

Dérangement et zones de tranquillité pour la faune

État des lieux, réflexions et propositions

« L'animal ne demande pas qu'on l'aime, il demande qu'on lui fiche la paix »

Théodore Monod

Dérangement et zones de tranquillité pour la faune.

État des lieux, réflexions et propositions

Note d'utilisation du document

Trois chapitres structurent ce document à la fin desquels un résumé des points principaux permet de rapidement prendre connaissance du contenu. Pour une lecture rapide, un itinéraire de liens hypertexte est proposé ([suite](#)).

Avertissements

Les avis exprimés dans ce document n'engagent que son auteur qui a réalisé ce travail en toute indépendance.

De nombreuses publications sont citées, mais une publication n'est « que » une pierre de plus qui roule dans le grand flot de la littérature scientifique. Certaines font boule de neige, d'autres pas. Jamais elles ne détiennent la vérité d'un sujet complexe, et toujours n'en explorent qu'une partie. Un point de vue étayé, argumenté, sur la base des règles de la recherche scientifique. Ni plus, ni moins. Et c'est déjà pas mal !

Remerciements

Mes chaleureux remerciements vont à toutes les personnes (listes en annexe 1 & 2) avec qui j'ai pu échanger ou qui ont accepté l'entretien proposé dans le cadre de ce travail.

Citation

Loose D. (2014). Dérangement et zones de tranquillité pour la faune. État des lieux, réflexions et propositions. echobiodiversite.fr. 64 pages.

Ce travail a été financé par la Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature section Isère, dans le cadre de sa convention pluriannuelle avec le Conseil général de l'Isère.

Sommaire

Sommaire.....	3
Introduction.....	4
I Contexte et éléments de connaissances.....	5
1. Contexte général.....	5
1.1 La biodiversité sous pression.....	5
1.2 La nature et les activités humaines.....	9
1.3 Les sources de conflits.....	11
1.4 Le refus de la contrainte.....	12
2. Le dérangement de la faune.....	13
2.1 Définitions, approches et méthodes.....	14
2.2 Éléments de connaissances et exemples.....	19
II Ressources disponibles et acteurs impliqués.....	29
1. Les données biologiques.....	29
2. Autres données cartographiques.....	32
3. Acteurs locaux et autres expériences.....	32
3.1 Les acteurs locaux.....	32
3.2 Autres expériences.....	34
III Propositions et méthodologies.....	38
1. Identification des enjeux et des priorités.....	38
1.1 Identification d'espèces et de leurs milieux prioritaires.....	38
1.2 Identification de zones prioritaires.....	40
1.3 Caractérisation des pratiques sur les sites.....	42
2. Identification et suivi des sites d'activités et des projets.....	42
3. Élaboration de mécanismes de « compensation ».....	43
4. Connaissances et formations.....	45
Conclusion.....	48
Bibliographie.....	49
Annexes.....	57

Introduction

Ce rapport est issu d'une mission de réflexion menée sur les notions de dérangement et de zone de tranquillité pour la faune face aux perturbations croissantes d'origine humaine.

La nécessité de cette réflexion a pour point de départ la politique de développement des « sports de pleine nature », portée par le Conseil général de l'Isère (CGI), et organisée dans le cadre de la Commission départementale des espaces, sites et itinéraires (CDESI).

Le travail présenté ici dépasse le seul cadre des travaux de cette commission afin d'aborder globalement cette problématique complexe. Le point de vue développé est principalement écologique, pas sociologique. Même si nous nous intéressons prioritairement au département de l'Isère, nous avons recherché bien au-delà les éléments de réflexions exposés ici, et espérons que certaines orientations proposées pourront déborder ce cadre géographique restreint.

L'objectif final est de proposer des pistes d'actions et de projets qui pourraient rapidement faire l'objet d'une concertation pour leur mise en œuvre concrète. De ce fait, ce rapport ne donne que les principales clefs de réflexion et références qui ont été utilisées. Il n'a nullement l'ambition de faire le tour de ce vaste sujet, seulement de permettre une nouvelle prise en compte de celui-ci, au moins en Isère.

[suite](#)

I Contexte et éléments de connaissances

1. Contexte général

La question du dérangement de la faune ne se serait pas posée si des problèmes n'avaient émergés : on pense souvent en premier lieu aux conflits d'usages entre certaines espèces emblématiques de la faune (aigles...) et des aménagements touristiques ou des activités sportives.

Le sujet revient périodiquement à la une des agendas des uns et des autres (protecteurs, promoteurs d'activités dites de pleine nature), ce qui illustre bien la difficulté de trouver des solutions durables. En effet dans le domaine de l'écologie, rien n'est simple et ce qui est présenté comme tel est généralement faux... malheureusement ce qui est compliqué n'intéresse personne, ce qui n'aide pas à travailler sérieusement autour de ces questions.

Nous allons donc tenter, avant de dresser un panorama des connaissances relatives à ces problématiques, de préciser le décor dans lequel l'homme fait jouer involontairement la faune sauvage.

1.1 La biodiversité sous pression

La diminution / perte de biodiversité est une information (que nous ne détaillerons pas ici) qui commence à être bien diffusée, mais dont les éléments concrets restent trop souvent abstraits ou incompris. Afin d'illustrer le fait que cette diminution n'est pas quelque chose d'inféodé aux contrées lointaines, nous présentons ci-dessous succinctement deux types d'informations « locales » (Isère et France) qui permettent d'étayer la réalité concrète de cette diminution.

Listes rouges : l'indicateur de référence pour les espèces

Parmi les outils utilisés pour mesurer cette perte de biodiversité, les listes rouges établies selon la méthodologie de l'Union internationale pour la conservation de la nature (IUCN, 2001) sont incontournables. Deux éléments viennent cependant perturber la pleine

compréhension de ces outils : la notion d'échelle (liste rouge mondiale, nationale, régionale...) et l'absence d'outil permettant de suivre facilement l'évolution dans le temps de la révision périodique de ces listes.

Rappelons simplement qu'une liste rouge est un état des lieux du risque de disparition des espèces évalué à un moment donné et à une échelle géographique donnée. On dispose donc d'un système en « poupées russes » qui, heureusement, a démontré sa cohérence globale.

La question de la mesure de l'évolution du contenu des listes rouges dépend fortement de la périodicité et de la nature des révisions. L'utilisation du « Red list index » (Butchart *et al.*, 2007) qui permet de répondre à ce besoin de suivi de l'évolution de différentes générations de listes rouges, est encore peu utilisé à ce jour - du moins en France.

En Isère, département pionnier dans l'application de la méthodologie de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), la publication d'une première liste rouge en 1995 (Loose & Deliry, 1995 & 1996) et d'une seconde en 2007 (Loose *et al.*, 2007) (révision complète) a cependant permis d'intéressantes comparaisons présentées dans cette dernière version. Il en est ressorti une claire dégradation de la situation avec :

- le constat de la disparition de plusieurs espèces du département ;
- l'apparition de nouvelles espèces dans la liste rouge ;
- la dégradation du statut de nombreuses espèces dont les risques de disparition ont augmentés.

Malgré les imperfections liées au niveau de connaissance disponible, de tels résultats illustrent localement et concrètement pour quelques groupes taxonomiques la tendance globale connue sous le concept d'érosion de la biodiversité.

Les populations, indicateurs et références

L'évolution des populations est un indicateur extrêmement précieux mais difficile à élaborer et à maintenir. Le site « [Viginature](#) » en France présente les différents indicateurs disponibles au niveau national, dont le « STOC » (Suivi temporel des oiseaux communs) qui est le plus ancien (Julliard & Jiguet, 2002) et qui fut le déclencheur pour le développement

des autres.

Pour aller à l'essentiel, on trouvera sur la figure 1 une application de l'utilisation des données du STOC de l'évolution d'une sélection d'espèces d'oiseaux selon un regroupement par habitat.

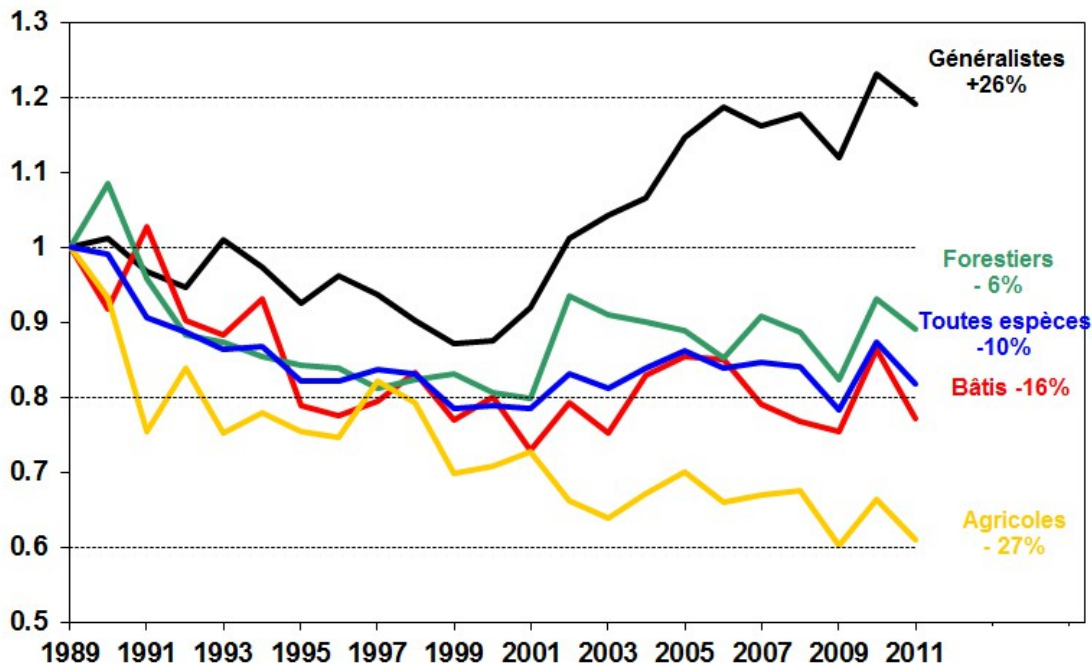


Figure 1 : indicateur habitats, STOC / <http://vigienature.mnhn.fr>

Ce graphique illustre concrètement l'érosion de la biodiversité, particulièrement notable pour les oiseaux des milieux agricoles. L'augmentation des « généralistes » illustrant pour sa part la banalisation de l'avifaune dans les milieux soumis à la pression humaine, notamment l'urbanisation (Devictor *et al.*, 2007), ce qui constitue aussi une perte de biodiversité...

On remarquera que la disponibilité d'indicateurs est très récente. Cela pose directement la question de la période de référence retenue pour observer et interpréter l'évolution des populations. C'est un débat que nous ne pouvons développer ici, et pour lequel il y a trop d'inconnues pour conclure quoi que ce soit. Notons seulement que sur une période récente des indicateurs plus anciens sont disponibles dans d'autres pays européens ce qui permet avec quelques précautions d'imaginer le passé récent (après guerre) en France. Et n'oublions pas que l'essentiel de l'industrialisation de l'agriculture et de l'urbanisation s'est déroulée avant le début du programme STOC...

A plus grande échelle temporelle, d'autres approches sont nécessaires comme l'estimation des taux d'extinctions. Ceux-ci sont réputés très élevés, ce qui fait également l'objet de débats (Costello *et al.*, 2013).

Les causes de ces évolutions sont multiples et les détailler n'est pas du ressort du présent travail. Par rapport à notre problématique du dérangement de la faune sauvage, nous tenons cependant à présenter deux autres éléments de réflexion, qui, s'ils ne semblent pas de prime abord importants, ont eu et ont encore, directement ou indirectement, un effet délétère sur la biodiversité sur la base de mécanismes particuliers.

Artificialisation - le coût de l'irréversibilité

Insuffisamment pris en compte, l'artificialisation des sols constitue un élément majeur de la dégradation de la nature. L'imperméabilisation (constructions, routes...) constitue le stade ultime et quasi-irréversible de la destruction des processus naturels et ce par recouvrement du sol. Au-delà de l'impact direct au moment de la construction, c'est bien la perte irrémédiable des possibilités biotiques spontanées qui est importante à noter. Le « potentiel de nature » a de ce fait fortement diminué en surface en France, au fur et à mesure de l'évolution des constructions humaines.

D'après l'[INSEE](#), cette artificialisation du territoire, loin de ralentir, tends à s'accélérer : « *Les espaces artificialisés s'étendent plus vite que l'évolution de la population. Ils occupent près de 5 millions d'hectares en 2010, soit 9 % du territoire. Ils continuent de s'étendre aux dépens des terres agricoles et des milieux naturels. Après une augmentation progressive entre 1993 et 2003, la progression de l'artificialisation des sols semble s'accélérer depuis 2006.* »

Cumuls - l'addition finale toujours repoussée

Deuxième élément de réflexion concernant les pressions que subit la biodiversité : les échelles de perception et les effets cumulatifs.

L'impact d'une action ponctuelle de l'homme sur la faune sauvage est généralement regardé

à une échelle restreinte (un projet) et relativisé au regard d'une part des contraintes qu'il entraîne (non-réalisation du projet, coût financier etc) et d'autre part des conséquences limitées au regard des populations des espèces concernées présentes en France (il en reste bien ailleurs...).

En théorie, pour des travaux d'importance nécessitant une étude d'impact, les principes « d'éviter - réduire - compenser » doivent s'appliquer.

Mais au final que reste-t-il ? En effet, cette doctrine doit s'appliquer de manière « proportionnée » aux enjeux, la compensation « lorsque c'est nécessaire et possible » concernant les effets négatifs « significatifs ».

Dans ces conditions, il est évident que la quasi-totalité des atteintes quotidiennes à la biodiversité continuent à s'additionner de manière silencieuse... chaque petite perte n'est en soi pas suffisante pour justifier la modification significative des projets - ne parlons pas de retrait - mais leur somme contribue quotidiennement à ce que l'on appelle pudiquement « l'érosion de la biodiversité ».

Et les indicateurs comme ceux du STOC ainsi que les listes rouges ne font que dresser une infime partie de l'addition des dégâts, vu le faible nombre d'espèces suivies (essentiellement vertébrés et une partie de la flore).

1.2 La nature et les activités humaines

D'abord, qu'est-ce que la nature ? ce mot a plusieurs sens et nous n'en débattons pas ici, la page de Wikipedia donne un petit aperçu de ce vaste sujet, et des ouvrages comme celui de Larrère & Larrère (1998) permettent d'en prendre la mesure. La question n'est cependant pas anecdotique car elle pose le problème du point de vue duquel on se place et surtout la manière dont les choses ont été et sont perçues.

Notons seulement ici que l'idée de la séparation de l'homme d'un côté et de la nature de l'autre n'est plus soutenable au vu de l'échelle de l'imbrication des relations en jeu : l'homme habite la nature et est en totale interaction avec elle.

On peut résumer les trois principales utilisations de l'environnement de l'homme, par

l'homme, du moins en Europe, comme suit :

- a) urbanisme et transports
- b) exploitation agricole et sylvicole
- c) « terrain de jeu » (tourisme, sport, prédation)

La couverture géographique des ces activités en France métropolitaine donne déjà une idée de ce qui nous sépare de la nature sauvage, la « *Wilderness* » idéalisée des américains...

Au-delà des trois principales utilisations présentées ci-dessus, il faut donc souligner que la quasi-totalité du territoire métropolitain (pour ne parler que de lui...) a été ou est totalement sous l'emprise des activités humaines.

Il n'existe plus en effet de zones de « naturalité » dans le sens où les processus biologiques / écologiques de ces zones ne soient pas majoritairement (et souvent totalement) structurés et / ou pilotés par les activités humaines.

Les conséquences sont colossales, à tel point que nous changeons plus rapidement la terre que ce que nous la comprenons (Vitousek *et al.*, 1997). Au niveau mondial la notion d'anthropocène (Crutzen & Stoermer, 2000, Crutzen, 2002) est petit à petit en train de s'imposer comme nouvelle ère à reconnaître à l'échelle géologique (Steffen *et al.*, 2011).

Autre exemple : dans la somme totale estimée de la biomasse des vertébrés terrestres (mammifères, oiseaux, reptiles et amphibiens) à l'échelle mondiale, l'homme et les animaux domestiqués représenteraient 98 %... (*in* MacCready, (1999).

Sur ces bases, il apparaît clairement, notamment pour les pays industrialisés, qu'à l'échelle de la génération humaine actuelle (pour ne parler que de celle-là), cette dernière tend à s'affranchir de la nécessité de s'adapter à une grande partie de son environnement biotique et au contraire force cet environnement biotique à s'adapter à ses activités et à ses besoins.

La perception de cette réalité est bien sûr loin d'être partagée, et très différente selon les milieux, urbains ou ruraux, que l'on considère.

La notion de dérangement doit donc aussi être évaluée au regard de ces éléments... de même

pour sa prise en compte et des contraintes que cela peut supposer !

1.3 Les sources de conflits

Si les sources de dérangements sont multiples et recouvrent des problématiques très diverses, les sources de conflits entre acteurs, elles, sont connues au travers de quelques situations ou espèces emblématiques.

On peut citer le dérangement des rapaces rupestres par les activités sportives (escalade, vol libre...), la fréquentation des espaces protégés (sentiers de randonnée...) ou encore les loisirs motorisés (quad...). La liste est loin d'être exhaustive et de nouvelles activités potentiellement perturbantes apparaissent régulièrement et ne se limitent pas aux activités de loisir ou sportives (le développement des drones risque de faire couler beaucoup d'encre d'ici peu...).

La rencontre entre des pratiquants d'activités sportives et des naturalistes pour résoudre ces situations de conflits sont plutôt rares, le manque de temps rendant les échanges encore plus difficiles. Souvent les relations entre les acteurs ont souffert d'un manque de suivi, de constance. Anticiper des conflits et régler des situations conflictuelles suppose d'y mettre des moyens humains, de prendre le temps et de s'assurer de la bonne représentation des acteurs. Les avancées constatées le sont plus souvent dans le cadre d'espaces protégés / gérés (mais pas toujours, voir Paget & Mounet, (2010)) qui réunissent des conditions plus favorables à trouver un accord. Il y a, là aussi, au-delà des moyens mis en œuvre et contrairement à ce qui se passe habituellement, un renversement (au moins psychologique ?!) de la charge de la preuve : au lieu que ce soit aux naturalistes de prouver les effets négatifs de l'activité, c'est aux pratiquants de démontrer son innocuité... Ceci est dû au rapport particulier issu de la position « dominante » du gestionnaire, qui, s'il a intérêt pour une question d'efficacité à trouver des solutions consensuelles, est dans la situation en cas d'échec d'imposer sa solution. Ces différents aspects sont, entre autres, abordés par Mounet (2007).

1.4 Le refus de la contrainte

«...(L')environnement, ...ça commence à bien faire » (Nicolas Sarkozy, au salon de l'agriculture de Paris, le 6 mars 2010).

Cette citation (à méditer au regard de ce qui précède...) est devenue emblématique et importante à différents titres :

- elle signe la fin d'un cycle durant lequel les questions environnementales ont été positivement utilisées (et médiatisées) par le pouvoir politique pour (re)définir un cadre pour les prochaines années (Grenelle de l'environnement) ;
- elle est symbolique du retour d'une rhétorique qui place les questions environnementales au rang de contraintes dont l'homme ne doit plus s'embarrasser - ce discours étant prioritairement destiné au monde rural et économique ;
- elle permet « d'ouvrir les vannes » à la contestation de toute mesure environnementale qui pourrait être considérée comme une contrainte.

En réalité, les mesures du Grenelle, et plus généralement les questions environnementales, continueront à occuper la scène, mais de manière plus discrète pour ne pas « gêner » : la quasi confidentialité du déroulement du récent débat sur l'énergie et plus généralement tout ce qui touche à l'environnement, et particulièrement la biodiversité, est à ce titre révélateur. Les évolutions du code de l'environnement suite au Grenelle du même nom, mettront du temps à se mettre en place...

Plus profondément, le retrait de l'administration au profit des élus (gestion des réserves, Parcs naturels, Natura 2000 etc.), l'instrumentalisation des questions environnementales dans la communication des entreprises (et bien sûr des élus), agit comme un puissant anesthésiant collectif : l'environnement doit être positif (pour l'homme et ses activités !) et surtout ne pas gêner tous les « partenaires »... De même, la dépendance financière de beaucoup d'ONG environnementales au monde économique ou politique émousse singulièrement la pugnacité de certaines au regard d'enjeux pourtant toujours plus importants.

Enfin, tout ceci avec des objectifs économiques que l'on voudrait croissants : « *business as usual* ».

Le contexte n'est donc pas particulièrement favorable à la prise en compte de nouvelles problématiques comme celles relatives au dérangement de la faune. Cela nécessitera une forte volonté de « positiver » les propositions, qui auront plus de chances d'aboutir dans un cadre globalement consensuel à faire émerger au terme d'une prise de conscience partagée.

La formation et la communication seront donc des éléments clefs pour la prise en compte de cette problématique.

2. Le dérangement de la faune

Comme nous allons le voir ci-dessous, le dérangement de la faune et ses conséquences est une problématique multidimensionnelle de ce fait difficile à appréhender. Pour cerner les questions et l'état des connaissances en rapport avec ce travail, nous avons effectué une recherche bibliographique, principalement à l'aide de l'outil Internet. Cette recherche a été menée en anglais (principalement littérature scientifique), français (pour les travaux proches de notre contexte) et dans une moindre mesure en allemand (pour les sources suisses et la culture germanique...).

Principalement axée sur la littérature scientifique, nous avons également pris en compte la littérature « grise », et dans une moindre mesure juridique ou administrative. Les mots clefs de départ ont été peu nombreux et simples, l'analyse des articles permettant de rebondir sur la base de la bibliographie des articles, des auteurs / laboratoires, des concepts développés (nouveaux mots clefs).

Cette recherche n'est ni systématique, ni exhaustive, et ne relève en aucun cas d'une démarche de méta-analyse (Arnqvist & Wooster, 1995). Cependant, le nombre de sources consultées nous semble suffisant pour dresser un portrait de la problématique en rapport avec nos objectifs d'alimenter la réflexion et de fournir des sources pour ceux qui voudront approfondir.

2.1 Définitions, approches et méthodes

De nombreuses définitions existent, principalement élaborées par des écologues, mais également dans des cadres plus juridiques (législation européenne par exemple (directive oiseau...)). Nous en avons retenue une, présentée dans l'encadré ci-après.

Définition générale

Dans le cadre de ce travail, nous sommes partis de la définition simple issue de Wikipédia (2013) : « *Un dérangement est une interaction dans un environnement naturel, entre un comportement humain et celui de la faune qui s'en trouve troublée, en particulier dans ses activités de nourrissage, migration, mise bas, élevage des petits, hibernation, recherche de partenaires sexuels ou reproduction* ». Dans cette définition, « l'environnement naturel » a été compris comme tout ce qui ne relève pas de la captivité, ce qui inclut donc les milieux urbains. Il en est de même concernant le dérangement via les voies de communications.

La notion de dérangement est souvent liée / confondue avec celle de perturbation : le dérangement n'est qu'un aspect des perturbations, ces dernières incluant des événements comme les « catastrophes » naturelles.

De même, les effets doivent être distingués des impacts : une réaction (comportement) à un dérangement ne préjuge en rien de conséquences (l'impact) qu'elles qu'elles soient. Certains auteurs en font une distinction de niveau organisationnel (individu vs population) (Blanc *et al.*, 2006).

Il est donc souhaitable en fonction des problématiques abordées de bien définir les termes utilisés qui peuvent dans certains cas avoir des conséquences opérationnelles, par exemple dans le cas de l'application de textes comme les directives européennes.

La définition des termes du débat ont pu aussi évoluer en fonction du degré de connaissances acquises : l'évolution dans ce domaine est notable et récente (voire l'encadré ci-après).

On trouvera une analyse plus approfondie de ces questions terminologiques et d'évolution des connaissances dans la thèse de Le Corre, (2009)

L'évolution récente des connaissances

Il convient de relever l'évolution notable du nombre de publications concernant les problématiques de dérangement. Ceci est illustré par exemple par Le Corre (2008) - figure 2 - dans le cadre d'une large évaluation et par Sato *et al.* (2013) - figure 3 - dans le cadre d'une évaluation thématique plus restreinte (sports d'hivers). L'évolution qualitative est également notable, les études se contentant de moins en moins de constats comportementaux pour identifier maintenant les mécanismes sous-jacents et évaluer les implications à différentes échelles. Les données à long terme manquent cependant encore pour mieux asseoir dans la durée les connaissances actuellement acquises et quantifier l'impact sur le long terme du dérangement.

Evolution du nombre de publications :

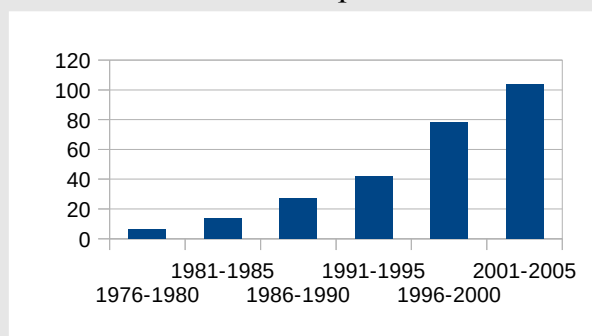


Figure 2 : d'après Le Corre (2008)

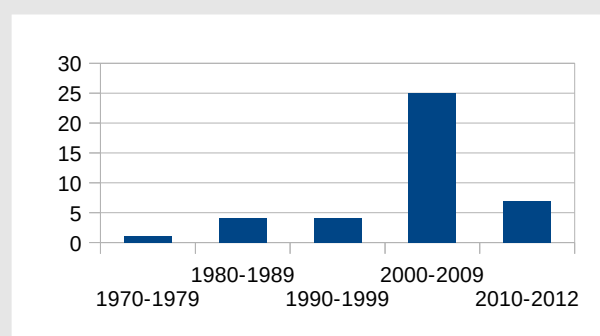


Figure 3 : d'après Sato *et al* (2013)

Différentes approches ont été utilisées pour caractériser le dérangement chez des espèces sauvages. On trouvera chez Gill (2007) une synthèse de différentes approches utilisées pour mesurer les effets du dérangement sur les oiseaux.

On peut également les répartir en deux types :

- les approches physiologiques (par exemple le suivi par électrocardiogramme à distance (MacArthur *et al.*, 1982) et aujourd'hui la mesure de la production de glucocorticoïdes - voir ci-après) ;

- les approches comportementales : distance d'alerte (Fernández-Juricic *et al.*, 2001) ou de fuite, évaluation du compromis utilisation des ressources / risque de perturbation (Gill *et al.*, 1996)...

Pour l'approche physiologique, la tendance, ces dernières années, est à l'utilisation de méthodes non-invasives (avec par exemple la collecte de fèces) comme celles, assez récentes, qui sont utilisées pour estimer le degré de stress des animaux sauvages (Wasser *et al.*, 1997). Le principe est basé sur la réponse physiologique d'un organisme soumis à des stimuli stressants, ce qui se traduit par une cascade de sécrétions d'hormones dont une augmentation de la production de glucocorticoïdes. Au final c'est la mesure des métabolites de corticostérone dans les fèces qui est utilisée pour les études sur la faune sauvage. Ces nouvelles techniques ont permis ces dernières années d'aborder plus directement les questions liées au stress de la faune sauvage vis-à-vis d'activités humaines.

Le champs de recherche que constitue maintenant l'écologie du stress est à l'intersection de plusieurs disciplines (Boonstra, 2013), et est en pleine expansion comme en témoigne un récent numéro spécial (2013, n°27) de la revue *Functional ecology*, qui y est dédié. Évidemment, tant au niveau méthodologique qu'au niveau de la compréhension des liens qui relient les impacts du stress sur les individus aux impacts sur les populations et des processus à l'échelle des communautés, de nombreuses questions restent ouvertes.

Ces techniques s'affinant, une des questions importantes à élucider reste la mesure de l'impact délétère ou non du stress chronique au niveau des populations et des capacités d'adaptation dans des environnements très dérangés. Le milieu urbain constitue pour cela un terrain expérimental de choix (Partecke *et al.*, 2006).

D'autres approches sont possibles comme par exemple celle utilisée par Lazić *et al.* (2013) pour évaluer les perturbations environnementales (ici l'urbanisation) sur des lézards à l'échelle des populations, en se basant sur les fluctuations de l'asymétrie de caractères morphologiques, dues à une instabilité des conditions de développement.

Concernant l'approche comportementale, de nombreuses métriques, pour mettre en évidence et mesurer le dérangement, peuvent être utilisées (Weston *et al.*, 2012). La « distance d'initiation de la fuite » (Flight-initiation distance - FID) semble actuellement la plus largement utilisée (Stankowich & Blumstein, 2005). La mesure du dérangement a aussi été étudiée au travers de la mesure de l'efficacité de l'utilisation des ressources (Gyimesi *et al.*, 2012). Et à l'inverse de la notion de dérangement, des réflexions et travaux ont été menés sur les notions de tolérance et d'habituation de la faune sauvage aux dérangements. La comparaison des comportements de vigilance entre zones soumises à des situations contrastées de dérangements permettent aussi d'analyser les différences spécifiques à l'âge et au sexe, comme cela a été réalisé pour le mouflon *Ovis gmelini musimon* x *Ovis sp* (Benoist *et al.*, 2013).

Bejder *et al.* (2009) mettent cependant en garde contre une mauvaise utilisation / confusion de ces notions avec notamment l'utilisation dans les études d'impact des réponses comportementales au détriment de recherches plus poussées sur les effets sur les populations.

En effet, une erreur communément commise est de confondre les effets (augmentation de la fréquence cardiaque, état d'alerte, fuite...) avec les conséquences (perte de ressources, abandon de nid...). De même, l'interprétation des comportements nécessite prudence : dans le cadre de prises de décisions, le comportement se révèle être souvent un indicateur peu fiable de l'impact (Beale, 2007) car dépendant du contexte. De même, il convient de différencier les effets / conséquences à court terme de celles à long terme et de les replacer dans le contexte dans lequel l'animal prend une décision. Des effets de densité-dépendance peuvent encore compliquer l'analyse en introduisant une subtile balance entre zones dérangées ou non (Beale *op. cit.*) et ces effets sont cruciaux à prendre en compte à l'échelle des populations (Gill, 2007).

La recherche sur ces sujets est complexe et les méthodes variées, et il est de ce fait toujours nécessaire de rechercher l'amélioration de leur qualité et de leur utilité pratique (Hill *et al.*, 1997).

La mesure de l'impact du dérangement sur les paramètres démographiques est particulièrement importante (mais pas toujours disponible) car elle est souvent considérée comme déterminante pour qualifier la réalité d'un dérangement d'origine humaine nécessitant des mesures de conservation. La disponibilité de zones de substitution non dérangées peut être critique et on se méfiera de conclusions trop hâtives basées sur les seules observations comportementales. Ces dernières ne traduisent pas forcément des conséquences en termes populationnels : un individu dérangé, obligé de rester car n'ayant pas de choix de substitution, peut être dans une situation beaucoup plus critique qu'un autre fuyant car ayant des zones refuge alternatives (Gill *et al.*, 2001). Le comportement, mesuré par exemple au travers de la distance de fuite, doit donc être interprété avec prudence. Une faible distance de fuite peut aussi correspondre un état physiologique moins favorable et nécessite donc une interprétation contextualisée (Beale & Monaghan, 2004a).

La détermination de zones tampons sur la base des comportements d'alerte et/ou de fuite pour limiter / éviter le dérangement est donc beaucoup plus complexe qu'il n'y paraît et nécessite encore des développements méthodologiques (Fernández-Juricic *et al.*, 2005). Cependant cela constitue un outil important pour les gestionnaires d'espaces protégés (voir par exemple Koch & Paton (2014)), ou pour la mise en œuvre de mesures vis-à-vis d'espèces menacées. C'est pour répondre à cette dernière problématique en Écosse, qu'une étude basée sur dires d'experts et sur une analyse de la littérature, a permis de produire, pour un ensemble d'espèces, des distances de références pour l'établissement de zones-tampons (Ruddock & Whitfield, 2007).

Basé sur la « Flight-initiation distance » (FID), un travail similaire, pour un éventail beaucoup plus important d'espèces d'oiseaux, a également été réalisé en Australie (Weston *et al.*, 2012). A noter aussi l'étude comparative de McLeod *et al.* 2013) qui traite de l'influence des modes de déplacements (à pied, en voiture, en car...) sur la distance de fuite d'oiseaux d'eau.

Une autre approche est aussi possible par modélisation (Bennett *et al.*, 2009 et Bennett *et al.*, 2011). De telles méthodes ont également été utilisées avec des résultats intéressants pour déterminer les risques de collisions sur route (Malo *et al.*, 2004) ou pour identifier les zones

de départ hors sentier des visiteurs en hiverns (Coppes & Braunisch, 2013).

Notons enfin que les travaux scientifiques ne sont pas exempts de critiques et de controverses. Un bon exemple est donné au sujet du dérangement de la nidification des oiseaux d'eaux coloniaux : une première publication (Carney & Sydeman, 1999) basée sur la revue de 64 articles sur le sujet rapporte des effets généralement négatifs induits par les dérangements (y compris ceux générés par les activités scientifiques), tout en relevant les mesures à même de réduire les effets et la nécessité de développer la recherche dans ce domaine. En réponse, Nisbet (2000) critique vertement les études citées (et la manière dont ce type d'études est mené), défend en particulier le travail des scientifiques et oppose de manière iconoclaste le dérangement volontaire, pour provoquer l'habituation, comme méthode de gestion.

Il y aurait beaucoup à dire sur ce couple de publication qui contient, au sein même de la communauté scientifique, beaucoup d'éléments de polémique que l'on retrouve ailleurs au niveau du « grand public ». Remarquons seulement que cela illustre bien la complexité d'un sujet pour lequel les généralisations sont difficiles !

Malgré toutes les incertitudes, l'évolution des recherches va clairement dans le sens de la démonstration que le dérangement influence de manière significative la dynamique des populations et des communautés (Blanc *et al.*, 2006, Cresswell, 2008), notamment parce que les stimuli qui entraînent un dérangement d'origine humaine peuvent être assimilés à une forme de risque de prédation (Frid & Dill, 2002).

2.2 Éléments de connaissances et exemples

La littérature scientifique sur le sujet du dérangement comprend de très nombreuses études qui concernent les oiseaux. Comme souvent en écologie, ce groupe taxonomique sert de support précurseur aux nouvelles questions abordées par la science.

On trouve ensuite des études concernant les grands mammifères, herbivores (pour les ongulés voir notamment Stankowich (2008)) ou carnivores. Des travaux concernent plus

rarement d'autres groupes (reptiles, amphibiens...).

Certaines études démontrent clairement que le dérangement relève d'un risque perçu de prédation et dépend du nombre de personnes et leur distance (Beale & Monaghan, 2004b). Cette notion de risque perçu de prédation est importante car elle structure de manière très importante les communautés, sans doute plus que son impact direct, létal (Cresswell, 2008). Cela a amené à de nombreuses études dans ce domaine qu'est la « fear ecology » (« écologie de la peur ») (Brown *et al.*, 1999) ou « stress ecology » qui aborde les désordres post-traumatiques liés aux stress (Clinchy *et al.*, 2013).

Pour illustrer les recherches effectuées, nous avons regroupés différents exemples selon quelques problématiques de dérangement souvent abordées.

Fréquentation pédestre

La fréquentation (promenade, randonnée...) est un sujet souvent abordé au travers des espaces protégés (parcs notamment). On notera que dans certaines études, peu de différences ont été notées entre les comportements de fuites lorsque l'on compare fréquentation pédestre et VTT (Taylor & Knight, 2003).

Étudiées dans le cadre de la fragmentation des parcs urbains, les espèces concernées ne sont pas forcément « patrimoniales » mais l'impact peut affecter la richesse spécifique, l'abondance, localement la densité ainsi que la probabilité d'occupation (Fernández-Juricic, 2000). Suivant les espèces, on trouve aussi des réponses non linéaires avec, par exemple, des compromis entre dérangements et avantages comme l'apport de nourriture (Fernández-Juricic *et al.*, 2003).

Les sentiers de randonnées ont fait l'objet d'études qui mettent évidence des effets sur la composition spécifique (altération : augmentation d'espèces généralistes, diminution d'espèces spécialistes), sur la prédation (Miller *et al.*, 1998), sur la réduction de la densité et le déplacement des espèces (Heil *et al.*, 2006).

Il convient de noter que dans les espaces protégés, la répartition de la fréquentation est loin d'être uniforme comme le révèle l'étude de Thomatis *et al.* (1992) au sujet du Parc national des Écrins : il y a une concentration temporelle (saisonnnière) et spatiale (principales voies de pénétration et certains cheminements à attrait particuliers). D'une manière générale la fréquentation diminue avec la distance aux principaux cheminements et points d'attractions (parking notamment). A ce propos, la quantification de la fréquentation constitue un sujet en soi. On trouvera une revue des techniques appliquées aux espaces littoraux, marins et insulaires dans Le Corre *et al.* (2012), dont il est possible de s'inspirer pour d'autres milieux.

Parmi les études ayant clairement démontré, non seulement les effets, mais aussi l'impact de la fréquentation sur la taille d'une population, il y a celle de Mallord *et al.* (2007). En utilisant les données sur les relations entre perturbation, distribution de l'espèce, fécondité et survie, tout en tenant compte des effets de densité dépendance, les auteurs de cette étude ont également établi un modèle permettant de modéliser l'impact sur les populations d'un changement dans les niveaux de dérangement par l'homme. Les résultats de cette modélisation suggèrent une plus grande importance de la distribution spatiale des hommes que de leur nombre.

Un problème à relever est celui de la généralisation : la majorité des études concernent les interactions entre une espèce particulière et la fréquentation humaine. Les approches multi-spécifiques sont cependant nécessaires pour répondre entre autres aux besoins des gestionnaires d'espaces protégés. Une approche par modélisation a été réalisée par Blumstein *et al.* (2005) qui montre que c'est la distance de détection, la fréquence de dérangement et l'interaction entre ces deux facteurs qui pilote la plus grande partie de la variabilité des réponses significatives en termes de *fitness* (valeur sélective). Autres variables d'importance, la taille des espèces, et dans une moindre mesure l'âge de la première reproduction, expliquent une grande part de la variabilité des réponses des espèces à la tolérance au dérangement (Blumstein, 2006). Là encore les implications (et impacts) à l'échelle des populations restent largement à étudier.

La question de la taille des espèces a aussi été relevée par Fernández-Juricic *et al.* (2004) qui démontre en forêt également des différences spécifiques en fonction des composantes horizontales ou verticales des distances de fuite. L'analyse fine des comportements de

vigilance et les probabilités de détection qui en découlent permettent aussi d'envisager des scénarios différenciés pour les gestionnaires d'espaces (Fernández-Juricic & Schroeder, 2003).

Concernant les amphibiens (en l'occurrence *Rana iberica*), le travail de Rodriguez-Prieto & Fernández-Juricic (2005) analyse l'impact, tant au niveau individuel qu'au niveau de la population. Utilisant aussi bien une approche d'observation qu'expérimentale, les auteurs démontrent les impacts du dérangement d'activités de loisirs tout en proposant des mesures concrètes de gestion (déplacement de 2,5 m des sentiers et réduction de la fréquence des visites). Cette étude est un bel exemple de recherche appliquée, démontrant l'impact du dérangement et déterminant les conditions d'un compromis pour assurer la viabilité des populations.

Routes, infrastructures linéaires et urbanisation

L'effet des routes sur les communautés biologiques est très varié (Seiler, 2001) et le dérangement n'en est qu'un aspect qu'il est de ce fait difficile d'évaluer indépendamment. Des revues globales ont été publiées (Fahrig & Rytwinski, 2009, Benítez-López *et al.*, 2010), ou sur certains groupes d'espèces (par exemple Andrews *et al.* (2008) pour les amphibiens et reptiles), qui convergent sur le constat de la baisse de densité et sur la prise de distance des espèces au regard des infrastructures routières ou au contraire dans certains cas sur une attractivité aux conséquences mortelles.

Le cas des routes et du dérangement des oiseaux par la circulation automobile a notamment été étudié par Reijnen *et al.* (1996 - entre autres). L'étude concerne la nidification des oiseaux des prairies ; sur les 12 espèces étudiées, 7 d'entre elles présentaient une diminution de la densité à proximité des routes, l'effet de perturbation (variable en intensité selon les espèces) pouvant être mesuré jusqu'à 1700 m de distance. Les effets ne sont cependant pas toujours négatifs et dépendent également des habitats et des espèces qui y sont liés (Helldin & Seiler, 2003).

Des espèces *a priori* peu suspectées car réputées tolérantes (comme le crécerelle américain - (Strasser & Heath, 2013)) peuvent aussi être affectées par la proximité des routes. Cela est

démontré (impact sur le succès de reproduction) même dans des situations de faible trafic et pour une espèce *a priori* considérée comme peu sensible (Dietz *et al.*, 2013). Cette étude documente également pour la première fois semble-t-il l'association entre distance à une route et niveau de corticostérone dans le sang.

Chez les mammifères, l'adaptation temporelle et spatiale est une des réponses que l'on observe (par exemple les ours (Northrup *et al.*, 2012, Ordiz *et al.*, 2013) ou les loups lors de travaux sur une route (Lesmerises *et al.*, 2013). Cette adaptation peut se traduire par une sélection hiérarchisée de l'habitat sur la base de compromis face aux différents risques, notamment d'origine humaine. La densité de routes peut, notamment, représenter un risque lié à l'accessibilité pour la chasse (Basille *et al.*, 2013).

Les causes de l'impact des routes reste un sujet controversé : mortalité (Summers *et al.*, 2011) ou bruit ? la réponse est sans doute d'ordre spécifique.

Rappelons d'abord que la circulation routière pourrait constituer la seconde cause de mortalité non naturelle chez les oiseaux en France, derrière les chats, la chasse et les collisions avec les vitres d'après (Girard, 2011 & 2012) (voire aussi Boileau (2011). Si des études existent sur les facteurs influençant la mortalité par collision (Guinard, 2013), l'impact sur les dynamiques des populations concernées reste cependant peu connu.

La question du bruit est de plus en abordée dans la littérature scientifique et son importance du point de vue de la conservation est souligné par Francis & Barber (2013). La question est particulièrement étudiée le long des infrastructures linéaires et dans le cadre urbain (Slabbekoorn, 2013) (voire la revue de Slabbekoorn & Ripmeester (2008)). Des stratégies adaptatives sont mise en œuvre par les espèces comme la modification des fréquences de chant afin de rester audibles à proximité de la circulation (par exemple Parris & Schneider (2009) ou le décalage dans le temps (chorus matinal) par certaines espèces (Arroyo-Solís *et al.*, 2013).

Le bruit seul est cependant une contrainte forte réduisant la disponibilité de milieux comme cela est maintenant démontré de manière expérimentale par McClure *et al.* (2013).

Enfin, et concernant les routes, la distance constitue toujours le paramètre important dans les

réponses observées ou dans les mesures d'impacts effectuées, ce qui peut concerner des surfaces très importantes (« *road-effect zone* » (Forman, 2000)).

Activités sportives / loisirs nature

Le vol libre figure parmi les sports de nature emblématiques des conflits avec d'autres acteurs (naturalistes, chasseurs...). En Isère, un travail pionnier de suivi du comportement d'un couple de faucon pèlerin face au delta-plane a été réalisé par Cistac *et al.* (1986). La problématique est toujours d'actualité. Elle concerne principalement les rapaces, notamment ceux nichant en falaise. Mais les ongulés sont également concernés, et au travers de la modification de leur répartition spatiale, également leur impact en forêt comme Weber (1997) en détaille la problématique dans un manuel pratique dans lequel il propose une méthode de travail pour arriver à des solutions acceptables.

D'une manière générale, la revue de la littérature de Steven *et al.* (2011) sur l'impact des activités récréatives non motorisées sur les oiseaux conclue à un impact négatif dans la majorité des cas.

Les recherches menées sur des questions *a priori* théoriques aboutissent aussi à des propositions pratiques. Ainsi, Fernández-Juricic *et al.* (2004) proposent, pour limiter les dérangements dans les zones protégées, d'agir sur la redistribution plus que sur la restriction des activités récréationnelles, en tenant compte des besoins des espèces en fonction de leur taille.

En France, les problématiques de chasse, qui catalysent de nombreuses crispations, ont motivé un certain nombre de travaux et la prise en compte par les pouvoirs publics comme en témoigne la récente saisine sur ce sujet du Groupe d'expert sur les oiseaux et leur chasse (GEOC) et la publication d'un avis sur le sujet (GEOC, 2013).

Une revue de la littérature sur les effets du dérangement par la chasse sur les oiseaux d'eau a été réalisée par Tamisier *et al.* (2003). Parmi les effets les plus notables, les modifications de

la distribution spatiale des oiseaux est mise en avant avec pour conséquence la sous-exploitation des ressources alimentaires dans les zones chassées. On trouvera dans les travaux de Legagneux (2007) une analyse multi-échelles chez les canards hivernants du compromis entre alimentation et risque de prédation (voire aussi Zimmer (2010). Les effets à long terme sur les populations restent, sauf exception, méconnues en raison des difficultés à réaliser des études sur le sujet, mais, dans les rares cas où ces travaux ont pu être menés, des impacts sur la productivité (succès de reproduction) ont été démontrés.

Les zones de protection des oiseaux hivernants, s'ils évitent en grande partie le dérangement par la chasse, ne sont pas toujours, loin s'en faut, à l'abri d'autres sources de dérangements avec en premier lieu les promeneurs et les sports nautiques (Barussaud, Travichon, *et al.*, 2010 & Barussaud, Yésou, *et al.*, 2010).

Parmi les méta-analyses, on notera celle de Sato *et al.* (2013) qui concerne les activités hivernales (stations de ski - tourisme hivernal) et leur impact sur la faune alpine et sub-alpine. Là encore les résultats de cette revue mettent en lumière les effets le plus souvent négatifs (ou non significatifs) pour la faune (principalement oiseaux, et dans une moindre mesure les mammifères et les arthropodes). Pour ce type d'activités et de dérangements (Arlettaz *et al.*, 2007, Patthey *et al.*, 2008, Rehnus *et al.*, 2014)), des recherches appliquées (Braunisch *et al.*, 2011) permettent de proposer des solutions (Arlettaz *et al.*, 2013), grâce à un investissement important et durable dans la recherche (biologie de la conservation). Toujours dans ce domaine, et centré sur certains tétraonidés (tétras lyre *Tetrao tetrix*, Grand tétras *Tetrao urogallus* et lagopède *Lagopus muta*), une synthèse des connaissances vient d'être publiée par Montadert (2013). Elle conclue à un constat de diminution en général de la densité dans les espaces fortement dérangés. Comme cela a déjà été relevé par ailleurs, l'auteur constate le manque de connaissances pour quantifier les liens existants entre réponse comportementale et / ou physiologique au niveau des individus et les réponses constatées au niveau des populations. Cela ne remet aucunement en cause les constats, mais freine l'établissement de recommandations concrètes au bénéfice des populations.

En France, une analyse générale des problématiques sports / nature est proposée par Mounet *et al.* (2000). Ces auteurs abordent, entre autre, la distinction qualitative des pratiquants de

sports de pleine nature avec des pratiquants encadrés, prévisibles (standardisation) et les « inorganisés ». Une autre question, largement abordée, concerne le fait de relativiser les effets / impacts au regard d'un projet de territoire, ainsi que celle de la question de la capacité de charge en fonction des objectifs assignés au territoire, ce qui ramène au final à une question d'éthique.

Concernant la mise en place des Plans départementaux des espaces, sites et itinéraires (PDESI) relatifs aux sports de nature, le rapport de Mounet *et al.* (2004) pour le département de l'Ardèche est intéressant à plusieurs titres. Il comporte une analyse bibliographique de 219 documents qualifiés de « très divers », une définition de la problématique et enfin la proposition d'un instrument d'évaluation environnementale des espaces, sites et itinéraires relatifs aux sports de nature (ESI) - voir également Mounet (2007b).

La perception du dérangement par les pratiquants, qui généralement sous-estiment leur impact, est rarement abordée. C'est pourtant un aspect essentiel lorsque l'on souhaite réduire la pression exercée sur la faune par les activités sportives de plein air (Taylor & Knight, 2003).

C'est un des objectifs - louable - de certains que de « faire des pratiquants de sport de nature des ambassadeurs de la protection de l'environnement et des sentinelles de l'environnement » (La lettre des sports de nature N°5 - Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature (FRAPNA)). Le rôle éducatif des sports de nature est d'ailleurs de plus en plus souvent mis en avant.

Mais quels seront les termes du compromis auquel sera forcé la « biodiversité » ?

Le tourisme

Au-delà de certaines activités sportives et de leurs aménagements déjà évoqués, le tourisme de masse est souvent identifié comme source de dérangement, mais également, au delà des questions de sensibilisation à la nature, une source de revenus qui peut contribuer fortement à la sauvegarde d'espaces et d'espèces menacées (Steven *et al.*, 2013).

Des activités comme l'observation des oiseaux, et plus généralement l'écotourisme, génèrent des pratiques et des impacts positifs et négatifs (Sekercioglu, 2002). Un exemple d'impact

négatif est donné par Kerbiriou *et al.* (2009) : la fréquentation au mois d'août de l'île d'Ouessant met en danger la population de crabe à bec rouge. Les jeunes de l'année, dérangés dans leur activité de nourrissage par les promeneurs, présentent une mortalité anormalement élevée.

Le tourisme

A l'échelle mondiale, selon les statistiques produites par le World Travel and Tourism Council (WTTC) et citées par Christ (2003), le nombre de touristes visitant des zones naturelles aura doublé à l'horizon 2020. Ceci n'est pas sans conséquences, positives et négatives dans le cas de l'écotourisme, très diverses à l'échelle de la planète et surtout dépendant des politiques menées (Buckley, 2004). Ainsi, les effets néfastes semblent plus notables dans les pays développés (Buckley, 2011).

Les effets du tourisme de masse peuvent être directs (sur l'individu) mais aussi indirects, sur le milieu, comme le montre par exemple Laiolo (2003) avec la mise en évidence des menaces sévères que font peser sur le milieu et ses espèces l'exploitation, en raison de la demande touristique, de la forêt pour du bois énergie le long de l'accès au camp de base de l'Everest.

On conclura ici sur la nécessaire sensibilisation à ces problématiques afin de s'assurer également en retour le soutien du public.

Résumé du chapitre « *Contexte et éléments de connaissances* »

- La biodiversité est sous pression : les indicateurs disponibles concordent pour décrire une situation d'érosion continue qui ne concerne pas seulement des espèces emblématiques ou rares ;
- Le contexte sociétal est actuellement peu favorable à la prise en compte concrète des problématiques environnementales ;
- Il n'existe plus en France métropolitaine de zones de « naturalité » dans le sens où les processus biologiques / écologiques de ces zones ne soient pas majoritairement (et souvent totalement) structurés et / ou pilotés par les activités humaines ;
- Les sources de conflits sont variées et leur résolution limitée par méconnaissances réciproque des acteurs, des problématiques et par un manque d'investissement relationnel ;
- Le thème du dérangement de la faune comme sujet de recherche est en pleine expansion depuis peu de temps, comme en témoigne l'évolution du nombre de publications sur le sujet ;
- Les effets du dérangement (fuite...) ne doivent pas être confondus avec les impacts (baisse de densité, diminution de population...) ;
- Les réactions comportementales, si elles sont toujours utiles à étudier (distance de fuite...) doivent être interprétées avec la plus grande précaution ;
- De nombreuses études démontrent des effets négatifs significatifs, y compris sur la densité des populations, à différentes échelles, et pour des causes de dérangement très diverses (fréquentation pédestre, routes, bruit, urbanisation...)
- Le dérangement s'explique par la perception d'un risque de prédation nécessitant l'établissement de compromis. La gestion de ce risque apparaît de plus en plus comme étant un puissant facteur d'organisation spatio-temporel des communautés animales, et indirectement des écosystèmes.

suite

II Ressources disponibles et acteurs impliqués

La prise en compte de la problématique du dérangement nécessite d'identifier les informations (données) disponibles et les principaux acteurs à impliquer. Ces derniers sont nombreux et nous avons - sauf exception - volontairement limité notre approche au versant naturaliste et administratif à l'échelle départementale.

1. Les données biologiques

Afin de définir, hiérarchiser, proposer et mettre en œuvre des mesures susceptibles d'avoir un impact positif concernant la problématique du dérangement de la faune et de l'établissement de zones de tranquillité, des données dites naturaliste sont nécessaires. Sauf exception, nous n'envisageons ici que le cas des oiseaux et des mammifères sauvages et prenons comme cadre géographique le département de l'Isère.

Les données brutes

Les données brutes ici envisagées sont définies comme des observations naturalistes documentées ; l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) donne la définition suivante (<http://inpn.mnhn.fr/informations/glossaire/liste/d>) : « Ensemble organisé d'attributs relatifs à un événement (observation, capture...), comprenant au minimum : un taxon, une date, un lieu et un observateur. ».

De nombreux acteurs affichent la disponibilité de telles données, mais très peu disposent en réalité d'une couverture significative et des capacités d'organisation et de traitement de ces informations. Cela implique la nécessaire spatialisation dans des formats rendant possible un traitement avec un Système d'information géographique (SIG), et un contrôle à même d'assurer la qualité des informations utilisées. La nature des données « brutes » peut également être très diversifiée : localisations précises ou par grilles d'inventaires.

La sensibilité de certaines données contenues dans les bases et la nécessaire préparation / interprétation de ces données par les gestionnaires des bases (seuls à même d'extraire une

information juste et pertinente de la masse de données collectée), implique obligatoirement la pleine participation de ces derniers à tout projet nécessitant l'utilisation de ces données.

Les principaux acteurs en Isère sont présentés ci-dessous.

a) La Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) délégation de l'Isère

La base de données de la LPO Isère est la plus importante du département par sa couverture géographique, par le nombre de taxons couverts (ensemble des vertébrés terrestres, libellules, orthoptères et papillons de jour), par le nombre de données récoltées (>760000) et par son accroissement annuel (>140000/an). Dans leur immense majorité, les données récoltées (principalement via l'interface en ligne www.faune-isere.org) ne sont issues d'aucun protocole de collecte et sont donc de type « présence uniquement ». Différents organismes (associations, parcs...) ont signé une convention avec la LPO pour un échange de données ce qui renforce la couverture et la représentativité de [faune-isere.org](http://www.faune-isere.org). Il faut noter cependant que certaines données d'espèces sensibles (rapaces...) ne sont pas directement accessibles / disponibles car détenues par des personnes « coordinatrices » qui agissent plus ou moins en marge de l'association. La capacité de prise en compte réelle de ces données par la LPO est incertaine et doit être évaluée au cas par cas.

b) La Fédération départementale des chasseurs de l'Isère (FDC38)

Les données détenues par la FDC38 à l'échelle départementale sont essentiellement limitées à certaines espèces ou groupes d'espèces : les cervidés, le tétras-lyre, la gélinotte, la bécasse... A noter que des travaux cartographiques issus de la modélisation sont également réalisés.

D'autre part, des travaux spécifiques génèrent des informations directement liés à notre problématique, notamment l'étude de la fréquentation de sites de montagne (Vercors, Collet d'Allevar, Chamrousse, les Sept Laux...).

c) L'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS)

Les données disponibles à l'ONCFS sont listées sur leur [site Internet](#), et renvoient vers le serveur cartographique CARMEN. Ces données concernent quelques espèces d'oiseaux et de mammifères. Il s'agit généralement de données issues d'enquêtes agrégées selon des unités de gestion, des milieux (cours d'eau par exemple) ou des grilles. Les données brutes peuvent être demandées à l'Office, mais sauf exception leur précision n'est pas supérieure à ce qui est affiché en ligne. La logique de collecte, et dans une moindre mesure de restitution, est donc totalement différente de celles de la LPO par exemple.

Pour une couverture départementale de données sur les oiseaux et les mammifères, la collaboration technique avec ces organismes est nécessaire et suffisante, au moins dans un premier temps.

L'addition d'autres sources peut se faire en fonction de besoins particuliers et afin de préciser les résultats d'une première exploitation des bases principales. Il s'agit généralement d'associations locales ou d'espaces protégés comme les réserves ou les parcs nationaux, ces derniers pouvant disposer de données très diversifiées et intéressantes sur leur territoire.

Les données élaborées

Par « données élaborées » nous entendons toute donnée ayant fait l'objet d'un traitement (en vu d'un objectif scientifique, de communication...

Une partie de ces données sont rendues publiques ou peuvent être plus facilement mises à disposition d'organismes tiers. Généralement ces informations sont produites par les mêmes organismes qui gèrent les données brutes. Si elles présentent généralement l'avantage d'une plus grande facilité d'accès, elles sont limitées par la question à laquelle elles sont sensées répondre, ce qui se traduit aussi dans la précision et l'échelle spatiale de restitution utilisée.

Leur publication est souvent réalisée au travers de portails Internet.

2. Autres données cartographiques

Longtemps problématique, l'accès aux données géographiques des services de l'État (et de certaines collectivités territoriales) se démocratise grâce à la mise en ligne sur des portails dédiés (<http://www.georhonealpes.fr/catalogue/>) et ne constitue plus un frein sérieux dans leur prise en compte.

Une attention doit être cependant portée aux questions de mise à jour et surtout de qualité des données, ainsi qu'à leur documentation (même si là aussi les progrès sont sensibles).

La disponibilité de données cartographiques sur les milieux reste souvent problématique. Rares sont les couvertures géographiques qui concernent l'ensemble d'un territoire comme celui du département de l'Isère. Cela existe, soit au prix d'une résolution relativement faible et d'une typologie de milieux simplifiée – comme par exemple Corine Land Cover (Anonyme, 2009), soit au prix d'une thématique environnementale restreinte (comme par exemple l'inventaire forestier national), ou alors avec une couverture partielle (travaux des conservatoires botaniques nationaux). Un projet national est en cours de réalisation (programme CarHab) qui ouvrira de nouvelles perspectives d'exploitation des données biologiques.

Enfin, il faut saluer la mise en place au sein du Conseil général de l'Isère d'un SIG pour les besoins de la CDESI qui recense les différents sites et itinéraires d'activités dites de « pleine nature ». Cette base de données est indispensable car elle permet un début de caractérisation de ces activités à l'échelle du département et d'en suivre certains paramètres.

3. Acteurs locaux et autres expériences

3.1 Les acteurs locaux

Dans le cadre de ce travail nous avons décidé de rencontrer un certain nombre d'acteurs (liste en annexe 2) afin de recueillir leurs avis, attentes et propositions. Il s'agissait aussi de pouvoir identifier des ressources (données) et de faire réagir sur les ébauches de propositions formulées dans le présent rapport.

L'entretien, généralement d'une heure à une heure trente, a été mené auprès de 18 personnes

de 10 organismes différents. Les éléments recueillis ont été intégrés dans la réflexion aboutissant au présent rapport. Certains éléments / réflexions issues de ces rencontres sont présentés ci-après.

A la question générale si le dérangement de la faune était un problème et si la question de zones de tranquillité se posait ou pas, l'ensemble (!) des personnes rencontrées ont répondues par l'affirmative, même si à ce stade l'idée de zones de tranquillité reste floue ou « que cela peut dépendre des périodes de l'année ».

Les définitions proposées par les personnes interrogées sont variées, mais la notion de perturbation comportementale et l'impact négatif sur les populations revient le plus fréquemment. Les facteurs de perturbations cités sont également très divers et incluent, selon certains, les routes, l'urbanisation, la circulation humaine, la chasse, la pêche, les chiens... La chasse est considérée comme très dérangeante, surtout en ce qui concerne les battues, et constitue selon certains un facteur essentiel de la peur de la faune vis-à-vis des hommes.

La notion d'équilibre par rapport à la gestion humaine et le fait qu'il s'agisse de critères anthropocentriques sont souvent abordés.

Concernant les éléments à prendre en compte, les acteurs s'expriment principalement en fonction de leur domaine / sensibilité. Le manque de connaissances est également cité et la pertinence des espèces emblématiques est questionnée. Une approche par zones ou milieux « tranquilles », permettant de « ratisser » large en réservant l'approche espèces au cas par cas, serait souhaitable selon certains.

Toutes les personnes rencontrées ont peu ou prou connaissance d'actions (ou en ont réalisées) concernant la problématique de dérangement, mais généralement limité à leur propre expérience / domaine d'activité ou à certaines problématiques emblématiques comme la faune de montagne en hiver.

Les priorités à mettre en œuvre concernent les zones non encore impactées par du dérangement (et présentant une certaine naturalité - ce qui constitue un autre sujet lié), la nécessaire connaissance (cartographies des enjeux / sites d'activités, référentiels...) et

l'information. Enfin, l'application de la doctrine ERC (éviter, réduire, compenser - (Anonyme, 2012, Albertini *et al.*, 2013))...

Concernant les méthodes et les outils à employer, les avis sont généralement circonscrits aux expériences personnelles, locales. La question de l'échelle de travail et des connaissances disponibles pour effectuer des choix pertinents est cependant posée par certains ainsi que la nécessaire sensibilisation, voire responsabilisation, en interne.

3.2 Autres expériences

Nous nous limitons ici à quelques exemples significatifs d'actualité dont il est possible de tirer des enseignements et un profit direct pour la présente démarche de réflexions / propositions.

En France

La notion de dérangement de la faune existe en droit Français au travers de la notion de « perturbation intentionnelle » relative, notamment, aux espèces protégées. Cette notion est évidemment compliquée à appliquer concrètement sur le terrain, l'important étant le caractère intentionnel...

Cela n'empêche pas des utilisations ponctuelles réglementant la fréquentation pour des raisons de tranquillité de la faune.

La notion de zone de tranquillité figure cependant explicitement dans la convention alpine (article 10 du protocole d'application « tourisme » - ratifié par la France) et sert de base de réflexion et de propositions de la part de l'association Mountain Wilderness France (Escallon & Neirinck, 2008). Notons qu'il s'agit d'une approche essentiellement anthropocentrique. En effet, dans ce rapport, une enquête auprès des acteurs de la montagne met en exergue une approche centrée sur l'homme (même si *in fine* cela profite également à la faune), les aménagements « lourds », le tourisme (quelle « charge » acceptable ?), l'importance du silence, le refus de contraintes pour les populations locales.

Une autre initiative est à signaler : la reprise par le Parc naturel régional des Bauges de la

campagne Suisse « Respecter c'est protéger » (voir ci-après), principalement orientée vers les activités sportives hivernales. Destinée à sensibiliser le grand public à l'aide d'un site (<http://www.respecter-cest-protoger.fr>), cette initiative rassemble les acteurs à même d'alimenter les informations diffusées sur le site. Elle a aussi pour ambition de s'étendre au-delà du seul Parc des Bauges.

En Suisse

Des zones de tranquillité pour la faune ont été mis en œuvre à l'échelle des cantons Suisses.

D'après Robin *et al.* (2010) « *les zones de tranquillité pour la faune sauvage sont des sections de paysage particulièrement importantes du point de vue éco-faunistique, dans lesquelles les animaux sauvages doivent pouvoir vivre le plus paisiblement possible. Leur usage par l'homme peut par conséquent faire l'objet de mesures de limitation ou d'interdiction, éventuellement graduées en fonction des activités, des heures et des périodes. Bien qu'elles ne soient pas strictement considérées comme des zones relevant de l'aménagement du territoire, au même titre que les zones agricoles, les zones à bâtir et les zones artisanales, les zones de tranquillité devraient être inscrites dans les plans directeurs et les plans de zones. L'établissement des zones de tranquillité peut se faire soit via le processus législatif, soit à la suite de recommandations des autorités ou d'accords volontaires avec les propriétaires des terrains concernés et leurs usagers.* ».

Les bases légales sont fédérales : « *Les cantons assurent une protection suffisante des mammifères et des oiseaux sauvages contre les dérangements.* ». « *Si la conservation des forêts ou un autre intérêt public l'exigent, par exemple la protection des plantes ou d'animaux sauvages, les cantons doivent :*

a. limiter l'accès à certaines zones forestières;

b. soumettre à autorisation l'organisation de grandes manifestations en forêt.»

Les recommandations faites aux cantons pour la mise en œuvre concrète sur le terrain sont constituées d'une procédure en 7 étapes. La démarche est participative, assez lourde et de

fait très orientée montagne / dérangement hivernal. A noter que ce document liste en annexe les activités humaines sources de dérangements.

Une autre initiative Suisse est à souligner : le lancement d'une campagne de sensibilisation en 2009 « Respecter, c'est protéger » (reprise en France par le Parc naturel régional des Bauges : <http://www.parcdesbauges.com/developpement-touristique/activites-de-pleine-nature/campagne-respecter-c-est-protoger.html>). Depuis décembre 2010 le site www.zones-de-tranquillite.ch permet de localiser les zones définies par les cantons et sert de support de sensibilisation.

Le travail réalisé en Suisse est un exemple très intéressant dont on peut s'inspirer mais dont la transposition directe en France reste difficile en raison des logiques et cultures différentes entre ces deux pays. Pour schématiser, la loi fédérale Suisse relative à la conservation de l'environnement pose des principes simples qui doivent ensuite être déclinés localement pour que les objectifs généraux soient atteints. La place et les marges de manœuvre de la concertation locale y sont naturellement plus importants et culturellement acquis. En France, la loi est plus précise (compliquée ?...), son application est imposée de haut en bas et la place de la concertation plus restreinte et culturellement peu assimilée dans sa mise œuvre... La culture du compromis n'est pas non plus la même... Tous ces éléments puisent leur origine dans des modes de fonctionnement et d'organisation politique qui marquent de leur empreinte la gestion locale et quotidienne des questions environnementales (pour ne parler que de cela).

Résumé du chapitre « *Ressources disponibles et acteurs impliqués* »

- A l'échelle du département de l'Isère, les données faunistiques sont concentrées sur peu d'acteurs. Ces données peuvent être utilement complétées par des données locales ou d'organisations territoriales (Parcs...).
- Les ressources cartographiques sont de plus en plus accessibles, même si certains manques sont identifiés (milieux) ou nécessitent quelques contorsions administratives pour y accéder.
- Les acteurs rencontrés sont tous convaincus de l'existence d'une problématique dérangement, alors même qu'il n'en perçoivent qu'une partie assez limitée.
- Les expériences existantes ne sont pas toutes transposables, mais certaines peuvent être étendues (campagne «Respecter c'est protéger») ou sont complémentaires (propositions élaborées sur la base de la Convention alpine).

suite

III Propositions et méthodologies

Les propositions s'articulent autour de quatre axes dans lesquels il s'agit de définir des priorités, de faire travailler les acteurs ensemble sur la base d'une information partagée, de compenser autant que possible les impacts et de mettre en place des outils de connaissance et de formation à l'intention des professionnels (ou des bénévoles actifs) impliqués.

Nous n'avons pas proposé d'axe concernant la communication grand public : cela nous semble prématuré et cette question émergera naturellement dans le cadre des autres axes de travail proposés. Des initiatives, comme par exemple la campagne « Respecter c'est protéger », pourront très certainement être rapidement reprises et adaptées aux thématiques soulevées ici.

1. Identification des enjeux et des priorités

Nous classerons sommairement les enjeux en trois catégories :

- a) les espèces et milieux à prendre prioritairement en compte - il s'agit de répondre à des attentes d'informations de la part des acteurs et de cibler les priorités avant qu'il ne soit trop tard ;
- b) la définition des zones géographiques sur lesquels une attention particulière doit être portée ;
- c) la caractérisation fine des pratiques afin d'obtenir un niveau de compréhension en adéquation avec les connaissances d'ordre biologique.

1.1 Identification d'espèces et de leurs milieux prioritaires

L'impact et les conséquences du dérangement sont plus ou moins importants selon le statut des espèces et certaines caractéristiques comportementales ou démographiques.

Afin de tenir compte de ces particularités et d'identifier des priorités d'actions, nous proposons le croisement des critères suivants :

- a) les espèces « menacées » selon les listes rouges. Ces espèces sont identifiées comme fragiles, fragilisées ou dans une dynamique négative dont il s'agit de tenir compte ;
- b) les espèces dont la stratégie de reproduction les rends plus vulnérables (par exemple de type « K » : longévives, fécondité restreinte et généralement plus sensibles aux perturbations) ;
- c) les espèces coloniales ou grégaires. L'impact du dérangement peut avoir des conséquences plus importantes en raison de l'agrégation d'une fraction qui peut être importante de la population ;
- d) les espèces « sensibles ». Identification au cas par cas d'espèces présentant des vulnérabilités particulières susceptibles d'affecter les populations.

Une première liste d'espèces est proposée en annexe 3. Elle doit être discutée et amendée. Son utilisation doit être pragmatique : il s'agit d'une première tentative de dresser une liste d'alerte qui doit permettre d'identifier rapidement un possible problème de dérangement à prendre en compte de manière prioritaire. Ni plus, ni moins.

L'identification de milieux ou zones spécifiques à certaines espèces prioritaires répond, elle, à deux objectifs :

- a) palier au manque de connaissances sur certaines espèces et dans certains cas ménager les possibilités de recolonisation ;
- b) contourner l'impossibilité de communiquer largement sur la localisation précise de certaines espèces sensibles (rapaces rupestres par exemple) ;

Nous proposons d'utiliser la modélisation (logiciels Maxent/Maxlike, Biomod...) pour identifier les zones les plus favorables à la présence des espèces ciblées. Le choix devra se porter sur un panel restreint d'espèces pour lesquels il y a une demande de localisation plus précise et pour lesquelles la modélisation peut être utilisée (disponibilité de données

pertinentes pour les variables). L'utilisation de ce type d'outils devrait permettre de répondre aux deux objectifs énoncés et aider à débloquer une situation où les acteurs se regardent encore trop souvent en chiens de faïence...

D'autre part, la définition de zonages sur la base des outils précités peut être réalisée de manière « participative » en réunissant les différents acteurs autour de la table, afin de définir des mesures d'information ou de restrictions localisées. Une telle démarche a été initiée dans le massif des Bauges dans le cadre de la campagne « Respecter c'est protéger ». Il s'agit donc de rejoindre / d'étendre cette démarche en Isère (en allant au-delà de la problématique du dérangement hivernal en montagne).

Enfin, la structure spatiale de certains milieux rends particulièrement sensibles les espèces qui les utilisent. Il s'agit des milieux de faible superficie et surtout des milieux linéaires (cours d'eau, falaises...) : ils sont souvent longés par des cheminements ce qui rends probable une pression de dérangement importante.

1.2 Identification de zones prioritaires

La France ne manque pas de zonages divers et variés qui traduisent la diversité des mesures d'inventaires et de protection en vigueur...

S'agissant des politiques publiques visant à prendre en compte la biodiversité (inventaires comme par exemple celui des Zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique - ZNIEFF) ou de la protéger, la prise en compte de ces zonages s'impose et permettra des croisements intéressants avec les autres sources de données. Ces types de zonages peuvent être classés en deux catégories :

- a) les espaces protégés et/ou gérés qui peuvent facilement être destinataire d'une information / sensibilisation et de recommandations de gestion - certains ayant déjà pris la problématique en compte (parcs, réserves naturelles, espaces naturels sensibles...);
- b) les espaces non gérés, issus d'inventaires (ZNIEFF... - mais attention aux limites de connaissances) ou de mesures de protection (arrêté préfectoral de protection de

biotope (APPB) nécessitant le cas échéant un travail pas forcément différent de celui de sites « sans statuts ». Il s'agit par contre de site à enjeux, et il est donc logique d'y porter une attention prioritaire par rapport à d'autres secteurs.

Enfin, la problématique du dérangement de la faune sauvage ne peut se limiter à une approche uniquement basée sur des espèces ou espaces dits sensibles. En effet cela ne prend pas en compte l'impact du dérangement sur l'ensemble de la faune ni la dimension que nous qualifierons d'éthique qui appelle à prendre en compte des espaces où l'homme est peu présent, peu intervenant.

Comment définir / identifier de tels espaces ?

A titre expérimental nous proposons de nous baser sur une approche purement géographique pour identifier ces zones en utilisant - dans un premier temps - la distance au bâti pour déterminer les secteurs potentiellement les moins sous influence régulière de l'homme. Il s'agit d'établir une série de zones tampons autour des habitations afin de visualiser par approximation le degré de dérangement induit par l'urbanisation (perturbations visuelles, olfactives, auditives...).

Cela permet d'identifier les secteurs théoriquement les moins perturbés qui nécessitent une attention particulière en cas de projets, mais également d'attirer l'attention sur des zones potentiellement moins sous influence humaine et dont il serait intéressant d'évaluer le degré de naturalité (cela dépasse le sujet de ce travail, mais la démarche proposée ouvre de nouvelles perspectives en termes de « conservation de la nature »).

Nous avons réalisé un premier essai d'une telle cartographie (annexe 4). Il s'agit d'un document de travail qui n'a pas d'autres ambitions que de permettre de visualiser le principe d'une telle démarche. Nous avons superposé les principaux axes de déplacement à une échelle particulière pour illustrer le sens que devra prendre ce travail cartographique : il faudra intégrer à différentes échelles les voies de communications qui facilitent la pénétration des territoires, de la même manière que le bâti ou comme cela a été fait par

Riitters & Wickham (2003) sur une base raster.

Encore une fois, il s'agit d'un document de travail et cette démarche nécessitera d'être approfondie au niveau théorique et d'être appliquée sur des jeux de données (BD Topo de l'IGN) que nous n'avons pas les moyens de mobiliser dans le cadre de ce travail.

Les conditions et paramètres de réalisation de la cartographie sont présentés en annexe 4 et la carte en grand format est jointe au rapport sous forme numérique.

1.3 Caractérisation des pratiques sur les sites

Les zones d'activités sportives sont de mieux en mieux connues grâce aux travaux de la CDESI. La centralisation des informations entre les différents acteurs devrait permettre de mieux cerner également les sites hors demandes de financements – donc en dehors des radars de la CDESI.

Cela est indispensable, mais insuffisant. En effet la nature des pratiques, leur caractérisation précise (et leur évolution dans le temps) est indispensable pour évaluer les risques d'impacts, et leur suivi, en termes de dérangement. Cela doit être entrepris avant ouverture d'un site et être ensuite suivi au travers d'indicateurs spécifiques au site et aux espèces concernées, et aux pratiques.

Une réflexion préalable devra être menée afin de définir les priorités en fonctions des enjeux : quels types de pratiques et qu'elles espèces à traiter prioritairement. En fonction de cela des études ciblées pourront être définies puis réalisées.

2. Identification et suivi des sites d'activités et des projets

Grâce à la CDESI, on dispose d'une identification et d'un suivi des sites financés ou susceptibles de l'être.

Cependant, de nombreux sites d'activité ou pratiques ne rentrent pas dans ce cadre, tout comme les projets d'activités ne nécessitant pas (du moins dans un premier temps) de

financements. La prise en compte des problématiques de dérangement, et plus largement environnementales dépend alors du bon vouloir et des contacts entre associations / individus... Si ces relations informelles ont pu débloquent des situations ou plus simplement répondre à des interrogations, elles ont aussi montrées leurs limites, surtout dans le suivi à long terme.

Nous proposons donc que soit développée une plate-forme d'échange qui puisse regrouper les différents acteurs, avec trois objectifs :

- a) partager l'information
- b) répertorier et suivre les projets
- c) développer une culture de dialogue sur le long terme

Cet outils doit rester flexible et d'un faible coût de fonctionnement : un site Internet avec un forum ouvert aux différents acteurs nous semble *a priori* pertinent. Le site permettrait de présenter la problématique et d'inciter les acteurs / porteurs de projets à inscrire, dans une base de données simple, leur projet et à échanger sur le forum sur les questions de dérangement de la faune (et pourquoi pas d'autres problématiques environnementales).

Si le principe de cet outil devait être accepté, les modalités de fonctionnement et le portage devront être définis entre les différents acteurs. L'idéal serait d'arriver à créer un outil support à une « médiation ininterrompue » (Mounet, 2007b) entre les différents acteurs.

3. *Élaboration de mécanismes de « compensation »*

Le développement des sites d'activité dits « de nature », ne peut pas être neutre du point de vue environnemental, et notamment sur les questions de dérangements. L'aménagement de sites existants peut, dans certains cas, amener à une amélioration du fait de l'organisation de l'activité, mais il en est difficilement de même pour la création de nouveaux sites.

Au-delà de la question de l'évaluation de l'impact, qui ne pourra pas toujours être menée de façon satisfaisante car nécessitant des études complexes tant du point de vue biologique que

du point de vue de la nature des pratiques et de leur évolution locale, il nous semble nécessaire de réfléchir à l'élaboration de mécanismes de « compensation ».

Il ne serait en effet pas compréhensible de laisser croître des activités sans autres limites que financières pour des activités qui se réclament « de la nature ».

Il s'agit donc de répondre à cette problématique qui mêle impacts directs et effets cumulatifs.

Il est possible de s'inspirer de la doctrine ERC pour essayer d'élaborer un mécanisme de « compensation » en concertation entre les différents acteurs (Conseil général de l'Isère, associations de protection de la nature, associations sportives).

Nous utilisons ici le terme de « compensation » de manière relative. Il est en effet impossible d'établir une compensation complète pour des sujets aussi complexes.

Au moins deux principes peuvent être explorés :

a) une « compensation » par « déséquipement » et/ou abandon d'autres sites d'activités ; cela présente l'avantage d'un lien direct avec la création d'un nouveau site mais pose la question de l'équivalence et du niveau (nombre de nouveaux sites) acceptable - et à quelle échelle - avant la mise en œuvre d'un principe « un pour un » par exemple ;

b) une « compensation » par définition de « zones de tranquillité pour la faune » directement liés à un type de pratiques dans un milieu spécifique ; l'avantage est de soustraire des zones importantes pour des milieux ou espèces visées, mais les modalités pratiques de définition peuvent s'avérer complexes et l'effet de « compensation » est indirect, ne limitant pas forcément le nombre de sites « actifs ».

Dans les deux cas, les intérêts d'autres acteurs, notamment locaux, peuvent interférer et rendre caduques ce genre de mesures.

Il importe donc de développer une réflexion entre les acteurs de cette problématique pour essayer de « co-construire » de tels mécanismes et voir comment associer les acteurs locaux.

4. Connaissances et formations

La revue bibliographique succincte que nous avons réalisée nous a permis de mesurer l'écart considérable entre les connaissances actuellement disponibles au travers de la recherche scientifique, et ne serait-ce que le niveau de conscience de la problématique auprès des acteurs de la protection de la nature. Pourtant les enjeux sont très importants, concrets et structurels au regard de la relecture qui est faite aujourd'hui de l'impact de la peur de la prédation sur la structuration spatio-temporelle des communautés animales.

La formation des professionnels de l'environnement à ces problématiques nous semble donc essentielle. Elle doit permettre une prise en compte directe dans le cas de gestionnaires d'espaces gérés / protégés. Elle doit surtout permettre d'intégrer cette problématique dans toutes les réflexions relatives à la compréhension, à la gestion et à la protection de la nature.

Nous préconisons la mise en place de deux outils complémentaires pour permettre et faciliter une prise en compte de cette problématique :

a) création d'une plate-forme Internet de centralisation des connaissances et d'échanges d'informations. Il s'agit d'une part de faciliter l'accès à la littérature scientifique traitant du sujet (ainsi qu'à la littérature « grise ») et d'autre part, à travers des articles et un forum, permettre une mise en commun et un échange sur les expériences sur ce sujet en France. L'approche doit être pluridisciplinaire, incluant écologie et sciences sociales ;

b) création de modules de formation et publications d'articles de vulgarisation sur le sujet. Au-delà de la compilation et du partage d'informations que doit permettre la plate-forme Internet, la vulgarisation de ces informations doit être faite directement auprès des professionnels afin de susciter la prise de conscience et abolir certaines contraintes (manque de temps, barrière de la langue, baguage scientifique...).

A termes, l'organisation d'un séminaire sur le sujet pourrait être envisagé.

Ces différentes actions concernent les professionnels que nous ciblons volontairement de manière spécifique, et ce pour deux raisons : ils sont susceptibles de transformer ces connaissances rapidement en décision / actions concrètes sur le terrain et d'autre part de jouer le rôle de relais et de prescripteurs afin d'élargir la prise de conscience concernant ces problématiques, notamment vis à vis des élus.

Résumé du chapitre « *Propositions et méthodologies* »

Les propositions s'articulent autour des quatre axes suivants :

- Identifier et cartographier les principaux enjeux en termes d'espèces, d'espaces et de pratiques : se doter d'outils d'alerte.
- Assurer un suivi actif et partagé des sites d'activités et des projets : rassembler les acteurs autour de l'information.
- Élaborer de manière concertée un mécanisme de « compensation » : contrebalancer les impacts dus à l'augmentation du nombre de sites d'activité.
- Centraliser la connaissance pour la partager et former les acteurs : faire réémerger la problématique.

suite

Conclusion

La question du dérangement et de la définition de zones de tranquillité pour la faune dépasse aujourd'hui largement ce à quoi les différents acteurs de terrain ont généralement été habitués ou confrontés.

L'évolution rapide ces dernières années de la recherche scientifique oblige à reconsidérer ces problématiques au regard, au moins, de deux éléments :

- l'impact, désormais prouvé sur les populations, dans des situations très variées (fréquentation pédestre, routes, urbanisme...) et ce, semble-t-il, de manière non marginale ;
- le fait que le dérangement, assimilé comme un risque de prédation que l'animal doit gérer au travers de compromis, constitue un puissant facteur d'organisation spatio-temporel des communautés animales, et indirectement des écosystèmes.

La problématique va donc bien au-delà des activités de loisirs (sportives ou non) et appelle à une relecture, voire une révision, des pratiques de la part des acteurs agissant « dans » ou « pour » la nature.

Des pistes de travail sont données dans ce rapport et il appartient à tous les acteurs de s'en saisir pour, ensemble, les faire évoluer puis aboutir.

Aussi techniques que puissent apparaître les questions abordées, et que seront sans doute aussi les débats pour faire émerger et vivre leur prise en compte, la question éthique ne devra pas rester en dehors des débats, afin de bien situer l'homme au sein de la communauté biotique et d'en tirer toutes les conséquences, tant du point de vue écologique que social.

« La nature n'est pas un terrain de jeu - respectez tous ceux qui y vivent. »

A ce slogan, l'écrasante majorité des personnes rencontrées ont individuellement réagi de manière positive. Oseront-ils le porter haut et fort, officiellement et collectivement ?

Bibliographie

- Albertini J.-P., Hubert S., Morandeau D., le Bris C., Lansiaert M., & Lemaître-Curry E. (2013). *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. Commissariat général au développement durable. 229 pages.
- Andrews K. M., Gibbons J. W., & Jochimsen D. M. (2008). Ecological effects of roads on amphibians and reptiles: a literature review. *Herpetological Conservation*, 3: 121-143.
- Anonyme. (2009). CORINE Land Cover France. Guide d'utilisation. Commissariat général au développement durable. 22 pages.
- Anonyme. (2012). *Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel*. Ministère de l'Écologie, du Développement durable du transport et du logement. 8 pages.
- Arlettaz R., Patthey P., Baltic M., Leu T., Schaub M., Palme R., & Jenni-Eiermann S. (2007). Spreading free-riding snow sports represent a novel serious threat for wildlife. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1614): 1219-1224.
- Arlettaz R., Patthey P., & Braunisch V. (2013). Impacts of Outdoor Winter Recreation on Alpine Wildlife and Mitigation Approaches: A Case Study of the Black Grouse. In C. Rixen & A. Rolando (Éd.), *The Impacts of Skiing and Related Winter Recreational Activities on Mountain Environments* 137-154 pages.
- Arnqvist G., & Wooster D. (1995). Meta-analysis: synthesizing research findings in ecology and evolution. *Trends in Ecology and Evolution*, 10(6): 236-240.
- Arroyo-Solis A., Castillo J. M., Figueroa E., López-Sánchez J. L., & Slabbekoorn H. (2013). Experimental evidence for an impact of anthropogenic noise on dawn chorus timing in urban birds. *Journal of Avian Biology*, 44(3): 288–296.
- Barussaud E., Travichon S., Boutin J.-M., & Yésou P. (2010). Le réseau français de sites protégés assure-t-il bien la quiétude des oiseaux d'eau hivernants? *Faune Sauvage*, 289: 33-38.
- Barussaud E., Yésou P., Boutin J.-M., & Travichon S. (2010). Le réseau des sites de quiétude pour les oiseaux d'eau hivernant en France métropolitaine. *Ornithos*, 17(5): 340-347.
- Basille M., Van Moorter B., Herfindal I., Martin J., Linnell J. D. C., Odden J., ... Gaillard J.-M. (2013). Selecting Habitat to Survive: The Impact of Road Density on Survival in a Large Carnivore. *PLoS ONE*, 8(7): e65493.
- Beale C. M. (2007). The behavioral ecology of disturbance responses. *International Journal of Comparative Psychology*, 20(2): 111-120.
- Beale C. M., & Monaghan P. (2004a). Behavioural responses to human disturbance: a matter of choice? *Animal Behaviour*, 68(5): 1065-1069.
- Beale C. M., & Monaghan P. (2004b). Human disturbance: people as predation-free predators? *Journal of Applied Ecology*, 41(2): 335–343.

- Bejder L., Samuels A., Whitehead H., Finn H., & Allen S. (2009). Impact assessment research: use and misuse of habituation, sensitisation and tolerance in describing wildlife responses to anthropogenic stimuli. *Marine Ecology Progress Series*, 395: 177-185.
- Benítez-López A., Alkemade R., & Verweij P. A. (2010). The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis. *Biological Conservation*, 143(6): 1307-1316.
- Bennett V. J., Beard M., Zollner P. A., Fernández-Juricic E., Westphal L., & LeBlanc C. L. (2009). Understanding wildlife responses to human disturbance through simulation modelling: A management tool. *Ecological Complexity*, 6(2): 113-134.
- Bennett V. J., Fernández-Juricic E., Zollner P. A., Beard M. J., Westphal L., & Fisher C. L. L. (2011). Modelling the responses of wildlife to human disturbance: An evaluation of alternative management scenarios for black-crowned night-herons. *Ecological Modelling*, 222(15): 2770-2779.
- Benoist S., Garel M., Cugnasse J.-M., & Blanchard P. (2013). Human Disturbances, Habitat Characteristics and Social Environment Generate Sex-Specific Responses in Vigilance of Mediterranean Mouflon. *PLoS ONE*, 8(12): e82960.
- Blanc R., Guillemain M., Mouronval J.-B., Desmonts D., & Fritz H. (2006). Effects of non-consumptive leisure disturbance to wildlife. *Revue d'écologie*, 61(2): 117-133.
- Blumstein D. T. (2006). Developing an evolutionary ecology of fear: how life history and natural history traits affect disturbance tolerance in birds. *Animal Behaviour*, 71(2): 389-399.
- Blumstein D. T., Fernández-Juricic E., Zollner P. A., & Garity S. C. (2005). Inter-specific variation in avian responses to human disturbance: Predicting wildlife responses to tourism. *Journal of Applied Ecology*, 42(5): 943-953.
- Boileau N. (2011). Étude de la mortalité routière du Merle noir *Turdus merula* dans l'ouest de la France. *Ornithos*, 18(2): 113-119.
- Boonstra R. (2013). The ecology of stress: a marriage of disciplines. *Functional Ecology*, 27(1): 7-10.
- Braunisch V., Patthey P., & Arlettaz R. (2011). Spatially explicit modeling of conflict zones between wildlife and snow sports: prioritizing areas for winter refuges. *Ecological Applications*, 21(3): 955-967.
- Brown J. S., Laundré J. W., Gurung M., & Laundré J. W. (1999). The Ecology of Fear: Optimal Foraging, Game Theory, and Trophic Interactions. *Journal of Mammalogy*, 80(2): 385.
- Buckley R. (2004). *Environmental Impacts of Ecotourism*. CABI. 424 pages.
- Buckley R. (2011). Tourism and Environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 36(1): 397-416.
- Butchart S. H. M., Resit Akçakaya H., Chanson J., Baillie J. E. M., Collen B., Quader S., ... Hilton-Taylor C. (2007). Improvements to the Red List Index. *PLoS ONE*, 2(1): e140.

- Carney K. M., & Sydesman W. J. (1999). A review of human disturbance effects on nesting colonial waterbirds. *Waterbirds*, 68–79.
- Christ C. (2003). *Tourism and biodiversity mapping tourism's global footprint*. Washington, D.C.: Conservation International (CI). 53 pages.
- Cistac L., Fosty P., & Gifpard G. (1986). *Le faucon pèlerin et le vol libre*. CORA Isère. 21 pages.
- Clinchy M., Sheriff M. J., & Zanette L. Y. (2013). Predator-induced stress and the ecology of fear. *Functional Ecology*, 27(1): 56–65.
- Coppes J., & Braunisch V. (2013). Managing visitors in nature areas: where do they leave the trails? A spatial model. *Wildlife Biology*, 19(1): 1-11.
- Costello M. J., May R. M., & Stork N. E. (2013). Can We Name Earth's Species Before They Go Extinct? *Science*, 339(6118): 413-416.
- Cresswell W. (2008). Non-lethal effects of predation in birds. *Ibis*, 150(1): 3–17.
- Crutzen P. J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415(6867): 23–23.
- Crutzen P., & Stoermer E. F. (2000). The « Anthropocene ». *IGBP Newsletter*, 41: 17-18.
- Devictor V., Julliard R., Couvet D., Lee A., & Jiguet F. (2007). Functional Homogenization Effect of Urbanization on Bird Communities. *Conservation Biology*, 21(3): 741-751.
- Dietz M. S., Murdock C. C., Romero L. M., Ozgul A., & Foutopoulos J. (2013). Distance to a Road is Associated with Reproductive Success and Physiological Stress Response in a Migratory Landbird. *The Wilson Journal of Ornithology*, 125(1): 50-61.
- Escallon F., & Neirinck V. (2008). *Les zones de tranquillité dans les Alpes françaises. Définition, délimitation et traduction dans le droit français*. Mountain Wilderness France. 48 pages.
- Fahrig L., & Rytwinski T. (2009). Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society*, 14(1): 21.
- Fernández-Juricic E. (2000). Local and Regional Effects of Pedestrians on Forest Birds in a Fragmented Landscape. *The Condor*, 102(2): 247-255.
- Fernández-Juricic E., Jimenez M. D., & Lucas E. (2001). Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance: implications for park design. *Environmental Conservation*, 28(3): 263–269.
- Fernández-Juricic E., Sallent A., Sanz R., & Rodríguez-Prieto I. (2003). Testing the risk-disturbance hypothesis in a fragmented landscape: nonlinear responses of house sparrows to humans. *The Condor*, 105(2): 316-326.
- Fernández-Juricic E., & Schroeder N. (2003). Do variations in scanning behavior affect tolerance to human disturbance? *Applied Animal Behaviour Science*, 84(3): 219-234.
- Fernández-Juricic E., Vaca R., & Schroeder N. (2004). Spatial and temporal responses of forest birds to human approaches in a protected area and implications for two management strategies. *Biological Conservation*, 117(4): 407-416.

- Fernández-Juricic E., Venier M. P., Renison D., & Blumstein D. T. (2005). Sensitivity of wildlife to spatial patterns of recreationist behavior: A critical assessment of minimum approaching distances and buffer areas for grassland birds. *Biological Conservation*, 125(2): 225-235.
- Forman R. T. (2000). Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. *Conservation biology*, 14(1): 31-35.
- Francis C. D., & Barber J. R. (2013). A framework for understanding noise impacts on wildlife: an urgent conservation priority. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(6): 305-313.
- Frid A., & Dill L. M. (2002). Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. *Conservation Ecology*, 6(1): 11.
- GEOC. (2013). *Saisine « dérangement ». Avis du 31 mai 2013*. GEOC. 17 pages.
- Gill J. A. (2007). Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. *Ibis*, 149: 9–14.
- Gill J. A., Norris K., & Sutherland W. J. (2001). Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological Conservation*, 97(2): 265–268.
- Gill J. A., Sutherland W. J., & Watkinson A. R. (1996). A Method to Quantify the Effects of Human Disturbance on Animal Populations. *The Journal of Applied Ecology*, 33(4): 786.
- Girard O. (2011). La mortalité aviaire due à la circulation routière en France (première partie). *Alauda*, 79(4): 249-257.
- Girard O. (2012). La mortalité aviaire due à la circulation routière en France (deuxième partie). *Alauda*, 80(1): 3-12.
- Guinard E. (2013). *Infrastructures de transport autoroutières et avifaune : les facteurs influençant la mortalité par collision*. Ecole pratique des hautes études, Montpellier. 242 pages.
- Gyimesi A., Franken M. S., Feige N., & Nolet B. A. (2012). Human disturbance of Bewick's Swans is reflected in giving-up net energy intake rate, but not in giving-up food density. *Ibis*, 154(4): 781–790.
- Heil L., Fernández-Juricic E., Renison D., Cingolani A. M., & Blumstein D. T. (2006). Avian responses to tourism in the biogeographically isolated high Córdoba Mountains, Argentina. *Biodiversity and Conservation*, 16(4): 1009-1026.
- Helldin J. O., & Seiler A. (2003). Effects of roads on the abundance of birds in Swedish forest and farmland. In Proceedings of the IENE conference on « Habitat fragmentation due to transport infrastructure ». IENE. 9 pages.
- Hill D., Hockin D., Price D., Tucker G., Morris R., & Treweek J. (1997). Bird Disturbance: Improving the Quality and Utility of Disturbance Research. *The Journal of Applied Ecology*, 34(2): 275.
- IUCN. (2001). *Catégories et critères de l'UICN pour la liste rouge*. Gland: UICN. 32 pages.

- Julliard R., & Jiguet F. (2002). Un suivi intégré des populations d'oiseaux communs en France. *Alauda*, 70(1): 137-147.
- Kerbiriou C., Le Viol I., Robert A., Porcher E., Gourmelon F., & Julliard R. (2009). Tourism in protected areas can threaten wild populations: from individual response to population viability of the chough *Pyrrhocorax pyrrhocorax*. *Journal of Applied Ecology*, 46(3): 657-665.
- Koch S. L., & Paton P. W. C. (2014). Assessing anthropogenic disturbances to develop buffer zones for shorebirds using a stopover site. *The Journal of Wildlife Management*, 78(1): 58–67.
- Laiolo P. (2003). Diversity and structure of the bird community overwintering in the Himalayan subalpine zone: is conservation compatible with tourism? *Biological Conservation*, 115(2): 251-262.
- Larrère R., & Larrère C. (1998). *Du bon usage de la nature: pour une philosophie de l'environnement*. Editions Aubier. 356 pages.
- Lazić M. M., Kaliontzopoulou A., Carretero M. A., & Crnobrnja-Isailović J. (2013). Lizards from Urban Areas Are More Asymmetric: Using Fluctuating Asymmetry to Evaluate Environmental Disturbance. *PLoS ONE*, 8(12): e84190.
- Le Corre N. (2008). Le dérangement de l'avifaune: Etat des lieux d'une problématique devenue incontournable sur les espaces naturels protégés de Bretagne. In *Actes du colloque international pluridisciplinaire «Le littoral: subir, dire, agir»-Lille, France* 13 pages pages.
- Le Corre N. (2009). *Le dérangement de l'avifaune sur les sites naturels protégés de Bretagne: état des lieux, enjeux et réflexions autour d'un outil d'étude des interactions hommes/oiseaux*. Université de Brest, Brest. 537 pages.
- Le Corre N., Le Berre S., Brigand L., & Peuziat I. (2012). Comment étudier et suivre la fréquentation dans les espaces littoraux, marins et insulaires ? De l'état de l'art à une vision prospective de la recherche. *EchoGéo*, (19): 2-24.
- Legagneux P. (2007). *Compromis entre alimentation et risque de prédation chez les canards hivernants : une approche multi-échelle*. Université Louis Pasteur, Strasbourg. 97 pages.
- Lesmerises F., Dussault C., & St-Laurent M.-H. (2013). Major roadwork impacts the space use behaviour of gray wolf. *Landscape and Urban Planning*, 112: 18-25.
- Loose D., & Deliry C. (1995). *Guide des espèces animales menacées en Isère*. Conseil général de l'Isère. 23 pages.
- Loose D., & Deliry C. (1996). *Les listes rouges des vertébrés du département de l'Isère. Présentation de la méthodologie et des résultats*. CORA Isère. 14 pages.
- Loose D., Taupiac J.-M., Noblet J.-F., & Callec A. (2007). *Protégeons la faune sauvage de l'Isère. Liste rouge des vertébrés de l'Isère*. Conseil général de l'Isère. 43 pages.
- MacArthur R. A., Geist V., & Johnston R. H. (1982). Cardiac and Behavioral Responses of Mountain Sheep to Human Disturbance. *The Journal of Wildlife Management*, 46(2): 351.

- MacCready P. (1999). An Ambivalent Luddite at a Technological Feast. *Future of Technology: A New Perspective*. Consulté à l'adresse http://www.designfax.net/archives/0899/899trl_2.asp
- Mallord J. W., Dolman P. M., Brown A. F., & Sutherland W. J. (2007). Linking recreational disturbance to population size in a ground-nesting passerine. *Journal of Applied Ecology*, 44(1): 185–195.
- Malo J. E., Suárez F., & Díez A. (2004). Can we mitigate animal–vehicle accidents using predictive models? *Journal of Applied Ecology*, 41(4): 701–710.
- McClure C. J. W., Ware H. E., Carlisle J., Kaltenecker G., & Barber J. R. (2013). An experimental investigation into the effects of traffic noise on distributions of birds: avoiding the phantom road. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1773): 20132290.
- McLeod E. M., Guay P.-J., Taysom A. J., Robinson R. W., & Weston M. A. (2013). Buses, Cars, Bicycles and Walkers: The Influence of the Type of Human Transport on the Flight Responses of Waterbirds. *PLoS ONE*, 8(12): e82008.
- Miller S. G., Knight R. L., & Miller C. K. (1998). Influence of recreational trails on breeding bird communities. *Ecological Applications*, 8(1): 162-169.
- Montadert M. (2013). *Tétras lyre et dérangement touristique : Synthèse bibliographique*. FDCI. 49 pages.
- Mounet J.-P. (2007a). La gestion environnementale des sports de nature : entre laisser-faire, autorité et concertation. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*. Consulté à l'adresse <http://developpementdurable.revues.org/3817>
- Mounet J.-P. (2007b). Sports de nature, développement durable et controverse environnementale. *Natures Sciences Sociétés*, 15(2): 162-166.
- Mounet J.-P., Mounet-Saulenc H., & Paget E. (2004). *Sports de nature et environnement. Elaboration d'un instrument d'évaluation environnementale pour le Plan départemental des Espaces, sites et itinéraires relatifs aux sports de nature de l'Ardèche*. (Rapport final). Conseil général de l'Ardèche. Grenoble : Laboratoire SENS / Association Cohérence pour un développement durable. 79 pages.
- Mounet J.-P., Nicollet J.-P., & Rocheblave M. (2000). L'impact des activités sportives de nature sur l'environnement naturel. *Montagnes méditerranéennes*, 11: 67–76.
- Nisbet I. C. (2000). Disturbance, habituation, and management of waterbird colonies. *Waterbirds*, 312–332.
- Northrup J. M., Pitt J., Muhly T. B., Stenhouse G. B., Musiani M., & Boyce M. S. (2012). Vehicle traffic shapes grizzly bear behaviour on a multiple-use landscape. *Journal of Applied Ecology*, 49(5): 1159–1167.
- Ordiz A., Støen O.-G., Sæbø S., Sahlén V., Pedersen B. E., Kindberg J., & Swenson J. E. (2013). Lasting behavioural responses of brown bears to experimental encounters with humans. *Journal of Applied Ecology*, 50(2): 306–314.

- Paget É., & Mounet J.-P. (2010). La pratique de la raquette à neige dans la Réserve naturelle de la Haute-chaîne du Jura : une gestion problématique. *Science & Motricité*, (67): 79-87.
- Parris K. M., & Schneider A. (2009). Impacts of traffic noise and traffic volume on birds of roadside habitats. *Ecology and Society*, 14(1): 29.
- Partecke J., Schwabl I., & Gwinner E. (2006). Stress and the city: urbanization and its effects on the stress physiology in European blackbirds. *Ecology*, 87(8): 1945–1952.
- Patthey P., Wirthner S., Signorell N., & Arlettaz R. (2008). Impact of outdoor winter sports on the abundance of a key indicator species of alpine ecosystems. *Journal of Applied Ecology*, 45(6): 1704-1711.
- Rehnus M., Wehrle M., & Palme R. (2014). Mountain hares *Lepus timidus* and tourism: stress events and reactions. *Journal of Applied Ecology*, 51(1): 6–12.
- Reijnen R., Foppen R., & Meeuwsen H. (1996). The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological conservation*, 75(3): 255–260.
- Riitters K. H., & Wickham J. D. (2003). How far to the nearest road? *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1(3): 125–129.
- Robin K., Bächtiger M., Boldt A., Graf R., Liechti T., Rempfler T., & Suter S. (2010). *Guide pratique d'aide à la délimitation de zones de tranquillité pour la faune sauvage. (version abrégée)*. Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement, division Gestion des espèces, section Chasse, faune sauvage et biodiversité en forêt. 34 pages.
- Rodriguez-Prieto I., & Fernández-Juricic E. (2005). Effects of direct human disturbance on the endemic Iberian frog at individual and population levels. *Biological Conservation*, 123(1): 1-9.
- Ruddock M., & Whitfield D. P. (2007). A review of disturbance distances in selected bird species. *A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage*, 181 pages.
- Sato C. F., Wood J. T., & Lindenmayer D. B. (2013). The Effects of Winter Recreation on Alpine and Subalpine Fauna: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 8(5): e64282.
- Seiler A. (2001). Ecological effects of roads: a review. *Introductory research essay*, 9: 1–40.
- Sekercioglu C. H. (2002). Impacts of birdwatching on human and avian communities. *Environmental Conservation*, 29(03): 282-289.
- Slabbekoorn H. (2013). Songs of the city: noise-dependent spectral plasticity in the acoustic phenotype of urban birds. *Animal Behaviour*, 85(5): 1089-1099.
- Slabbekoorn H., & Ripmeester E. A. P. (2008). Birdsong and anthropogenic noise: implications and applications for conservation. *Molecular Ecology*, 17(1): 72-83.
- Stankowich T. (2008). Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. *Biological Conservation*, 141(9): 2159-2173.

- Stankowich T., & Blumstein D. T. (2005). Fear in animals: a meta-analysis and review of risk assessment. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1581): 2627-2634.
- Steffen W., Grinevald J., Crutzen P., & McNeill J. (2011). The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938): 842-867.
- Steven R., Castley J. G., & Buckley R. (2013). Tourism Revenue as a Conservation Tool for Threatened Birds in Protected Areas. *PLoS ONE*, 8(5): e62598.
- Steven R., Pickering C., & Guy Castley J. (2011). A review of the impacts of nature based recreation on birds. *Journal of environmental management*, 92(10): 2287-2294.
- Strasser E. H., & Heath J. A. (2013). Reproductive failure of a human-tolerant species, the American kestrel, is associated with stress and human disturbance. *Journal of Applied Ecology*, 50(4): 912-919.
- Summers P. D., Cunnington G. M., & Fahrig L. (2011). Are the negative effects of roads on breeding birds caused by traffic noise? *Journal of Applied Ecology*, 48(6): 1527–1534.
- Tamisier A., Bechet A., Jarry G., Lefeuvre J.-C., & Le Maho Y. (2003). Effets du dérangement par la chasse sur les oiseaux d'eau. Revue de littérature. *Revue d'écologie*, 58(4): 435-449.
- Taylor A. R., & Knight R. L. (2003). Wildlife responses to recreation and associated visitor perceptions. *Ecological Applications*, 13(4): 951–963.
- Thomatis J., Victor F., & Patin B. (1992). *La Fréquentation touristique du Parc National des Écrins: enquête de fréquentation touristique réalisée dans le parc national des Écrins du 15 juin au 15 septembre 1991*. Parc National des Écrins. 56 pages.
- Vitousek P. M., Mooney H. A., Lubchenco J., & Melillo J. M. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325): 494–499.
- Wasser S. K., Bevis K., King G., & Hanson E. (1997). Noninvasive Physiological Measures of Disturbance in the Northern Spotted Owl. *Conservation Biology*, 11(4): 1019–1022.
- Weber D. (1997). *Vol libre – Faune sauvage – Forêt. Guide pour identifier, évaluer et résoudre les conflits*. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP. 57 pages.
- Weston M. A., McLeod E. M., Blumstein D. T., & Guay P.-J. (2012). A review of flight-initiation distances and their application to managing disturbance to Australian birds. *Emu*, 112(4): 269.
- Wikipédia. (2013, septembre 5). Dérangement (écologie). *Wikipédia*. Consulté 4 octobre 2013, à l'adresse [http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=D%C3%A9rangement_\(%C3%A9cologie\)&oldid=96423321](http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=D%C3%A9rangement_(%C3%A9cologie)&oldid=96423321)
- Zimmer C. (2010). *Impact d'un dérangement sur la balance énergétique, le comportement et la reproduction d'Anatidés: généralisation du compromis entre le risque de jeûne et le risque de prédation*. Université de Strasbourg, Strasbourg. 336 pages.

Annexes

1. Remerciements

La FRAPNA Isère, et plus particulièrement Aurélie Dessein et Hélène Foglar pour m'avoir respectivement confié ce travail et suivi le déroulement. Véronique Lebret (LPO Rhône-Alpes) et Caroline Druésne (LPO Savoie) qui m'ont éclairé sur différentes actions en cours. Jean-Yves Berthelot pour nos discussions et son aide bibliographique. Rémi Fonters (LPO Isère) pour son aide sur la liste d'espèces. Isabelle Losinger (ONCFS) pour les précisions concernant les données de l'Office. La commission environnement de la CDESI. L'ensemble des personnes rencontrées pour la réalisation d'un entretien (annexe 2).

2. Acteurs rencontrés (entretiens)

Ameziane Yannis	Conseil général de l'Isère
Atamaniuk Anaële	Ligue pour la protection des oiseaux - Isère
Callec Arnaud	Conseil général de l'Isère
Choisy Jean-Pierre	Écologue
Cornet Philippe	Office national de la chasse et de la faune sauvage
Croyal Anne-Sophie	Conseil général de l'Isère
Dalvai Frédéric	Conseil général de l'Isère
Farny Gilles	Parc national des Écrins
Foglar Hélène	Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature - Isère
Guiblain Thomas	Fédération Rhône-Alpes de protection de la nature - Isère
Jutton Mathieu	Conservatoire des espaces naturels de l'Isère - AVENIR
Lauer Estelle	Fédération départementale des chasseurs de l'Isère
Lévêque Pauline	Mountain Wilderness
LLuch Pascal	Accompagnateur de moyenne montagne
Marciau Roger	Conservatoire des espaces naturels de l'Isère - AVENIR
Mounet Jean-Pierre	Université Joseph Fourier
Neirinck Vincent	Mountain Wilderness
Quesada Raphaël	Lo Parvi

3. Liste des espèces

Cette première liste d'alerte des espèces à prendre en compte dans le cadre des problématiques de dérangement est une base de travail à compléter / amender. Les différentes colonnes (à part la liste rouge) n'ont pas été systématiquement renseignées.

Légende :

- LR : liste rouge Isère (RE : disparue au niveau régional ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacée ; DD : données insuffisantes.
- « K » espèces dont la stratégie de reproduction les rends plus vulnérables
- Grégaires : espèces grégaires, coloniales...
- Sensibles : espèces présentant une sensibilité particulière (neige, chasse...)

Nom français	Nom scientifique	LR	«K»	Gregaire	Sensible
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	NT		1	
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	NT		1	
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	RE			
Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	EN			
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	EN		1	
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	VU		1	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	NT		1	
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	EN		1	
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	RE		1	
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	EN		1	
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	VU		1	
Harle bièvre	<i>Mergus merganser</i>	VU			
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	VU	1		
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	NT	1	1	
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	CR	1		
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>		1	1	
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	VU	1		
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	CR	1		
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	VU	1	1	
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	CR	1		
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	NT	1		
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>		1		
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	VU	1		
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	VU	1		
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	VU	1		
Gélinotte des bois	<i>Bonasa bonasia</i>	NT			1

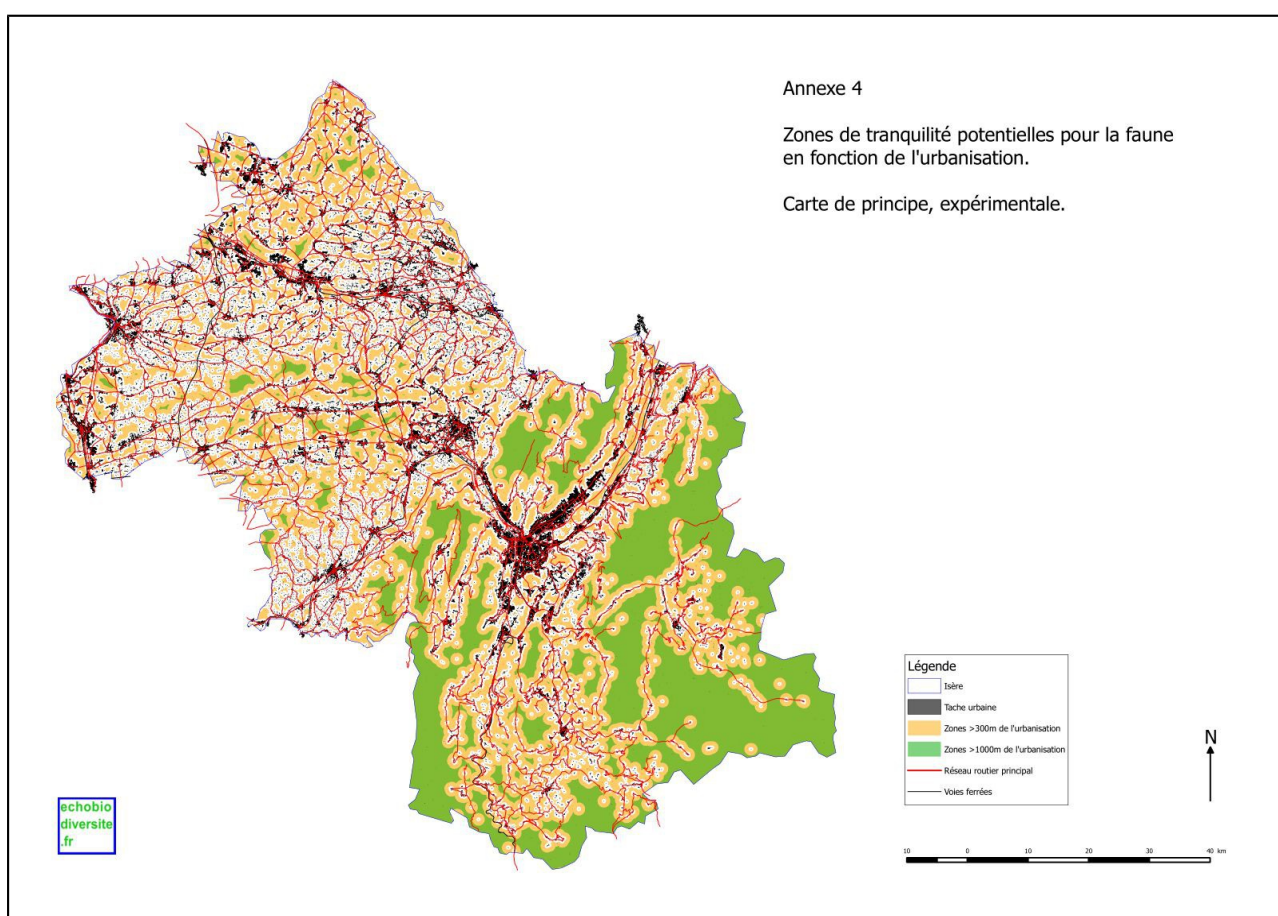
Nom français	Nom scientifique	LR	«K»	Gregaire	Sensible
Lagopède alpin	<i>Lagopus muta</i>	NT			1
Tétras lyre	<i>Tetrao tetrix</i>				1
Perdrix bartavelle	<i>Alectoris graeca</i>	NT			1
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	NT			
Râle des genêts	<i>Crex crex</i>	CR			
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	RE			
Oedicnème criard	<i>Burhinus oediconemus</i>	VU		1	
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	VU			
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	VU		1	
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>				1
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	DD			1
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	EN			
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	EN			
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	RE		1	
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	VU			
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	VU			
Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>	VU			
Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>	NT	1		
Chevêchette d'Europe	<i>Glaucidium passerinum</i>	VU			
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	VU			
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>			1	
Chouette de Tengmalm	<i>Aegolius funereus</i>	NT			
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	VU			
Martinet noir	<i>Apus apus</i>			1	
Martinet à ventre blanc	<i>Apus melba</i>			1	
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	NT			
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	VU		1	
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	EN			
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	EN			
Pic cendré	<i>Picus canus</i>	RE			
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	RE			
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	VU			
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	VU		1	
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>			1	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>			1	
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>			1	
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	RE			
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	EN			
Cincla plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>	NT			
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	VU			
Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	VU			
Monticole bleu	<i>Monticola solitarius</i>	RE			
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	VU			
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	NT			
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	CR			
Locustelle lusciniotide	<i>Locustella luscinioides</i>	CR			
Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	EN			
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	CR			

Nom français	Nom scientifique	LR	«K»	Gregaire	Sensible
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	EN			
Tichodrome échelette	<i>Tichodroma muraria</i>	VU			
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	RE			
Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	RE			
Chocard à bec jaune	<i>Pyrhacorax graculus</i>			1	
Crave à bec rouge	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	VU		1	
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>			1	
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>			1	
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	NT			
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	VU			
Moineau soulcie	<i>Petronia petronia</i>	CR		1	
Niverolle alpine	<i>Montifringilla nivalis</i>	NT			
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	VU			
Sizerin flammé	<i>Carduelis flammea</i>	NT			
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	NT			
Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	CR			
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	VU		1	
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	EN		1	
Musaraigne alpine	<i>Sorex alpinus</i>	DD			
Crossope aquatique	<i>Neomys fodiens</i>	DD			
Crossope de Miller	<i>Neomys anomalus</i>	DD			
Crocidure leucode	<i>Crocidura leucodon</i>	DD			
Crocidure des jardins	<i>Crocidura suaveolens</i>	DD			
Pachyure étrusque	<i>Suncus etruscus</i>	DD			
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>			1	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	EN		1	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	EN		1	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	EN		1	
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	EN		1	
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>			1	
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	CR		1	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	DD		1	
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	NT		1	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	VU		1	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	VU		1	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	EN		1	
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	EN		1	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	NT		1	
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	EN		1	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	DD		1	
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>			1	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			1	
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	DD		1	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	DD		1	
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>			1	
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	NT		1	
Barbastelle commune	<i>Barbastella barbastellus</i>	EN		1	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>			1	

Nom français	Nom scientifique	LR	«K»	Gregaire	Sensible
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	DD		1	
Oreillard des Alpes	<i>Plecotus macrobullaris</i>	DD		1	
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	EN		1	
Loup gris	<i>Canis lupus</i>	CR			
Loutre commune	<i>Lutra lutra</i>	CR	1		
Putois d'Europe	<i>Mustela putorius</i>	VU			
Genette commune	<i>Genetta genetta</i>		1		
Chat forestier	<i>Felis silvestris</i>	EN			
Lynx boréal	<i>Lynx lynx</i>	CR			
Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	NT			
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	RE			
Rat noir	<i>Rattus rattus</i>	EN			
Lièvre variable	<i>Lepus timidus</i>	DD			1
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>			1	
Bouquetin des Alpes	<i>Capra ibex</i>			1	
Chamois	<i>Rupicapra rupicapra</i>			1	
Triton ponctué	<i>Lissotriton vulgaris</i>	CR			
Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	EN			
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	NT			
Sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	EN			
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>	VU			
Crapaud calamite	<i>Bufo calamita</i>	VU		1	
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	EN		1	
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>			1	
Grenouille de Lessona	<i>Pelophylax lessonae</i>	DD			
Cistude d'Europe	<i>Emys orbicularis</i>	EN			
Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i>	CR			
Coronelle girondine	<i>Coronella girondica</i>	EN			
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	NT			

4. Cartographie

Avertissement : la carte réalisée est expérimentale et le but est seulement de permettre la visualisation d'une démarche. Certains éléments cartographiés (zones tampons) sont extrêmement sensibles aux données initiales (éléments bâtis) utilisées pour les générer. Si cette carte est représentative dans ses grandes lignes, elle est susceptible de varier fortement dans le détail en fonctions des choix initiaux : type de généralisation opérée, croisement de données de bâti habité ou non... D'autres part, ne disposant pas de la même nature de données concernant le bâti en région Provence-alpes-côte-d'azur, il y a un effet de bord sur la limite départementale concernée et les zones tampons sont susceptibles d'être faussées.



Carte jointe au rapport sous forme numérique.

Couches utilisées :

- Contour du département de l'Isère : il s'agit des limites communales (Isère dans notre cas) issues de GEOFLA® (IGN) : <http://professionnels.ign.fr/geofla>.

- Tache Urbaine 2009 de Rhône-Alpes (source GéoRhôneAlpes - IGN - DREAL Rhône-Alpes : <http://www.georhonealpes.fr/catalogue/>). Enveloppe des bâtiments de la BDTopo distants de moins de 100 m, crée à partir des millésimes 2004-2009 de la BDTopo sur la région. Il s'agit d'une généralisation de la BDTopo : « *buffer de 50 m autour de la table BATIMENT de la BDTopo généré avec SDI. Rasterisation avec Vertical Mapper au pas de 20 m pour assembler les buffers. Extraction des contours du Raster avec Vertical Mapper. Buffer de -25m autour des zones obtenues avec SDI. Lissage des contours par un filtre de Douglas Peucker. Suppression des bâtiments isolés (enveloppe de moins de 2 bâtiments) et des zones de moins de 1000 m² (filtre). Les données sont issues d'un calcul automatique à partir de la couche des bâtiments de la BDTopo de l'IGN. La qualité des données est dépendante de la qualité des données de la BDTopo.* ».

- Principales routes de l'Isère : il s'agit des routes classées (autoroutes, nationales, départementales de l'Isère dans notre cas) issues de ROUTES500® (IGN) : <http://professionnels.ign.fr/route500>.

- Voies ferrées de l'Isère : il s'agit des principales voies ferrées issues de ROUTES500® (IGN) : <http://professionnels.ign.fr/route500>.

Deux zones ont été définies à l'aide de zones tampons sur la couche du bâti : les zones à plus 300 m et les zones à plus de 1000 m du bâti.

Les réseaux routiers et ferrés principaux ont été simplement superposés à la carte : il ne s'agit donc que d'une visualisation de leur impact potentiel.