

# JOURNÉES SCIENCES & INNOVATIONS ÉQUINES

20 ET 21 MAI 2021



www.ifce.fr



INRAE

RESPE



hippologia



SFET

INSEP

LE TROT



FRANCE GALOP



Stern David

Bachelier de biologie,  
Master de biochimie.  
Formation en Biostatistique et  
bioinformatique  
Soutien à la recherche

[stern.david@uliege.be](mailto:stern.david@uliege.be)

## Partenaires



## Financiers

Avec le soutien de la



Wallonie



## Impact des facteurs climatiques sur le nombre de cas annuel de myopathie atypique

Stern D<sup>1</sup>, Fettweis X<sup>2</sup>, François A-C.<sup>3</sup>, Renaud B<sup>3</sup>, Tocquin P<sup>4</sup>, Marcillaud-Pitel C<sup>5</sup>, Gustin P<sup>3</sup>, Votion D<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pôle Équin, Faculté de Médecine vétérinaire, FARAH, ULiège, Belgique,

<sup>2</sup> Laboratoire de Climatologie, Département de Géographie, Faculté des Sciences, ULiège, Belgique,

<sup>3</sup> Pharmacologie et Toxicologie, Département des Sciences Fonctionnelles, Faculté de Médecine Vétérinaire, FARAH, ULiège, Belgique,

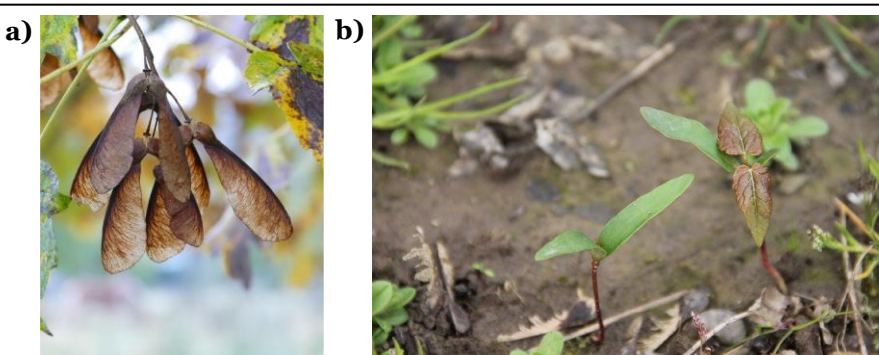
<sup>4</sup> CARE PhytoSYSTEMS, UR InBioS, Faculté des Sciences, ULiège, Belgique,

<sup>5</sup> Réseau d'Épidémiologie-Surveillance en Pathologie Équine (RESPE), France.

Type de présentation : poster – projet de recherche

### Ce qu'il faut retenir

La myopathie atypique est une intoxication saisonnière résultant de l'ingestion des samares (à l'automne) ou de plantules (au printemps) de l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*). Des conditions météorologiques particulières ont été associées à l'émergence de séries cliniques de cette maladie. L'objectif de cette étude est d'identifier les facteurs climatiques contribuant à expliquer la variation du nombre de cas de myopathie atypique par année et par saison, en Belgique et en France. Des cas sont survenus sur l'ensemble du territoire franco-belge mais l'incidence de la maladie est plus élevée dans les provinces de Liège, Namur et Luxembourg pour la Belgique et en Champagne-Ardenne et Picardie pour la France. Les gelées printanières tardives et un faible taux de précipitations estivales semblent impacter le risque de déclarations à l'automne suivant alors que les grands vents automnaux contribueraient à s'ajouter au risque d'intoxication d'autres paramètres, tels que la présence d'érables sycomores et leur densité, la gestion des pâtures, des équidés, ou encore l'éveil du secteur à la nécessité de déclarer la maladie et de documenter les cas.



a) Samares (fruits) et b) plantules de l'érable sycomore responsables de l'intoxication des équidés à l'automne et au printemps

## 1 Contexte et objectifs

La myopathie atypique (MA) des équidés est une intoxication saisonnière résultant de l'ingestion des samares de l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) tombées à l'automne ou de ses plantules germant le printemps suivant. Ainsi, deux séries de cas cliniques peuvent être observées subséquentement : à l'automne et au printemps qui suit, avec une majorité de cas automnaux [1]. Le nombre de cas de MA déclarés varie fortement d'une année à l'autre. Cette variation pourrait être due à un effet de « *saisonnement* » de l'érable sycomore. Le « *saisonnement* » se réfère à la propriété d'un arbre à donner des fruits en plus ou moins grande abondance selon les années.

Des conditions météorologiques particulières ont été associées à l'émergence de séries cliniques de MA [2, 3] tandis qu'un pâturage dépendant des conditions climatiques (*i.e.*, rentrer les chevaux à l'écurie lorsque des conditions climatiques défavorables sont prévues) réduit le risque d'intoxication [4]. Outre par leur action mécanique telle que des rafales de vents faisant tomber massivement les samares à l'automne, des conditions extrêmes plus ponctuelles pourraient également impacter le cycle des plantes et contribuer à expliquer la variabilité du nombre de cas enregistrés d'une année à l'autre. En effet, les facteurs climatiques sont essentiels pour le cycle des arbres. Au printemps/été, le climat journalier influence la production et la maturation des fruits alors qu'en hiver, l'humidité et la température du sol interviennent dans la levée de la dormance des graines, permettant la germination au printemps. L'impact de conditions particulières, comme des températures printanières négatives survenant tardivement et affectant la fructification des érables pourraient également contribuer à la variabilité du nombre de cas.

Afin de réduire le risque de MA associé aux pâtures comportant des érables sycomores dans leur voisinage, il est actuellement recommandé de moduler le temps de pâturage en fonction des conditions météorologiques et de le réduire à moins de six heures par jour durant les périodes à risque *i.e.* du 1<sup>er</sup> octobre au 31 décembre et du 1<sup>er</sup> mars au 31 mai [1]. L'objectif de cette étude est d'identifier les facteurs climatiques contribuant à expliquer la variation du nombre de cas de MA par année et par saison, en Belgique et en France. Une première hypothèse était que des facteurs tels que les températures et/ou les précipitations durant la période de floraison/fructification pourraient interférer avec le développement des fruits et ainsi impacter la pression toxique de ceux-ci à l'automne suivant. Une seconde hypothèse soutenait que des épisodes de grands vents à l'automne pourraient être annonciateurs de l'émergence des cas car ceux-ci causeraient une chute massive des samares.

## 2 Méthode

La situation spatio-temporelle des cas de MA déclarés en Belgique et en France, sur une période de 14 ans [2006-2019] via les sites Internet du RESPE (Réseau d'Épidémiologie-Surveillance en Pathologie Équine; <https://respe.net>) et/ou de l'AMAG (Atypical Myopathy Alert Group; <http://www.myopathie-atypique.be>) a été définie selon le lieu de pâturage (à l'échelle du code postal) et la date d'apparition des premiers signes cliniques des animaux malades.

Le climat a été étudié à l'aide de différents facteurs climatiques mesurés quotidiennement sur le territoire : les températures moyennes et minimales, les vitesses moyennes et maximales des vents, les précipitations, les températures de surface et l'humidité relative. Pour tester les différentes hypothèses, les températures printanières minimales, les précipitations et les vitesses de vent des quatre années ayant le plus faible taux de déclarations de cas à l'automne (*i.e.* 2008, 2012, 2017 et 2019) ont été comparées à celles des années au plus fort taux de déclarations à l'automne (*i.e.* 2009, 2013, 2016 et 2018). La présence d'anomalies climatiques, c'est-à-dire de valeurs éloignées de plus d'un écart-type d'une valeur moyenne de référence, a été investiguée. Cette valeur de référence est calculée sur une période de référence de 30 ans, ici [1981-2010].

## 3 Résultats

### 3.1 Cas déclarés

#### 3.1.1 Fréquence

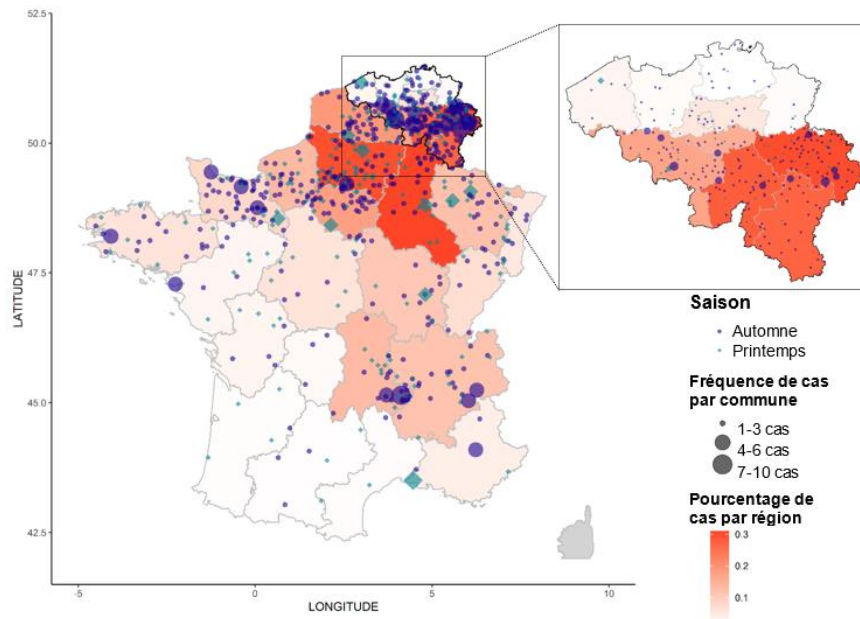
Entre 2006 et 2019, 1904 cas de MA ont été déclarés en Belgique et en France, dont 1374 (72.16%) en automne et 530 (27.8%) au printemps. Parmi ces 1904 cas, 730 ont été déclarés en Belgique (38.3%) et 1174 en France (61.7%). 1011 des 1904 (53.1%) étaient localisés au niveau du code postal de la pâture et la date d'apparition des premiers signes cliniques était connue pour 1262 (66.3%). Enfin, 813 des 1904 cas déclarés (42.7%) reprenaient ces deux informations.

#### 3.1.2 Répartition

Entre 2006 et 2019, des cas de MA ont été recensés sur tout le territoire franco-belge (1). En Belgique, la zone ayant enregistré le plus grand nombre de cas était située au sud du sillon Sambre-Meuse, avec plus de la moitié des cas belges géo-localisés concentrés dans les provinces de Liège, Namur et Luxembourg avec 99, 59 et 49 cas déclarés respectivement, atteignant une incidence (*c.-à-d.* le nombre de cas de MA observés pendant la période étudiée dans la population totale d'équidés de la zone concernée) proche de 0.3%. En France, les régions de Champagne-Ardenne et Picardie comptaient 123 cas déclarés, soit près de 20% des cas français géo-localisés et ce malgré

une faible population d'équidés en Champagne-Ardenne. Dans ces deux régions, l'incidence de cas était similaire aux trois provinces belges précitées (*i.e.*  $\pm 0.3\%$ ). Dans les autres régions de France, l'incidence des cas était inférieure à 0.2% avec les plus faibles incidences ( $< 0.02\%$ ) enregistrées en Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées et Aquitaine. *In fine*, en France, le taux d'incidence de la maladie est le plus élevé dans les zones de répartition endogène de l'érable sycomore à savoir, le nord-est et l'est(-centre) de la France.

Figure 1 : Carte de répartition des cas de myopathie atypique en Belgique et en France, entre 2006 et 2019

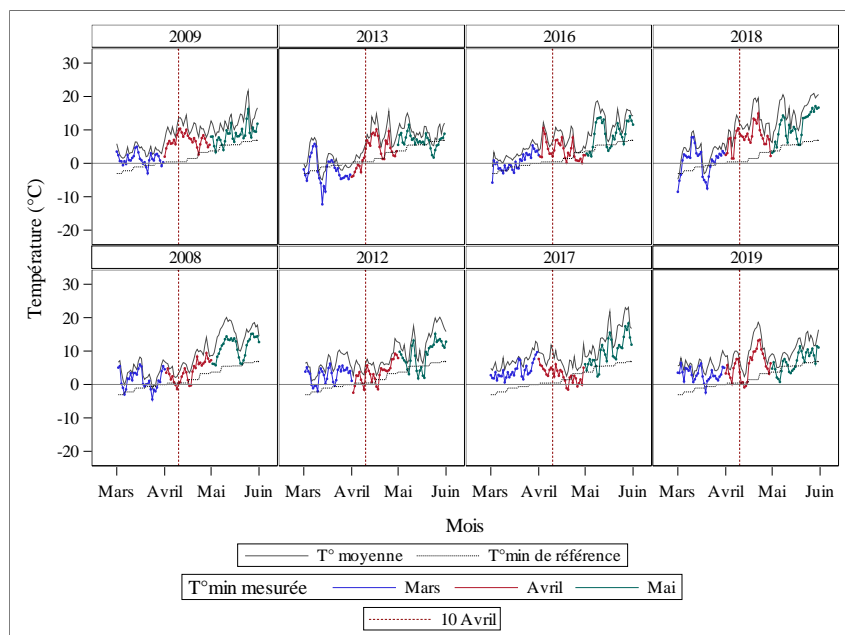


### 3.2 Impact des facteurs climatiques

Au vu du nombre important de cas au sud du sillon Sambre-Meuse en Belgique (N=296) et de l'incidence de la maladie dans cette région, une première analyse de l'impact des facteurs climatiques sur les cas déclarés s'est concentrée sur cette région.

Pour les années à faible taux de déclarations de cas, des températures minimales moyennes négatives ont été mesurées, au moins deux jours consécutifs, après le 13 avril, au sud du sillon Sambre-Meuse. Pour les années à fort taux de déclarations, seule 2013 a connu des températures minimales moyennes négatives au mois d'avril mais antérieurement au 7 avril (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les années à fort taux de déclarations enregistraient des précipitations plus faibles, voire anormalement faibles les mois de juillet à septembre en comparaison des années à faible taux de déclarations.

Figure 2 : Comparaison des températures moyennes minimales mesurées au printemps des années au plus haut taux de déclarations (partie supérieure) versus les années au plus faible taux de déclarations (partie inférieure) au sud du sillon Sambre-Meuse.



Ces différences entre années à haut *versus* faible taux de déclarations n'ont pas été observées dans les régions françaises où le taux d'incidence de MA était aussi élevé qu'au sud de la Belgique (~0.3%) (*i.e.* la Picardie et la Champagne-Ardenne).

Concernant l'impact des vents, nous observons les années à fort taux de déclarations, dans les régions ayant un nombre assez important de cas déclarés (>45 sur la saison), des vents maximums mesurés plus élevés que la moyenne de référence quelques jours avant le début de la série clinique automnale et/ou quelques jours avant le pic maximal de cas déclarés. Ceci s'expliquerait par la tombée massive des samares suites à ces vents anormalement élevés.

#### 4 Conclusions et applications pratiques

En Belgique, au sud du sillon Sambre-Meuse, des gelées tardives au mois d'avril semblent impacter le nombre de cas de MA déclarés l'automne suivant. Des températures négatives pourraient interférer avec le cycle de développement des fruits, réduire la toxicité et/ou le nombre de fruit arrivant à maturité à l'automne. Une autre possibilité serait que des températures négatives tardives empêcheraient la sortie d'insectes pollinisateurs et affecteraient indirectement la présence de fruits à l'automne suivant [5]. Les années ayant un taux plus important de cas déclarés à l'automne enregistraient de faibles précipitations de juillet à septembre. Un stress hydrique pourrait causer une production plus importante de fruits par l'érable sycomore [6], augmentant la pression toxique des prairies à l'automne, au moment de la dissémination de ceux-ci. Une autre hypothèse serait qu'une plus faible quantité d'eau rendrait les pâtures moins fournies en herbe, favorisant l'ingestion des fruits toxiques de l'érable sycomore par les équidés.

Outre la présence de fruits à l'automne et de plantules au printemps, la pression toxique qu'exerce l'érable sycomore à un endroit pourrait dépendre de la densité de son implantation. Aussi, plusieurs paramètres tels que la manière dont est gérée la pâture ou les chevaux sont des facteurs de risque ayant un impact sur l'intoxication des chevaux [4]. En effet, le risque d'intoxication est accru pour les chevaux pâturant plus de six heures par jour [4]. Des différences régionales de gestion des équidés auront donc un impact sur le risque d'intoxication. La pression toxique due au pâturage pourrait également dépendre de l'entretien de ces pâtures ou encore du type de sol rencontré.

Aux conditions environnementales s'ajoutent les biais humains ayant un impact direct sur le taux de déclarations. Une diffusion et/ou un accès à l'information différent, par l'intermédiaire des réseaux sociaux, des médias télévisuels ou encore de conférences pédagogiques pourrait expliquer des différences dans le taux de déclarations annuels, ou sur le taux de déclaration régional.

En conclusion, afin de pouvoir construire un modèle solide et améliorer le système d'alerte du risque de MA encouru par saison, par année et par région, il est important que chaque cas de MA qui survient soit déclaré et de compléter les informations relatives à la localisation et à la date d'apparition des premiers signes cliniques. Ces déclarations peuvent s'effectuer via les sites Internet du RESPE (*Réseau d'Épidémiologie-Surveillance en Pathologie Équine*; <https://respe.net>) et/ou de l'AMAG (Atypical Myopathy Alert Group; <http://www.myopathy-atypique.be>).

#### 5 Remerciements

Les auteurs remercient la Wallonie agriculture SPW (Service public de Wallonie; Belgique) et l'« Institut français du cheval et de l'équitation (Ifce) » de France pour leur soutien ainsi que tous les vétérinaires communicants et les propriétaires de chevaux affectés par la MA pour leur collaboration.

#### 6 Pour en savoir plus

[1] Votion DM, François AC, Kruse C, Renaud B, Farinelle A, Bouquieaux MC, Marcillaud-Pitel C, Gustin P. Answers to the Frequently Asked Questions Regarding Horse Feeding and Management Practices to Reduce the Risk of Atypical Myopathy. *Animals* (Basel). 2020 Feb 24;10(2):365. doi: 10.3390/ani10020365. PMID: 32102384; PMCID: PMC7071031.

[2] C. Puyalto-Moussu, A. Saison, and D. Leconte, "Myoglobinurie atypique: épidémiologie de cas français de myopathie aigue," *Pratique Vétérinaire Équine*, vol. 36, no. 142, pp. 29–35, 2004.

[3] Votion DM, Linden A, Saegerman C, Engels P, Ercicum M, Thiry E, Delguste C, Rouxhet S, Demoulin V, Navet R, Sluse F, Serteyn D, van Galen G, Amory H. History and clinical features of atypical myopathy in horses in Belgium (2000-2005). *J Vet Intern Med*. 2007 Nov-Dec;21(6):1380-91. doi: 10.1892/07-053.1. PMID: 18196750.

[4] Votion DM, Linden A, Delguste C, Amory H, Thiry E, Engels P, van Galen G, Navet R, Sluse F, Serteyn D, Saegerman C. Atypical myopathy in grazing horses: a first exploratory data analysis. *Vet J*. 2009 Apr;180(1):77-87. doi: 10.1016/j.tvjl.2008.01.016. Epub 2008 Apr 8. PMID: 18396430.

[5] Pearse IS, Koenig WD, Kelly D. Mechanisms of mast seeding: resources, weather, cues, and selection. *New Phytol*. 2016 Nov;212(3):546-562. doi: 10.1111/nph.14114. Epub 2016 Aug 1. PMID: 27477130.

[6] Fernandez, E.; Luedeling, E.; Behrend, D.; Van de Vliet, S.; Kunz, A.; Fadón, E. Mild Water Stress Makes Apple Buds More Likely to Flower and More Responsive to Artificial Forcing— Impacts of an Unusually Warm and Dry Summer in Germany. *Agronomy* 2020, 10, 274. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020274>