

La phase juvénile

chez le chevreuil

Un élément déterminant pour orienter la gestion de l'espèce



Y. Vihair/ONCFS

La phase juvénile est une tranche de vie essentielle pour le chevreuil. Elle représente une véritable « rampe de lancement », car l'ensemble des événements vécus durant la jeunesse détermine en grande partie le devenir et les caractéristiques d'un individu. Qu'en est-il d'un point de vue démographique lorsque ces individus s'intègrent dans la population et quelles sont les implications pour la gestion ? Éléments de réponses...

**Daniel Delorme¹, Guy Van Laere¹,
Jean-Michel Gaillard²,
François Klein¹**

¹ ONCFS, CNERA Cervidés-Sanglier.

² CNRS, Laboratoire de biométrie et de biologie évolutive, UMR 5558 – Lyon.

Le chevreuil fait l'objet d'études très complètes depuis plus de 30 ans et de nombreux traits de sa biologie, plus précisément de la dynamique de ses populations, sont maintenant bien connus grâce en particulier aux travaux conduits sur des sites de référence comme Chizé (Deux-Sèvres) ou Trois-Fontaines (Marne). Ces travaux ont montré l'importance majeure de la phase juvénile pour l'avenir de l'individu (Gaillard *et al.*, 1998a).

Pour comprendre précisément cette période majeure, le travail a nécessité un marquage intensif de faons nouveau-nés, débuté en 1985 sur les deux territoires d'étude (Delorme *et al.*, 1988). Plus de 1 000 faons ont ainsi été marqués en vue de leur suivi ultérieur par recaptures et observations successives. Grâce à cela, la chronologie des naissances, la sélection du site de repos par les faons, la croissance post-natale et la survie juvénile ont été identifiées comme étant des caractéristiques essentielles de cette tranche de vie (voir l'**encadré 1**). Après une présentation synthétique des connaissances acquises récemment sur cette phase essentielle de la vie du chevreuil, nous nous attacherons à préciser leurs applications concrètes pour la gestion des populations et de leurs habitats.

Chizé et Trois-Fontaines : deux systèmes population-environnement contrastés

Créés respectivement en 1970 et 1972, la Réserve nationale de chasse et de faune sauvage (RNCFS) de Chizé et le Territoire d'étude et d'expérimentation (TEE) de Trois-Fontaines sont les supports des principales études menées par l'ONCFS sur le chevreuil. La gestion expérimentale de ces populations, conduite en partenariat avec l'ONF, a permis de faire varier volontairement les densités – à la hausse et à la baisse – au cours de la période de référence. L'impact de ces variations sur la dynamique des populations a été mesuré précisément.

Encadré 1 – La phase juvénile: facteur clé du fonctionnement d'une population de chevreuils

La phase juvénile chez le chevreuil couvre la première année de vie depuis la naissance jusqu'à l'âge d'un an. L'étude de cette période permet de décrire quatre caractéristiques connues pour avoir un rôle essentiel dans la dynamique d'une population.

• La distribution des naissances

La date moyenne et la synchronie des mises-bas sont en général de bons critères de fonctionnement d'une population d'ongulés. Sur un plan biologique, elles traduisent une forte pression sélective sur les femelles parturientes tardives dont les faons sont sanctionnés par une mortalité plus importante.

• L'allocation maternelle initiale et la croissance post-natale

L'allocation maternelle initiale inclut les dépenses énergétiques de la chevrette en fin de gestation et au début de la lactation. Pour le faon, cette allocation correspond à son poids de naissance et à son taux de croissance durant le premier mois de vie.

La croissance dans la période suivante (croissance post-natale) représente le développement corporel des jeunes durant leur premier été et automne (entre 1 mois et 8 mois).

Ces deux facteurs conditionnent fortement la survie juvénile, l'âge de première reproduction et le futur statut social de l'individu.

• Les exigences du faon par rapport au milieu

Le faon de chevreuil passe 80 % de son temps couché et caché dans la végétation durant le premier mois de sa vie. Ce comportement implique une sélection du site de repos au niveau du mètre-carré afin d'assurer un camouflage et une protection thermique de nature à optimiser la survie et la croissance.

• La survie juvénile

Conséquence directe des caractéristiques précédentes, mais également influencée par de multiples facteurs environnementaux (densité de population, conditions climatiques, prédation,...), la survie juvénile peut être décomposée en deux phases: une survie juvénile estivale (0-6 mois) fortement liée à l'allocation maternelle, et une survie juvénile hivernale (6-12 mois) liée à la masse corporelle à l'entrée de l'hiver. Ce paramètre correspond au bilan de la phase juvénile, séparant les faons qui ont réussi (ceux qui survivent) de ceux qui ont échoué (ceux qui meurent). La survie juvénile (plus particulièrement la phase estivale) est un paramètre démographique-clé qui varie fortement dans l'espace et dans le temps, et qui détermine en grande partie les variations d'abondance observées dans une population de chevreuils.

La réserve de Chizé est sise en région Poitou-Charentes. Sa superficie est de 2 600 ha. Sur la période d'étude, la densité de chevreuils mesurée avant naissance a fortement varié (pic de population au cours de la période 1983-1987) autour d'une moyenne d'environ 10 têtes/100 ha. La modeste productivité végétale, la fréquence des printemps/étés très secs et le pic de densité au milieu des années 1980 ont conduit la population de chevreuils à présenter une performance démographique (voir l'encadré 2) variable au cours du temps, et en moyenne très inférieure au maximum biologique observé pour l'espèce. Le territoire de Trois-Fontaines se situe en Champagne-Ardenne. Ce site de 1 360 ha se caractérise par une chênaie-hêtraie poussant sur des sols limoneux particulièrement riches. Sur la période d'étude, la densité de chevreuils a peu varié autour d'une moyenne de l'ordre de 15 têtes/100 ha avant les naissances. La richesse de la forêt et la faible occurrence de conditions climatiques défavorables ont conduit la

population de chevreuil sur ce site à présenter une performance démographique très élevée et proche du maximum biologique observé pour l'espèce.

La possibilité qui nous a ainsi été offerte de comparer les caractéristiques de la phase juvénile entre deux situations environnementales très contrastées est certainement unique et riche d'enseignements.

Densité de population et qualité de l'habitat: deux facteurs qui pèsent sur le devenir du jeune chevreuil

Tous les travaux ont montré que la phase juvénile est régie par des facteurs liés aux caractéristiques de l'environnement d'une part, et à la densité de chevreuils adultes d'autre part, ces facteurs interagissant dans la plupart des cas. Voyons comment.

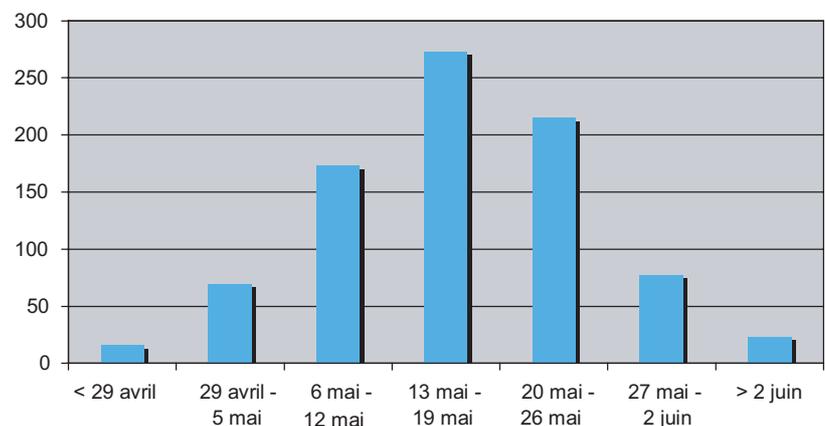
Distribution des naissances dans le temps

La date de naissance est le premier événement qui, pour partie, détermine le devenir d'un faon.

A Trois-Fontaines, 78 % des femelles qui mettent bas le font entre le 6 et le 26 mai, soit un étalement sur seulement trois semaines (figure 1). Ceci traduit une synchronie très forte des naissances. La date moyenne et aussi médiane des naissances se situe le 16 mai. La distribution des naissances sur ce site se caractérise donc par des mises-bas remarquablement groupées sur la période la plus favorable à la fois du point de vue alimentaire et climatique.

Ce travail n'a pas été réalisé à Chizé, de sorte qu'il est difficile de statuer sur ces questions de date moyenne et de synchronie des naissances dans des populations fortement limitées. Des études menées sur d'autres espèces d'ongulés indiquent qu'une forte pression sociale et/ou des ressources alimentaires réduites affectent négativement la condition physiologique des femelles, entraînant un œstrus tardif pour certaines et, par conséquent, une distribution des naissances beaucoup plus étalée. Dans le

Figure 1 – Distribution des naissances à Trois-Fontaines (1985-2005)



cas particulier du chevreuil, il semble cependant que de tels mécanismes soient moins importants, à cause des spécificités de l'espèce en matière de reproduction (rut en été et donc plus proche des mises-bas que chez les autres ongulés de milieu tempéré; caractère monoestrien du cycle, soit une seule période de chaleur chaque année, alors que toutes les autres espèces sont polyoestriennes, soit plusieurs périodes de chaleur successives en cas de non fertilisation à la première).

Allocation maternelle initiale et croissance post-natale (encadré 1)

A Trois-Fontaines, le poids moyen des faons nouveau-nés est de 1 700 g ($n = 178$). Il varie toutefois fortement (de 750 g pour le faon le plus léger trouvé en 1997 à 2 450 g pour le faon le plus lourd trouvé en 1995, soit d'un facteur 3). Une chevrette adulte (poids moyen de 24,34 kg) produit généralement deux faons (3,40 kg), soit environ 14 % de sa masse corporelle. Ceci représente une allocation extrêmement forte pour un ongulé. La croissance moyenne des faons de chevreuil est également très forte (145 g/j, $n = 832$).



Y. Vilain/ONGCES

Cohorte de chevillards en septembre.

De la même façon, le poids des chevillards à l'entrée de l'hiver varie fortement suivant les individus (de 8 kg pour le chevillard le plus léger en 1990 à 25 kg

pour le plus lourd en 1991). Ce poids n'est cependant pas déterminé par la croissance précoce effectuée durant la phase d'allocation maternelle, grâce aux possibilités de compensation d'un mauvais départ offertes par l'abondance des ressources en été-automne. Pour autant donc, une variabilité inter-annuelle du poids des chevillards persiste, sans que l'on puisse la relier à quelque source de variation que ce soit (densité et conditions climatiques). A Trois-Fontaines, les jeunes acquièrent dès l'âge de 8 mois une masse corporelle moyenne supérieure à 70 % de celle des femelles adultes (72,4 %). Les résultats sont différents à Chizé. Bien que les poids extrêmes observés là correspondent étroitement à ceux rapportés à Trois-Fontaines (de 8 kg pour le chevillard le plus léger en février 1991 à 25,15 kg pour le plus lourd en 1997), les effets conjugués de la densité de la population et des disponibilités alimentaires rendent compte d'une bonne part de la variabilité inter-annuelle du poids des chevillards sur ce site. Ainsi dans cette population, les animaux ne peuvent compenser des retards acquis dès la naissance. Lorsque la population de chevreuils à Chizé montrait une faible performance démographique, la masse corporelle moyenne acquise à 8 mois n'était alors que de l'ordre de 60 % de celle des femelles adultes (61,7 %).

Encadré 2 – Qu'appelle-t-on performance démographique ?

La notion de performance démographique intègre les caractéristiques phénotypiques (poids, taille, solidité des dents observées) et génotypiques (potentiel de reproduction et de survie) et peut être mesurée, soit à l'échelle de l'individu, soit à celle de la population (valeurs individuelles moyennes dans ce cas). Au niveau individuel, la performance démographique peut être mesurée par la contribution d'un individu aux générations futures. C'est une mesure de la valeur sélective (fitness) et donc de l'impact relatif qu'aura un individu donné sur le devenir de la population. Au niveau de la population, la performance démographique peut être mesurée par le taux de croissance ou le taux de multiplication. Comme ces mesures sont rarement disponibles dans les populations à gérer, et comme les différentes caractéristiques phénotypiques et génétiques covarient positivement, quelques caractéristiques seulement suffisent à évaluer la performance démographique d'une population.

Les variations de densité d'animaux et de qualité de l'habitat au cours du temps affectent la performance démographique individuelle et, par voie de conséquence, celle des populations. On parle alors d'individus, de cohortes (animaux nés une même année) ou encore de populations à forte ou faible performance démographique.

Deux situations contrastées peuvent alors être reconnues comme extrémités d'un gradient de situations possibles :

1 – forte performance démographique: la population vit en bonne adéquation avec les ressources disponibles dans l'environnement. Le régime démographique est de type colonisation, c'est-à-dire que les individus montrent des caractéristiques proches du maximum biologique pour l'espèce. La productivité dans ces populations est très élevée, avec des taux de croissance annuels de l'ordre de 30 %. Les gestionnaires utilisent souvent le terme d'équilibre chevreuil/milieu pour qualifier cette situation.

2 – faible performance démographique: l'augmentation de la densité et/ou l'appauvrissement de l'environnement provoque(nt) une dégradation de la condition physique et de la capacité de survie et de reproduction des individus. Dans ces conditions de saturation, la productivité des populations est faible. Le taux de croissance de ces populations est alors très inférieur au maximum biologique possible pour l'espèce et peut devenir nul, voire négatif (crash de la population) dans les situations les plus extrêmes. Les chasseurs utilisent alors souvent le terme de déséquilibre population/milieu pour décrire cette situation.

Or, on sait que le développement acquis à 8 mois conditionne fortement la performance future de l'individu. Un retard accumulé à cet âge n'est jamais totalement compensé, la masse corporelle d'un adulte étant fortement dépendante de celle qu'il avait en qualité de chevillard puisque 30 % de la variabilité du poids adulte est expliquée par une variation du poids chevillard. Des chevillards très légers ont ainsi moins de chances de survivre jusqu'à un an (Gaillard *et al.*, 1993c). De plus, si l'entrée en reproduction chez le chevreuil dépend de l'âge (première mise-bas à 2 ans), elle est aussi fortement conditionnée par le poids. A Trois-Fontaines, la quasi totalité des jeunes chevrettes mettent bas dès 2 ans car elles ont acquis la masse corporelle seuil (de l'ordre de 20 kg) permettant leur entrée en oestrus. Ce n'est pas le cas des animaux élevés dans un contexte moins favorable, qui devront attendre 3 voire 4 ans avant de pouvoir se reproduire pour la première fois.

Sur 890 chevrettes suivies à Chizé entre 1988 et 2006, 96 % soit 854 se sont reproduites. La productivité a été de 1 495 jeunes, soit une taille de portée de 1,75 faon en moyenne par femelle à la mise-bas (figure 2). La proportion de chevrettes reproductrices et la taille de la portée varient en étroite relation avec la masse corporelle de la mère. Ainsi à Chizé, l'échographie pratiquée lors des captures hivernales montre une forte sensibilité de la probabilité de se reproduire et de la taille de portée (nombre de fœtus) en fonction de la masse corporelle.



D. Delorme/ONCFS

Faon dans sa reposée.

Un autre trait intéressant en matière de relation entre poids des femelles et reproduction concerne la longévité supérieure chez les individus de forte corpulence (Gaillard *et al.*, 2000). Les femelles les plus lourdes ont donc plus d'occasions de se reproduire que les légères.

Exigences du faon vis-à-vis de son environnement

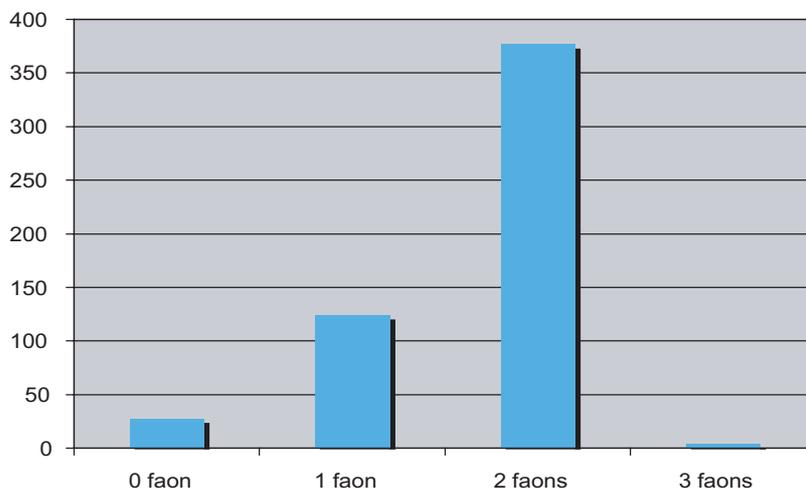
L'étude menée à Trois-Fontaines a consisté à rechercher une éventuelle sélection de sites de repos par les faons et à tester l'influence du sanglier sur cette sélection.

La description des caractéristiques végétales des reposées à l'échelle du m² fait apparaître une forte sélectivité de la part du faon, permettant de pallier des problèmes de thermorégulation liés à des dysfonctionnements métaboliques durant le premier mois de vie. Par temps chaud et ensoleillé, les faons s'exposent à la lumière dans des milieux ouverts de type clairières, prairies ou luzernières. Typiquement, la couchette se situe en milieux herbacés et arbustifs bas dont la hauteur varie de 0,50 m à 2 m et comporte presque toujours une litière herbacée ou de feuilles mortes au sol. Un temps froid et humide porte au contraire les faons à rechercher des peuplements de protection très dense, comme des ronciers épais et des fourrés.

S'agissant de l'influence du sanglier, l'absence d'indices de présence (boutis, vermillis, coulées) dans et au voisinage immédiat de la reposée a permis de conclure à un évitement entre les deux espèces. Le couvert végétal dégradé par le sanglier est un élément de rejet lors du choix du site de repos par le faon.

Une diversité de l'habitat à l'échelle de l'aire occupée par le faon de chevreuil au cours de ses premières semaines de vie augmente la valeur refuge aux niveaux quantitatif et qualitatif, ce qui permet aux jeunes de sélectionner rapidement des sites de repos de qualité en fonction des aléas climatiques et de la présence d'autres espèces éventuellement compétitrices.

Figure 2 – Distribution des tailles de portée (Chizé : 1988-2006)



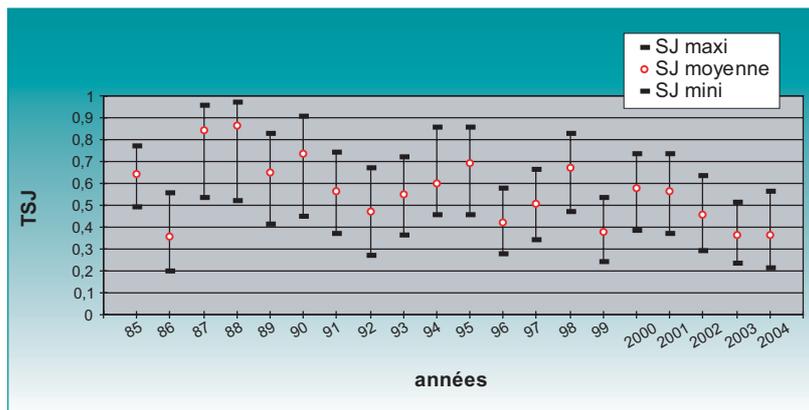
La survie juvénile

La probabilité de survie d'un faon au cours de sa première année de vie peut être décomposée en deux phases critiques, la phase estivale - de la naissance au sevrage - et la phase hivernale. La composante estivale est beaucoup plus variable que la composante hivernale et explique la majeure partie de la variabilité de la survie juvénile. Les valeurs enregistrées fluctuent autour d'une moyenne de l'ordre de 60 %, allant de 30 % pour les années les moins favorables à 90 % pour les meilleures années.

Ces différences marquées entre années de naissance des faons, encore appelées « effets cohorte », ont des origines variées. Sur le site de Chizé par exemple, l'essentiel de la variabilité inter-annuelle de la survie estivale des faons trouve ses origines dans la variation de la densité de chevreuils et dans les conditions météorologiques, tandis que seules ces dernières tiennent le rôle principal sur le territoire de Trois-Fontaines (Gaillard *et al.*, 1997).

Ces deux sources de variation ont des conséquences différentes sur le devenir des cohortes. Lorsque la survie juvénile est seulement conditionnée par des facteurs climatiques, la phase critique est généralement limitée au premier mois de vie. Il en va tout autrement lorsqu'il y a implication de la densité ; le devenir des jeunes est alors affecté jusqu'à l'âge de 12 voire 14 mois, et ce, de façon répétée au cours des années, compte tenu de l'effet permanent de l'importance de la

Figure 3 – Taux de survie juvénile, site de Trois-Fontaines



densité. La variabilité des conditions climatiques interagit avec ce premier facteur et peut encore aggraver la situation dans les cas défavorables (Delorme & Van Laere, 2002).

La forte variabilité inter-annuelle de la survie juvénile confère à ce paramètre démographique un rôle moteur dans la dynamique d'une population à court et à long terme.

L'effet cohorte à court terme ou effet numérique

Le nombre d'individus survivants à la fin de la première année de vie détermine directement le recrutement annuel. Or, le nombre de faons survivant jusqu'à l'entrée de l'hiver est très variable selon les années (figure 3). Une population de 100 chevreuils présents avant les naissances dont la structure d'âge et de sexe est équilibrée (1 mâle pour environ 1 femelle et 30 % d'individus immatures)

peut ainsi générer 40 jeunes en conditions les plus favorables contre seulement 10 lorsque l'année est défavorable.

L'effet cohorte à long terme ou effet qualité

Le potentiel démographique des bonnes et des mauvaises cohortes apparaît très différent mais, quelle que soit leur origine et dès l'âge d'un an, la destinée des jeunes chevreuils est presque scellée en termes d'impact sur le devenir de la population notamment. Ainsi, les jeunes femelles nées dans une bonne année mettent bas à 2 ans. Ces femelles sont lourdes, ont généralement deux faons par portée et réussissent le plus souvent l'élevage des faons qu'elles produisent chaque année. Dotées d'une forte longévité, ces femelles génèrent donc de nombreux descendants. Au contraire, les jeunes chevreuils soumis aux conséquences d'une forte densité durant la première année de vie n'auront jamais les mêmes performances démographiques que ceux nés dans une situation favorable.

Conséquences en termes de gestion des populations

Les travaux sur la phase juvénile sont pour partie à l'origine du concept d'« indicateurs de changement écologique » préconisés depuis quelques années déjà pour la gestion du chevreuil.

Ces outils dont le fondement même est d'intégrer la double composante population/environnement reposent souvent sur les conditions d'élevage des faons. Ainsi, une variation au cours du temps de la longueur de la patte arrière (cf. fiche technique en pages centrales de ce numéro), de la longueur de la mandibule



Y. Vilain/ONCFS

Les chevrettes nées une bonne année sont lourdes, peuvent vivre longtemps et ont le meilleur potentiel reproducteur.

inférieure ou encore du poids des jeunes chevreuils d'une cohorte donnée sur un même territoire est toujours une réponse à une variation d'effectif et/ou des ressources de l'environnement. Par exemple, une augmentation de la densité de chevreuils à Chizé provoque chaque fois un ralentissement de la croissance des chevillards, tandis qu'une diminution de la densité a l'effet inverse (figure 4).

En complément de ces acquis, certains aspects nouveaux présentés ici permettent d'aider à l'établissement d'un diagnostic sur la nature des relations chevreuil/environnement et apportent des pistes complémentaires pour la gestion.

Utilisation de la vitesse de développement du faon

L'examen des incisives des chevillards lors d'une analyse de tableau de chasse à l'entrée de l'hiver permet de décrire les conditions environnementales des faons pendant la phase d'allocation maternelle (encadré 1). Dans les années défavorables, une vitesse de développement corporel moindre et/ou un retard des naissances vont entraîner un retard dans l'apparition des dents définitives (tableau 1).

Des analyses récentes montrent que la proportion de ces individus dans une cohorte donnée est un bon descripteur de la qualité de l'élevage des jeunes. Cette mesure sera très prochainement validée pour suivre l'évolution de l'équilibre entre une population et son environnement, au même titre que d'autres indicateurs de changement écologique comme le poids ou la longueur de la patte arrière. Cet outil sera d'une application simple et rapide, le gestionnaire n'ayant qu'à faire une lecture de la

Tableau 1 – Stade de développement de la dentition des chevillards en début d'hiver selon les conditions de vie rencontrées par les individus durant les six premiers mois

Condition de l'individu	Etat de la dentition en décembre-janvier
Date de naissance et développement corporel normaux	Pincettes et premières mitoyennes définitives
Date de naissance tardive et/ou développement corporel ralenti	Pincettes définitives Les autres incisives sont de lait



Mâchoire inférieure de deux chevillards tués en décembre et présentant des dentitions contrastées.

dentition des chevillards par simple abaissement de la lèvre inférieure.

Variabilité du poids des chevillards

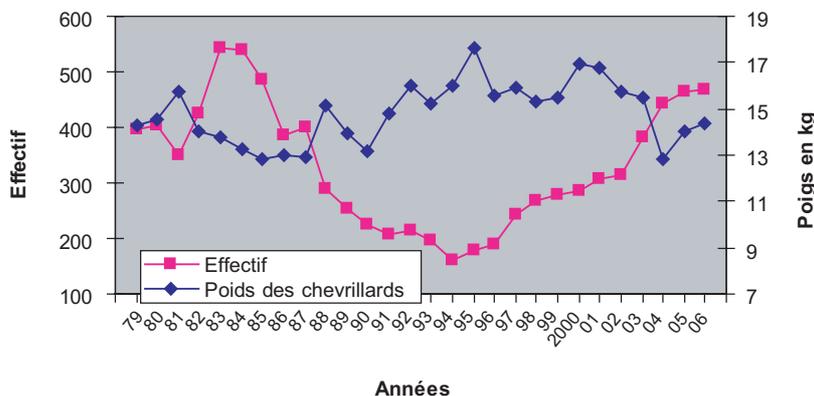
Dans les conditions défavorables, non seulement la masse corporelle moyenne des chevillards diminue, mais les variations de poids entre les individus nés une année donnée devraient augmenter car certains arrivent toujours à bénéficier de conditions optimales alors que d'autres rencontrent des limitations fortes. Comparant les cohortes de la période de faible performance démographique 1982-1987 avec celles d'une période plus favorable (1991-2003) pour la population de Chizé, nous avons trouvé une confirmation de cette prédiction.

En effet, pendant que le poids moyen des chevillards augmentait de plus de 2,00 kg (de 13,53 kg à 15,85 kg), la variabilité inter-individuelle de ce poids au sein des cohortes (mesurée par le coefficient de variation) diminuait de façon statistiquement significative de 16,4 %. Même si des études complémentaires restent à mener, il semble probable que le suivi de la variabilité du poids des chevillards au sein des cohortes offre une mesure de la qualité de ces dernières (poids plus resserrés autour d'une moyenne les bonnes années (= plus d'homogénéité); au contraire, plus grands écarts de poids les mauvaises années).

Ratio poids chevillard/poids femelles adultes

Il s'avère que le rapport « poids chevillard » sur « poids femelle adulte » une année donnée reflète de façon fiable les différences de performance démographique entre la population de Chizé durant la période défavorable (saturation de l'habitat par le chevreuil) et la population de Trois-Fontaines. Ce ratio, au contraire des indicateurs de changements écologiques aujourd'hui largement utilisés pour la gestion des populations de chevreuils (IK, poids des chevillards, indice de consommation...) mais qui ne peuvent être utilisés pour des comparaisons entre populations, pourrait

Figure 4 – Relation entre l'effectif de chevreuils et le poids des chevillards à Chizé



constituer un premier indicateur de l'état du fonctionnement d'une population de chevreuils. En effet, la correction du poids des chevillards par celui des femelles adultes les ayant produits offre une possibilité de prendre en compte les variations à grande échelle de la qualité d'habitat.

Masse corporelle des chevrettes

Outre le fait qu'une proportion importante de chevrettes de masse corporelle faible soit synonyme d'un système population-environnement déséquilibré, on comprend aisément que le prélèvement orienté prioritairement sur celles-ci augmente la proportion des plus lourdes et favorise un accroissement important. En conséquence, la production durable d'un nombre donné de chevreuils nécessite l'existence d'un effectif de reproducteurs plus faible si les femelles ont un meilleur succès de reproduction individuel. Il faut insister ici sur les conséquences de ces résultats. Lorsque l'environnement permet une forte performance démographique d'une population de chevreuils, une centaine d'individus avant les naissances génèrent 30 à 40 individus supplémentaires l'année suivante. Pour obtenir un accroissement identique à partir d'une population dont le taux de multiplication annuel ne serait que de 1,10, il faudrait 350 adultes avant les naissances.

Gestion des cohortes

Les populations nées du recrutement d'individus issus de bonnes cohortes sont très productives avec des taux de multiplication annuels proches du maximum biologique pour l'espèce, soit 1,30-1,40.

A contrario, lorsque le fonctionnement démographique repose sur un effectif essentiellement constitué par des mauvaises cohortes (cas de populations proches de la saturation), la productivité des populations diminue fortement et peut, dans certains cas extrêmes, devenir nulle. Les naissances sont alors compensées par les mortalités. La nécessaire réduction des effectifs dans un tel contexte devra s'accompagner d'un prélèvement orienté préférentiellement sur les mauvaises cohortes, c'est-à-dire ciblé sur les chevillards à faible survie juvénile et au potentiel démographique limité.



Un prélèvement qui épargne les chevrettes les plus lourdes favorise un accroissement important de la population.

On devine ici l'intérêt du gestionnaire à privilégier des systèmes démographiques performants à une période où l'abondance du grand gibier en France représente de nombreux risques d'atteintes aux peuplements forestiers, de collisions et de contaminations croisées avec certains grands mammifères domestiques.

Il faut cependant relativiser le rôle de la densité qui, sans référence précise à l'habitat, n'a aucune valeur biologique. Une densité absolue de 10 chevreuils/100 ha sur un habitat relativement pauvre comme Chizé entraîne une limitation de la qualité et de la quantité du recrutement (et par là de la performance démographique) plus importante que dans le cas d'une densité absolue de 25 têtes/100 ha à Trois-Fontaines où le milieu riche permet un développement optimal des faons (Delorme & Van Laere, 2002). Pour le gestionnaire, le concept de densité n'a donc qu'une valeur relative à une qualité d'habitat donnée.

Gestion de l'habitat

Intervenir au bon moment

La distribution des naissances identifiée dans ce travail permet de bien définir la période critique durant laquelle les interventions sur l'habitat ont le plus d'impact. Les trois premières semaines de mai et les deux premières semaines de juin représentent la période la plus critique. Cette période correspond à la phase cryptique de 80 % des faons d'une cohorte. Si l'on

suppose, comme observé dans d'autres populations d'ongulés, que les faons nés avant et après le pic des mises-bas ont des chances de survie moindre, on peut alors caler le calendrier des interventions agricoles et sylvicoles.

L'exploitation des luzernières, des prés de fauche ou encore le gyrobroyage des parcelles forestières devra donc être, dans la mesure du possible, planifié hors de cette phase cryptique de manière à ne soumettre aux risques de mortalité par machinisme que des animaux dont le devenir est naturellement compromis.

Conclusion

L'étude de la phase juvénile chez le chevreuil apporte un éclairage nouveau sur la façon dont les faons passent leurs premiers stades de développement avant d'être ou non recrutés dans la population.

La densité de population et les caractéristiques de l'environnement (inter) agissent durant toute la première année de vie, et façonnent le futur adulte.

Les populations issues du recrutement de ces individus expriment des démographies spécifiques. Deux modèles contrastés peuvent être décrits. Lorsque la densité relative est forte (populations proches de la saturation), elle conditionne la dynamique d'une population : la survie juvénile joue alors le premier rôle de régulateur et induit une diminution de l'accroissement annuel. Lorsque la densité relative est faible (population en régime de colonisation), ce sont les



L. Barbier/ONCFS

Le calendrier des interventions agricoles en milieu forestier devrait être défini en fonction de celui des naissances des faons, pour limiter au maximum leur impact.

caractéristiques de l'environnement qui prévalent. La productivité annuelle est alors proche du maximum biologique pour l'espèce quand les conditions climatiques le permettent.

Deux conséquences directes concernant l'ajustement des populations à leur environnement dans le cadre de la gestion émanent de ce travail.

(1) La recherche d'un diagnostic sur les changements dans les relations chevreuil/environnement reste, s'il est besoin de le rappeler, primordiale. Les mesures effectuées sur les chevillards au moment de la chasse fournissent une assise excellente pour y parvenir et un certain nombre d'outils validés sont utilisables par les gestionnaires. De nouveaux outils permettant le diagnostic de l'état des relations chevreuil/environnement seraient souhaitables. Le rapport poids chevillards/poids femelles adultes est prometteur dans cette optique.

(2) La gestion qualitative basée sur un prélèvement constant des chevillards peut être modulée en augmentant la pression sur les mauvaises cohortes et en protégeant celles qui apparaissent potentiellement performantes.

Remerciements

La collaboration durable établie avec l'ONF sur la RNCFS de Chizé et sur le TEE de Trois-Fontaines constitue une condition nécessaire à la réalisation de ces travaux de longue haleine. Depuis le 22 décembre 2005, cette collabo-

ration est définie par un accord cadre de partenariat entre les deux organismes, décliné en conventions particulières par territoires. Plus particulièrement en ce qui concerne la présente étude, la gestion expérimentale à la hausse ou à la baisse des effectifs n'est possible qu'avec l'accord des responsables locaux, que nous souhaitons remercier ici.

Nos remerciements s'adressent également à tous les stagiaires, collègues de l'ONCFS et bénévoles sans qui les opérations de captures hivernales, marquage de faons et tous les suivis annuels ne seraient pas possibles. Enfin, nous n'oublions pas le dévouement d'Olivier qui reste largement associé à ce travail...

Bibliographie

- Delorme, D., Gaillard, J.-M. & Jullien, J.-M. 1988. Intérêt de l'étude de la période juvénile pour le suivi de l'évolution d'une population de chevreuils (*Capreolus capreolus*). *Gibier Faune Sauvage* 5 : 15-26.

- Delorme, D. & Van Laere, G. 2002. Fatalité ou causalité : mortalité du jeune chevreuil. *Chasseurs de l'est* 86 : 18-19.

- Delorme, D. & Van Laere, G. 2002. Vers une meilleure gestion. *Chasseurs de l'est* 86 : 20-21.

- Gaillard, J.-M. & Delorme, D. 1989. Déterminisme de la sélection des sites de repos par les jeunes chevreuils (*Capreolus capreolus*). *Acta Oecologica. Oecologia generalis* 10 : 411-418.

- Gaillard, J.-M., Sempéré, A.J., Boutin, J.-M., Van Laere, G. & Boisaubert, B. 1992. Effects of age and body weight on the proportion of females breeding in a population of roe deer (*Capreolus capreolus*). *Canadian Journal of Zoology* 70 : 1541-1545.

- Gaillard, J.-M., Delorme, D., Jullien, J.-M. & Tatin, D. 1993a. Timing and synchrony of births in roe deer. *Journal of Mammalogy* 74 : 738-744.

- Gaillard, J.-M., Delorme, D. & Jullien, J.-M. 1993b. Croissance précoce et poids à l'entrée de l'hiver chez le faon de chevreuil (*Capreolus capreolus*). *Mammalia* 57 : 359-366.

- Gaillard, J.-M., Delorme, D., Boutin, J.-M., Van Laere, G., Boisaubert, B. & Pradel, R. 1993c. Roe deer survival patterns: a comparative analysis of contrasting populations. *Journal of Animal Ecology* 62 : 778-791.

- Gaillard, J.-M., Delorme, D., Boutin, J.-M., Van Laere, G. & Boisaubert, B. 1996. Body mass of roe deer fawns during winter in two contrasting populations. *Journal of Wildlife Management* 60 : 29-36.

- Gaillard, J.-M., Boutin, J.-M., Delorme, D., Van Laere, G., Duncan, P. & Lebreton, J.-D. 1997. Early survival in roe deer: causes and consequences of cohort variation in two contrasted populations. *Oecologia* 112 : 502-513.

- Gaillard, J.-M., Liberg, O., Andersen, R., Hewison, A.J.M. & Cederlund, G. 1998. Chapter 13: Population dynamics. In: Andersen, R., Linnell, J. D. C. & Duncan, P. *The European Roe deer: The Biology of Success*. Scandinavian University Press: 309-335.

- Gaillard, J.-M., Festa-Bianchet, M., Delorme, D. & Jorgenson, J.T. 2000. Body mass and individual fitness in female ungulates: bigger is not always better! *Proceedings of the Royal Society of London Series B* 267 : 471-477.

- Gaillard, J.-M., Loison, A., Toigo, C., Delorme, D. & Van Laere, G. 2003. Cohort effects and deer population dynamics. *Ecoscience* 10 : 312-320.

- Toigo, C., Gaillard, J.-M., Van Laere, G., Hewison, A.J.M., Morellet, N. 2006. How does environmental variation influence body mass, body size, and body condition? Roe deer as a case study. *Ecography* 29 : 301-308. ■