



**HAL**  
open science

## Sensibilité de quelques essences forestières de reboisement à l'abrutissement par le Chevreuil (*Capreolus capreolus*).

Philippe Ballon, Benoît Guibert, Jean-Pierre Hamard, Nadine Guillon, Y.  
Boscardin

### ► To cite this version:

Philippe Ballon, Benoît Guibert, Jean-Pierre Hamard, Nadine Guillon, Y. Boscardin. Sensibilité de quelques essences forestières de reboisement à l'abrutissement par le Chevreuil (*Capreolus capreolus*).. *Revue forestière française*, 1999, 51 (1), pp.20-34. 10.4267/2042/5414 . hal-03443463

**HAL Id: hal-03443463**

**<https://hal.science/hal-03443463v1>**

Submitted on 23 Nov 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

---

# **SENSIBILITÉ DE QUELQUES ESSENCES FORESTIÈRES DE REBOISEMENT À L'ABROUTISSEMENT PAR LE CHEVREUIL (*Capreolus capreolus*)**

---

**Ph. BALLON - B. GUIBERT - J.-P. HAMARD - N. GUILLON**  
**Nadine GUILLON - Y. BOSCARDIN**

---

Depuis une trentaine d'années, les populations de chevreuils se sont considérablement développées en France sous l'action conjuguée de l'instauration du plan de chasse, des efforts de repeuplements (ONC, 1994) et du développement d'une sylviculture plus dynamique.

Cette augmentation importante des populations suscite actuellement de vives polémiques entre forestiers et chasseurs. Les premiers constatent en effet un accroissement important des dégâts d'abrutissement sur les régénérations forestières et considèrent qu'il leur devient souvent difficile de renouveler les peuplements forestiers dans des conditions satisfaisantes (Monomakhov, 1992 ; DERF, 1994). Les seconds incriminent souvent d'autres facteurs, tels que la diminution des densités de plantation, le recours à la régénération artificielle plutôt que naturelle, l'intensification des pratiques sylvicoles ou encore le recours à des variétés améliorées, pour expliquer la généralisation du phénomène des dégâts.

Par ailleurs, des travaux récents à l'étranger ont montré qu'une même essence forestière pouvait avoir une appétence différente pour les cervidés selon sa région de provenance (Haukioja, 1983 ; Niemela, 1989). De même, le mode de préparation des plants en pépinière (fertilisation, mode d'éducation) pourrait également jouer un rôle. Cependant, ces affirmations généralement avancées n'ont jamais été vérifiées dans des situations contrôlées. En effet, la quasi-totalité des études réalisées jusqu'à présent dans ce domaine se sont limitées à l'observation des dégâts une fois qu'ils ont été commis et à établir des hypothèses sur leurs causes (Maizeret et Ballon, 1990 ; ONC, 1992 ; Gill, 1992 ; Thivillier, 1996).

Pour pallier ces lacunes, le Cemagref, en liaison avec le CNRS et le GREGE (Groupe de Recherches et d'Études pour la Gestion de l'Environnement), s'est impliqué dans un programme de recherches portant sur l'étude des stratégies alimentaires du chevreuil. Ce programme, principalement basé sur l'observation de chevreuils en semi-liberté, a également permis de tester les variations d'appétence de certaines essences forestières de reboisement, particulièrement sensibles à l'abrutissement par le chevreuil, parmi les plus utilisées en France (Chêne pédonculé, Chêne sessile, Sapin pectiné, Pin maritime). Ainsi, dans des condi-

tions bien contrôlées, leurs éventuelles variations d'appétence en fonction de leurs origines génétiques, de leurs modes d'élevage en pépinière ou de leurs natures (plant, semis naturel, rejet) ont pu être mises en évidence.

Enfin, à la lumière des résultats confirmés ou acquis, des mesures destinées à réduire les dégâts d'abroustissement du chevreuil sont proposées aux gestionnaires forestiers.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les études relatives à la consommation des essences forestières par le chevreuil se sont déroulées au Centre d'Études biologiques de Chizé (CEBC, CNRS). Cette unité de recherches du CNRS possède depuis une dizaine d'années un important élevage de chevreuils.

### Matériel d'études

- *Caractéristiques des animaux utilisés et conditions d'élevage*

Tous les animaux utilisés pour nos expérimentations ont été élevés en semi-liberté <sup>(1)</sup>. Il s'agit, soit d'animaux récupérés dans le milieu naturel à l'âge de quelques jours, élevés au biberon puis progressivement sevrés à partir d'une alimentation à base de granulés et de végétaux naturellement présents dans les parcs, soit d'animaux nés en captivité. Aussi, la majorité des animaux développent une empreinte très nette vis-à-vis de l'homme, ce qui permet d'optimiser les observations pendant les phases de prise alimentaire.

En dépit du caractère artificiel des conditions d'apprentissage alimentaire, le régime des animaux captifs était très proche de ceux de la forêt de Chizé voisine (Tixier *et al.*, 1997).

Chacune des expérimentations a été conduite simultanément sur 2 des 3 groupes de chevreuils étudiés. Le détail des caractéristiques de chaque groupe apparaît dans le tableau I.

Tableau I Composition des groupes de chevreuils

Dénomination du groupe	Constitution du groupe et âge des animaux en 1993	Effectif
JERRY	1 mâle adulte (5 ans) – 2 femelles adultes (5 ans) – 1 faon	4
SKIPPY	1 mâle subadulte (1,5 an) – 3 femelles subadultes (1,5 an)	4
PARC 3	3 femelles adultes (> 5 ans)	3

Chaque groupe était maintenu dans un enclos de 400 à 900 m<sup>2</sup>, constitué d'une prairie naturelle et d'un milieu de lisière forestière (taillis-sous-futaie à base de Chêne, Hêtre et Charme). En dehors des séquences d'observation, les animaux pouvaient se nourrir aux dépens de la végétation naturelle présente dans les parcs. Ils disposaient en outre, *ad libitum*, d'une nourriture de complément (granulés Alicoop dont la consommation journalière était en moyenne de 400 g/animal adulte) ; ils étaient donc toujours en situation d'équilibre alimentaire.

(1) Dans le milieu naturel, il est très difficile d'observer les animaux pendant leur prise alimentaire. Nous avons, par exemple, tenté de faire des observations à partir d'un mirador installé en bonne position dans une plantation de Chênes rouges. Le résultat fut catastrophique, puisque, en 140 heures d'observation, il ne nous a été possible d'observer les animaux en train de se nourrir que pendant 14 minutes !

- *Caractéristiques des essences forestières utilisées*

Les caractéristiques, modalités d'élevage, de provenance ou de récolte des différentes essences utilisées dans nos expériences sont précisées dans le tableau II ci-après. La plupart des plants proviennent de diverses pépinières privées ou administratives. Certains semis naturels ou rejets de souche ont été directement prélevés en forêt. Les essences utilisées dans nos comparaisons étaient de conformation semblable par leur taille et leur masse foliaire et avaient en outre une hauteur correspondante à une sensibilité maximale vis-à-vis de l'abroustissement par le chevreuil ( $0,30 \text{ m} < h < 0,70 \text{ m}$ ).

Tableau II **Caractéristiques des essences utilisées**

Expérimentation	Nature essence	Type	Lieu d'élevage ou de récolte	Âge	Hauteur	Provenance
1	Chêne pédonculé	plant	Pépinière de Guéméné-Penfao	1S1	50-70	Adour
		plant	Pépinières Wadel Wininger	1S1	30-50	Hollande
		plant	Pépinières Wadel Wininger	1-0	30-50	Hollande
		semis naturel	Forêt domaniale de Chizé	3-5 ans	20-40	Chizé
		rejet	Forêt domaniale de Chizé	2-3 ans	30-50	Chizé
2	Pin maritime	semis en ligne	Coopal (47)	1 an	20-30	Verger à graines (Sore)
		plant	Forelite S.A.	1-0G	15-20	Verger à graines (Sore)
		plant	Forelite S.A.	0,1+1G	15-20	Verger à graines (Sore)
	Sapin pectiné	plant	Pépinière de Peyrat	2+2	20 et +	Grandfontaine (Vosges)
plant		Pépinière de Peyrat	2+2	20 et +	Prat del Rey (Aude)	
plant		Pépinières Naudet	2+1	10-15	Gérardmer (Vosges)	
plant		Pépinières Naudet	2+1G	10-15	Gérardmer (Vosges)	
3	Chêne sessile	plant	Pépinières Clémendot	1S1	30-50	Secteur ligérien
		plant	Pépinières Clémendot	1-0	20 et +	Secteur ligérien
		plant	Pépinières Clémendot	1S1	30-50	Yougoslavie (Zalec)
4	Chêne rouge	plant	Pépinières Naudet	1S1	50-80	Hollande
	Chêne pédonculé	plant	Pépinières Naudet	1S1	50-80	Bassin sup. de la Saône
	Chêne sessile	plant	Pépinières Naudet	1S1	50-80	Secteur ligérien
	Hêtre	plant	Pépinières Naudet	1S1	50-80	Nord-Est calcaire
	Érable sycamore	plant	Pépinières Naudet	1S1	55-80	Normandie
	Merisier	plant	Pépinières Naudet	1+1	55-70	France acidiphile
	Frêne	plant	Pépinières Naudet	1S1	55-70	Mont-Dieu Ardennes

## Méthodes d'observations

- *Principe des expérimentations*

L'objectif était de tester les variations de consommation par le chevreuil en fonction de facteurs *a priori* déterminants comme la nature des essences forestières ou une de leurs caractéristiques. Dès lors que la disparition, par suite de consommation, d'une des modalités testées était observée, il était mis fin à l'expérience.

Les expérimentations réalisées pendant la période d'étude se déclinent en deux types :

- Expériences de double choix : les groupes d'animaux avaient à leur disposition une même essence forestière présentant deux caractéristiques différentes. Les expérimentations 1-2-3 (tableau III) sont basées sur le principe de double choix.

— Définition d'une échelle d'appétence : les chevreuils avaient le choix entre plusieurs essences forestières (cas de l'expérimentation n° 4).

Tableau III **Succession des expérimentations, nature des tests**

Expérimentation	Date	Essence(s) forestière(s)	N° du test	Nature de la comparaison	Dénomination des groupes
1	Septembre 93	Chêne pédonculé	1-1 1-2 1-3	Plant/Rejet Plant/Semis naturel Plant 1-0/Plant 1S1	JERRY-SKIPPY
2	Février 94	Pin maritime	2-1 2-2	Semis ligniculture/Plant Plant (Bulk)*/Plant	SKIPPY-PARC 3
		Sapin pectiné	2-3 2-4	Provenance Aude/ Prov. Gérardmer Plant racines nues/ Plant godet	SKIPPY
3	Juin 94	Chêne sessile	3-1 3-2	Plant 1-0/Plant 1S1 Provenance ligérienne/ Prov. Yougoslave	JERRY-SKIPPY
4	Juin 94	Chêne rouge Chêne pédonculé Chêne sessile Hêtre	4-1	Échelle d'appétence de plants feuillus	JERRY-SKIPPY
		Chêne rouge Frêne Érable sycomore Merisier	4-2	Échelle d'appétence de plants feuillus "dits précieux"	JERRY-SKIPPY

\* Bulk : technique de multiplication végétative en vrac de matériel forestier très amélioré génétiquement et dont la graine est très rare.

• *Déroulement des opérations*

Calendrier

Les expérimentations sur feuillus ont été menées en période de végétation, celles sur résineux en hiver, ce qui correspond aux périodes normales de consommation par le chevreuil des essences de reboisement en milieu ouvert (Ballon *et al.*, 1989).

Réalisation des expérimentations - Protocole

Les plants nécessaires aux expérimentations ont été transportés de leur pépinière d'origine à Chizé en hiver, puis mis en place transitoirement dans une ancienne prairie. Au cours des expériences, les plants, semis ou rejets étaient récupérés au fur et à mesure des besoins à partir de cette pépinière ou directement en forêt. Les plants de chacune des modalités étaient sectionnés au collet, puis pesés à 0,1 g près et disposés en alternance sur des planches installées dans les parcs à chevreuils (cf. photo, p. 24). De cette façon, l'accessibilité des plants du dispositif était similaire à celle des plants d'une plantation forestière. Lorsque les plants des deux modalités présentaient des formes très différentes (hauteur, masse foliaire), on les taillait avant la pesée, dans le but d'homogénéiser leur aspect.

Une expérience consistait à présenter 20 ou 24 plants (10 ou 6 de chaque modalité en alternance) à deux groupes d'animaux pendant une durée de temps limitée. Le test était interrompu dès que la disponibilité des plants des deux modalités faisait défaut. La quantité de matériel prélevée sur chaque plant a été appréciée par différence de pesée. La part de la perte en eau par évaporation et de la quantité effectivement prélevée par les chevreuils a été évaluée. Pour

ce faire, le taux de dessiccation était calculé au moyen de 3 plants témoin par modalité sur lesquels des abrouissements en 3 classes ont été simulés : faible, moyen, fort (respectivement moins de 10 %, 50 % et plus de 75 % des pousses sectionnées). En effet, nous avons préalablement montré expérimentalement que la dessiccation d'un plant était proportionnelle à sa masse foliaire. À la fin de chaque expérience, chaque plant consommé était arbitrairement affecté à une catégorie de témoins en fonction de l'importance de l'abrouissement qu'il avait subi.

Pour améliorer la pertinence des résultats, les expériences ont été répétées pendant 10 séances consécutives sur chacun des groupes d'animaux. L'ensemble des 10 répétitions réalisées sur deux groupes d'une même expérience est dénommé test. Il y a donc 20 expériences par test. Le détail des tests réalisés est présenté dans le tableau III (p. 23).

Tixier *et al.* (1997) ont montré que la vitesse d'ingestion des espèces végétales consommées par le chevreuil dépend de la taille des feuilles. Aussi nous avons été amenés à mesurer la surface des feuilles des essences forestières utilisées dans les expériences de tests d'appétence. Pour cela, toutes les feuilles de 10 plants de chacune des essences ont été récoltées, puis scannées. La surface foliaire moyenne par essence a pu être estimée à 0,1 cm<sup>2</sup> près en dénombrant les pixels présents dans les images des feuilles à l'aide d'un logiciel spécialisé.

### Principes de calculs

Pour chacun des tests, les variables mesurées ont été la consommation en gramme de matière sèche et le poids frais relatif consommé (PFRC), variable ainsi définie :

$$\text{PFRC} = \frac{\text{poids initial} - (\text{poids après consommation} + \text{perte en eau})}{\text{poids initial}}$$

Les effets des modalités (MOD), nature des groupes d'animaux (GRP), emplacement des plants (PLA), sur le poids frais relatif consommé ont été évalués par des analyses de variance à plusieurs facteurs.

Une transformation ARCSINUS de la variable PFRC a été rendue nécessaire pour satisfaire les conditions d'application de l'analyse de variance (normalité des résidus, Scherrer, 1984). La signification des comparaisons 2 à 2 de plusieurs modalités (tests des échelles d'appétence) a été évaluée par le test HSD de Tukey (Honestly significant differences). L'ensemble des tests statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel SPLUS sous Windows (1993).



**Vue d'une expérimentation en cours de la consommation d'essences forestières par le chevreuil en captivité (Chizé, Deux-Sèvres). Photo Ph. BALLON**

## RÉSULTATS

### Cas des expérimentations “chênes”

Le tableau IV ci-après relatif aux expérimentations chênes donne pour chaque test et chaque modalité les quantités moyennes consommées par les chevreuils. Les résultats sont exprimés en gramme de matière sèche et en poids frais relatif consommé.

Tableau IV **Résultats de la consommation des “chênes”**

Essence	Chêne pédonculé						Chêne sessile			
N° du test	Test 1.1		Test 1.2		Test 1.3		Test 3.1		Test 3.2	
Nature de la comparaison	Plant 1S1	Rejet	Plant 1S1	Semis	Plant 1S1	Plant 1-0	Plant 1S1	Plant 1-0	Prov. Loire	Prov. Yougoslave
Consommation (g de MS)	1,9	1,0	2,4	0,6	1,3	1,4	0,3	0,2	0,4	0,3
Poids frais relatif consommé (%)	13,5	11,5	25,8	20,1	11,4	14,6	9,0	13,0	17,0	15,0

#### • Rôle de l'origine des chênes sur leur niveau de consommation

Il apparaît que, pour une même essence, le Chêne pédonculé, la nature du matériel mis à disposition des chevreuils influe sur son niveau de consommation. Ainsi les plants issus de pépinière sont plus consommés que les rejets. L'analyse de variance sur la variable PFRC montre que la différence est significative ( $F = 5,01$  ;  $p = 0,025$ ). Cette préférence accordée aux plants par rapport aux rejets n'est toutefois pas constante sur les deux groupes étudiés. Une forte interaction groupe/modalité a été mise en évidence ( $F = 47,2$  ;  $P < 0,0001$ ), l'ensemble des individus du groupe SKIPPY préférant globalement les plants tandis que le groupe JERRY préfère les rejets.

De façon plus nette, les résultats du test 1.2 montrent la nette préférence accordée par les chevreuils aux plants issus de pépinière par rapport aux semis naturels ( $F = 27,52$  ;  $P < 0,0001$ ). Là encore le comportement des deux groupes n'est toutefois pas équivalent puisqu'une forte interaction groupe/modalité existe ( $F = 106,01$  ;  $P < 0,001$ ). Le groupe SKIPPY manifeste une légère préférence pour les semis.

#### • Rôle de l'élevage en pépinière

Qu'il s'agisse du Chêne pédonculé (test 1.3) ou du Chêne sessile (test 3.1), les plants issus de pépinière élevés en deux ans (catégorie 1S1) semblent aussi appétents que les plants élevés en un an (catégorie 1-0). Les différences observées sur le poids frais relatif consommé ne sont pas significatives ( $F = 0,05$  ;  $p = 0,824$  pour le Chêne pédonculé et  $F = 1,06$  ;  $p = 0,30$  pour le Chêne sessile). De plus, le comportement des animaux au sein de chaque groupe est similaire.

#### • Rôle des régions de provenance

Testée au cas du Chêne sessile, l'origine géographique de la provenance ne semble jouer aucun rôle sur le niveau de consommation par le chevreuil ( $F = 0,76$  ;  $p = 0,39$ ). Des analyses,

seul un léger effet groupe est décelable, le groupe JERRY consommant en moyenne plus que le groupe SKIPPY ( $F = 6,53$  ;  $p = 0,011$ ). Cependant l'interaction groupe/modalité n'est pas perceptible ( $F = 0,73$  ;  $p = 0,40$ ).

### Cas des expérimentations "résineux"

Le tableau V ci-dessous relatif aux expérimentations sur "résineux" donne par modalité les résultats des quantités moyennes consommées par le chevreuil.

Tableau V **Résultats de la consommation des résineux**

Essence	Pin maritime				Sapin pectiné			
N° du test	Test 2.1		Test 2.2		Test 2.3		Test 2.4	
Nature de la comparaison	Semis	Plant 1-0	Plant 1-0	Plant (BULK)	Plant Aude	Plant Gérardmer	Racines nues	Godet
Consommation (g de MS)	0,4	0,3	0,4	0,4	0,7	0,7	0,2	1,0
Poids frais relatif consommé (%)	27,0	28,0	43,0	30,0	9,0	9,0	1,0	16,0

- *Rôle de l'origine du matériel mis à disposition des chevreuils*

Le test 2.1, ayant pour but de comparer l'appétence de plants de Pin maritime issus de pépinière à celle de semis issus de ligniculture, n'a pas permis de mettre en évidence de différence ( $F = 0,01$  ;  $p = 0,90$ ).

Par contre, les chevreuils préfèrent nettement les plants de Pin maritime de type 1-0 par rapport à des plants issus de la technique BULK ( $F = 10,89$  ;  $p = 0,0011$ ).

- *Influence des régions de provenance*

Testée au seul cas du Sapin pectiné et pour un seul groupe d'animaux (SKIPPY), la région de provenance (Aude ou Gérardmer) ne semble pas déterminante dans le choix des animaux. Les poids frais relatifs consommés sont identiques ( $F = 1,10$  ;  $p = 0,350$ ).

- *Rôle du conditionnement des plants*

Le test 2.4 a permis de mettre en évidence que les plants de Sapin en godet sont nettement plus consommés par les chevreuils que les plants en racines nues ( $F = 38,26$  ;  $P < 0,0001$ ).

### Expérimentation 4 : détermination d'échelles d'appétences

- *Échelle d'appétence de plants feuillus (test 4.1)*

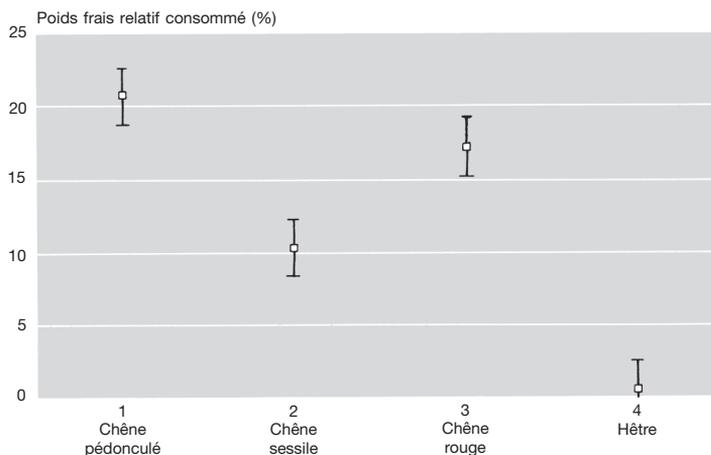
La comparaison du niveau de consommation des plants feuillus par le chevreuil montre une très grande variabilité suivant la nature des essences comme l'indique le tableau p. 27.

L'analyse de variance montre un effet très significatif lié au type d'essence forestière sur le poids frais relatif consommé ( $F = 68,90$  ;  $P < 0,001$ ). De l'essence la plus consommée à la moins prisée, on trouve respectivement le Chêne pédonculé, le Chêne rouge, le Chêne sessile et le Hêtre.

## Biologie et forêt

	Chêne pédonculé 1	Chêne sessile 2	Chêne rouge 3	Hêtre 4
Consommation moyenne (g de MS) . . . .	1,4	0,7	1,3	0,05
Poids frais relatif consommé (%) . . . . .	20,0	10,0	17,0	0,5

Figure 1  
**POIDS FRAIS RELATIF  
CONSOMMÉ EN MOYENNE  
PAR ESSENCE  
FORESTIÈRE  
(test 4.1)**



Les tests de comparaison 2 à 2 indiquent des différences de poids frais relatif consommé statistiquement significatives entre les essences 1-2, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4. Par contre, entre le poids frais relatif consommé du Chêne pédonculé (1) et celui du Chêne rouge d'Amérique (3), il n'apparaît pas de différence significative. Cette échelle de préférence est constante sur les deux groupes d'animaux étudiés ( $F = 1,25$  ;  $p = 0,26$ ). Cette échelle de préférence n'est pas liée à la taille des feuilles. Les essences testées ont certes des feuilles de taille différente ( $F = 124,40$  ;  $P < 0,001$ ) mais les essences dont la surface foliaire est la plus importante ne sont pas forcément les plus recherchées. En effet, les essences feuillues testées se rangent ainsi par ordre de surface foliaire de taille décroissante : Chêne rouge, Chêne pédonculé, Chêne sessile, Hêtre.

• *Échelle d'appétence des plants feuillus dits "précieux" (test 4.2)*

La nature des feuillus précieux influe également sur le niveau de consommation par le chevreuil.

	Chêne rouge 3	Érable 5	Frêne 6	Merisier 7
Consommation moyenne (g de MS) . . . .	1,2	1,8	0,4	1,0
Poids frais relatif consommé (%) . . . . .	12,0	18,0	5,0	9,0

Le poids frais consommé est très influencé par la variable modalité MOD ( $F = 25,06$  ;  $P < 0,001$ ).

Érable > Chêne rouge > Merisier > Frêne

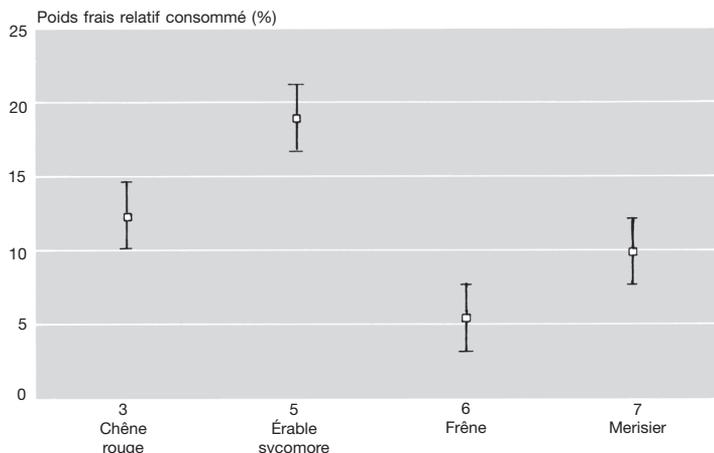


Figure 2  
**POIDS FRAIS RELATIF  
 CONSOMMÉ EN MOYENNE  
 PAR ESSENCE FORESTIÈRE  
 (test 4.2)**

Les comparaisons 2 à 2 montrent des différences significatives de poids frais relatif consommé entre les essences 3-5, 3-6, 5-6, 5-7 et 6-7. Par contre, aucune préférence n'a pu être mise en évidence entre les essences 3 et 7. En outre, l'ordre de préférence varie d'un groupe à l'autre ( $F = 33,91$  ;  $P < 0,001$ ). Ainsi le groupe 1 (JERRY) manifeste les choix suivants :

Érable > Merisier > Chêne rouge > Frêne

Le groupe 2 (SKIPPY) manifeste des préférences différentes, lesquelles s'établissent comme suit :

Érable > Chêne rouge > Merisier > Frêne

Les essences étudiées ont elles aussi des surfaces foliaires statistiquement différentes ( $F = 65, 69$  ;  $P < 0,001$ ). Cependant, comme au cas du test précédent, la taille des feuilles ne semble pas influencer les choix des chevreuils. En effet, la surface foliaire moyenne des essences étudiées permet d'établir la hiérarchie suivante, de l'essence à grandes feuilles à l'essence à feuilles de taille plus réduite voire à des folioles pour le Frêne.

Chêne rouge > Érable > Merisier > Frêne

## DISCUSSION

Nos expérimentations avaient pour but de tester les niveaux de consommation par les chevreuils pour certaines catégories de plants d'essences forestières. Il s'agissait de vérifier si les animaux pouvaient manifester instantanément des préférences ou des aversions. Aussi les développements de la discussion doivent être interprétés uniquement dans ce sens. Cependant, les réactions des animaux dans la nature peuvent parfois être différentes en raison notamment de phénomènes d'accoutumance voire de comportements alimentaires propres à chaque site.

La question des dégâts de frottis commis par le chevreuil n'a par ailleurs pas été abordée même si elle constitue un souci important pour l'avenir de certaines régénérations.

### **Appétence comparée des feuillus par rapport aux résineux**

Les expériences réalisées à Chizé mettent clairement en évidence une préférence des plants feuillus par rapport aux plants résineux, même si les tests de choix n'ont jamais consisté à présenter aux animaux les deux groupes d'essences simultanément. Un certain nombre d'observations permettent d'étayer cette affirmation :

– La durée de chaque expérience varie de façon importante suivant la nature des tests effectués. Concernant les feuillus, les expériences sont de très courte durée, de quelques minutes à un quart d'heure maximum ; tandis que les tests résineux se sont parfois prolongés durant plus d'une heure (maximum observé 5 heures).

– La quantité moyenne de matière sèche consommée est le plus souvent beaucoup plus conséquente au cas des feuillus, surtout si on la rapporte à une échelle de temps comparable. En moyenne, la quantité consommée d'un plant feuillu en poids de matière sèche est comprise entre 1 et 2 g, à l'exception du Hêtre (essence évitée). Par contre, la consommation de Pin maritime ou de Sapin pectiné n'excède jamais 1 g de matière sèche par plant.

Ainsi les chevreuils de Chizé semblent préférer les feuillus aux résineux. Cependant, ce comportement peut s'expliquer par l'absence des essences résineuses dans leur régime alimentaire normal. En effet, la forêt de Chizé, de type caducifoliée, comporte essentiellement des peuplements constitués de Hêtre pur ou en mélange avec d'autres feuillus (Benest, 1991). La présence du Pin sylvestre est très localisée et en tout état de cause les résineux sont absents des enclos d'élevage. Pour limiter les effets possibles de cet inconvénient, avant de débiter nos tests, des plants de Pin maritime et de Sapin pectiné ont été préalablement plantés dans les parcs à chevreuils pendant une période de 2 à 3 semaines.

Le faible niveau de consommation des plants résineux observé dans nos expériences conforte de nombreuses observations réalisées en milieu ouvert (Szmidt, 1975 ; Cemagref, 1981 ; Eiberle *et al.*, 1989 ; Thivillier, 1996). Les résineux, surtout abrutis en hiver, sont généralement considérés comme une nourriture de pénurie (Maizeret, 1984).

### **Influence du mode de régénération sur la sensibilité de certaines essences**

Une même essence forestière (Chêne pédonculé) n'exerce pas la même attractivité suivant le mode de régénération (plant issu de pépinière, semis naturel, rejet de souche). Ainsi, les plants issus de pépinière sont-ils largement préférés aux semis. De même, les plants sont légèrement plus attractifs que les jeunes rejets de taillis. Là encore, les comportements observés des chevreuils captifs sont très proches de ceux vivant en milieu ouvert (Jamrozy *et al.*, 1981 ; Strangaard, 1983). Des différences de qualité nutritionnelle expliquent *a priori* ces choix (Rusterholz *et al.*, 1978 ; Ballon *et al.*, 1996).

Par contre, pour le Pin maritime, aucune différence de consommation n'a été décelée entre semis issus de la ligniculture et plants de type 1-0. Il ne s'agit cependant pas d'essences au stade de semis naturel.

### **Influence du mode d'élevage en pépinière ou de multiplication**

Au cas des chênes pédonculés et sessiles, les plants de catégorie 1-0 ne sont pas plus sensibles que les plants de type 1S1. Aussi, contrairement à ce qui était supposé, les techniques de forçage en pépinière ne semblent pas responsables d'une sensibilité accrue à la dent du chevreuil.

Par contre, à âge égal, les plants de Sapin pectiné en motte sont beaucoup plus attractifs que les plants en racines nues. Ce résultat conforte des observations réalisées par ailleurs sur

d'autres essences résineuses. Ainsi, vis-à-vis du chevreuil, Bergström (1992) a mis en évidence une sensibilité accrue des plants en motte de Pin sylvestre et d'Épicéa par rapport à des plants non conditionnés.

### **Influence des régions de provenance**

Nos expériences de tests d'appétence n'ont mis en évidence aucun effet des régions de provenance, tant pour le Chêne sessile que pour le Sapin pectiné. Des études récentes en Suède ont cependant montré que l'élan (*Alces alces*) consomme de préférence certains clones de Pin sylvestre (Haukioja *et al.*, 1983 ; Danell *et al.*, 1990). L'élan préfère les variétés de Pin sylvestre originaire du Sud de la Suède à celles du Nord (Niemela *et al.*, 1989). Ainsi, l'appétence de certaines essences résineuses serait dépendante de leur origine. Dans nos essais, l'absence observée de discrimination entre modalités peut s'expliquer par la relative proximité géographique des provenances choisies : provenance Aude et Vosges pour le Sapin pectiné, provenance ligérienne et yougoslave (Zalec) pour le Chêne sessile. Aussi, peut-on penser que les variations dans les teneurs en terpènes, phénols et tanins susceptibles d'expliquer les différences d'appétence (Robbins, 1983) sont probablement minimales au cas des modalités testées. D'autre part, pour les résineux, la teneur en composés secondaires, plus ou moins volatils (terpènes, phénols), est de toute façon minimale en période de repos de végétation.

### **Incidence de la nature des essences**

Nos expérimentations montrent clairement une hiérarchie de préférence suivant la nature des essences forestières. De très nombreuses études en milieu ouvert ont permis de déceler les essences préférentiellement recherchées par les cervidés (ONC, 1992 ; Maillard *et al.*, 1991 ; Thivillier, 1996). À partir de ces résultats, des échelles de sensibilité des essences forestières vis-à-vis de l'abroustissement par le chevreuil ont été mises au point (Szmidt, 1975 ; Rowe, 1982 ; Ballon, 1995). Ainsi, on a l'habitude de considérer que le Chêne rouge et le Merisier sont des essences forestières préférées par le chevreuil. Contrairement à ce qui était attendu, nos tests montrent que les choix des animaux se portent avant tout sur d'autres essences (Chêne pédonculé : test 4.1, Érable sycomore : test 4.2). Ainsi peut-on penser que, dans la nature, la consommation préférentielle de certaines essences nouvellement introduites résulte d'une période d'accoutumance. Cette hypothèse mériterait cependant d'être vérifiée.

### **Comportement des animaux**

Nos expérimentations ont mis en évidence des différences de comportement entre les groupes d'animaux qui doivent être interprétés comme la résultante de comportements individuels. Le groupe SKIPPY a présenté à quelques reprises un comportement particulier qui s'explique peut-être par le caractère plus farouche des animaux qui composent ce groupe. Leur âge relativement faible, de même que de possibles différences de condition d'imprégnation des animaux par rapport aux autres groupes étudiés peuvent être à l'origine des différences observées. De plus, les animaux composant ce groupe effectuaient généralement des prises alimentaires quantitativement moins importantes que celles des animaux des autres groupes. Malgré tout, des interactions groupes/modalités ont parfois été mises en évidence.

## **PROPOSITIONS DE MESURES DESTINÉES À RÉDUIRE LES DÉGÂTS**

En milieu forestier, les dégâts du chevreuil par abroustissement sont surtout préjudiciables au cours des phases de renouvellement des peuplements. Les observations de la consommation des essences forestières ont montré qu'en **situation d'équilibre alimentaire**, le chevreuil était

capable de choisir certains types de plants, voire certaines essences. Ces préférences marquées ne sont pas sans conséquences pour le sylviculteur quant aux risques de dégâts induits par le choix des techniques mises en œuvre.

Il ne s'agit pas ici de définir des règles absolues pour réduire les dégâts d'abrutissement du chevreuil, mais plutôt de faire prendre conscience au sylviculteur que ses choix peuvent, selon les cas, augmenter ou diminuer les risques d'apparition des dégâts.

### Techniques de régénération

Nos observations de la consommation du Chêne pédonculé en 1993 au cours de la première phase de l'étude ont mis en évidence la nette préférence accordée par le chevreuil pour des plants issus de pépinière par rapport aux semis naturels. Ainsi, le sylviculteur aura toujours intérêt à privilégier la régénération naturelle par rapport à la régénération artificielle (plantation). Les semis naturels sont d'une part moins appétents que les plants ; ils sont d'autre part beaucoup plus abondants dans une régénération naturelle que dans une plantation.

### Choix des essences forestières

- *Échelle de sensibilité des essences forestières feuillues*

La préférence accordée par le chevreuil à certaines essences forestières doit être prise en compte par le gestionnaire. Ainsi, lorsque les conditions stationnelles le permettent, le sylviculteur pourrait avoir recours à l'utilisation d'essences moins sensibles. *A contrario*, le fait d'utiliser des essences très attractives devrait conduire à généraliser l'emploi de protections.

- *Type de plants*

#### Cas des feuillus

Les expériences menées sur le Chêne pédonculé et le Chêne sessile ont montré que les choix du chevreuil vis-à-vis des plants de Chêne étaient complètement indépendants de leur mode d'élevage en pépinière (plant 1S1, plant 1-0). Dans ce cas, le sylviculteur pourra privilégier les plants de type 1-0, moins onéreux à l'achat.

#### Cas des résineux

Beaucoup moins appréciées que les essences feuillues, les essences résineuses montrent des différences de consommation selon le mode d'élevage des plants. Ainsi, les plants de Sapin pectiné en motte sont beaucoup plus sensibles que les plants en racines nues. Là encore, le sylviculteur pourrait être amené à mettre en place les plants les moins vulnérables (racines nues), si les conditions de reprise le permettent.

### CONCLUSIONS

Les expérimentations basées sur l'observation des choix alimentaires du chevreuil en semi-liberté ont permis de conforter expérimentalement un certain nombre de propos souvent exprimés, relatifs à l'observation *a posteriori* des dégâts d'abrutissement par le chevreuil. C'est le cas notamment de la préférence des essences feuillues (Hêtre excepté), par rapport à celles résineuses.

Nous confirmons également, dans le cas du Chêne pédonculé, une préférence marquée des chevreuils pour les plants par rapport aux semis naturels.

Par contre, d'autres aspects ont été infirmés ou simplement mis en évidence dans le cadre de ces expérimentations. L'absence de préférence dans le cas du Chêne entre des plants "normaux" et d'autres "forcés" en pépinière est riche d'enseignement pour le sylviculteur. De savoir qu'il existe une préférence marquée des chevreuils pour les sapins conditionnés en motte par rapport à ceux élevés en racines nues est utile pour guider le sylviculteur dans ses choix techniques. De même, la notion d'échelle d'appétence relative entre feuillus a pu être précisée.

Bien que conduits sur des chevreuils en semi-liberté, avec des animaux en état d'équilibre alimentaire, nos travaux permettent néanmoins de donner au sylviculteur un certain nombre de recommandations et de conseils pour orienter ses choix et sa réflexion dans le cadre de son action pour lutter efficacement contre les dégâts d'abrutissement du chevreuil.

Ph. BALLON - J.-P. HAMARD - Y. BOSCARDIN  
Division Écosystèmes forestiers et Paysages  
CEMAGREF  
Domaine des Barres  
F-45290 NOGENT-SUR-VERNISSON

B. GUIBERT  
Département Forêt et Environnement  
OFFICE NATIONAL DES FORÊTS  
2, avenue de Saint-Mandé  
F-75570 PARIS CEDEX 12

N. GUILLON - Nadine GUILLON  
CNRS UPR 4701  
Centre d'Études biologiques de Chizé  
F-79360 BEAUVOIR-SUR-NIORT

Ce programme de recherches a bénéficié du soutien financier du ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Direction de l'Espace rural et de la Forêt (DERF) et de l'Office national de la Chasse (ONC) par l'intermédiaire du GIP-ECOFOR (Groupement d'Intérêt public Écosystème forestier).

BIBLIOGRAPHIE

- BALLON (Ph.), KLEIN (F.), SAINT-ANDRIEUX (Ch.). — Quelles protections pour les plants forestiers ? — *Bulletin mensuel de l'ONC*, n° 141, décembre 1989, pp. 31-35.
- BALLON (Ph.). — Quels remèdes aux dégâts du chevreuil ? — *Forêt-Entreprise*, n° 106, 1995/8, pp. 23-28.
- BALLON (Ph.), BOSCARDIN (Y.). — Rôle de la composition chimique des plants forestiers sur leur niveau de consommation par le chevreuil. — Proceedings of the XXIIth IUGB Congress, Sofia, Bulgarie, 1996. — pp. 203-209.
- BENEST (F.). — Relations entre les populations de chevreuil et les formations végétales en forêt domaniale de Chizé. — Mémoire ENITEF, 1991. — 107 p.
- BERGSTRÖM (R.). — Forest damages, causes and consequences. — First European roe deer meeting, Grimso, Sweden, 1992. — pp. 4-8.
- CEMAGREF. — Dégâts de gibier, identification, méthodes de protection. — *Note technique du Cemagref*, n° 44, 1981, 64 p.
- DANELL (K.), GREF (R.), YAZDANI (R.). — Effects of mono and diterpenes in Scots pine needles on moose browsing. — *Scandinavian Journal of Forest Research*, 5, 1990, pp. 535-539.
- DERF. — La Gestion durable des forêts françaises. — Paris : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 1994. — 76 p.
- EIBERLE (K.), BUCHER (H.). — Interdependence between browsing of different tree species in a selection forest region. — *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, n° 35, 1989, pp. 235-244.
- GILL (R.M.A.). — A review of damage by mammals in north temperate Forests : 1. Deer. — *Forestry*, vol. 65, n° 2, 1992, pp. 145-169.
- HAUKIOJA (E.), HUOPALAHTI (R.), KOTIAHOJA (J.), NYGREN (K.). — The kinds of pine preferred by moose. — *Suomen Riista*, 30, 1983, pp. 22-27.
- JAMROZY (G.), KUBACKI (T.), TOMEK (A.), ZYGAROWICZ (F.). — Damage done in Carpathian forests by red and roe deer. — *Sylvan*, 3, 1981, pp. 27-36.
- MAILLARD (D.), PASSEMARD (F.). — Étude des dégâts causés par les chevreuils dans le Parc national des Cévennes. — Rapport ONC, Cemagref, 1991. — 23 p.
- MAIZERET (C.). — Comportement alimentaire du chevreuil des Landes de Gascogne. — Université de Bordeaux III, 1984. — 151 p. (Thèse de doctorat de 3<sup>e</sup> cycle).
- MAIZERET (C.), BALLON (Ph.). — Analyse du déterminisme des dégâts de cervidés sur le Pin maritime dans les Landes de Gascogne. — *Gibier Faune sauvage*, vol. 7, septembre 1990, pp. 275-291.
- MONOMAKHOV (P.). — Dégâts de cervidés en forêt. Ce qu'ils nous coûtent. — *Communes forestières de France*, n° 1, 1992, pp. 3-13.
- NIEMELA (P.), HAGMAN (M.), LEHTILA (K.). — Relationship between *Pinus sylvestris* origin and browsing preference by moose in Finland. — *Scandinavian Journal of Forest Research*, 4, 1989, pp. 239-246.
- ONC. — Impact du gibier sur les peuplements forestiers des Vosges alsaciennes. Synthèse des résultats de l'enquête réalisée entre 1989 et 1991. — 1992. — 14 p.
- ONC. — Tableaux de chasse cerf, chevreuil, sanglier, saison 1993-1994. — Supplément du *Bulletin mensuel de l'ONC*, n° 192, septembre 1994, 4 p.
- ROBBINS (C.). — Wildlife feeding and nutrition. — London : Academic Press, 1983. — 343 p.
- ROWE (J.). — Roe research in relation to management in British woodlands. Roe and Red Deer in British Forestry. — *The British Deer Society and Forestry Commission*, 1982, pp. 5-41.
- RUSTERHOLZ (M.), TURNER (D.C.). — Experiments on nutritional wisdom of roe deer. — *Revue suisse de Zoologie*, 85, 1978, pp. 718-729.
- SCHERRER (B.). — Biostastique. — Gaétan Morin Éditeur, 1984. — 850 p.
- STRANDGAARD (S.). — Pine on the roe deer's menu - but how much ? — *Skogen*, 12, 1983, pp. 50-51.
- SZMIDT (A.). — Food preference of roe deer in relation to principal species of forest trees and shrubs. — *Acta Theriologica*, 20, 1975, pp. 255-266.
- THIVILLIER (J.-F.). — Étude de l'importance des dégâts de cervidés dans le Parc national des Cévennes (secteur du Mont-Aigoual). — Dijon : ENESAD, 1996. — 61 p. (Mémoire de fin d'études).
- TIXIER (H.), DUNCAN (P.), SCEHOVIC (J.), YANI (A.), GLEIZES (M.), LILA (M.). — Food selection by European roe deer (*Capreolus capreolus*) : effects of plant chemistry and consequences for the nutritional value of their diets. — *J. Zool.*, London, n° 242, 1997, pp. 229-245.

**SENSIBILITÉ DE QUELQUES ESSENCES FORESTIÈRES DE REBOISEMENT À L'ABROUITISSEMENT PAR LE CHEVREUIL (*Capreolus capreolus*) (Résumé)**

Les observations contrôlées de chevreuils en captivité ont permis de préciser la sensibilité à l'abrouitissement de certaines essences forestières de reboisement (Chênes, Hêtre, feuillus dits "précieux", Sapin pectiné, Pin maritime).

Pour cela, nos expérimentations ont consisté à présenter simultanément, à plusieurs groupes d'animaux, pendant un temps limité, une même essence de caractéristiques différentes ou plusieurs essences différentes.

Nos résultats mettent en évidence expérimentalement de fortes variations de niveaux de consommation des essences de reboisement en fonction de leur nature (plant, semis naturel, rejet) et de certaines techniques d'élevage des plants en pépinière. Ainsi, a été confirmé expérimentalement ce que des gestionnaires forestiers connaissaient de façon empirique, comme une plus grande sensibilité des plants de Chêne sessile par rapport aux semis naturels. Par contre, nos résultats démontrent l'absence de différences d'appétence entre des plants de Chêne "forcés" en pépinière et d'autres élevés "normalement". Enfin, dans certains cas, des éléments nouveaux ont été mis en évidence comme par exemple la plus grande sensibilité des sapins conditionnés en motte par rapport à ceux élevés en racine nue.

Ces observations permettent de préciser les risques d'apparition de dégâts d'abrouitissement par le chevreuil et de guider le gestionnaire forestier dans ses choix sylvicoles.

**SENSITIVITY OF SOME TREE SPECIES USED FOR REFORESTATION TO BROWSING BY ROE DEER (*Capreolus capreolus*) (Abstract)**

The sensitivity of a number of tree species used for reforestation purposes (oak, beech, hardwoods, silver fir, maritime pine) was investigated by means of controlled observations of roe deer in captivity.

The experiments consisted in simultaneously, and for a limited time period, giving several groups of animals access to either the same species with different characteristics, or several different species.

Our experimental results show up a high degree of variation in the consumption of reforestation species depending on their nature (seedlings, seeded plants, offshoots) and on a number of nursery seedling production techniques. The experiment confirmed what forest managers have known for a long time on an empirical basis, i.e., the greater sensitivity of sessile oak seedlings compared to naturally seeded plants. However, our results do not show up any difference in appetency as between "forced" oak seedlings raised in nurseries and others raised "normally". Finally, there were some new findings such as the greater sensitivity of ball planted firs compared to bare root planted ones.

These observations allow for a more accurate assessment of risks from roe deer browsing that can help forest managers when making silvicultural decisions.

---