



HAL
open science

Les impacts écologiques de la fréquentation

Frédéric Blanc, Marion Gosselin, Anne-Marie Granet

► **To cite this version:**

Frédéric Blanc, Marion Gosselin, Anne-Marie Granet. Les impacts écologiques de la fréquentation. Rendez-vous Techniques de l'ONF, 2007, 16, pp.79-84. hal-02589905

HAL Id: hal-02589905

<https://hal.inrae.fr/hal-02589905>

Submitted on 11 Jul 2024

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.

Les impacts écologiques de la fréquentation

Après l'étude quantitative de la fréquentation, voici le second volet de notre diptyque sur la fréquentation et ses impacts écologiques, questions de recherche et préoccupations de gestion.

Aux États-Unis comme en Europe, voilà presque 70 ans que les impacts écologiques de la fréquentation des espaces naturels font l'objet d'études. Cela étant, elles n'ont connu un réel essor que dans les années 60 et 70 (essor concomitant à une forte augmentation de la fréquentation) et tendent à stagner depuis les années 80, malgré l'apparition de nouveaux thèmes de recherche accompagnant l'essor de nouvelles pratiques récréatives : recherches sur le dérangement de la faune (en lien avec les pratiques sportives comme l'escalade, les sports en eaux vives, la chasse) ou encore sur les effets des pratiques de cueillettes commerciales (champignons, baies).

Qu'il s'agisse de fréquentation concentrée ou diffuse, les résultats acquis montrent qu'il y a des impacts sur la végétation (via le piétinement dû aux passages répétés, via la cueillette), sur le sol et la faune du sol (via le piétinement ou les ornières d'érosion provoquées par les pneus) et sur la faune sauvage (principalement via le dérangement).

Dans la grande majorité des cas, il s'agit d'impacts très locaux, qui affectent des communautés ne représentant pas un enjeu fort pour la biodiversité. De fait, pour le gestionnaire, ce sont rarement les enjeux de biodiversité qui font percevoir la fré-

quentation d'un site comme problématique. La fréquentation devient problématique aux yeux du gestionnaire lorsqu'elle entraîne de l'érosion et des problèmes de sécurité, lorsqu'elle menace la régénération des peuplements ou le peuplement lui-même (grimpe d'arbre, risque d'incendie), ou encore lorsqu'elle diminue l'attractivité esthétique du site... et ces aspects sont abordés moins fréquemment dans les études.

Mais il ne faut pas occulter les risques concernant des populations locales représentant un enjeu fort de biodiversité (écotypes, espèces ou milieux rares ou menacés), ainsi que les risques correspondant à des pressions dont les impacts se propagent en dehors de la zone fréquentée (propagation d'espèces envahissantes, généralisation de rigoles d'érosion).

Compte tenu de cela, il serait utile au gestionnaire de coupler (par exemple grâce au SIG) la répartition spatiale et temporelle de la fréquentation (données pouvant être établies à partir de suivis par compteurs ; voir article précédent) avec la répartition spatiale et temporelle des sensibilités écologiques (populations d'espèces rares et/ou peu résistantes au piétinement, présence d'espèces sensibles au dérangement, etc. ; cf. figure 1 de l'article précédent).

Les questions explorées par la recherche

Quels sont les types d'impacts sur la végétation, le sol, la faune ? En termes d'abondance des espèces, de composition des communautés, de physiologie (productivité, reproduction, état sanitaire), de dynamique des populations (paramètres démographiques). En termes d'érosion des sols aussi.

Comment se répartissent les impacts dans l'espace et dans le temps ? (répartition spatiale ou répartition en profondeur pour les impacts sur la physico-chimie du sol, temps d'apparition en fonction de la résistance du milieu : capacité d'une communauté à ne pas s'écarter de son état initial lorsque survient une perturbation)

Les impacts sont-ils irréversibles ? (notion de résilience : rapidité avec laquelle une communauté retrouve son état initial après avoir subi une perturbation l'en ayant écarté)

Quels sont les mécanismes en jeu (par exemple, facteurs morphologiques et physiologiques expliquant la résistance de certains végétaux au piétinement) ? Les impacts sont-ils différents en fonction de la quantité de fréquentation et de ses modalités ?

Comment standardiser les méthodes d'études pour quantifier les pressions, les impacts, la résistance et la résilience des communautés ?

Des impacts réels mais à relativiser

Les études passées attestent la réalité des impacts en zone très fréquentée...

Le **piétinement** affecte la végétation et la faune du sol, en termes de richesse spécifique, d'abondance globale, de composition des communautés, de répartition des abondances relatives. On observe souvent de fortes réductions du taux de couvert herbacé, ainsi qu'un changement de répartition des abondances relatives au profit des espèces les plus résistantes à la compaction des sols. La physiologie de croissance des végétaux est elle aussi perturbée : la compaction du sol entraîne une anoxie racinaire et fait obstacle (mécanique et trophique) à la germination. Dans la majorité des cas¹, les impacts apparaissent rapidement et la résilience de la végétation est souvent plus longue que le temps d'apparition des impacts, si bien qu'il est préférable de « sacrifier » quelques zones plutôt que d'instaurer des systèmes de rotation par alternance d'ouverture au public et de mise en défens.

Exemple 1. Escalade et diversité végétale dans le Jura suisse

Rusterholz et al. (2004) ont étudié l'impact de l'escalade sur les communautés végétales de certains versants rocheux du Jura suisse, en comparant des falaises avec et sans voie d'escalade. La pratique de l'escalade réduit la diversité spécifique de 30 % par rapport aux sites témoins. On constate aussi une augmentation de la densité des graminées et baisse, respectivement de 41 et 60 %, de la densité des arbustes et des non-graminées. Le piétinement de la flore, au sommet des falaises, pourrait influencer en partie la composition de la flore en contrebas.

La **cueillette** a en général peu d'impact par le prélèvement lui-même, mais le piétinement associé perturbe la productivité des buissons à baies (myrtilles) ou des champignons.

Quelques études mettent en évidence des baisses de fertilité des myrtilles ou des problèmes sanitaires liés au piétinement ; mais elles sont peu nombreuses et concernent surtout les forêts boréales. Les impacts sur la fructification des champignons ont été beaucoup plus étudiés, en Amérique du Nord mais aussi en Europe, marquée par une diminution généralisée de la fructification des champignons ectomycorrhiziens (Gosselin, 1999). Les études de Egli et Ayer sur deux réserves mycologiques suisses, avec un recul de 30 ans d'observation, ont permis d'isoler l'influence du piétinement et du prélèvement de celle d'autres facteurs globaux comme l'irrégularité intrinsèque de fructification chez plusieurs espèces, les changements climatiques, les pollutions diffuses. Elles montrent que : (i) le prélèvement (quel que soit le mode de cueillette – coupe ou arrachage – si tant est qu'il préserve les horizons supérieurs du sol) n'a pas d'impact sur la fructification des champignons, ni sur la richesse spécifique ; (ii) le piétinement réduit de 25 % la quantité de fructifications, mais cet effet est réversible par mise en défens de la parcelle ; (iii) les changements globaux (climat et pollutions) sont une menace bien plus forte que le piétinement et la cueillette. D'autres questions restent sans réponse : même si la cueillette en tant que telle n'a pas d'impact sur le mycélium, le prélèvement en abondance de champignons n'ayant pas encore sporulé pourrait-il compromettre à long terme la reproduction ou la diversité génétique ? Par précaution, il est recommandé d'espacer

de quelques jours les récoltes, pour assurer la sporulation (encadré « Charte du cueilleur de champignons »). En Suisse, la cueillette de champignons est interdite les 7 premiers jours de chaque mois.

Par ailleurs, peu d'études concernent la récolte (en forte progression) de mousses pour approvisionner les fleuristes ; certains experts s'inquiètent de l'impact possible de la récolte de *Leucobryum* sur la fertilité de sols déjà pauvres.

La présence humaine peut provoquer le **dérangement** des animaux (macrofaune), avec des effets individuels (comportement de vigilance accrue, aux dépens des activités de recherche de nourriture) qui peuvent retentir sur la démographie de la population entière (échec de reproduction, abandon ou dislocation de nichée). Certaines espèces sont particulièrement sensibles au dérangement, avec des effets démographiques rapides (cigogne noire, grand tétras...)

...mais ces impacts sont le plus souvent très localisés

Dans la majorité des cas, la fréquentation elle-même étant souvent concentrée sur certains sites seulement, les impacts sont eux-mêmes très localisés : si les populations ou les communautés affectées sont communes, les risques pour la biodiversité sont assez faibles et il n'y a pas lieu de s'alarmer. En revanche, s'il y a, localement, un enjeu fort de biodiversité (cas de populations d'espèces endémiques, cas d'espèce rare sensible au dérangement), ou bien si certaines activités ont des répercussions plus larges, à l'échelle d'une population d'espèces ou d'un massif (cf. paragraphe suivant), il y a lieu de prendre des mesures de protection.

¹ À relativiser aussi par le fait que la plupart des études concernent des milieux particulièrement sensibles, peu résistants et/ou peu résilients.

... sauf exception : certaines activités, localisées ou diffuses, ont des répercussions plus larges

La fréquentation entraîne parfois des risques d'**incendie** ou des problèmes d'**érosion** qui se répercutent en aval : on est alors dans le cas de fréquentations localisées avec des répercussions à l'échelle d'un massif.

La fréquentation contribue aussi à propager des espèces **envahissantes**², dont certaines se développent aux dépens de la biodiversité locale. Le public risque de disséminer ces espèces, soit volontairement en relâchant des individus (cas de plantes aquatiques ou des tortues de Floride, considérée comme potentiellement envahissante quoique son impact sur les espèces autochtones ne soit pas réellement documenté³), soit involontairement par le simple fait de marcher en forêt (graines accrochées aux semelles) ou par la cueillette d'espèces fleuries (cas de la jussie aquatique, qui bouture très facilement et se trouve donc favorisée par la cueillette, formant à la surface de l'eau des tapis denses monospécifiques qui altère la qualité de l'habitat aquatique). Dans les Vosges, la bryophyte *Campylopus introflexus* est apparue sur une voie d'escalade nouvellement ouverte, où elle se propage aux dépens de communautés locales de bryophytes rares... À titre préventif, il faut former les personnels à la connaissance des espèces envahissantes en forêt et informer/sensibiliser le public ; dans les milieux humides, particulièrement sensibles aux allochtones envahissantes, il est recommandé de ne pas prélever les plantes (ni couper, ni arracher : risque de bouturage) ; ne pas

multiplier les nouveaux sentiers ; en lien avec les associations naturalistes, prendre éventuellement des mesures réglementaires de limitation d'accès.

Dans le cas de la cueillette, la pression de prélèvement se concentre sur quelques espèces et s'exerce à l'échelle de l'ensemble de leurs populations locales. Nous avons vu que dans le cas des champignons, en dépit d'une pression forte, les risques sont faibles ou réversibles. En revanche, les impacts éventuels liés au développement de la récolte de mousses, comme les *Leucobryum* en stations acides, ne sont pas bien connus.

Les **dérangements** s'exercent à une échelle plus large que la seule zone de passage des promeneurs et peuvent avoir des répercussions sur l'ensemble d'une population, surtout lorsque celle-ci est restreinte. Là encore, il faut hiérarchiser les problèmes par rapport à l'enjeu que la population locale de l'espèce concernée constitue pour la biodiversité.

Selon un gradient croissant d'intensité et d'échelle de répercussion, on relève (i) des impacts individuels de modification du comportement, comme l'augmentation des comportements de vigilance ou de fuite momentanée (au dépens des autres activités) ou l'augmentation de la distance de fuite, (ii) des impacts à l'échelle de la population (diminution durable des effectifs en raison de la diminution du taux de fécondité ou du taux de survie ; réduction et fragmentation de l'aire de répartition de l'espèce). Les impacts s'intensifient avec le nombre de passages humains et la présence de chiens, même tenus en laisse, augmente les effets du dérangement (ONC, 1998 ; travaux en cours de P. Ingold en Suisse). Certaines espèces, et notamment des espèces aux populations de taille restreinte, sont connues pour être particulièrement sensibles, surtout en période de nidification, avec des impacts démographiques rapides : cigogne noire, grand tétras, espèces nicheuses de falaise.



A-M. Granet, ONF

La présence de chiens, même en laisse, augmente les effets du dérangement sur la faune sauvage

¹ Espèces exotiques introduites qui, par leur prolifération, entraînent des changements significatifs de composition ou de structure des communautés, ou encore de fonctionnement des écosystèmes

² Des travaux sont justement en cours pour évaluer les conséquences sur les populations autochtones de Cistude : Programme « Tortue de Floride » piloté par le laboratoire "Écologie, Systématique et Évolution" (UMR 8079, CNRS, ENGREF Université Paris-Sud) : tortue.floride.u-psud.fr

Des adaptations de gestion peuvent donc être nécessaires

On devra parfois prendre des dispositions particulières visant, selon les cas, à :

- préserver l'attractivité et la sécurité du site, ainsi que la satisfaction des visiteurs ;
- préserver des populations d'espèces particulières (sensibles à la cueillette ou au dérangement) ;
- permettre la régénération des peuplements ;
- limiter les invasions biologiques.

Cas des pratiques encadrées (exemple : pratiques sportives)

Les solutions peuvent passer par la réglementation ou par la contractualisation avec un interlocuteur unique (prestataire local de services « nature », fédération régionale ou nationale de sports de nature).

Qu'il s'agisse de fréquentation diffuse (ex. promenades naturalistes) ou concentrée (ex. voies d'escalade), la présence d'un interlocuteur bien identifié facilite l'adaptation des pratiques par contractualisation : engagement sur un code de bonnes pratiques, modulation des activités dans le temps (en fonction de la biologie des espèces sensibles : par exemple interdire l'escalade en période de nidification) et dans l'espace (zones sensibles). La signature d'une charte pour la pratique de l'escalade dans les Vosges du nord en est un bon exemple (encadré exemple 3). Il peut s'agir d'un interlocuteur local (prestataire d'activités en espaces naturels) ou national/régional (fédération). Dans ce cas, les connaissances issues de la recherche, des savoirs naturalistes et des observations du gestionnaire se complètent pour trouver des solutions adaptées.

Cas de fréquentation non encadrée (visites familiales, individuelles) mais concentrée sur certains sites attractifs

Les impacts sont souvent évidents et très visuels. Le gestionnaire a moins besoin d'études sur la nature et le temps d'apparition des impacts que de solutions concrètes pour éviter leur extension spatiale.

La prévention consiste à recenser et cartographier les zones à enjeu pour la biodiversité (espèces ou habitats localement rares, espèces sensibles au dérangement), et en général à canaliser la fréquentation pour concentrer les impacts (éviter la multiplication incontrôlée de nouveaux sentiers), d'une part, et les concentrer aux endroits où il n'y a pas d'enjeu majeur de biodiversité, d'autre part.

Les connaissances naturalistes (localisation des populations et espèces rares) et les connaissances acquises sur la sensibilité des espèces au piétinement ou au dérangement sont alors très utiles. Il peut aussi être utile de connaître le temps de résilience de la végétation pour envisager l'instauration de systèmes de rotation par alternance fréquentation / mise en réserve de parcelles (mais ces solutions sont à réserver aux cas, peu nombreux, où la résilience est rapide : < 2 ans, en tout cas plus rapide que le temps d'apparition des impacts). En revanche, le gestionnaire déplore souvent le manque de connaissances ou d'outils sur les solutions concrètes à mettre en œuvre pour canaliser la fréquentation, solutions qui relèvent plus de l'ingénierie et du développement que de la recherche en écologie.

Enfin, la prévention passe aussi par la sensibilisation du public. Lorsque la sécurité ou l'attractivité d'un site fortement piétiné

Exemple 2. Impact des sports d'eau sur le comportement du Héron, Parc du Lobau (Autriche).

Wagner *et al.* (2005) ont étudié le dérangement provoqué par des sports d'eau (canoë, kayak) sur les hérons. Cette étude a montré une modification du comportement des hérons (augmentation de la distance de fuite pendant les périodes de repos, notamment) en réponse au passage des bateaux. Une étude menée en parallèle sur les visiteurs montre qu'ils ne sont, pour la plupart, pas conscients de leur impact sur la nature. Des restrictions de la navigation devraient être mises en place dans la zone étudiée suite à cette étude.

Exemple 3. Concertation et signature d'une charte pour la pratique de l'escalade (Vosges du Nord)

Une charte pour la pratique de l'escalade sur les rochers des Vosges du Nord a été signée le 6 décembre 1997 entre les grimpeurs, les protecteurs de la nature et les gestionnaires forestiers en présence des administrations de l'environnement, de la jeunesse et des sports. Elle prévoit l'interdiction de l'escalade sur les rochers protégés par des Arrêtés de Protection de Biotope ou de Réserve naturelle, et régit la pratique sur les rochers susceptibles d'accueillir le faucon pèlerin pour sa nidification. En période de reproduction, du 1er février au 1er juillet, les associations d'escalade s'engagent à recommander le respect de ces réglementations. Certains rochers dont la liste est jointe à la convention, sont conventionnés pour l'usage dans le respect de la charte.



A-M. Granet, ONF



F. Blanc, ONF

Canaliser la fréquentation : incitation (FD de Fontainebleau)/dissuasion (île Ste Marguerite)

nécessitent une restauration de la végétation, les connaissances acquises sur la résistance relative de diverses herbacées au piétinement sont utiles pour choisir des lots de graines adaptés à la station et les plus résistants possible.

Cas de fréquentation non encadrée et diffuse (ex. activités de cueillette)

Les éventuels impacts écologiques sont bien moins évidents que dans les situations de fréquentation très concentrée : ils ne sautent pas aux yeux. Les résultats de la recherche permettent alors de déterminer la présence ou l'absence d'impacts (cf. les résultats acquis sur la cueillette de champignons, le dérangement de la faune) et d'adapter les pratiques – par exemple en réglementant les modalités de cueillette. Dans le cas des champignons, la coupe ou l'arrachage ne sont pas préjudiciables, mais l'utilisation de crochets ou de râtaux, qui détruisent les premiers centimètres du sol, est à proscrire.

Rechercher les synergies pour des réponses adaptées aux enjeux

Les impacts écologiques liés à la fréquentation des espaces naturels sont inévitables. Ils ne représentent pas forcément de gros risques : l'essentiel est d'analyser et de hiérarchiser les enjeux locaux. Pour déterminer la « responsabilité patrimoniale » d'un site au regard de la biodiversité, c'est-à-dire sa contribution originale à la biodiversité des échelles supérieures, les savoirs des gestionnaires, des naturalistes et des scientifiques doivent être mobilisés.

Dans la majorité des cas de fréquentation concentrée, les problèmes soulevés par la fréquentation sont moins des enjeux écologiques que des enjeux de sécurité ou d'attractivité du site. On relève souvent un hiatus entre les préoccupations des gestionnaires et celles des chercheurs, avec un décalage manifeste dans les échelles de temps : les uns recherchent à très court terme des solutions concrètes, relevant

de l'ingénierie-développement, pour canaliser la fréquentation ou du moins organiser sa répartition spatio-temporelle ; les autres doivent mener des études sur plusieurs années pour évaluer la nature et l'importance des impacts dans le temps, établir des synthèses des résultats obtenus sur différents types de milieux ou d'espèces (ex. résistance et résilience de différentes formations végétales soumises à piétinement contrôlé) qui seront disponibles à moyen ou long terme dans des actions de prévention ou de restauration.

En revanche, dans le cas de fréquentation diffuse ou de nouvelles pratiques sportives dans des milieux jusqu'alors peu fréquentés, « hors des sentiers battus », les études écologiques ont une utilité plus immédiate, en ce sens qu'elles permettent de déterminer l'existence d'impacts non évidents et d'argumenter la recherche de solutions, d'une part via l'adaptation des pratiques, par voie contractuelle ou réglementaire, d'autre part via l'organisation de la répartition spatio-tem-

porelle de la fréquentation (adapter le calendrier et le zonage des activités à la présence d'enjeux locaux de biodiversité et à la biologie des espèces concernées). Dans ce cadre, les études écologiques demandent à être poursuivies pour de nouvelles pratiques sur les impacts desquelles on manque de recul : peut-on autoriser les récoltes commerciales de mousses et feuillages pour fleuristes ? Quels sont les impacts de nouvelles pratiques sportives dans des milieux jusqu'alors peu fréquentés : VTT, escalade, spéléologie, sports en eaux vives, vol libre ?

Au-delà des connaissances et recommandations très générales issues de la recherche en écologie (ex. canaliser le public), la recherche de solutions pragmatiques pour canaliser la fréquentation, contractualiser ou réglementer les sports de nature, ou encore sensibiliser le public, relève aussi des sciences sociales, de l'ingénierie et du développement. Une mise en réseau des bonnes pratiques ou des solutions innovantes pourrait être un outil utile.

Frédéric BLANC

ONF, agence de Fontainebleau
frederic.blanc@onf.fr

Marion GOSSELIN

Cemagref, UR Écosystèmes
Forestiers
Nogent-sur-Vernisson
marion.gosselin@cemagref.fr

Anne-Marie GRANET

ONF, Direction technique
Mission forêt et société
anne-marie.granet@onf.fr

CHARTRE DU RAMASSEUR DE CHAMPIGNONS

<p>Il est que la cueillette des champignons en Forêt Domaniale est autorisée tous les jours sauf les mardi et jeudi. (sauf période de 10 juin 2007)</p> <p>Il prend soin de ne pas arracher le mycélium.</p> <p>Il ne défriche pas les champignons non comestibles.</p> <p>Il cueille en cueillette. Elle se limite à un panier par personne et par jour.</p> <p>Il cueille uniquement pour sa consommation familiale. La vente est interdite.</p>	<p>Il respecte les routes fermées et les champs balisés.</p> <p>Il ne garde de pénétrer dans les ombes et plantations.</p> <p>Il respecte les autres usagers de la forêt. Il sait que le ramassage est interdit lorsqu'une chasse est en cours. (sauf période de 10 juin 2007)</p> <p>Il laisse les animaux en paix et respecte la Nature. Les chiens sont tenus en laisse.</p> <p>Il ne pousse pas dans les parcelles en exploitation. La gestion forestière reste une priorité.</p>
---	--



Charte du ramasseur de champignons

Dans les forêts domaniales de l'Orne, une charte du ramasseur des champignons a été élaborée pour informer le public des bonnes pratiques et des mesures réglementaires. Elle est issue d'une collaboration entre l'ONF, les PNR du Perche et Normandie-Maine, et de l'université de Caen.

Bibliographie

ARNOLDS E., 1991. Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* n° 35, pp. 209-244.

BLANC F., 2006. Impacts écologiques de la fréquentation des milieux forestiers. Paris, ENGREF, ONF, 73 p. + Annexes.

GOSSELIN M., 1999. Gérer la fréquentation dans les espaces naturels : méthodes d'études et systèmes de suivis. Aspects quantitatifs, qualitatifs, et écologiques. *Revue bibliographique*. Nogent-sur-Vernisson (45), Cemagref - ONF, 264 p.

OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE, 1998. Numéro spécial "perturbations". *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse* n° 235.

RUSTERHOLZ H., MÜLLER S. et BAUR B., 2004. Effects of rock climbing on plant communities on exposed limestone cliffs in the Swiss Jura Mountains. *Applied Vegetation Science* n° 7, pp. 35-40.

WAGNER S., STERL P. et ARNBERG A., 2005. The impact of water sports on heron behaviour during non-wintering season in Austria's Danube floodplains National Park. *Wildlife Biology Practice* n° 1-1, pp. 60-76.