiées en nombre (Figure 44).

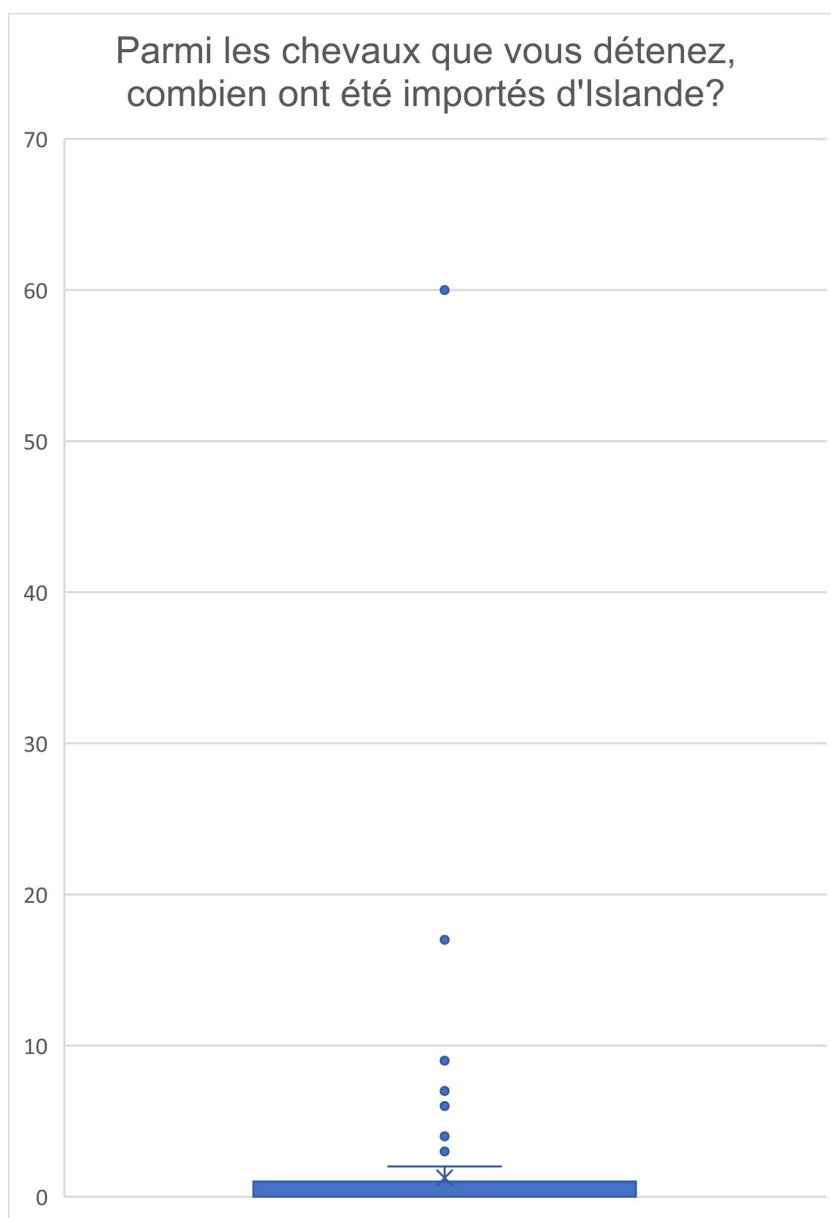


Figure 44 : Nombre de chevaux islandais importés d'Islande détenus selon les répondants

Le nombre de chevaux islandais importés d'Islande détenus s'étale de 0 à 60 individus par personne selon les répondants. Le nombre moyen de chevaux islandais importés d'Islande détenus par répondant est de 1,2 individus. La valeur médiane est nulle, avec un premier quartile à 0 et un troisième quartile à 1.

La moitié des répondants affirme détenir un ou plusieurs chevaux islandais importés d'Islande. De plus, 75 % des répondants affirment détenir un seul cheval importé d'Islande ou aucun. La proportion de personnes détenant des individus importés est donc assez importante puisqu'il s'agit de la moitié des répondants ; cependant le nombre d'individus importés détenus par répondant est faible, puisque les trois quarts des répondants déclarent détenir un cheval importé ou moins.

Au total, l'étude compte 158 chevaux islandais importés d'Islande. Cela correspond à 22,4 % de l'effectif total. Une proportion non négligeable des chevaux islandais de notre échantillon est donc importée d'Islande.

C. Le cheval islandais en France

1) Question 6 : A quelles fins détenez-vous un ou plusieurs chevaux islandais ?

Cette question a pour objectif de définir les différentes utilisations du cheval islandais en France. Elle est à choix multiple et dispose d'une option « autre » où le répondant peut indiquer l'activité qu'il souhaite.

D'après une étude effectuée à l'aide d'un questionnaire en ligne en 2020 par *Horses in Iceland*, le cheval islandais est principalement considéré comme un cheval de randonnée et de loisir (rôle indiqué par 59,7 % de propriétaires et 77,6 % de non-propriétaires de chevaux). Au sein des propriétaires de chevaux, 59,0 % indiquent utiliser le cheval islandais comme cheval de compétition d'équitation islandaise, et 29,2% indiquent l'utiliser en tant que cheval d'élevage. Au sein des répondants ne détenant pas de cheval, 22,8 % indiquent considérer le cheval islandais comme un cheval thérapeutique et 21,7 % le considèrent comme un cheval pour les enfants (« children's horse ») (Guðmundsdóttir 2020). C'est une race considérée comme très polyvalente (*Figure 45*).

Primary purpose among owners	Ratio	Potential purpose among non-owners	Ratio
Trail/riding horse	59.7%	Trail/riding horse	77.6%
Competition horse (within FEIF)	59.0%	Therapeutic purposes	22.8%
Breeding horse	29.2%	Children's horse	21.7%
Dressage	18.5%	Endurance	16.1%
Children's horse	16.3%	Dressage	14.0%
Therapeutic purposes	10.2%	Competition horse (within FEIF)	13.0%
Endurance	5.2%	Jumping	7.6%
Jumping	3.0%	Breeding horse	6.3%

Figure 45 : Comparaison des utilisations effectives (propriétaires de chevaux) et des utilisations potentielles (non propriétaires de chevaux) du cheval islandais (Guðmundsdóttir 2020).

Traductions :

Primary purpose among owners : utilisation principale parmi les propriétaires

Potential purpose among non-owners : utilisation potentielle parmi les non-propriétaires

Trail/riding horse : cheval de monte et de randonnée

Ratio : pourcentage

Competition horse (within FEIF) : cheval de compétition d'équitation islandaise (dans le cadre de la FEIF)

Breeding horse : cheval d'élevage

Dressage : dressage

Children's horse : cheval destiné aux enfants

Therapeutic purposes : utilisation dans le cadre de thérapie

Endurance : endurance

Jumping : CSO

Le *Tableau I* reprend les différentes réponses à la question 8.

Utilisation	Nombre de répondants	Pourcentage
Cheval familial et de loisir	107	84,3 %
Randonnée équestre	62	48,8 %
Compétitions d'équitation islandaise (FFCI, FEIF)	38	29,9 %
Elevage	34	26,8 %
Dressage	16	12,6 %
TREC	14	11,0 %
Endurance	5	3,9 %
CSO	2	1,6 %
CCE	1	0,8 %
Attelage	1	0,8 %

Tableau I : Utilisations du cheval islandais selon les répondants

Le rôle principal du cheval islandais pour les répondants de cette enquête est celui d'un cheval familial et de loisir : 107 personnes ont sélectionné cette option, ce qui correspond à 84,3 % des répondants. Soixante-deux personnes affirment utiliser le cheval islandais comme cheval de randonnée : cela correspond à 48,8 % des répondants. En troisième lieu, 38 personnes affirment utilisent le cheval islandais au sein de compétitions destinées à cette race, organisées par des organismes officiels tels que la FFCI (Fédération française du Cheval Islandais) ou la FEIF (International Federation of Icelandic Horse Associations). Cela correspond à 29,9 % des répondants. L'élevage est l'option choisie ensuite, suivie par des disciplines équestres plus « classiques » telles que le TREC (Technique des Randonnées Equestres de Compétition), le dressage, l'endurance, le CSO (Concours de Saut d'Obstacles), CCE (Concours Complet d'Equitation) et l'attelage.

L'option « autre » a été utilisée par plusieurs répondants pour indiquer des disciplines et activités comme le Mountain Trail, l'enseignement, le tir à l'arc ou encore l'Equifeel.

Le cheval islandais est donc principalement considéré comme un cheval familial et de loisir par les répondants, mais il est utilisé pour un grand nombre d'autres activités : on retrouve la notion de polyvalence associée à la race.

2) Question 7 : Avec quelles allures du cheval islandais êtes-vous familier ?

La question 7 a pour objectif de déterminer la connaissance des allures spécifiques au cheval islandais parmi les répondants. C'est une question à choix multiple.

Quelques répondants ont uniquement coché les options « tölt » ou « tölt et amble » sans cocher l'option « pas, trot, galop ». Etant donné le fait qu'un cavalier apprend généralement d'abord à monter aux trois allures de base (pas, trot, galop), puis aborde les allures spécifiques (tölt, puis amble), nous avons considéré que ces répondants possédaient également une connaissance des trois allures de base (*Figure 46*).

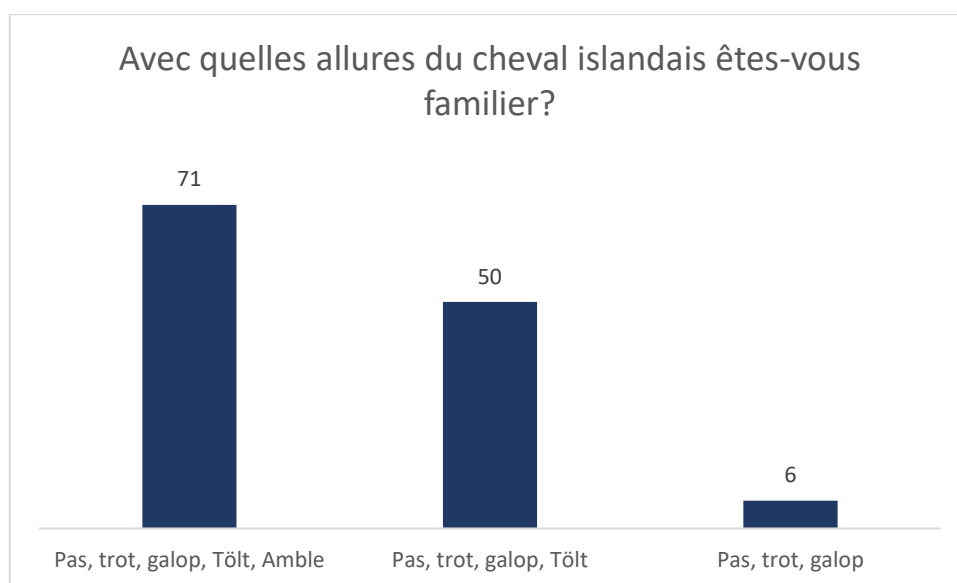


Figure 46 : Connaissance des allures du cheval islandais selon les répondants

Soixante-et-onze personnes affirment être familières avec les cinq allures du cheval islandais ; cela correspond à 55,9 % des répondants. Cinquante personnes affirment être familières avec le pas, le trot, le galop et la tölt ; cela correspond à 39,4 % des répondants. Seules 6 personnes (4,7 %) ont sélectionné l'option « pas, trot, galop » et ne sont donc pas familières avec les allures spécifiques du cheval islandais. Aucune personne n'a sélectionné l'option « je ne suis pas cavalier ».

Plus de la moitié des répondants de cette enquête affirment donc être familiers avec les cinq allures du cheval islandais qui sont spécifiques de cette race.

3) Question 8 : Lesquelles de ces associations connaissez-vous ?

Il s'agit ici d'estimer le rayonnement des différentes organisations en lien avec le cheval islandais en France et à l'international. Nous avons choisi la FFCI, qui est la fédération officielle de la race en France, ainsi que la FEIF, qui représente le cheval islandais à l'international. Cette question est à choix multiple (*Figure 47*).

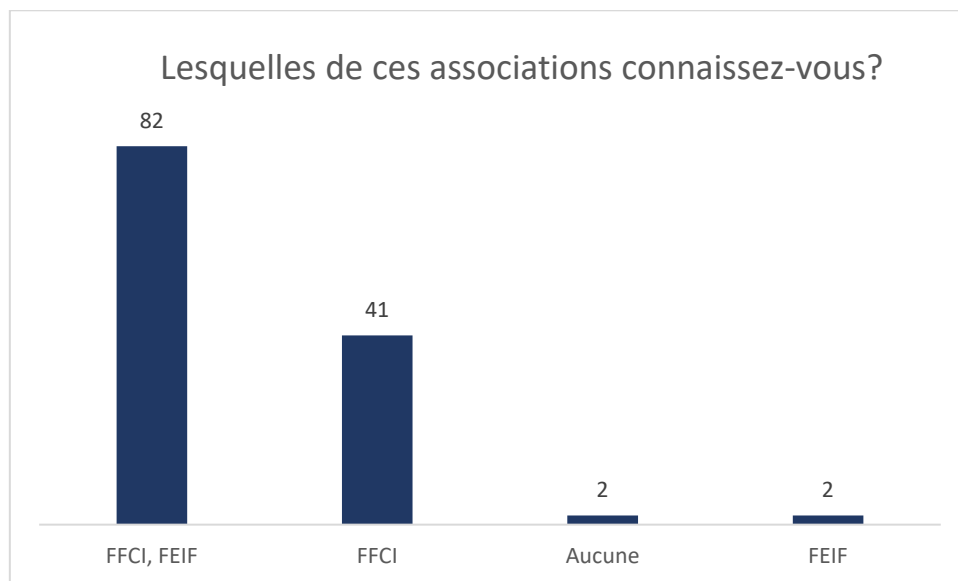


Figure 47 : Connaissance des institutions de la race au niveau national et international au sein des répondants

La majorité des répondants affirment avoir une connaissance de la FEIF ainsi que de la FFCI : il s'agit de 82 répondants soit 64,6 %. Quarante-et-une personnes (32,3 %) affirment connaître uniquement la FFCI. Deux personnes (1,6 %) affirment connaître uniquement la FEIF. Deux personnes (1,6 %) déclarent ne connaître aucune de ces associations.

Les institutions de la race du cheval islandais sont donc connues par la plupart des répondants, qu'il s'agisse de la FEIF ou de la FFCI. De manière générale, la FFCI est plus connue au sein des répondants ; cela s'explique par son rayonnement au niveau national.

4) Question 9 : Êtes-vous déjà allé en Islande ?

Cette question permet de faire le lien entre la race du cheval islandais et son île d'origine, l'Islande. Elle est à choix unique (*Figure 48*).

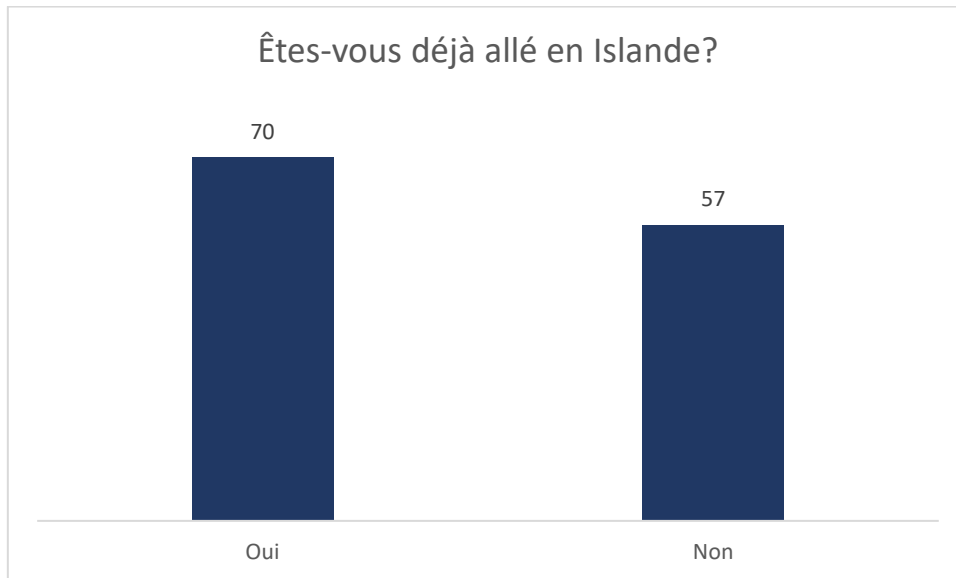


Figure 48 : Rayonnement de l'Islande au sein des répondants

Au total, 70 personnes déclarent être déjà allé en Islande ; cela correspond à 55,1 % des répondants. Cinquante-sept personnes (44,9 %) déclarent ne jamais être allé en Islande.

Plus de la moitié des détenteurs de chevaux islandais ayant répondu au questionnaire ont donc été sur l'île berceau de la race. Ceci peut s'expliquer par le fait que le cheval islandais fait partie de l'image de son pays d'origine (Guðmundsdóttir 2020). Les personnes détenant un ou plusieurs chevaux islandais seraient plus enclines à vouloir découvrir les origines de la race et donc visiter l'Islande.

D. Epidémiologie de la dermatite estivale récidivante chez les chevaux islandais en France

1) Question 10 : Quel est le nombre de chevaux islandais que vous détenez en France et qui présentent une dermatite estivale récidivante ?

Il s'agit ici d'estimer la proportion de chevaux islandais atteints de DER dans notre échantillon et en France. Cette question est une question ouverte, la réponse attendue étant un nombre. De façon à pouvoir exploiter des données chiffrées uniquement, les réponses écrites en toutes lettres ont été modifiées en nombre (*Figure 49*).

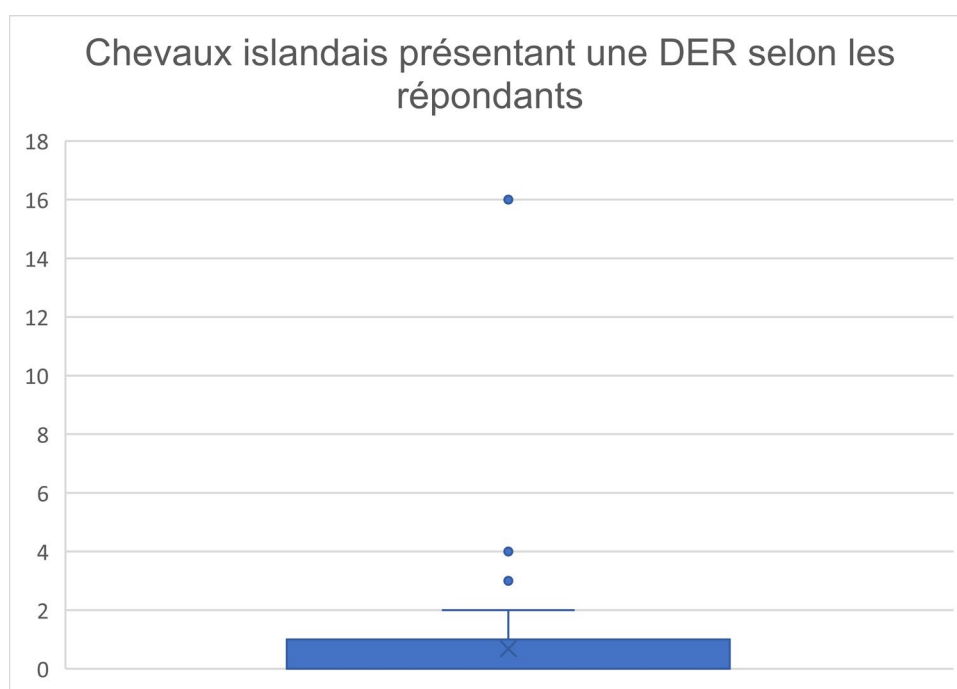


Figure 49 : Nombre de chevaux islandais atteints de DER selon les répondants

Le nombre de chevaux islandais atteints de DER s'étale de 0 à 16 individus par personne selon les répondants. Le nombre moyen de chevaux islandais atteints de DER détenus par répondant est de 0,69 individus. La valeur médiane est nulle, avec un premier quartile à 0 et un troisième quartile à 1.

Au total, l'étude compte 87 chevaux islandais atteints de DER. Cela correspond à 12,4 % de l'effectif total. La prévalence de la DER au sein de notre échantillon est donc de 12,4 %.

2) Question 11 : Parmi les chevaux présentant une dermatite estivale récidivante, combien ont été importés d'Islande ?

Il s'agit ici d'estimer les prévalences de la DER chez les chevaux islandais exportés d'Islande et non exportés de l'échantillon. Cette question est une question ouverte, la réponse attendue étant un nombre. De façon à pouvoir exploiter des données chiffrées uniquement, les réponses écrites en toutes lettres ont été modifiées en nombre (*Figure 50*).

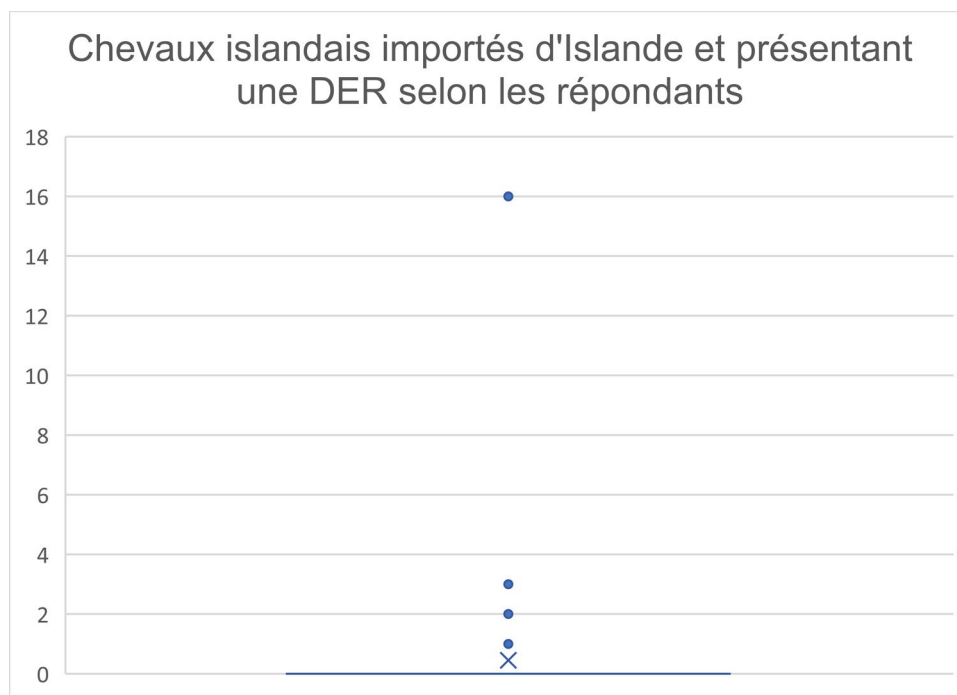


Figure 50 : Nombre de chevaux islandais importés d'Islande et atteints de DER selon les répondants

Le nombre de chevaux islandais importés d'Islande et atteints de DER s'étale de 0 à 16 individus par personne selon les répondants. Le nombre moyen de chevaux islandais importés d'Islande et atteints de DER détenus par répondant est de 0,45 individus. La valeur médiane est nulle, avec un premier quartile à 0 et un troisième quartile à 0.

L'étude compte 57 chevaux islandais importés d'Islande et atteints de DER. Etant donné que notre effectif compte 158 chevaux importés d'Islande au total, la prévalence de la DER chez les chevaux importés d'Islande est donc de 36,1 %.

L'étude compte 30 chevaux islandais non importés d'Islande et atteints de DER. Etant donné que notre effectif compte 546 chevaux non importés d'Islande au total, la prévalence de la DER chez les chevaux non importés d'Islande est donc de 5,5 %.

A titre de comparaison, une étude menée en 1991 sur un échantillon de 391 chevaux islandais en Norvège (importés ou non) a abouti à une prévalence de la DER de 17,6 % au sein de l'effectif. La prévalence chez les chevaux nés en Norvège était de 8,2 % et la prévalence chez les chevaux importés était de 26,9 % (Halldórsdóttir, Larsen 1991). Une étude menée en 2006 sur un échantillon de 330 chevaux exportés d'Islande vers l'Allemagne, le Danemark et la Suède a abouti à une prévalence de la DER 34,5 % au sein de l'effectif (Björnsdóttir et al. 2006). Une étude menée en 2008 sur un échantillon de 1250 chevaux islandais nés en Suède a abouti à une prévalence de la DER de 8 % au sein de l'effectif (Eriksson et al. 2008).

3) Question 12 : Sur cette population, quand les signes cliniques ont-ils débuté ?

Il s'agit ici d'étudier le moment d'apparition des signes cliniques de la DER chez les chevaux importés d'Islande. Cette question est à réponse unique. Le répondant avait la possibilité de sélectionner l'option « non concerné (chevaux nés sur le continent et/ou ne présentant pas de dermatite estivale récidivante) ». Les personnes ayant sélectionné cette option (97 réponses) ont été exclues. Nous avons pris en compte 30 réponses au total (*Figure 51*).

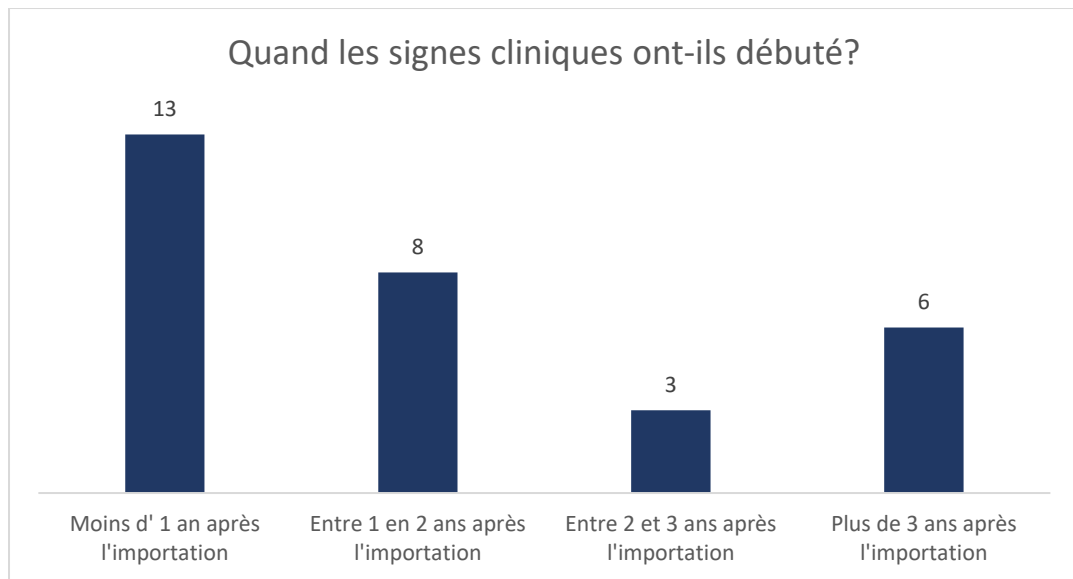


Figure 51 : Date de début des signes cliniques selon les répondants

D'après 13 personnes (43,3 %), les signes cliniques apparaissent moins d'un an après l'importation des chevaux. D'après 8 personnes (26,7 %), les signes cliniques apparaissent entre un et deux ans après l'importation des chevaux. D'après 3 personnes (10,0 %), les signes cliniques apparaissent entre deux et trois ans après l'importation des chevaux. D'après 6 personnes (20,0 %), les signes cliniques apparaissent plus de trois ans après l'importation des chevaux.

A titre comparatif, une étude menée en 2006 sur un échantillon de 330 chevaux exportés d'Islande vers l'Allemagne, le Danemark et la Suède a déterminé que la plupart des chevaux avaient présenté des signes cliniques de DER dans les deux années suivant leur importation. (Björnsdóttir et al. 2006)

E. Pathogénie de la dermatite estivale chez les chevaux islandais en France

1) Question 13 : Concernant les chevaux souffrant de dermatite estivale récidivante, quels sont les signes cliniques que vous observez ?

Cette question a pour objectif de déterminer les signes cliniques observés par les détenteurs. Elle est à réponses multiples. Le répondant a également la possibilité de sélectionner l'option « non concerné » (cas d'un cheval sain par exemple). Les personnes ayant sélectionné cette option (74 réponses) ont été exclues. Nous avons pris en compte 53 réponses au total (Figure 52).

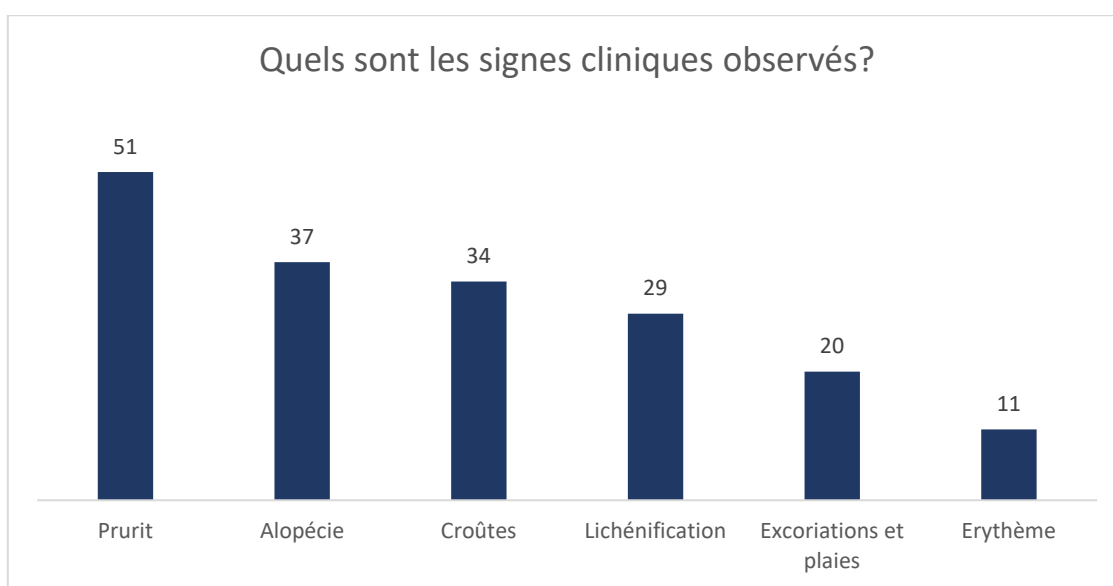


Figure 52 : Signes cliniques observés chez les chevaux souffrant de DER

Le signe clinique majoritairement observé par les répondants est le prurit : 51 personnes ont sélectionné cette option, ce qui correspond à 96,2 % des répondants. Viennent ensuite l'alopecie (37 répondants soit 69,8 %) et la présence de croûtes (34 répondants soit 64,2 %).

Les détenteurs de chevaux islandais ayant participé à l'enquête observent ainsi principalement le prurit occasionné par l'hypersensibilité, qui est à l'origine des lésions primaires (érythème) et secondaires (alopecie, croûtes, excoriations et plaies, lichénification...) (Pin 2020).

L'étude de Björnsdóttir et al, publiée en 2006, comprenait également la diffusion d'un questionnaire auprès des propriétaires de 43 chevaux atteints de DER afin de caractériser les lésions. Les signes cliniques les plus fréquemment observés étaient le prurit (100 %), l'alopecie (97 %), les excoriations (91 %), les squames (89 %) et les plaies (71 %) (Björnsdóttir et al. 2006).

2) Question 14 : Quelles sont les zones atteintes ?

Il s'agit ici de déterminer les différents phénotypes chez les chevaux atteints. Cette question est à réponses multiples. Le répondant a également la possibilité de sélectionner l'option « non concerné » (cas d'un cheval sain par exemple). Les personnes ayant sélectionné cette option (73 réponses) ont été exclues. Nous avons pris en compte 54 réponses au total (Figure 53).

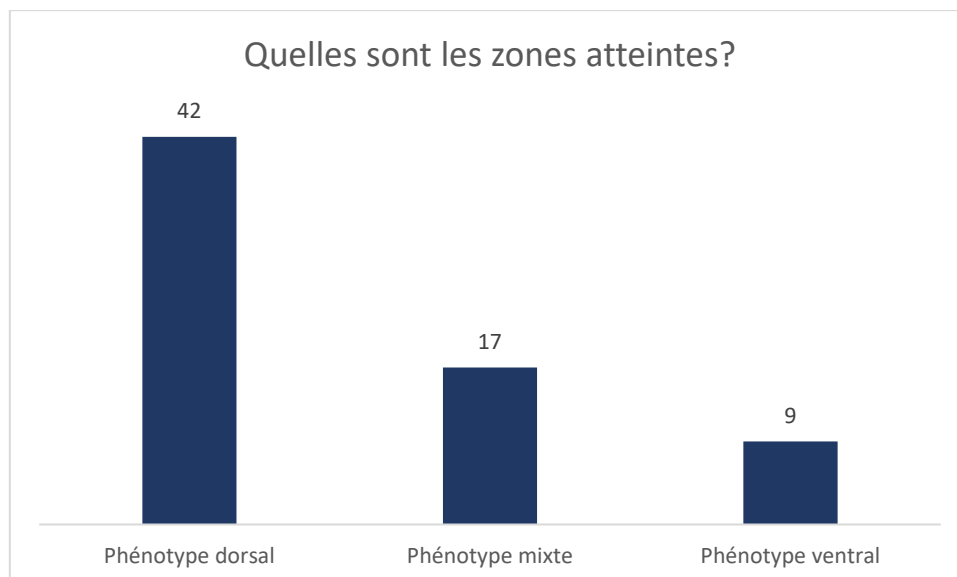


Figure 53 : Phénotypes observés selon les répondants

Le phénotype majoritairement observé par les détenteurs de chevaux islandais souffrant de DER est le phénotype dorsal : 42 personnes ont sélectionné cette option (77,8 %). 17 répondants affirment observer un ou plusieurs phénotypes mixte(s) (31,5 %). Le phénotype minoritaire est le phénotype ventral : 9 répondants ont sélectionné cette option, soit 16,7 %.

D'après Curfs, le phénotype majoritaire est le phénotype mixte (50 % des cas). Les phénotypes ventral (30 % des cas) et dorsal (20 % des cas) sont moins présents (Curfs 2013).

L'observation majoritaire de phénotype dorsal par les répondants peut être expliquée par le fait que les phénotypes dorsal et mixte sont parfois difficiles à distinguer dans le cas de lésions peu sévères.

3) Question 15 : Saisonnalité

La question 15 a pour objectif de déterminer la saisonnalité de la DER au sein de notre échantillon. Elle est à choix unique et le répondant dispose d'une option « non concerné » (cas d'un cheval sain par exemple).

i. Question 15a : Quand les signes cliniques débutent-ils en moyenne ?

Les personnes ayant sélectionné l'option « non concerné » (71 réponses) ont été exclues. Nous avons pris en compte 56 réponses au total (Figure 54).

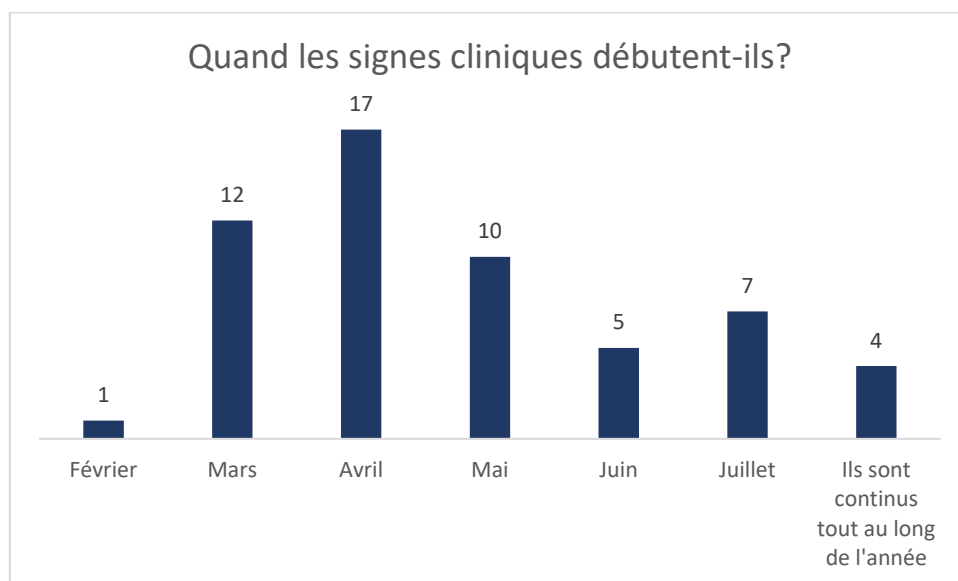


Figure 54 : Début des signes cliniques de la DER selon les répondants

La majeure partie des répondants affirme que le début des signes cliniques se situe au mois d'avril : 17 personnes ont sélectionné cette option (30,4 %). Douze personnes affirment que les signes cliniques débutent en mars (21,4 %), et 10 personnes situent le

début des signes cliniques au mois de mai (17,9 %). Pour 4 personnes, les signes cliniques de la DER sont continus tout au long de l'année (7,1 %).

ii. **Question 15b : Quand les signes cliniques s'arrêtent-ils en moyenne ?**

Les personnes ayant sélectionné l'option « non concerné » (72 réponses) ont été exclues. Nous avons pris en compte 55 réponses au total (Figure 55).

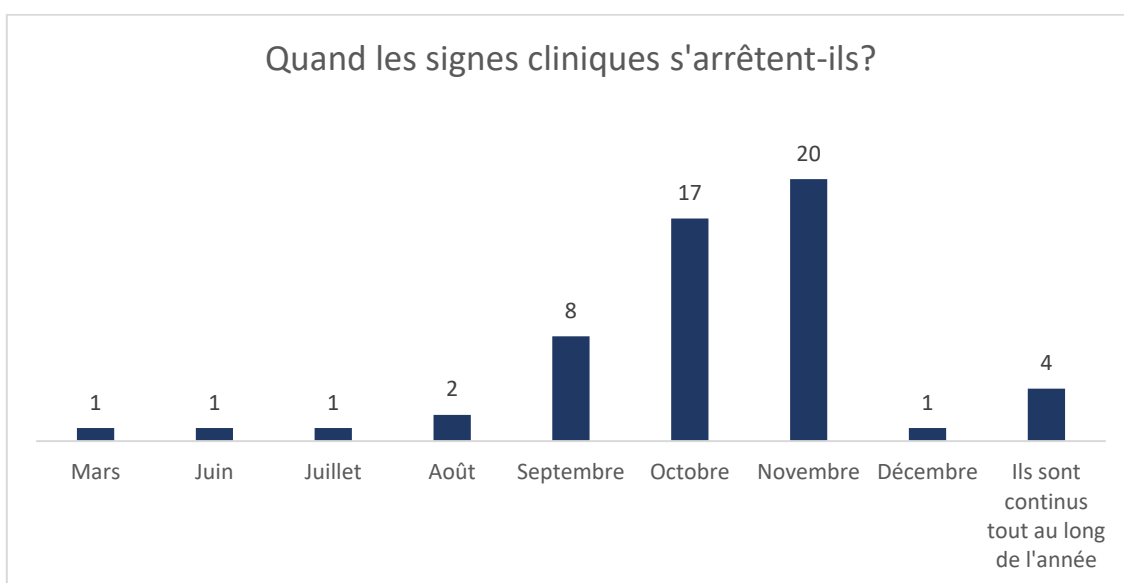


Figure 55 : Fin des signes cliniques de la DER selon les répondants

La majeure partie des répondants affirme que la fin des signes cliniques se situe au mois de novembre : 20 personnes ont sélectionné cette option (36,4 %). Dix-sept personnes affirment que les signes cliniques s'arrêtent en octobre (30,9 %), et 8 personnes situent la fin des signes cliniques au mois de septembre (14,5 %). De même que pour la question 15a, 4 personnes affirment que les signes cliniques de la DER sont observés de manière continue tout au long de l'année (7,1 %). On peut raisonnablement supposer qu'il s'agit des mêmes répondants.

Les signes cliniques s'étendent donc globalement du mois d'avril au mois de novembre d'après les répondants, ce qui représente une durée de 8 mois.

La saisonnalité de la DER est variable selon les pays et les auteurs. De manière générale, la clinique s'exprime principalement de mi-juin à mi-septembre, mais cette période peut être élargie au mois d'avril à novembre/décembre selon les auteurs (Ottevaere 2022). Selon une étude effectuée en 2009, la durée moyenne des signes cliniques est de 147 jours, c'est-à-dire à peu près cinq mois (Hallamaa 2009).

F. Prédipositions et facteurs favorisants

1) Question 16 : Quel est le mode de vie des chevaux islandais que vous détenez ?

Cette question permet de distinguer les différents modes de vie des chevaux constituant l'échantillon étudié. Elle est à choix multiple et dispose de 4 options principales : « boxe strict », « boxe avec sorties (pré, paddock) », « stabulation/paddock », « pré strict ». Il y a également une option « autre », où le répondant peut préciser le mode de vie de son/ses chevaux s'il est différent des options proposées.

Etant donné qu'une très grande partie des répondants a utilisé l'option « autre » pour décrire le mode de vie de leur(s) équidé(s), nous avons choisi de classer toutes les réponses en trois catégories : « intérieur strict », « extérieur strict » et « alternance intérieur/extérieur » (Figure 56).

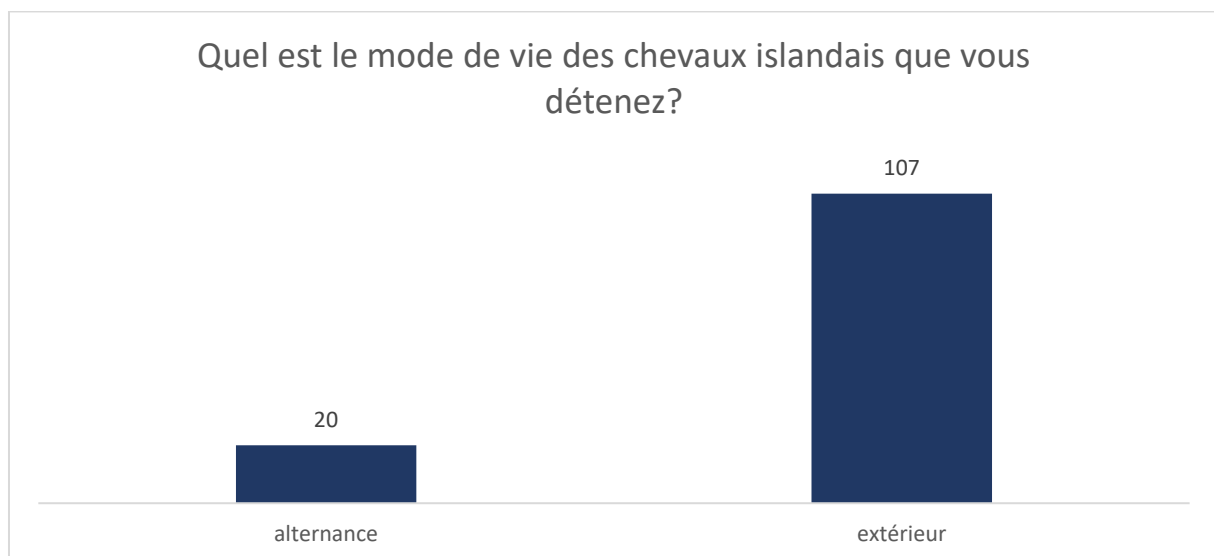


Figure 56 : Mode de vie des chevaux islandais selon les répondants

La catégorie « alternance intérieur/extérieur » est représentée par la barre « alternance », et la catégorie « extérieur strict » est représentée par la barre « extérieur ». Les chevaux islandais de l'échantillon étudié vivent majoritairement en extérieur : 107 réponses (84,3 %) ont été placées dans cette catégorie d'après leur réponse à la question 16. Vingt réponses (15,7 %) ont été attribuées à la catégorie « alternance extérieur/intérieur ». Il est également à noter qu'aucun répondant n'a sélectionné l'option « boxe strict », qui correspondait à la catégorie « intérieur strict ».

La plupart des chevaux islandais de notre étude vivent donc à l'extérieur, ce qui représente un facteur de risque pour le développement et la sévérité des signes cliniques de la DER. En effet, les chevaux vivant à l'extérieur jour et nuit, sans abri ou disposant d'un abri largement ouvert développent fréquemment la maladie (Ottevaere 2022). Les individus vivant à l'extérieur en permanence présentent aussi des signes cliniques plus marqués que les autres chevaux (Pin 2020).

2) Question 17 : Existe-t-il une gestion spécifique du milieu de vie liée à la présence de chevaux ayant une dermatite estivale récidivante ?

La question 17 est une question ouverte à réponse courte, non obligatoire. Elle donne l'opportunité aux répondants de s'exprimer sur la gestion du milieu de vie de leurs chevaux islandais en fonction des individus atteints de DER dans leur cheptel. Cette question exclut les traitements individuels. Les réponses indiquant qu'aucun moyen de gestion n'est mis en place ou exposant un traitement individuel (shampooings, port de couverture, tonte, complémentation alimentaire, huiles essentielles, phytothérapie, shiatsu...) ont été exclues. Nous avons pris en compte 24 réponses au total.

Deux répondants indiquent que les chevaux atteints de DER restent au boxe la journée pendant la période des signes cliniques, avec des sorties au pré uniquement la nuit. Un répondant indique garder les chevaux atteints au box lors du crépuscule. Dans un cas, les chevaux atteints ne sortent pas du tout au pré au cours de cette période. Six personnes indiquent la mise en place d'abris dans les prés où se situent les chevaux atteints, permettant une protection partielle contre les insectes. Le choix de pré (pâtures peu humides, sans eau stagnante, en altitude, avec du vent) est signalé sept fois comme un moyen de gestion

spécifique. Trois répondants indiquent choisir des prés sans arbre ou avec arbres clôturés, de façon à éviter que les chevaux se grattent. De manière plus générale, les prés avec un objet où le cheval peut se gratter (poteaux, bâtiments, arbres, bacs à eau) sont évités selon cinq personnes. Le ramassage régulier des crottins est mentionné dans un cas. La présence de calme et d'un climat social agréable dans le troupeau est mentionné par trois personnes. Une personne dit placer ses chevaux autour de la maison, de façon à pouvoir les surveiller. Un répondant indique qu'un système de ventilation des boxes est mise en place pour les chevaux atteints. L'accès à une stabulation obscure avec des rideaux anti-mouches et une lampe anti-insectes est mentionné une fois.

Les moyens de gestion spécifiques pour les chevaux atteints de DER mis en place par les répondants sont donc très variés.

G. Traitement

1) Question 18 : Lesquels de ces moyens de gestion et traitements utilisez-vous actuellement chez les chevaux islandais présentant une dermatite estivale récidivante ?

Il s'agit ici de déterminer les différents moyens de gestion et traitements de la DER utilisés par les répondants. Cette question est à choix multiple et le répondant dispose d'une option « non concerné » (cas d'un cheval sain par exemple). Une option « autre » est également disponible. Les personnes ayant sélectionné l'option « non concerné » (72 réponses) ont été exclues. Au total, nous avons pris en compte 55 réponses, reprises dans le *Tableau II*.

Moyen de gestion ou traitement	Nombre de répondants	Pourcentage
Traitement topique apaisant (huiles, shampooings)	38	69,1 %
Port de couverture	32	58,2 %
Complémentation alimentaire	25	45,5 %
Gestion des sorties au pré pour éviter les moments d'activité des moustiques <i>Culicoides</i> (crépuscule)	14	25,5 %
Utilisation d'insecticides ciblant les moustiques <i>Culicoides</i>	14	25,5 %
Gestion de l'environnement pour éviter le développement et la présence des moustiques <i>Culicoides</i> (assèchement des zones humides, présence de ventilateurs, moustiquaires)	9	16,4 %
Traitement antibiotique, anti-inflammatoire ou antiprurigineux systémique (pris par voie orale ou en injectable) prescrit par votre vétérinaire et délivré sur ordonnance	7	12,7 %
Traitement antibiotique, anti-inflammatoire ou antiprurigineux topique (solutions à usage cutané) prescrit par votre vétérinaire et délivré sur ordonnance	4	7,3 %
Aucun moyen de gestion mis en place	2	3,6 %

Tableau II : Moyens de gestion et traitements utilisés chez les chevaux atteints de DER au sein des répondants

Les traitements les plus utilisés par les répondants sont les soins topiques apaisants (huiles, shampooings). Ils sont utilisés par 38 personnes, soit 69,1 % des répondants. Trente-deux personnes affirment couvrir les chevaux souffrant de DER : cela correspond à 58,2 % des répondants. En troisième lieu, 25 personnes (45,5 %) affirment compléter la ration de leurs chevaux dans le but de diminuer les signes cliniques de la DER. La gestion des moments de sortie au pré (14 personnes soit 25,5 %) et l'utilisation d'insecticides (14 personnes soit 25,5 %), ainsi que la gestion de l'environnement afin de limiter le développement des *Culicoides* (9 personnes soit 16,4 %) sont les options choisies ensuite. L'utilisation de traitements antibiotique, anti-inflammatoire ou antiprurigineux prescrits par le vétérinaire et délivrés sur ordonnance n'est pas très répandue : 7 personnes (12,7 %) indiquent utiliser des traitements systémiques et 4 personnes (7,3 %) indiquent utiliser des traitements topiques.

L'option « autre » a été utilisée par 17 répondants. La « désensibilisation par des injections mensuelles » est mentionnée par six personnes sans précision des allergènes utilisés. La gestion de l'environnement (pâturages en altitude, changement de pré, ramassage de crottins) ainsi que l'utilisation de traitements répulsifs « faits maison », contenant des huiles essentielles ou des produits homéopathiques, sont évoqués. Une personne dit tondre son cheval atteint de DER. Un répondant affirme que l'utilisation d'injections mensuelles d'Insol[®]-Dermatophyton (vaccin contre la dermatophytose) permet la diminution des signes cliniques chez les chevaux atteints. La complémentation orale avec du soufre sublimé, ainsi que l'utilisation de cétirizine (Zyrtec[®]) sont également mentionnées.

De même que pour la question 17, on observe une grande diversité de traitements et moyens de gestions spécifiques utilisés par les détenteurs de chevaux islandais souffrant de DER. L'utilisation de topiques apaisants et le port de couverture semblent les moyens de gestion les plus populaires. La complémentation alimentaire est également utilisée par un nombre significatif de personnes, bien que son efficacité soit controversée (Marsella 2013; Pin 2020; Fettelschoss-Gabriel et al. 2021; Ottevaere 2022).

2) Question 19 : Évaluez l'efficacité des moyens de gestion et traitements utilisés

Il s'agit ici d'évaluer l'efficacité des différents moyens de gestion et traitements de la DER utilisés par les répondants. Cette question est à choix unique : le répondant a le choix entre les différentes évaluations « efficace », « moyennement efficace », « non efficace » et « non concerné ». Cette dernière option peut être utilisée pour les répondants qui ne détiennent pas de chevaux atteints de DER par exemple. Pour chaque moyen de gestion ou traitement, un certain nombre de répondants a choisi l'option « non concerné » et a été exclu. Les différentes réponses sont reprises dans le *Tableau III*. Le nombre de réponses prises en compte pour chaque option est visible dans la colonne « concernés ».

Moyen de gestion ou traitement	Efficace	Moyennement efficace	Non efficace	Concernés
Port de couverture	37 (67,2 %)	16 (29,1 %)	2 (3,6 %)	55
Traitement topique apaisant (huiles, shampooings)	29 (47,5 %)	29 (47,5 %)	3 (4,9 %)	61
Gestion des sorties au pré pour éviter les moments d'activité des moustiques Culicoïdes (crépuscule)	20 (45,4 %)	22 (50,0 %)	2 (4,5 %)	44
Gestion de l'environnement pour éviter le développement et la présence des moustiques Culicoïdes (assèchement des zones humides, présence de ventilateurs, moustiquaires)	16 (37,2 %)	25 (58,1 %)	2 (4,7 %)	43
Complémentation alimentaire	18 (34,0 %)	33 (62,3 %)	2 (3,8 %)	53

Traitement antibiotique, anti-inflammatoire ou antiprurigineux systémique (pris par voie orale ou en injectable) prescrit par votre vétérinaire et délivré sur ordonnance	10 (25,0 %)	27 (67,5 %)	3 (7,5 %)	40
Traitement antibiotique, anti-inflammatoire ou antiprurigineux topique (solutions à usage cutané) prescrit par votre vétérinaire et délivré sur ordonnance	8 (21,1 %)	27 (71,1 %)	3 (7,9 %)	38
Utilisation d'insecticides ciblant les moustiques Culicoïdes	6 (13,0 %)	36 (78,3 %)	4 (8,7 %)	46

Tableau III : Efficacité des différents moyens de gestion et traitements utilisés chez les chevaux atteints de DER selon les répondants

Le moyen de gestion estimé le plus efficace par les répondants est le port de couverture pour les chevaux atteints : parmi les répondants ayant évalué cette option, 37 personnes la considèrent comme « efficace » (67,2 %). L'utilisation de traitements topiques apaisants (huiles, shampooings) est considérée comme « efficace » par 29 répondants, ce qui correspond à 47,5 % des personnes ayant évalué cette option. La complémentation alimentaire est, quant à elle, estimée moins efficace par la majorité des répondants ayant évalué cette option : 33 personnes (62,5 %) ont choisi l'option « moyennement efficace ». De même, l'utilisation d'antibiotiques, d'anti-inflammatoires, d'antiprurigineux topiques ou systémiques, ainsi que celle d'insecticides, ont été considérées comme « moyennement efficace » par respectivement 67,5 %, 71,1% et 78,3% des répondants ayant évalué ces options.

H. Remarques et questions

1) Question 20 : Avez-vous des remarques ou questions concernant ce projet ?

Cette dernière question est une question ouverte : elle permet au répondant de signaler toute information qu'il juge nécessaire en lien avec le projet de thèse. Elle est optionnelle ; 61 personnes ont choisi d'y répondre.

Trois personnes soulignent l'intérêt trouvé dans la complémentation alimentaire pour diminuer les signes cliniques chez leurs chevaux islandais. Un répondant suggère l'utilisation d'argile couplée à des huiles essentielles, qui permettent de soulager son cheval. Deux répondants soulignent l'intérêt de la gestion de l'environnement dans la diminution des signes cliniques chez leurs chevaux atteints. Deux répondants évoquent la mise en place d'un vaccin contre la DER et demandent davantage d'informations sur ce sujet. Une remarque a également été faite quant à la saisonnalité de la DER : selon un répondant, ses chevaux islandais expriment les signes cliniques de la DER lors de deux périodes distinctes de l'année : une première en mai-juin, puis une deuxième en septembre-octobre. De plus, un répondant affirme que les signes cliniques sont plus sévères lorsque sa jument est en chaleur ou à la suite d'une situation stressante. Plusieurs personnes se disent sceptiques vis-à-vis de l'importation de chevaux islandais sur le continent, estimant que l'impact psychologique sur l'animal est considérable. Une personne dit avoir fait le choix de ne pas faire importer des chevaux d'Islande. Un répondant affirme que les poulains exportés dès le sevrage sont moins atteints de DER.

Concernant le contenu du questionnaire, une personne regrette le manque de questions concernant le caractère du cheval, son état d'engraissement, son alimentation et son activité. Une autre dit qu'elle aurait aimé avoir des questions concernant le sexe de son cheval, ainsi que le caractère héréditaire ou non de la DER. Un répondant mentionne le manque de questions concernant des événements stressants dans la vie des chevaux atteints (castration, débouillage, changement d'environnement physique ou social). Une remarque est effectuée concernant l'eczéma non lié aux *Culicoides* en regrettant l'absence de questions sur ce sujet ; nous avons cependant pris soin d'expliquer dans l'introduction que ce questionnaire concerne uniquement la dermatite estivale récidivante et exclut les autres hypersensibilités

allergiques du cheval. Une quantité non négligeable de répondants (23 personnes, soit 37,7 %) a néanmoins choisi d'utiliser la question 20 pour exprimer leur intérêt et enthousiasme pour ce projet. Parmi eux, un certain nombre est demandeur de retours une fois les résultats exploités. L'impact de ce questionnaire est donc globalement positif et il a été bien reçu par les répondants.

IV. Discussion

La mise en place d'un questionnaire en ligne est apparue comme le meilleur outil pour obtenir des données sur les chevaux islandais en France, et pour pouvoir les exploiter. Afin de faciliter l'analyse, il était nécessaire que les questions soient formulées de façon à n'être ni ouvertes, ni ambiguës. La plupart des questions étaient ainsi des questions obligatoires à choix unique. Le questionnaire était anonyme, de façon à pouvoir assurer la protection des données des répondants. Cependant, cela impliquait qu'une personne pouvait répondre plusieurs fois et donc créer un biais de classement. Etant donné que le fait de répondre une deuxième fois, aux 20 questions, pouvait tout de même s'avérer fastidieux, nous avons considéré que cela n'est pas arrivé. De façon à ce que tous les répondants puissent terminer le questionnaire, une option « autre » a été ajoutée à toutes les questions concernant plus particulièrement la DER, permettant aux détenteurs de chevaux sains de répondre. La principale difficulté a été de formuler des questions adaptées à la fois aux particuliers détenteurs d'un seul cheval et aux éleveurs détenteurs d'un troupeau d'individus. En effet, une personne détenant plusieurs individus ne peut pas répondre de façon individuelle pour chacun de ses chevaux et cela aboutit donc à une perte de données. L'utilisation de questions ouvertes est restée marginale et s'est limitée aux questions 17 et 20. Elles permettaient de donner au répondant la possibilité de s'exprimer et pouvaient faciliter son adhésion au questionnaire.

La diffusion du questionnaire par internet a permis d'envoyer rapidement l'enquête à un nombre important de détenteurs de chevaux islandais et de recueillir les réponses sous format numérique, ce qui a facilité par la suite le traitement des données. Cependant, le mode de diffusion du questionnaire peut être associé à un biais d'échantillonnage : la réponse est effectuée sur la base du volontariat et les détenteurs de chevaux atteints de DER sont plus enclins à répondre à cette enquête que les détenteurs de chevaux sains.

Cette enquête a permis d'étudier un échantillon de 704 chevaux islandais détenus en France par 127 personnes. L'échantillon étudié représente environ 20,1 % de la population des chevaux islandais actuellement présente sur le territoire métropolitain (Wand 2023). Sur cette population de 704 chevaux islandais, 158 individus ont été importés d'Islande (22,4 %). Les répondants sont majoritairement des particuliers (77,2 %) qui affirment connaître la DER (85,8 %). La région la plus représentée est le Grand Est (28,5 % des répondants). Le cheval islandais est majoritairement vu comme un cheval familial et de loisir (84,3 %), mais sa polyvalence est soulignée. Plus de la moitié des répondants affirment avoir une connaissance des cinq allures du cheval islandais (55,9 %) et ont déjà voyagé en Islande (55,1 %). Les associations nationales (FFCI) et internationales (FEIF) sont également connues par les répondants (64,6 %).

Au sein de l'échantillon étudié, 87 chevaux sont atteints de DER : cela correspond à 12,4 % de l'effectif total. Cinquante-sept chevaux présentant une DER ont été importés d'Islande : la prévalence de la DER est de 36,1 % chez les chevaux importés d'Islande et de 5,5 % chez les chevaux non importés d'Islande. Les signes cliniques se manifestent moins d'un an après l'importation selon la majorité des répondants (43,3 %). Le prurit est le signe clinique le plus observé (96,2 %) et le phénotype majoritaire est le phénotype dorsal (77,8 %). La saisonnalité s'étend de février à décembre et quatre répondants disent observer des cas de DER pérenne. Les traitements utilisés par la plupart des répondants sont les traitements topiques (utilisé par 69,1 % des répondants et estimé efficace par 47,5 % des répondants) ainsi que le port de couverture (utilisé par 58,2 % des répondants et estimé efficace par 67,2 % des répondants).

Les données obtenues à l'aide de ce questionnaire nous ont permis de dresser un bilan démographique, ainsi que d'effectuer une étude épidémiologique de la DER au sein de la population de chevaux islandais étudiée. La généralisation de cette étude à la population de chevaux islandais présente en France est à nuancer en prenant en compte les différents biais mentionnés.

CONCLUSION

Au cours de cette étude, nous avons pu observer les singularités de la race équine que constitue le cheval islandais, ainsi qu'en comprendre les origines. Il s'agit d'un cheval présentant des allures uniques et constituant l'image d'un pays entier aux yeux de la communauté internationale. L'Histoire de la race, profondément liée à celle de l'Islande, explique ce lien particulier qu'à la population insulaire avec leurs équidés. Le cheval islandais représente des valeurs spécifiques qui sont, elles aussi, véhiculées à l'étranger lors de l'exportation d'individus. Il prend ainsi part intégrante à l'économie nationale et à la promotion du pays en Europe.

La dermatite estivale récidivante est une maladie primitivement prurigineuse, saisonnière, cosmopolite et non contagieuse reposant sur un mécanisme d'hypersensibilité de type IVb aux antigènes présents dans la salive de certains insectes de type *Culicoides*. Bien que le diagnostic soit relativement aisé car reposant principalement sur l'anamnèse et les signes cliniques observés, le traitement l'est moins. En effet, le seul moyen efficace de traiter la dermatite estivale récidivante équine est d'en supprimer la cause en évitant la présence d'insectes, ce qui peut s'avérer très difficile selon les situations. Le cheval islandais constitue une race particulièrement touchée par cette affection du fait de la naïveté des populations exportées d'Islande face aux antigènes des *Culicoides*. Afin de pallier à cela, en plus de tous les moyens de gestion traditionnels mis en œuvre, des vaccins destinés aux chevaux avant leur exportation sont en cours de développement.

La diffusion d'un questionnaire parmi les détenteurs de chevaux islandais en France nous a permis de dresser un bilan démographique, ainsi que d'effectuer une étude épidémiologique de la dermatite estivale récidivante au sein de la population de chevaux islandais étudiée. Cette étude pourra, de plus, être utilisée ultérieurement à des fins informatives ou de sensibilisation des propriétaires.

Si l'on souhaitait agrandir notre échelle, il serait intéressant d'effectuer une enquête similaire auprès des détenteurs de chevaux islandais en Europe. Cela permettrait, en effet, de toucher un public plus large, mais également d'identifier des facteurs de risque géographiques liés à différents pays.

Bibliographie

ÁGÚSTSDÓTTIR, Anna María, 2015. Ecosystem approach for natural hazard mitigation of volcanic tephra in Iceland: building resilience and sustainability. *Natural Hazards*. 1 septembre 2015. Vol. 78, n° 3, pp. 1669-1691. DOI 10.1007/s11069-015-1795-6.

ARNARSDÓTTIR, Eygló Svala, 2020. Icelandic horse tourism in upswing in past years. *HorsesOfIceland* [en ligne]. 2020. [Consulté le 18 octobre 2022]. Disponible à l'adresse : <http://www.horsesoficeland.is/about/news/icelandic-horse-tourism-in-upswing-in-past-years/1190>

ARNARSON, 2022. Horse Export Home. *Horse Export* [en ligne]. 2022. [Consulté le 27 octobre 2022]. Disponible à l'adresse : <https://horseexport.is/>

BIRRAS, Jasmin, WHITE, Samuel J., JONSDOTTIR, Sigridur, NOVOTNY, Ella N., ZIEGLER, Anja, WILSON, A. Douglas, FREY, Rebecka, TORSTEINSDOTTIR, Sigurbjörg, ALCOGER, Marcos et MARTI, Eliane, 2021. First clinical expression of equine insect bite hypersensitivity is associated with co-sensitization to multiple Culicoides allergens. *PLOS ONE*. 15 novembre 2021. Vol. 16, n° 11, pp. e0257819. DOI 10.1371/journal.pone.0257819.

BJÖRNSDÓTTIR, Sigríður, SIGVALDADÓTTIR, Jakobína, BROSTRÖM, Hans, LANGVAD, Birgitte et SIGURÐSSON, Ágúst, 2006. Summer eczema in exported Icelandic horses: influence of environmental and genetic factors. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 26 mai 2006. Vol. 48, n° 1, pp. 3. DOI 10.1186/1751-0147-48-3.

BROSTRÖM, H. et LARSSON, A, 1987. Allergic dermatitis (sweet itch) of Icelandic horses in Sweden : An epidemiological study. *Equine Veterinary Journal*. 1987. Vol. 19, n° 3, pp. 229-236.

COOMBS, RRA et GELL, PGH, 1963. Classification of allergic reactions responsible for drug hypersensitivity reactions. In : *Clinical Aspects of Immunology*. Blackwell. Oxford. pp. 575-596.

CURFS, Morgane, 2013. *Illustration de la démarche diagnostique et thérapeutique en dermatologie du cheval à l'aide de cas cliniques*. Université Claude Bernard - Lyon 1.

DASHPER, Katherine, HELGADÓTTIR, Guðrún et SIGURÐARDÓTTIR, Ingibjörg, 2021. *Humans, Horses and Events Management*. CABI. ISBN 978-1-78924-275-1.

DELERUE, Marie, 2018. Webconférence - La dermatite estivale récidivante. [en ligne]. 2018. [Consulté le 8 février 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.ifce.fr/ifce/connaissances/webconferences/sante-et-bien-etre-animal/la-dermatite-estivale-recidivante/>

DESCOTES, Jacques et CHOQUET-KASTYLEVSKY, Geneviève, 2001. Gell and Coombs's classification: is it still valid? *Toxicology*. 2 février 2001. Vol. 158, n° 1, pp. 43-49. DOI 10.1016/S0300-483X(00)00400-5.

DISPENZA, Melanie C., 2019. Classification of hypersensitivity reactions. *Allergy and Asthma Proceedings*. 1 novembre 2019. Vol. 40, n° 6, pp. 470-473. DOI 10.2500/aap.2019.40.4274.

DOUGLASS, D. H., PATEL, V. et KNOX, R. S., 2005. Iceland as a heat island. *Geophysical Research Letters* [en ligne]. 2005. Vol. 32, n° 3. [Consulté le 2 octobre 2022]. DOI 10.1029/2004GL021816. Disponible à l'adresse : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2004GL021816>

EINARSDÓTTIR, Gréta Sigríður, 2021. Icelandic Horse Export Increased By 53% Last Year. *Iceland Review* [en ligne]. 23 février 2021. [Consulté le 31 août 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.icelandreview.com/business/icelandic-horse-export-increased-by-53-last-year/>

EINARSSON, Markús Á, 1984. The Climate of Iceland. In : *World Survey of Climatology: 15 Climates of the Oceans*. H. van Loon. Amsterdam : Elsevier. pp. 679.

EINARSSON, Sigfús Örn, 2010. *The role of the Icelandic horse in Icelandic history and it's image in the Icelandic media* [en ligne]. Thesis. [Consulté le 31 août 2022]. Disponible à l'adresse : <https://skemman.is/handle/1946/5857>

ERIKSSON, S., GRANDINSON, K., FIKSE, W. F., LINDBERG, L., MIKKO, S., BROSTRÖM, H., FREY, R., SUNDQUIST, M. et LINDGREN, G., 2008. Genetic analysis of insect bite hypersensitivity (summer eczema) in Icelandic horses. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*. mars 2008. Vol. 2, n° 3, pp. 360-365. DOI 10.1017/S1751731107001413.

EXPORT HESTAR, 2018. Icelandic Horse | Export Hestar | Iceland. *Export Hestar* [en ligne]. 2018. [Consulté le 27 octobre 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.exporthestar.is>

FAKALAND, 2020. Fákaland | . [en ligne]. 2020. [Consulté le 27 octobre 2022]. Disponible à l'adresse : <https://fakaland.is/>

FARBROT, Herman, ETZELMÜLLER, Bernd, SCHULER, Thomas V., GUÐMUNDSSON, Águst, EIKEN, Trond, HUMLUM, Ole et BJÖRNSSON, Helgi, 2007. Thermal characteristics and impact of climate change on mountain permafrost in Iceland. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* [en ligne]. 2007. Vol. 112, n° F3. [Consulté le 1 octobre 2022]. DOI 10.1029/2006JF000541. Disponible à l'adresse : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2006JF000541>

FEIF, 2016. *The gaits of the Icelandic Horse: Basic definitions*. 2016.

FEIF, 2022. Site officiel de la FEIF. *FEIF* [en ligne]. 2022. [Consulté le 31 août 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.feif.org/feif/icelandic-horse/>

FERLIR, 2023. Fákur – Einar Benediktsson. [en ligne]. 2023. [Consulté le 31 mars 2023]. Disponible à l'adresse : <https://ferlir.is/fakar-einar-benediktsson/>

FETTELSCHOSS-GABRIEL, Antonia, BIRKMANN, Katharina, PANTELYUSHIN, Stanislav et KÜNDIG, Thomas M., 2021. Molecular mechanisms and treatment modalities in equine Culicoides hypersensitivity. *The Veterinary Journal*. 1 octobre 2021. Vol. 276, pp. 105741. DOI 10.1016/j.tvjl.2021.105741.

FETTELSCHOSS-GABRIEL, Antonia, FETTELSCHOSS, Victoria, OLOMSKI, Florian, BIRKMANN, Katharina, THOMS, Franziska, BÜHLER, Maya, KUMMER, Martin, ZELTINS, Andris, KÜNDIG, Thomas M. et BACHMANN, Martin F., 2019. Active vaccination against interleukin-5 as long-term treatment for insect-bite hypersensitivity in horses. *Allergy*. 2019. Vol. 74, n° 3, pp. 572-582. DOI 10.1111/all.13659.

FRANÇOIS, Liesbeth, JÄDERKVIST FEGRAEUS, Kim, ERIKSSON, Susanne, ANDERSSON, Lisa S, TESHAYONAS, Yohannes G, VILUMA, Agnese, IMSLAND, Freyja, BUYS, Nadine, MIKKO, Sofia,

LINDGREN, Gabriella et VELIE, Brandon D, 2016. Conformation Traits and Gaits in the Icelandic Horse are Associated with Genetic Variants in Myostatin (MSTN). *Journal of Heredity*. 1 septembre 2016. Vol. 107, n° 5, pp. 431-437. DOI 10.1093/jhered/esw031.

FREY, Rebecka, BERGVALL, Kerstin et EGENVALL, Agneta, 2008. Allergen-specific IgE in Icelandic horses with insect bite hypersensitivity and healthy controls, assessed by FcεR1α-based serology. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 15 novembre 2008. Vol. 126, n° 1, pp. 102-109. DOI 10.1016/j.vetimm.2008.06.010.

GÍSLASON, Gísli et ÓLAFSSON, Erling, 1989. Entomology in Iceland. *Fauna Norvegica ser B*. 1 janvier 1989. Vol. 36, pp. 11-16.

GUÐMUNDSDÓTTIR, Gréta Vilborg, 2014. *Product of being? Development of the Image of the Icelandic Horse*. 2014.

GUÐMUNDSDÓTTIR, Hrafnhildur Helga, 2020. « A Rider is King for a While ». *Building Brand Equity: The Icelandic Horse* [en ligne]. Thesis. [Consulté le 31 août 2022]. Disponible à l'adresse : <https://skemman.is/handle/1946/35568>

HALLAMAA, Raija E., 2009. Characteristics of equine summer eczema with emphasis on differences between Finnhorses and Icelandic horses in a 11-year study. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 14 juillet 2009. Vol. 51, n° 1, pp. 29. DOI 10.1186/1751-0147-51-29.

HALLDÓRDSÓTTIR, Stefania et LARSEN, H. J., 1991. An epidemiological study of summer eczema in Icelandic horses in Norway. *Equine Veterinary Journal*. 1991. Vol. 23, n° 4, pp. 296-299. DOI 10.1111/j.2042-3306.1991.tb03721.x.

HAUSER, Sarah et SCHMITT, Andreas, 2021. Glacier Retreat in Iceland Mapped from Space: Time Series Analysis of Geodata from 1941 to 2018. *PFG – Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science*. 1 juin 2021. Vol. 89, n° 3, pp. 273-291. DOI 10.1007/s41064-021-00139-y.

HEIMANN, Mareike, JANDA, Jozef, SIGURDARDOTTIR, Olöf G., SVANSSON, Vilhjalmur, KLUKOWSKA, Jolanta, VON TSCHARNER, Claudia, DOHERR, Marcus, BROSTRÖM, Hans, ANDERSSON, Lisa S., EINARSSON, Sigurjón, MARTI, Eliane et TORSTEINSDOTTIR, Sigurbjörg, 2011. Skin-infiltrating T cells and cytokine expression in Icelandic horses affected with insect bite hypersensitivity: A possible role for regulatory T cells. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 15 mars 2011. Vol. 140, n° 1, pp. 63-74. DOI 10.1016/j.vetimm.2010.11.016.

HELGADÓTTIR, Guðrún, 2008. The Culture of Horsemanship and Horse Based Tourism in Iceland. *Current Issues in Tourism*. 22 décembre 2008. Vol. 9. DOI 10.2167/cit297.0.

HELGADÓTTIR, Guðrún et SIGURÐARDÓTTIR, Ingibjörg, 2018. The Riding Trail as Geotourism Attraction: Evidence from Iceland. *Geosciences*. octobre 2018. Vol. 8, n° 10, pp. 376. DOI 10.3390/geosciences8100376.

HESTVIT, 2022. Home. *Hestvit Icelandic Horse* [en ligne]. 2022. [Consulté le 27 octobre 2022]. Disponible à l'adresse : <http://hestvit.is/>

HORSES OF ICELAND, 2022. Horses of Iceland : bring you closer to nature. [en ligne]. 2022. [Consulté le 31 août 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.horsesoficeland.is/the-icelandic-horse/breeding>

ICELANDAIR CARGO, 2022. Flights to Europe & Iceland | Icelandair. [en ligne]. 2022. [Consulté le 27 octobre 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.icelandair.com/>

JENSEN, Rasmus B., DANIELSEN, Signe H. et TAUSON, Anne-Helene, 2016. Body condition score, morphometric measurements and estimation of body weight in mature Icelandic horses in Denmark. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 20 octobre 2016. Vol. 58, n° 1, pp. 59. DOI 10.1186/s13028-016-0240-5.

JONSDOTTIR, Sigridur, CVITAS, Iva, SVANSSON, Vilhjalmur, FETTELSCHLOSS-GABRIEL, Antonia, TORSTEINSDOTTIR, Sigurbjorg et MARTI, Eliane, 2019. New Strategies for Prevention and Treatment of Insect Bite Hypersensitivity in Horses. *Current Dermatology Reports*. 1 décembre 2019. Vol. 8, n° 4, pp. 303-312. DOI 10.1007/s13671-019-00279-w.

KOLM-STARK, G. et WAGNER, R., 2002. Intradermal skin testing in Icelandic horses in Austria. *Equine Veterinary Journal*. 2002. Vol. 34, n° 4, pp. 405-410.

KRISTINSSON, Gunnar Helgi, 2021. Iceland. In : MARTÍ-HENNEBERG, Jordi (éd.), *European Regions, 1870 – 2020: A Geographic and Historical Insight into the Process of European Integration* [en ligne]. Cham : Springer International Publishing. pp. 121-125. [Consulté le 18 mars 2023]. ISBN 978-3-030-61537-6. Disponible à l'adresse : https://doi.org/10.1007/978-3-030-61537-6_12

KRISTJANSSON, T., BJORNSDOTTIR, S., SIGURDSSON, A., ANDERSSON, L.s., LINDGREN, G., HELYAR, S.j., KLONOWSKI, A.m. et ARNASON, T., 2014. The effect of the 'Gait keeper' mutation in the DMRT3 gene on gaiting ability in Icelandic horses. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 2014. Vol. 131, n° 6, pp. 415-425. DOI 10.1111/jbg.12112.

KRISTJANSSON, T., BJORNSDOTTIR, S., SIGURDSSON, A., CREVIER-DENOIX, N., POURCELOT, P. et ARNASON, T., 2013. Objective quantification of conformation of the Icelandic horse based on 3-D video morphometric measurements. *Livestock Science*. 1 décembre 2013. Vol. 158, n° 1, pp. 12-23. DOI 10.1016/j.livsci.2013.09.019.

LANGHUS FARM, 2019. Langhus farm - Horse tours - finding your dream horse. *Langhus Lukka Horse tours and Finding your dream horse*. [en ligne]. 2019. [Consulté le 31 août 2022]. Disponible à l'adresse : <http://icelandichorse.is/>

LANZ, S., BRUNNER, A., GRAUBNER, C., MARTI, E. et GERBER, V., 2017. Insect Bite Hypersensitivity in Horses is Associated with Airway Hyperreactivity. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2017. Vol. 31, pp. 1877-1883.

LARSEN, J.N. et LOWENSTEIN, H., 1996. Allergen nomenclature. *J. Allergy Clin. Immunol.* 1996. Vol. 97, pp. 577-578.

LINCOLN, V. J., PAGE, P. C., KOPP, C., MATHIS, A., VON NIEDERHÄUSERN, R., BURGER, D. et HERHOLZ, C., 2015. Protection of horses against Culicoides biting midges in different housing systems in Switzerland. *Veterinary Parasitology*. 15 juin 2015. Vol. 210, n° 3, pp. 206-214. DOI 10.1016/j.vetpar.2015.04.006.

LINDBERG, Louise, 2006. *A genetic study of summer eczema in Icelandic Horses*. SLU.

LORANGE, Jón Baldur, 2011. WorldFengur - the studbook of origin for the Icelandic horse. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 20 juin 2011. Vol. 53, n° 1, pp. S5. DOI 10.1186/1751-0147-53-S1-S5.

MARSELLA, Rosanna, 2013. Equine allergy therapy: update on the treatment of environmental, insect bite hypersensitivity, and food allergies. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*. décembre 2013. Vol. 29, n° 3, pp. 551-557. DOI 10.1016/j.cveq.2013.08.006.

MATVÆLASTOFNUN, 2022. Export of animals. *Matvælastofnun* [en ligne]. 2022. [Consulté le 27 octobre 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.mast.is/en/import-export/export-of-animals>

NEW, T. R., 2008. Insect conservation in early succession on islands: lessons from Surtsey, Iceland, and the Krakatau Archipelago, Indonesia. *Journal of Insect Conservation*. 1 juillet 2008. Vol. 12, n° 3, pp. 307-312. DOI 10.1007/s10841-008-9155-4.

ÓLAFSSON, Haraldur, FURGER, Markus et BRÜMMER, Burghard, 2007. The weather and climate of Iceland. *Meteorologische Zeitschrift*. 28 février 2007. Vol. 16, n° 1, pp. 5-8. DOI 10.1127/0941-2948/2007/0185.

OLOMSKI, Florian, FETTELSCHOSS, Victoria, JONSDOTTIR, Sigridur, BIRKMANN, Katharina, THOMS, Franziska, MARTI, Eliane, BACHMANN, Martin F., KÜNDIG, Thomas M. et FETTELSCHOSS-GABRIEL, Antonia, 2020. Interleukin 31 in insect bite hypersensitivity—Alleviating clinical symptoms by active vaccination against itch. *Allergy*. 2020. Vol. 75, n° 4, pp. 862-871. DOI 10.1111/all.14145.

ONMAZ, A. C., BEUTEL, R. G., SCHNEEBERG, K., PAVALOIU, A. N., KOMAREK, A. et VAN DEN HOVEN, R., 2013. Vectors and vector-borne diseases of horses. *Veterinary Research Communications*. 1 mars 2013. Vol. 37, n° 1, pp. 65-81. DOI 10.1007/s11259-012-9537-7.

OTTEVAERE, Marine, 2022. *Connaissances actuelles sur la dermatite estivale récidivante des équidés*. Université Claude Bernard - Lyon 1.

PANZUTI, P., 2018. Complementary examinations in dermatology: how to get the best samples in equine practice. *Pratique Vétérinaire Equine*. 2018. Vol. 50, n° 200, pp. 14-21.

PILSWORTH, R.C et KNOTTENBELT, D.C., 2004. Equine insect hypersensitivity. *Equine Vet. Educ*. 2004. N° 16, pp. 324-325.

PIN, Didier, 2008. Connaître et traiter les affections cutanées allergiques du cheval. In : . pp. 7-14.

PIN, Didier, 2020. Traitement de la dermatite estivale récidivante (DER) chez le cheval : la vaccination comme future option. *Le nouveau praticien vétérinaire*. 2020. Vol. 14, n° 51, pp. 8-13.

PROMOTE ICELAND, 2023. Visit Iceland -Official Tourist Information Site. *Visit Iceland* [en ligne]. 2023. [Consulté le 18 mars 2023]. Disponible à l'adresse : <https://fr.visiticeland.com/>

PUR CHEVAL, 2014. Promotion of the Icelandic Horse in France 2013-2014. . 2014.

PUR CHEVAL, 2016. Pur Cheval : Les experts du cheval islandais. [en ligne]. 2016. [Consulté le 16 décembre 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.purcheval.com/>

RAZA, Fahad, IVANEK, Renata, FREER, Heather, REICHE, Dania, ROSE, Horst, TORSTEINSDÓTTIR, Sigurbjörg, SVANSSON, Vilhjálmur, BJÖRNSDÓTTIR, Sigríður et WAGNER, Bettina, 2020. Cul o 2 specific IgG3/5 antibodies predicted Culicoides hypersensitivity in a group imported Icelandic horses. *BMC Veterinary Research*. 10 août 2020. Vol. 16, n° 1, pp. 283. DOI 10.1186/s12917-020-02499-w.

- REYNISSON, Gunnar, 2017. *Analysis of movement in pace and tölt in the Icelandic horse* [en ligne]. Thesis. [Consulté le 31 août 2022]. Disponible à l'adresse : <https://skemman.is/handle/1946/28901>
- RFCRPV, 2022. Hypersensibilité médicamenteuse : allergique ou non allergique ? *RFCRPV* [en ligne]. 2022. [Consulté le 1 novembre 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.rfcrpv.fr/hypersensibilite-medicamenteuse-allergique-non-allergique/>
- SCHAFFARTZIK, A., HAMZA, E., JANDA, J., CRAMERI, R., MARTI, E. et RHYNER, C., 2012. Equine insect bite hypersensitivity: What do we know? *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 30 juin 2012. Vol. 147, n° 3, pp. 113-126. DOI 10.1016/j.vetimm.2012.03.017.
- SCHURINK, Anouk, WOLC, Anna, DUCRO, Bart J., FRANKENA, Klaas, GARRICK, Dorian J., DEKKERS, Jack CM et VAN ARENDONK, Johan AM, 2012. Genome-wide association study of insect bite hypersensitivity in two horse populations in the Netherlands. *Genetics Selection Evolution*. 30 octobre 2012. Vol. 44, n° 1, pp. 31. DOI 10.1186/1297-9686-44-31.
- SCOTT, D. W. et MILLER, W. H., 2011. *Equine dermatology. 2nd edition* [en ligne]. Maryland Heights, Missouri; Edinburgh : Saunders Elsevier. [Consulté le 1 février 2023]. Disponible à l'adresse : <http://alex.vetagro-sup.fr/Record.htm?idlist=17&record=19401742124912299249>
- SOMMER-LOCHER, Beatrix, ENDRISS, Verena et FROMM, Ella, 2012. Various Circumstances Regarding Initial Allergen Exposure and Their Influence on Development of Insect Bite Hypersensitivity in Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 1 mars 2012. Vol. 32, n° 3, pp. 158-163. DOI 10.1016/j.jevs.2011.08.013.
- STARK, G., SCHNEIDER, B. et GEMEINER, M., 2001. Zinc and copper plasma levels in Icelandic horses with Culicoides hypersensitivity. *Equine Veterinary Journal*. 2001. Vol. 33, n° 5, pp. 506-509.
- STATISTICS ICELAND, 2020. Meat Production in Iceland. *Statistics Iceland* [en ligne]. 2020. [Consulté le 10 avril 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.statice.is/statistics/business-sectors/agriculture/production>
- STEFÁNSDÓTTIR, G. J., RAGNARSSON, S., GUNNARSSON, V., ROEPSTORFF, L. et JANSSON, A., 2015. A comparison of the physiological response to tölt and trot in the Icelandic horse¹. *Journal of Animal Science*. 1 août 2015. Vol. 93, n° 8, pp. 3862-3870. DOI 10.2527/jas.2015-9141.
- The Export Journey of the Icelandic Horse*, 2022. [en ligne]. [Consulté le 27 octobre 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.youtube.com/watch?v=BdDlI3DqDOo>
- THORDARSON, T. et LARSEN, G., 2007. Volcanism in Iceland in historical time: Volcano types, eruption styles and eruptive history. *Journal of Geodynamics*. 1 janvier 2007. Vol. 43, n° 1, pp. 118-152. DOI 10.1016/j.jog.2006.09.005.
- THORDARSON, Thor et HÖSKULDSSON, Ármann, 2014. *Iceland*. Dunedin Academic Press Ltd. ISBN 978-1-78046-511-1.
- THORKESSON, Gudjon, 2000. Meat Producers LTD Information on Icelandic Horse & middot; PDF file Meat Producers LTD Information on Icelandic Horse Meat Gudjon Thorkelsson ... the first decades after world war two and - [PDF Document]. *documents.pub* [en ligne]. 2000. [Consulté le 31 août 2022]. Disponible à l'adresse : <https://documents.pub/document/meat-producers-ltd-information-on-icelandic-horse-meat-producers-ltd-information.html>

TORSTEINSDOTTIR, Sigurbjörg, SCHEIDEGGER, Stephan, BASELGIA, Silvia, JONSDOTTIR, Sigridur, SVANSSON, Vilhjalmur, BJÖRNSDOTTIR, Sigridur et MARTI, Eliane, 2018. A prospective study on insect bite hypersensitivity in horses exported from Iceland into Switzerland. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 3 novembre 2018. Vol. 60, n° 1, pp. 69. DOI 10.1186/s13028-018-0425-1.

TRYGGVASON PORVALDSDÓTTIR, Berglind Margo, 2022. Fédération Française du Cheval Islandais. [en ligne]. 2022. [Consulté le 31 août 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.chevalislandais.com/>

UNIVERSALIS, Encyclopaedia et ARTICLES, Les Grands, 2015. *Allergie et hypersensibilité: Les Grands Articles d'Universalis*. Encyclopaedia Universalis. ISBN 978-2-341-00187-8.

WAND, Susanna, 2023. Neue Serie : Was ist die FEIF? *Das Islandpferd - Verbandsorgan des IPZV E.V.* 2023. N° 211, pp. 32-33.

WEBTIMA – WEBDESIGN EINDHOVEN, 2023. World Championships Icelandic Horses 2023. *WC 2023* [en ligne]. 27 mars 2023. [Consulté le 8 avril 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.wc2023.nl/>

WHITE, S.D. et YU, A. A., 2006. Equine Dermatology. *Proceedings of the annual convention of the AAEP*. 2006. Vol. 52, pp. 44.

WILSON, A. Douglas, HARWOOD, Lisa, TORSTEINSDOTTIR, Sigurbjörg et MARTI, Eliane, 2006. Production of monoclonal antibodies specific for native equine IgE and their application to monitor total serum IgE responses in Icelandic and non-Icelandic horses with insect bite dermal hypersensitivity. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 15 août 2006. Vol. 112, n° 3, pp. 156-170. DOI 10.1016/j.vetimm.2006.02.003.

WUTKE, Saskia, ANDERSSON, Leif, BENECKE, Norbert, SANDOVAL-CASTELLANOS, Edson, GONZALEZ, Javier, HALLSSON, Jón Hallsteinn, LÖUGAS, Lembi, MAGNELL, Ola, MORALES-MUNIZ, Arturo, ORLANDO, Ludovic, PÁLSDÓTTIR, Albína Hulda, REISSMANN, Monika, MUÑOZ-RODRÍGUEZ, Mariana B., RUTTKAY, Matej, TRINKS, Alexandra, HOFREITER, Michael et LUDWIG, Arne, 2016. The origin of ambling horses. *Current Biology*. 8 août 2016. Vol. 26, n° 15, pp. R697-R699. DOI 10.1016/j.cub.2016.07.001.

ZIEGLER, Anja, HAMZA, Eman, JONSDOTTIR, Sigridur, RHYNER, C., WAGNER, Bettina, SCHÜPBACH, Gertraud, SVANSSON, Vilhjalmur, TORSTEINSDOTTIR, Sigurbjörg et MARTI, Eliane, 2018. Longitudinal analysis of allergen-specific IgE and IgG subclasses as potential predictors of insect bite hypersensitivity following first exposure to Culicoides in Icelandic horses. *Veterinary Dermatology*. 2018. Vol. 29, n° 51. DOI 10.1111/vde.12493.

Annexes

La dermatite estivale récidivante chez le cheval islandais en France

Bonjour, je suis étudiante en A6 à VetAgro-Sup – École Nationale Vétérinaire de Lyon et j'effectue un travail sur la **dermatite estivale récidivante (également appelée dermite estivale ou eczéma) chez le cheval islandais** dans le cadre de ma thèse.

Ce questionnaire s'adresse à tout détenteur de chevaux islandais en France (même s'ils ne sont pas atteints de dermite) !

Il est composé de 20 questions simples et prendra à peu près 10 minutes de votre temps.

Il a pour objectif de dresser un bilan démographique de la population de chevaux islandais française actuelle, ainsi que d'effectuer une étude épidémiologique de la dermatite estivale récidivante en son sein.

Je vous remercie d'avance pour votre intérêt et temps accordé à la réponse de ce questionnaire !

Ayla Marquenie

[Connectez-vous à Google](#) pour enregistrer votre progression. [En savoir plus](#)

Votre adresse mail:

Votre réponse

Présentation

1. Vous êtes: *

- Particulier
- Professionnel (éleveur, entraîneur, moniteur ...)

2. Votre situation géographique: *

- Auvergne - Rhône-Alpes
- Bourgogne - Franche-Comté
- Bretagne
- Centre-Val de Loire
- Corse
- Grand Est
- Hauts-de-France
- Ile-de-France
- Normandie
- Nouvelle-Aquitaine
- Occitanie
- Pays de la Loire
- Provence - Alpes - Côte d'Azur
- Autre : _____

3. Êtes vous familier avec la dermatite estivale récidivante des équidés, plus connue sous le nom de dermite estivale ou eczéma ? *

Si vous souhaitez plus d'informations, [cliquez ici](#).

Oui

Non

4. Combien de chevaux islandais détenez-vous en France? (*nombre attendu*) *

Votre réponse

5. Parmi ces chevaux, combien ont été importés d'Islande? (*nombre attendu*) *

Votre réponse

Le cheval islandais en France

6. A quelles fins détenez-vous un ou plusieurs chevaux islandais? *

Merci d'indiquer uniquement les activités majoritaires.

- Cheval familial et de loisir
- Randonnée équestre
- Elevage
- Compétitions d'équitation islandaise (FFCI, FEIF)
- Dressage
- CSO
- CCE
- Endurance
- TREC
- Attelage
- Autre : _____

7. Avec quelles allures du cheval islandais êtes-vous familier? *

- Pas, trot, galop
 - Tölt
 - Amble
 - Je ne suis pas cavalier
-

8. Lesquelles de ces associations connaissez-vous? *

- FFCI
 - FEIF
 - Aucune
-

9. Êtes-vous déjà allé en Islande? *

- Oui
- Non

Épidémiologie de la dermatite estivale récidivante chez les chevaux islandais en France

10. Quel est le nombre de chevaux islandais que vous détenez en France et qui présentent une dermatite estivale récidivante? (*nombre attendu*) *

Votre réponse

11. Parmi les chevaux présentant une dermatite estivale récidivante, combien ont été importés d'Islande ? (*nombre attendu*) *

Votre réponse

12. Sur cette population, quand les signes cliniques ont-ils débuté ?
Attention, cette question concerne uniquement les chevaux islandais importés d'Islande et qui présentent une dermatite estivale récidivante. *

- Moins d' 1 an après l'importation
- Entre 1 en 2 ans après l'importation
- Entre 2 et 3 ans après l'importation
- Plus de 3 ans après l'importation
- Non concerné (chevaux nés sur le continent ou/et ne présentant pas de dermatite estivale récidivante)

Pathogénie de la dermatite estivale récidivante chez les chevaux islandais en France

Cette partie est destinée aux détenteurs de chevaux islandais présentant de la dermatite estivale récidivante. Si ce n'est pas votre cas, merci de répondre "non concerné" aux différentes questions.

13. Concernant les chevaux souffrant de dermatite estivale récidivante, quels sont * les signes cliniques que vous observez ?

- Prurit (le cheval se gratte)
- Alopécie (zones dépilées)
- Erythème (rougeurs sur la peau)
- Excoriations et plaies ouvertes
- Croûtes
- Lichénification (peau épaissie et plissée)
- Non concerné

14. Quelles sont les zones atteintes? *

Si plusieurs phénotypes sont observés sur différents chevaux, merci de cocher toutes les cases correspondantes.

- Phénotype dorsal : bord supérieur de l'encolure et base de la queue, voire toute la ligne du dos, en s'étendant latéralement, de façon plus ou moins symétrique (crinière, garrot, épaules, croupe, base de la queue)
- Phénotype ventral : ligne ventrale du corps, mamelles ou scrotum, creux axillaires et entrée de la poitrine
- Phénotype mixte (zones dorsales et ventrales)
- Non concerné

15 a. Quand les signes cliniques débutent-ils en moyenne? *

Sélectionner ▼

janvier/ février/ mars/ avril/ mai/ juin/ juillet/ août/ septembre/ octobre/ novembre/ décembre/ ils sont continus tout au long de l'année/ non concerné

15 b. Quand les signes cliniques s'arrêtent-ils en moyenne? *

Sélectionner ▼

janvier/ février/ mars/ avril/ mai/ juin/ juillet/ août/ septembre/ octobre/ novembre/ décembre/ ils sont continus tout au long de l'année/ non concerné

Prédispositions et facteurs favorisants

16. Quel est le mode de vie des chevaux islandais que vous détenez ? *

- Boxe strict
- Boxe avec sorties (pré, paddock)
- Stabulation/paddock
- Pré strict
- Autre : _____

17. Existe-t-il une gestion spécifique du milieu de vie liée à la présence de chevaux ayant une dermatite estivale récidivante ?

Si oui, laquelle ?

Cette question exclut les traitements individuels (shampooings, port de couverture...).

Votre réponse _____

Traitement

Cette partie est destinée aux détenteurs de chevaux islandais présentant de la dermatite estivale récidivante. Si ce n'est pas votre cas, merci de répondre "non concerné" aux différentes questions.

18. Lesquels de ces moyens de gestion et traitements utilisez-vous actuellement *
chez les chevaux islandais présentant une dermatite estivale récidivante ?

- Gestion des sorties au pré pour éviter les moments d'activité des moustiques Culicoïdes (crépuscule)
- Gestion de l'environnement pour éviter le développement et la présence des moustiques Culicoïdes (assèchement des zones humides, présence de ventilateurs, moustiquaires)
- Utilisation d'insecticides ciblant les moustiques Culicoïdes
- Port de couverture
- Traitement topique apaisant (huiles, shampooings)
- Complémentation alimentaire
- Traitement antibiotique, anti-inflammatoire ou antiprurigineux topique (solutions à usage cutané) prescrit par votre vétérinaire et délivré sur ordonnance
- Traitement antibiotique, anti-inflammatoire ou antiprurigineux systémique (pris par voie orale ou en injectable) prescrit par votre vétérinaire et délivré sur ordonnance
- Aucun moyen de gestion mis en place
- Non concerné
- Autre : _____

19. Évaluez l'efficacité des moyens de gestion et traitements utilisés *

	Efficace	Moyennement efficace	Non efficace	Non concerné
Gestion des sorties au pré	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestion de l'environnement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilisation d'insecticides	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Port de couverture	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Traitement topique apaisant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Traitement topique prescrit par votre vétérinaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Traitement systémique prescrit par votre vétérinaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Complémentation alimentaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Remarques et questions

20. Avez-vous des remarques ou questions concernant ce projet ?

Votre réponse

Remerciements

Je vous remercie d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire et vous souhaite une bonne journée !

Ayla Marquenie

*Annexe 2 : Notice d'utilisation du questionnaire à destination du Comité
d'Ethique*

Ayla Marquenie
A6

QUESTIONNAIRE THESE

**Particularités et actualités de la dermatite estivale récidivante chez le cheval
islandais**

Notice d'utilisation

Ce questionnaire a été élaboré de manière à respecter le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD).

- La réponse au questionnaire est anonyme et il est possible d'y répondre plusieurs fois.
Il n'y aura donc pas de récolte de données autres que les strictes réponses aux questions.
- Les données permettant une éventuelle identification du répondant (questions concernant la qualité de particulier ou d'éleveur, région de vie) seront utilisées uniquement à des fins pédagogiques et informatives, de façon à dresser un bilan de répartition de la population de chevaux islandais en France.
- De manière générale, les données récoltées, qui consistent en les différentes réponses au questionnaire, seront uniquement exploitées dans le cadre de mon projet de thèse « Particularités et actualités de la dermatite estivale récidivante chez le cheval islandais ».

Les objectifs du questionnaire sont clairement exprimés lors de sa présentation :

« Il a pour objectif de dresser un bilan démographique de la population de chevaux islandais française actuelle, ainsi que d'effectuer une étude épidémiologique de la dermatite estivale récidivante en son sein. »

Je m'engage donc à n'utiliser les données collectées uniquement à ces fins et à ne pas collecter, ni utiliser, ni archiver des données autres que les réponses du questionnaire.

Fait à Merelbeke le 18/10/22

Ayla Marquenie

PARTICULARITÉS ET ACTUALITÉS DE LA DERMATITE ESTIVALE RÉCIDIVANTE CHEZ LE CHEVAL ISLANDAIS

Auteur

MARQUENIE Ayla

Résumé

La dermatite estivale récidivante équine constitue une maladie primitivement prurigineuse, saisonnière, cosmopolite et non contagieuse reposant sur un mécanisme d'hypersensibilité aux antigènes présents dans la salive de certains insectes de type *Culicoides*. Cette étude fournit au lecteur une proposition d'état de l'art sur les connaissances actuelles de cette affection dans le contexte d'une race équine particulièrement touchée : le cheval islandais.

Dans un premier lieu, les caractéristiques et particularités du cheval islandais, ainsi que de son île d'origine, sont rappelées.

Dans une deuxième partie, il s'agit d'aborder la dermatite estivale récidivante des équidés dans sa généralité ainsi que d'identifier les spécificités liées au cheval islandais.

Enfin, dans un dernier volet, la diffusion d'un questionnaire au sein des détenteurs de chevaux islandais en France permet d'effectuer une étude démographique et épidémiologique de la population en question.

Mots-clés

Dermatite estivale récidivante, cheval islandais, dermatologie, équidés

Jury

Président du jury	:	Monsieur le Professeur	NICOLAS Jean-François
1er assesseur	:	Monsieur le Professeur	PIN Didier
2ème assesseur	:	Monsieur le Professeur	CADORÉ Jean-Luc