

ARTICLE ORIGINAL

Pourquoi les campagnols endommagent les plantations d'arbres ?

par
Jean-Marie BERGERON¹

Introduction

Les Rongeurs de même que les Lagomorphes comportent des espèces dont les niveaux de population varient d'une façon cyclique. Le lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) atteint des « pics » d'abondance tous les 8 à 12 ans alors que les Campagnols des champs (*Microtus pennsylvanicus*) augmentent exagérément leurs densités tous les 3 ou 4 ans. Ces espèces passeraient inaperçues dans les immenses étendues agricoles ou boisées du Québec, si elles n'infligeaient pas de lourds dommages aux vergers de pommiers nains et aux plantations de résineux ou de feuillus quand elles approchent de leur apogée. Il faut se rappeler que les pics d'abondance peuvent atteindre 300 à 400 campagnols à l'hectare, comparativement à un animal/ha lorsque les populations sont à leur plus bas niveau. Nous avons porté un intérêt particulier à ce genre de déprédation et aux pertes économiques y étant associées (synonyme de moindre rentabilité) lorsque le Québec s'est lancé dans de vastes programmes de reboisement et de rajeunissement de vergers. Pour ne donner que quelques exemples pour justifier notre souci d'intervention dans ce domaine, un des « pics » de population du campagnol qui remonte à l'été 87 et l'hiver 88, a fait perdre à plusieurs pomiculteurs des dizaines de milliers de greffons (1 greffon vaut 5 à 8 \$ Can.). Certains banlieusards se sont littéralement fait manger leur pelouse pendant l'hiver alors qu'une pépinière gouvernementale perdait 15 millions de jeunes plants devant servir à des programmes locaux de reboisement (1 plant vaut 1\$ Can.). Le « pic » de population de l'hiver 1994 a lourdement endommagé 65 % des plantations du Bas St-Laurent et de la Gaspésie. Les dommages causés par les lièvres et les campagnols sont caractéristiques et faciles à identifier, ce qui est fort utile lors d'établissement d'indices de dommages servant à quantifier les niveaux de pertes. Les causes poussant ces animaux à ronger les arbres et à diminuer très sérieusement les seuils de rentabilité des exploitations agricoles et sylvicoles sont difficiles à cerner et ont justifié les études entreprises par notre équipe.

¹ Groupe de Recherche en Écologie, Nutrition et Énergétique, Département de biologie, Faculté des sciences, Université de Sherbrooke, SHERBROOKE (Qc), Canada J1K 2R1.

Une des causes probables : le manque de nourriture

La cause la plus probable de ce comportement bizarre a toujours été associée au manque de nourriture. Cependant, aucune étude effectuée à ce jour sur l'écologie de la nutrition de ces prédateurs (GREEN, 1978 ; SINCLAIR *et al.*, 1982) n'a pu cerner cet état de fait même lorsque les populations étaient assez abondantes pour permettre de bons échantillonnages. Entre 1986 et 1991, un étudiant diplômé de notre groupe de recherche a étudié les modes d'utilisation de nourriture de campagnols qui étaient gardés dans des enclos renfermant des densités différentes d'animaux. D'un autre côté, nous savons par des études effectuées par le groupe du Dr BATZLI de l'Université de l'Illinois (BATZLI, 1985) et du nôtre que les campagnols préfèrent les plantes qui ont de bonnes propriétés nutritives (protéines et énergie) pourvu qu'elles soient également faibles en fibres ADL et en métabolites secondaires, comme les polyphénols. Sans crainte de se tromper, nous pouvons affirmer que de bons habitats à campagnols renferment des herbacées à forte teneur en protéines et faible niveau de phénols totaux (BERGERON & JODOIN, 1989 ; BATZLI & LESIEUTRE, 1991).

La santé des campagnols n'est pas affectée par les métabolites secondaires retrouvés normalement dans leurs sources de nourriture préférées (JUNG & BATZLI, 1981 ; JEAN & BERGERON, 1986). En revanche, leur croissance et leur survie sont en jeu lorsque de faibles quantités de protéines (8 %) sont ingérées en même temps que des composés phénolés (LINDROTH & BATZLI, 1984 ; LINDROTH *et al.*, 1986). Nos propres travaux (BERGERON & JODOIN, 1987) ont montré que les ressources de grande qualité utilisées par les campagnols contenaient peu de polyphénols (< 2,5 %) et beaucoup de protéines (> 15 %).

Il se peut qu'à un moment donné, au cours de l'hiver, alors que les populations sont particulièrement denses, que les jeunes arbres (pommiers, conifères) cohabitant avec les campagnols représentent une alimentation de meilleure qualité par rapport aux plantes herbacées qui sont également disponibles sous la neige. C'est un des aspects du problème que nous sommes en train d'explorer. De récents travaux (BERGERON & JODOIN, 1993) indiquent que de fortes densités d'été de campagnols abaissent de 15 % la biomasse verte d'herbacées et que ces dernières ne peuvent récupérer rapidement cette biomasse perdue au printemps suivant. On se rend compte immédiatement que les animaux sont confrontés à des fluctuations saisonnières qualitatives et quantitatives des ressources alimentaires et qu'ils prennent la décision à un moment donné (décision forcée ou non) d'utiliser des ressources alternatives. A cette notion de manque de nourriture s'ajoute alors une dimension qualitative, reliée aux aliments d'hiver.

Aliments de haute qualité nutritive

L'alimentation du campagnol a été étudiée de beaucoup de façons, l'approche la plus récente s'attardant davantage à définir les composantes nutritives recherchées par les animaux. Se basant sur des analyses chimiques faites à partir de leurs plantes préférées, nous sommes venus à la conclusion qu'ils recherchaient les aliments particulièrement riches en protéines (> 15 %) et

pauvres en polyphénols (< 3 %) (voir **tableau I**). Pendant que ces études étaient effectuées, d'autres travaux de laboratoire montraient que l'ingestion, la croissance et la survie de ces petits herbivores pouvaient être affectées par les composés phénolés que l'on retrouve en petite quantité dans les herbacées et en plus grande concentration dans les arbres. Des tests de choix alimentaire en laboratoire (cafétéria), indiquent que les campagnols endommagent moins les espèces de conifères qui contiennent des taux de polyphénols élevés. Les conifères attaqués possèdent des taux qui sont à peu près équivalents à ceux rencontrés dans les herbacées (1-2 %), tandis que les espèces plus résistantes montrent des concentrations plus élevées, de l'ordre de 3 à 6 % (voir **tableau II**). La présence de composés polyphénolés dans les aliments représente donc une des principales contraintes nutritives que les campagnols doivent affronter dans leur lutte pour la survie. Ces expériences nous rappellent aussi que ces animaux sont avant tout des herbivores généralistes, surtout équipés pour bien digérer les herbacées et que l'utilisation des arbres en tant qu'aliments est exceptionnelle et ne se fait qu'à certains moments précis et dans des circonstances particulières. Les travaux de BUCYANAYANDI *et al.* (1992) montrent bien que la valeur nutritionnelle de l'écorce d'arbustes est nettement en deçà de celle d'herbacées d'hiver de sorte que son utilisation ne pourrait représenter qu'un pis aller pour les campagnols. Les expériences de cafétéria que nous avons effectuées nous ont montré que les campagnols coupaient d'une façon toute particulière les branches de jeunes plants de conifères qu'ils s'approprient à utiliser comme source alimentaire, ce qui nous a fait soupçonner la présence d'un autre facteur : une composante comportementale reliée à la détection de certaines odeurs ou de certains saveurs provenant des plantes.

Tableau I. Valeur nutritive des aliments préférés et non-préférés par les Campagnols. Tiré du Tableau II, de BERGERON & JODOIN (1987).

Valeur nutritive (% poids sec)	Espèces préférées		Espèces non-préférées	
	X + SD	N	X + SD	N
1984				
Polyphénols	1,39 ± 0,87	45	2,66 ± 2,55	27
Calories (KJ/PSC)*	21,17 ± 0,73	45	20,33 ± 1,62	33
Tanins condensés	0,04 ± 0,18	44	0,65 ± 1,52	24
fibres brutes	28,54 ± 2,08	37	29,63 ± 8,19	16
Protéines brutes	11,68 ± 3,56	38	10,53 ± 2,27	17
1985				
Polyphénols	2,69 ± 1,69	36	4,21 ± 3,51	30
Calories (KJ/PSC)	22,34 ± 0,90	29	22,47 ± 2,09	18
Tanins condensés	0,17 ± 0,39	34	0,24 ± 0,39	28
Fibres ADF	39,19 ± 2,72	33	30,32 ± 4,94	20
Fibres ADL*	5,42 ± 3,49	33	7,74 ± 3,84	20
Protéines brutes	11,71 ± 4,40	36	11,64 ± 3,22	23

* P < 0,01 test U de Mann-Whitney

N = nombre d'échantillons

Tableau II. Classement de diètes (test K-W), qui ont été préparées à partir d'une diète équilibrée contenant 8 % de protéines à laquelle on a ajouté l'extrait en polyphénols d'un plant de conifère. Tiré de ROY & BERGERON (1989).

Diète	Rang moyen des diètes	Classement K-W'	Valeur en polyphénols (%) retrouvée dans l'écorce
Contrôle	9,0	}	—
Pin de Norvège	31,7	}	2,5
Epinette de Norvège	40,2		2,2
Pin blanc	64,8	}	4,2
Epinette blanche	69,3		4,8

} : Les valeurs qui sont reliées par les accolades ne sont pas différentes ($\alpha = 0,05$).

Un comportement adaptatif

En simulant ce que les campagnols faisaient avec des branches de jeunes conifères ou avec le plant entier, quand ils les coupaient et les laissaient reposer sur la neige pendant trois ou quatre jours, nous avons trouvé que les taux de phénols totaux et de tanins condensés étaient abaissés de moitié par rapport aux témoins qui n'avaient pas été coupés. Ce comportement explique probablement pourquoi certaines espèces de conifères comme le pin blanc (*Pinus strobus*) et l'épinette blanche (*Picea glauca*) sont peu endommagées par les campagnols alors que d'autres espèces, comme l'épinette de Norvège (*Picea abies*) ou le pin rouge (*Pinus resinosa*) subissent de lourds dommages quand les populations de campagnols se font plus nombreuses. Le Campagnol semble posséder un seuil de détection ou un seuil de répulsion aux composés polyphénolés que l'on retrouve dans les ressources alimentaires, lorsque les concentrations atteignent 2 ou 3 %. Le comportement qui consiste à couper les aliments longtemps avant de les consommer contourne en quelque sorte les défenses naturelles que les arbres avaient développées pour se protéger contre les herbivores. Ceci nous amène malheureusement à la conclusion que puisque l'on ne peut pas prévoir, ni les lieux, ni les circonstances amenant les déprédateurs à effectuer leurs dommages irréversibles ou à prétendre que les arbres peuvent se défendre eux-mêmes, les jeunes plantations d'arbres doivent être protégées par des méthodes de protection efficaces. Ceci est d'autant plus vrai qu'il n'existe pas à ce jour de programme de surveillance au niveau provincial pour suivre les fluctuations cycliques de tels rongeurs, ni d'études spécifiques sur les jeunes conifères vivant en plantations afin de comprendre leur attrait face aux campagnols.

Méthodes de protection biologiques

En Amérique du Nord, la plupart des programmes de contrôle (réduction) des populations animales déprédatrices se sont soldés par des échecs retentissants. C'est pour cette raison que nos prochains travaux de recherche vont être dirigés du côté des méthodes de répulsion. Des résultats préliminaires provenant de l'équipe du Dr SULLIVAN (Colombie Britannique, Canada) montrent clairement que des substances odoriférantes (glandes à musc) provenant des prédateurs, naturellement associés aux petits et grands herbivores, protègent efficacement les jeunes arbres.

Les travaux de SULLIVAN *et al.* (1988) ont montré que des polymères de glandes à musc d'hermines et de renards roux, ont fait abaisser de 60 à 97 % les niveaux de dommages aux greffons de pommiers. Ces produits étaient placés dans des tubes de 250 ml, lesquels étaient attachés à la base ou parmi les branches des jeunes plants pendant la période hivernale.

Cependant, il existe beaucoup de problèmes logistiques à résoudre avant d'utiliser une telle approche dans les plantations de résineux ou de feuillus. C'est un peu ce que veut résoudre notre groupe de recherche avec des expériences à court terme. Il existe de fortes chances que les plantations de résineux et de feuillus soient protégées bientôt par des polymères du musc de glandes anales d'hermine, de renard ou de coyote... jusqu'au jour où campagnols et lièvres trouveront une solution à ce nouveau problème qui leur est posé. D'autres alternatives comme des tubes en plastique ajourés de différentes grosseurs de mailles se feront également tester.

Mâtsheshu, le Renard roux selon la dénomination des indiens montagnais, est un auxiliaire précieux de la sylviculture québécoise en limitant le nombre des campagnols...



POUR EN SAVOIR PLUS :

- BATZLI G.O. (1985). — Nutrition. 779-781 in : TAMARIN R. H. (ed) : *Biology of New World Microtus* : Special Publication n° 8. The American Society of Mammalogists .
- BATZLI G.O. and LESIEUTRE C. (1991). — The influence of high quality food on habitat use by arctic microtine rodents. *Oikos*, **60** : 299-306.
- BERGERON J.-M. and JODOIN L. (1987). — Defining « high quality » food resources of herbivores : The case for meadow voles (*Microtus pennsylvanicus*). *Oecologia*, **71** : 510-517.
- BERGERON J.-M. and JODOIN L. (1989). — Patterns of resource use, food quality, and health status of voles (*Microtus pennsylvanicus*) trapped from fluctuating populations. *Oecologia*, **79** : 306-314.
- BERGERON J.-M. and JODOIN L. (1993). — Intense grazing by voles (*Microtus pennsylvanicus*) and its effect on habitat quality. *Can. J. Zool.*, **71** : 1823-1830.
- BUCYANAYANDI J.D., BERGERON J.-M., SOUCIE J., THOMAS D.W. and JEAN Y. (1992). — Differences in nutritional quality between herbaceous plants and bark of conifers as winter food for voles (*Microtus pennsylvanicus*). *J. Applied Ecol.*, **29** : 371-377.
- GREEN J.E. (1978). — *Techniques for the control of small mammal damage to plants : a review*. Alberta Oil Sands Environmental Research Publication. Report 38, 111 pp.
- JEAN Y. and BERGERON J.-M. (1986). — Can voles (*Microtus pennsylvanicus*) be poisoned by secondary metabolites of commonly eaten foods ? *Can. J. Zool.*, **64** : 158-162.
- JUNG H.J.G. and BATZLI G.O. (1981). — Nutritional ecology of microtine rodents : effects of plant extracts on the growth of arctic microtines. *J. Mamm.*, **62** : 286-292.
- LINDROTH R.L. and BATZLI G.O. (1984). — Plant phenolics as chemical defenses : effects of natural phenolics on survival and growth of prairie voles (*Microtus pennsylvanicus*). *J. Chem. Ecol.*, **10** : 229-244.
- LINDROTH R.L., BATZLI G.O. and AVILDSSEN S.I. (1986). — Lespedeza phenolics and Penstemon alkaloids : effects on digestion efficiencies and growth of voles. *J. Chem. Ecol.*, **12** : 713-728.
- ROY J. and BERGERON J.-M. (1989). — The role of phenolics of coniferous trees as deterrents against debarking behavior of meadow voles (*Microtus pennsylvanicus*). *J. Chem. Ecol.*, **16** : 801-808.
- SINCLAIR A.R.E., KREBS C.J. and SMITH J.N.M. (1982). — Diet quality and food limitation in herbivores : the case of the snowshoe hare. *Can. J. Zool.*, **60** : 889-897.
- SULLIVAN T.P., CRUMPS D.R. and SULLIVAN D.S. (1988). — Use of predator odors as repellents to reduce feeding damage by herbivores. III Mountain and meadow voles (*Microtus montanus* and *Microtus pennsylvanicus*). *J. Chem. Ecol.*, **14** : 363-377.