



HAL
open science

Entre science et politique en biologie de la conservation : le cas de la chouette tachetée

Frédéric Gosselin, Gabrielle Bouleau

► To cite this version:

Frédéric Gosselin, Gabrielle Bouleau. Entre science et politique en biologie de la conservation : le cas de la chouette tachetée. *VertigO : La Revue Électronique en Sciences de l'Environnement*, 2016, La trajectoire socio-politique des indicateurs écologiques, 16 (2), 10 p. 10.4000/vertigo.17618 . hal-01383792

HAL Id: hal-01383792

<https://hal.science/hal-01383792>

Submitted on 19 Oct 2016

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

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

1
2 Pour citer cet article : **Frédéric Gosselin et Gabrielle Bouleau**, « Entre science et politique en biologie de la
3 conservation : le cas de la chouette tachetée », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En
4 ligne], Volume 16 numéro 2 | septembre 2016, mis en ligne le 30 septembre 2016, consulté le 05 octobre 2016.
5 URL : <http://vertigo.revues.org/17618> ; DOI : 10.4000/vertigo.17618
6
7
8
9

10 Entre science et politique en biologie de la conservation : le cas de la chouette tachetée

11 Frédéric Gosselin, Irstea, UR EFNO, Domaine des Barres, F-45290 Nogent-sur-Vernisson, France ;
12 frederic.gosselin@irstea.fr; Téléphone : +33 2 38 95 03 58
13
14

Gabrielle Bouleau, Irstea, UR ETBX, 50 avenue de Verdun, F-33612 Cestas cedex, France
15
16
17

18 **Résumé** : Dans les années 1980, la gestion forestière des autorités fédérales aux Etats-Unis a été remise en cause dans une controverse qui
19 s'est cristallisée autour de la chouette tachetée nordique. A partir d'une revue critique des arguments écologiques utilisés dans la
20 controverse et des enjeux socio-politiques de cette polémique, cet article met en évidence l'influence réciproque de la science et de la
21 gestion pour produire un indicateur écologique dans un contexte de judiciarisation. Nous montrons comment différentes catégories ont été
22 produites et mobilisées politiquement pour caractériser le problème (indicateur chouette tachetée, puis catégorie bon habitat). Nous
23 mettons en évidence les hypothèses qui ont permis samise en nombres et en variables (à travers l'estimation du taux de croissance
24 asymptotique de la population de chouette tachetée). Nous observons une prime à l'indicateur existant – et aux hypothèses existantes–
25 quand (i) le processus de gestion a pris pour acquis les hypothèses/résultats fournis par la sphère académique ; et (ii) les résultats
26 académiques remettant en cause ces hypothèses ont été peu – voire pas – pris en compte. Ces dernières réflexions nous amènent à discuter
27 l'intérêt d'une gestion adaptative, complétant ainsi l'approche du chapitre introductif.
28

29 **Mots clés** : controverse environnementale ; Etats-Unis ; forêts ; gestion durable des forêts ; rendement soutenu ; démographie ; habitat ;
30 chouette tachetée ; biologie de la conservation ; interface science / politique.
31

32 **Abstract** : In the 1980s, the northern spotted owl controversy challenged US forest service practices. We review the ecological statements
33 produced during the dispute and the political and social issues at stake. We identify the mutual influence of science and management in
34 producing an ecological indicator in a judicial context. We identified phases of category production, quantification and variable
35 construction. We were able to characterize when existing indicators and assumptions are preferred to new ones. It is when (1) the
36 management plan took for granted hypotheses and results produced by science and (2) new results challenging past hypotheses were not
37 taken into account. We propose to complement the introduction chapter by proposals of adaptive management.

38 **Keywords** : environmental controversy ; United-States of America ; Forests ; sustainable forest management; sustained yield;
39 demography; habitat; spotted owl; conservation biology; science/policy interface.
40

41 Introduction

42
43 Cet article s'insère dans une recherche collective sur la construction sociale des indicateurs écologiques dont le cadre théorique commun
44 est présenté dans le texte introductif de ce hors-série. Nous nous intéressons ici à la construction d'un indicateur de population de chouette
45 tachetée nordique qui a été utilisé pour fixer des objectifs de gestion forestière sur la côte Nord-Ouest des Etats-Unis. Cette espèce a été à
46 l'origine d'une controverse qui est devenue un cas d'école en biologie de la conservation, du fait de l'instabilité des processus de gestion
47 qui ont souvent été remis en question après des poursuites judiciaires, de l'effort de recherche sur la biologie des populations concernées
48 et des interactions entre recherche et action publique (y compris judiciaire). Cette controverse a donné lieu à de nombreuses analyses mais
49 jusqu'à présent aucune d'entre elles ne s'est intéressée au statut particulier de la chouette comme indicateur, à la fois donnée scientifique
50 et guide pour l'action publique. Pourquoi et de quoi la chouette tachetée est-elle un indicateur ? Comment la population a-t-elle été mise
51 en nombres, en variables puis en modèle ? Comment le « bon habitat de chouette tachetée » a-t-il été défini et cela a-t-il évolué au cours
52 du temps ? Nous abordons ces questions en combinant nos analyses d'écologie ayant effectué un stage d'élève ingénieur des eaux et

1 forêts au sujet notamment de la production et l'interprétation de données sur cette population en 1993 puis ré-analysé ce cas d'étude en
2 2009 et de politiste ayant étudié les mobilisations et le droit de l'environnement aux Etats-Unis. Notre analyse de la construction cet
3 indicateur s'appuie sur les travaux d'Alain Desrosières (2000, 2004). Il existe en effet des similitudes entre la construction des outils
4 statistiques de gouvernement de la société et le suivi naturaliste. Nous mobilisons également les travaux de Sheila Jasanoff (2013) sur
5 l'usage de la science par les tribunaux pour comprendre le cadrage induit par la judiciarisation de ce cas. Notre méthode a consisté à
6 étudier conjointement l'évolution des connaissances sur la chouette (revue critique de la bibliographie mettant en évidence les hypothèses
7 sous-jacentes), la chronologie des actions judiciaires et les analyses socio-politiques de la controverse, afin d'en pointer les influences
8 réciproques.

9 Ce cas nous amène à nous interroger sur les conditions propices à la mise à l'épreuve d'indicateurs et la diversification des catégories
10 indicatrices. Notre réflexion rejoint les travaux portant sur l'interface entre recherche écologique et la gestion (Cordonnier & Gosselin,
11 2009, Gosselin, 2009, Gosselin et al., In Prep.). Nous discuterons à ce propos de la « paresse paradigmatique » qui semble s'opposer au
12 transfert vers la gestion de résultats scientifiques non conformes aux paradigmes dominants de l'époque.

13 **Contexte historique et législatif**

14
15 Pour comprendre comment le dénombrement de la population de chouette tachetée sur la côte Nord-Ouest des Etats-Unis est devenu un
16 problème public, il est nécessaire de rappeler le contexte institutionnel et politique de la gestion des forêts et de la protection de la
17 biodiversité aux Etats-Unis et plus particulièrement sur cette côte.

18
19 L'exploitation forestière aux Etats-Unis a été marquée par l'épuisement progressif des très vieux arbres depuis la côte Nord-Est vers le
20 Sud, puis vers le Nord-Ouest au début du vingtième siècle, sur les forêts privées et publiques (Williams 1989). Dans les années 1940,
21 l'industrie forestière parvenue à la Côte pacifique s'est elle-même émue de la disparition de la ressource en grosses grumes et a milité en
22 faveur d'une réglementation. L'Etat de l'Oregon a été le premier à adopter une loi pour obliger les propriétaires privés à replanter.
23 D'autres Etats ont suivi cette initiative. Une loi fédérale de 1944 a ensuite imposé aux forêts publiques une « gestion du rendement
24 soutenu¹ » qui consistait à planter une essence unique en étagant les âges selon les parcelles. Cette politique a eu tendance à simplifier
25 drastiquement la biodiversité forestière et accélérer la disparition des très vieux arbres du fait de rotations courtes (60 à 120 ans) (Prudham
26 2005, p.162). Ce phénomène a été dénoncé par le mouvement écologiste dans les années 1970, qui a obtenu la reconnaissance du caractère
27 « multifonctionnel » des forêts publiques. Puis deux lois fédérales ont changé le modèle de gestion que devait suivre le Forest Service –
28 agence fédérale du département de l'agriculture en charge de la gestion des forêts « nationales » – et la capacité pour les citoyens de
29 poursuivre le Forest service devant les tribunaux si tel n'était pas le cas (Prudham 2005, p.180). L'Endangered Species Act (ESA, 1973) a
30 interdit tous les projets fédéraux portant atteinte aux espèces reconnues comme menacées. Le National Forest Management Act (NFMA,
31 1976) a imposé au Forest Service la prise en compte de valeurs autres que la production de bois (dont la biodiversité) dans les plans de
32 gestion des forêts publiques et l'objectif de maintenir toutes les espèces animales autochtones viables à l'échelle de la forêt fédérale.

33
34 La loi sur les espèces en danger (ESA) n'est pas un texte spécifique à la forêt. Elle fait suite à un bras de fer entre les administrations
35 fédérales d'aménagement hydraulique (Bureau of Reclamation, Corps of Engineers) et le Sénat. Les rivalités entre les deux services
36 fédéraux se traduisaient par une course en avant vers des projets de plus en plus chers au profit du sud-ouest du pays. En 1969, en
37 mobilisant les élus des autres régions, les écologistes du Sierra Club et de la Wilderness Society parvinrent à retourner le Sénat pour
38 imposer à ce type de projet des études d'impact, des analyses coûts-bénéfices et des mesures de compensation² (Espeland 1998). L'ESA
39 adoptée en 1973 alla au-delà de l'argumentaire économique en imposant la protection d'espèces menacées presque « quel qu'en soit le
40 coût ». Cette disposition était extraordinaire dans la culture politique américaine où l'argent est considéré comme une mesure légitime de
41 l'agrégation des préférences individuelles (Tocqueville 1840, p.118-120, Fourcade 2011). Elle fit de l'ESA, la loi environnementale la
42 plus controversée du pays (Souder 1993, Parenteau 1998, Simmons 1999, Benson 2004). Ce n'est pas cette disposition que l'on souhaite
43 discuter ici, mais un autre aspect de son contenu relatif à l'usage des connaissances scientifiques pour reconnaître le caractère menacé
44 d'une espèce. L'Endangered Species Act spécifie en effet que :

- 45 - la désignation des espèces en danger doit se baser exclusivement sur les *meilleures données scientifiques disponibles*
- 46 - la définition de l'habitat critique des espèces doit aussi, au moins en partie, se baser sur ce type de données.

47
48
¹ Sustained-yield management

² National Environmental Protection Act, (NEPA), 1969.

1 La jurisprudence américaine a restreint le champ d'interprétation de l'expression « meilleures données disponibles » à l'occasion de l'arrêt
2 Daubert³. Jusqu'en 1993, les arguments scientifiques « généralement acceptés » par la communauté étaient considérés comme recevables
3 devant les tribunaux. Après 1993, seuls les arguments qui s'appuient sur une théorie testée empiriquement et jamais falsifiée restent
4 valables dans ces arènes qui exigent des « preuves » (evidence-based). Ces restrictions excluent tous les savoirs qui n'ont pas de caractère
5 universel parce qu'ils sont spécifiques à certains sites – et n'ont pas été testés dans d'autres zones voire y ont été falsifiés. En écologie, les
6 facteurs environnementaux varient énormément dans l'espace et l'évolution des espèces est un processus historique qui ne peut être testé
7 sur commande. Le critère de recevabilité de la preuve scientifique dans le domaine judiciaire est donc difficile à satisfaire. Nous en
8 discuterons les limites dans le cas de la chouette tachetée après avoir expliqué comment cette espèce est devenue un indicateur de la perte
9 de biodiversité dans les forêts publiques exploitées.

11 L'émergence du problème public et le processus de catégorisation

13 Au début du vingtième siècle, des travaux d'écologie scientifique avaient déjà alerté sur le caractère non-durable de l'exploitation de la
14 ressource forestière dans la région, mais les gestionnaires forestiers n'en avaient pas tenu compte. La récession économique se traduisit au
15 cours des années 1980 par des restructurations de la filière avec des conséquences sociales et économiques dramatiques : baisse d'environ
16 20 000 emplois (sur 140 000) de la filière bois et diminution de la part des emplois forestiers dans la région (FEMAT, pp.VI-24-VI-25 et
17 VII-53, 69 et 73). Les forêts du Nord-Ouest des États-Unis étant largement publiques, la critique se déplaça sur le Forest Service qui,
18 malgré le NFMA, avait poursuivi un modèle de gestion fondé sur la monoculture de douglas et les rotations courtes. Les pratiques de
19 gestion des forêts publiques du Nord-Ouest américain firent l'objet d'une intense politisation (Prudham 2005, p.171). De grandes
20 associations environnementalistes prirent part au débat et cherchèrent à le déplacer sur la scène judiciaire. Elles s'appuyèrent sur le NFMA
21 pour mettre en cause les pratiques du Forest Service. Comme ce texte exigeait le maintien des espèces animales autochtones, les
22 associations environnementalistes arguèrent du déclin de la sous-espèce chouette tachetée nordique (*Strix occidentalis caurina*) pour
23 condamner le mode de gestion des forêts publiques sur la côte Nord-Ouest. Même si par la suite la chouette vint focaliser tous les débats,
24 avec des forestiers qui manifestaient avec des chouettes en peluche pendues ou des cadavres de chouette et des écologistes radicaux qui
25 affirmaient préférer les chouettes aux hommes, Scott Prudham montre que les conflits économiques, sociaux et politiques relatifs à la non-
26 durabilité de l'exploitation des vieilles forêts étaient antérieurs (Prudham 2005, p.178). La chouette tachetée a été utilisée par les
27 associations environnementalistes comme fer de lance de la contestation parce que sa distribution spatiale coïncidait étroitement avec les
28 forêts âgées. Comme sa population était en déclin, elle pouvait être un levier efficace sur le plan législatif si elle était reconnue comme
29 espèce menacée d'extinction elle, ce que n'étaient pas les forêts primaires en tant que telles.

31 D'un point de vue taxonomique la chouette tachetée est une sous-espèce qui vit en Colombie Britannique et dans le Nord-Ouest des États-
32 Unis, à l'Ouest des montagnes Cascades. Les scientifiques ont alerté sur son sort à la fin des années 1970 – début des années 1980.
33 D'après l'expertise recueillie, cette chouette dépendait des forêts primaires ou sur-âgées, dont la surface avait été érodée par le modèle de
34 « rendement soutenu ». Elle constituait donc une traduction commode, mesurable en routine, de la baisse de biodiversité dans ces forêts.
35 La chouette tachetée endossa ainsi le rôle d'indicateur des tendances écologiques générales dans les forêts du Nord-Ouest américain,
36 comme les canaris étaient utilisés dans les mines de charbon pour détecter rapidement des émanations gazeuses toxiques ou dangereuses
37 pour les mineurs (Prudham 2005, p.178). L'indicateur écologique a été ajusté à la cause politique de manière à la fois *rationnelle* et
38 *symbolique*.

40 D'un point de vue rationnel, comme la chouette semblait désertir les zones de monoculture de douglas à rotation courte, sa présence était
41 une catégorie de description du réel qui permettait de marquer la distinction entre la gestion dénoncée (exploitation intensive) et la gestion
42 souhaitée par les écologistes (conservation). En outre, son dénombrement (quantification) faisait apparaître une correspondance
43 temporelle et spatiale entre le déclin de cette espèce et la progression de l'exploitation, ce qui renforçait la mise en équivalence par
44 traduction entre les chouettes tachetées et les forêts très âgées et la dénonciation du mode d'exploitation.

46 Le choix de la chouette tachetée était également symbolique, parce que les promoteurs de l'indicateur espéraient que sa publicisation fasse
47 réagir la société à leur avantage. Comme un couple de chouette tachetée pouvait avoir un territoire de reproduction de 1000 ha, la
48 diminution de la surface de forêts primaires pouvait assez rapidement contraindre la population à une baisse de ses effectifs assez
49 importante et potentiellement dangereuse pour la viabilité de la population. *A contrario*, sa préservation semblait exiger un embargo sur de
50 très grands espaces. Devant l'importance des enjeux, des études scientifiques – sélection de l'habitat, études démographiques,
51 modélisations de la population – furent financées. Elles trouvèrent souvent des résultats qui déstabilisaient les choix de gestion passés.

³ Les arrêts Daubert I et II portaient sur la Bendectin, un médicament contre les nausées matinales, soupçonné d'être à l'origine de malformation chez le fœtus. Au-delà du cas traité, ils firent autorité sur la recevabilité des preuves en matière judiciaire (Daubert vs Merrell Dow, 509 US 579, 593 (1993) et Daubert vs Merrell Dow Pharmaceuticals, Inc, 43 F3d 1311 (9th Cir. 1995))

1 Fortes de ces éléments, les associations environnementalistes firent procès accusant les plans de gestion du Forest Service qui ne
2 permettaient pas de sauvegarder la population autochtone de chouette de non-conformité au NFMA. Le service fut condamné à stopper
3 toute exploitation forestière dans ces zones. Durant les années 1989-1993 dans une partie des forêts fédérales de la région, il fut interdit de
4 vendre du bois dans des forêts contenant de l'habitat de chouette tachetée.

5
6 La catégorisation s'avéra aussi un processus dialectique. Les acteurs qui souhaitaient mettre en équivalence l'absence de chouette avec la
7 forêt exploitée furent en retour affectés par cette traduction.. En distinguant l'exploitation intensive de la préservation, les associations
8 environnementales se sont retrouvées prises dans l'opposition homme/nature, accusées par les travailleurs du secteur forestier de vouloir
9 détruire leurs emplois. Certains - notamment dans les ONG environnementalistes - ont assumé publiquement une posture écocentrée,
10 poussant à son paroxysme l'opposition entre les types de gestion pour protéger un maximum de forêt primaire via l'action des tribunaux.
11 Ce faisant, ils ont fait exister un mode de conservation des forêts, selon un processus que Prudham nomme « écosocialisation » (Prudham
12 2005, Epilogue). D'autres acteurs ont pris leurs fusils pour éliminer physiquement l'indicateur. Beaucoup enfin - par exemple dans les
13 administrations ou certains scientifiques- ont été tirillés par la catégorisation proposée. Cette tension a été à l'origine de la proposition
14 d'une nouvelle synthèse à la fois scientifique et de type de gestion : la « nouvelle foresterie », promue notamment par un professeur en
15 sciences forestières, Jerry F. Franklin. La « nouvelle foresterie » est une doctrine proche de la gestion écosystémique qui vise à remplacer
16 la doctrine du rendement soutenu sur la base des connaissances obtenues durant des décennies de recherche forestière sur les forêts
17 primaires de la région (cf. Prudham 2005 p.175-176). Elle laisse plus de place aux structures typiques des forêts primaires (bois mort, sur-
18 réserves, longueurs de rotation...) et tente de reproduire le régime de perturbations naturelles au niveau du paysage (surfaces de coupes
19 plus grandes par exemple) (Gosselin, 1996, p. 145). Prudham (2005, p.177) parle à son sujet de seconde forme d'« écosocialisation » qui
20 serait jumelée à la première. Les deux formes ont cependant concerné des arènes et des espaces distincts. La nouvelle foresterie a peu été
21 mobilisée dans les tribunaux et concernait davantage les forestiers scientifiques et gestionnaires publics. Elle a en outre laissé peu de place
22 aux réserves intégrales visées par la première forme d'écosocialisation.

23
24 Le débat politique restait très vif et les recours judiciaires furent nombreux. L'association GreenWorld, dont le siège est à Washington DC,
25 déposa une pétition en 1986 pour que la chouette tachetée soit classée comme menacée d'extinction sur la liste de l'ESA. Celle-ci fut
26 relayée par une demande signée de 29 associations environnementalistes plus locales dont le cabinet de droit environnemental de
27 l'université d'Oregon⁴. Suite au refus du Fish and Wildlife Service en 1987, le Sierra Club Legal Fund déposa un recours en 1988 et obtint
28 l'annulation de cette décision. La chouette tachetée fut inscrite sur la liste des espèces menacées en 1990⁵. Le gouvernement resté jusque-
29 là à l'écart du débat afficha au début de la présidence Clinton (1993-1994) une volonté politique en faveur de la résolution du problème de
30 la chouette tachetée. Une analyse stratégique multi-disciplinaire fut produite par la « Federal Ecosystem Management Analysis Team »
31 (FEMAT, 1993). Puis un des compromis étudié par le FEMAT fut retenu dans le « Northwest Forest Plan ». Une partie très importante
32 des forêts fédérales du Nord- Ouest Américain furent mises en réserve tandis que les principes de la « nouvelle foresterie » furent
33 appliqués dans le reste des forêts. Ces analyses ont aussi apporté de nouveaux éléments de compréhension.

34 Le caractère réducteur et clivant de la catégorie « chouette tachetée » n'a pas empêché l'émergence et la publicisation de l'insuffisante
35 multifonctionnalité des forêts publiques. Au contraire, cet indicateur aisément compréhensible a fédéré la critique contre un mode de
36 production qui ne respectait pas ses engagements. Un effort important fut alloué à l'analyse socio-économique du problème, jusqu'ici
37 relativement peu intégrée explicitement - autrement que par diverses pressions. De fait, au début des années 1980, une critique écologiste
38 régionale a rencontré un terreau favorable dans les communautés forestières de la Côte Ouest pour qui le « rendement soutenu » n'avait
39 pas été synonyme de prospérité. Bien que la controverse sur la chouette tachetée ait été souvent présentée par les lobbies écologistes
40 présents au niveau fédéral et dans les médias comme un conflit de valeur entre la préservation de l'emploi forestier et celle d'une espèce
41 menacée, la concentration des industries du secteur avait détruit plus de 25000 emplois entre 1979 et 1982 en Orégon (Prudham 2005, p.
42 168). La critique écologiste a eu d'autant plus d'échos dans cette région⁶ que les gains du secteur n'avaient pas servi au développement
43 d'infrastructures locales et laissaient de nombreuses familles sur le carreau.

44
45 Par ailleurs, la gestion du changement a nécessité une reconsidération de la complexité du problème et la prise en compte d'autres
46 catégories descriptives de la dynamique de la biodiversité forestière. Plusieurs dizaines d'espèces potentiellement impactées (notamment
47 différentes espèces de saumons et une autre espèce d'oiseau menacée, le Guillemot marbré) ont ainsi été intégrées dans les suivis du

⁴ <https://law.uoregon.edu/explore/thespotteddowl>

⁵ sur la révision de la décision voir <http://gao.gov/assets/220/210937.pdf> (consulté le 14/06/2016); la décision juridique est disponible
<https://elr.info/sites/default/files/litigation/19.20277.htm>

⁶ Au sud-ouest, c'est davantage l'opposition aux barrages qui a fédéré la critique.

1 Northwest Forest Plan. Le « pouvoir » indicateur attribué à la chouette tachetée a ainsi été atténué. Signalons enfin que ce n'est qu'en
2 2008 que la chouette tachetée eut un plan d'action, comme requis par l'ESA.

4 **Mise en nombres et mise en variables : le taux de croissance asymptotique de la population de chouette tachetée**

5
6 Plusieurs métriques ont accompagné la saga de la chouette tachetée. La quantification a été faite parfois de manière plus rapide que les
7 grands choix de gestion faits au sujet de la chouette tachetée et des forêts primaires. Il s'agit des indicateurs de « sélection de l'habitat »,
8 d'occurrence de la chouette tachetée et des résultats de modèles (pour une revue voir Gosselin, 1996). La construction du taux
9 asymptotique de croissance de la population de chouettes tachetées est particulièrement intéressante à analyser. Cette métrique a été
10 construite après les analyses de sélection d'habitat par la chouette mais elle est devenue au fil du temps l'indicateur principal. Ce taux a
11 été obtenu à partir de données patiemment collectées dans plus de dix zones d'études démographiques de la chouette tachetée. Ces zones
12 furent mises en place petit à petit, notamment sur proposition de chercheurs. Dans ces zones les différents individus de chouette tachetée
13 furent repérés, « marqués » (de façon à pouvoir les suivre individuellement) et suivis pour obtenir des informations sur leur descendance,
14 leur survie et leurs mouvements. Ces opérations de recensement sont comparables aux techniques de gouvernement mises en œuvre par
15 les services d'état civil pour suivre les administrés. Dans le domaine social, ce recensement est la première étape indispensable à toute
16 production d'informations quantitatives sur les populations humaines. Alain Desrosières (2004) l'appelle la « mise en nombres » et
17 distingue cette étape de la « mise en variables » qui consiste en un traitement statistique de cette information selon des catégories
18 construites en réponse à des enjeux politiques tels que le chômage ou la pauvreté (Desrosières, 2000). Les variables ainsi construites
19 peuvent devenir des indicateurs qui renseignent par leur dynamique temporelle sur l'évolution de l'enjeu. Ces indicateurs sont parfois
20 « mis en modèle » dans des simulations macroéconomiques permettant de tester l'efficacité théorique de différentes politiques publiques.

21
22 L'enjeu politique relatif à la chouette tachetée était sa menace de disparition. Il était donc logique que parmi différents indicateurs liés à la
23 catégorie « chouette tachetée », le taux de croissance asymptotique soit étudié. Le calcul de ce taux nécessite des analyses poussées à
24 l'aide de techniques statistiques pour données de marquage-capture-recapture. Ce taux désigne alors le facteur multiplicatif par lequel la
25 population serait multipliée en un an, une fois le comportement asymptotique de la population atteint. Il incorpore les estimations de
26 fécondité et survie des populations dans un modèle matriciel, dont on sait mathématiquement qu'il finit par se comporter de manière
27 simple et multiplicative : comme si toute la population était multipliée par un même nombre, le taux de croissance asymptotique. Si ce
28 taux est supérieur à 1, la population est déclarée croissante, alors qu'elle est décroissante si le taux est inférieur à 1.

29
30 Si les données de chacune des zones d'étude démographique ont été analysées séparément, des séances d'analyses communes des
31 différentes zones – appelées méta-analyses – ont été effectuées à au moins cinq reprises – la première fois en 1992 et la dernière en 2011.
32 Elles ont permis d'estimer ce taux de croissance asymptotique et ont toutes conclu au déclin de la population de chouette tachetée. Les
33 dernières estimations indiquent un taux de déclin annuel de 3% environ – correspondant à un taux de croissance asymptotique de 0.97
34 (=1-0.03) –, significativement différent de 0 : les données démographiques à notre disposition indiquent donc bien un déclin
35 statistiquement significatif de la population de chouette tachetée (Davis et al., 2012). Comme nous le verrons plus loin, ces analyses n'ont
36 pas été jusqu'à un modèle statistique interprétatif permettant de tester avec ces données les hypothèses verbales sur les causes du déclin de
37 la chouette tachetée. L'approche s'est arrêtée à la mise en variables et n'a pas été jusqu'à la mise en modèle.

39 **De la mise en variables à la mise à l'épreuve ?**

40
41 Comme évoqué plus haut, le Northwest Forest Plan (NWFP) mis en place sous l'administration Clinton a été évalué à l'aide de plusieurs
42 indicateurs. Pour ce qui est de la chouette tachetée, deux indicateurs principaux furent choisis : le taux de croissance asymptotique – avec
43 la poursuite des suivis démographiques entrepris jusque-là – et le suivi de l'habitat favorable à la chouette tachetée (Lint, 2005). Deux
44 hypothèses sous-tendaient ce choix. On supposait d'une part que la baisse de la qualité et de la quantité d'habitat était la cause principale
45 du déclin de la chouette. Comme le Northwest Forest Plan allait améliorer son habitat, la démographie de la chouette s'en trouverait
46 mieux. L'autre hypothèse implicite était l'absence d'ambiguïté sur ce qu'était un habitat de bonne qualité pour la chouette tachetée. Ces
47 deux hypothèses se retrouvèrent dans les méta-analyses démographiques qui n'abordaient pas – sauf la dernière – le lien entre qualité
48 d'habitat et taux de croissance asymptotique (Gosselin, 2009). Sans que les indicateurs de suivis du NWFP ne soient modifiés, la catégorie
49 « habitat de chouette tachetée » devint néanmoins de plus en plus problématique pour les chercheurs. En effet, des résultats académiques
50 (notamment ceux de Franklin et al., 2000) ont aidé à revisiter et réviser l'une des hypothèses centrales du plan de gestion de la chouette
51 tachetée – selon laquelle la chouette préférerait largement les forêts primaires aux autres types de forêts. Ces résultats nouveaux provenaient
52 à la fois d'un raisonnement/questionnement écologique (la chouette tachetée ne serait-elle pas finalement une espèce de lisière?) et d'une
53 nouvelle manière d'analyser les données prenant en compte un effet non linéaire entre la démographie de la chouette tachetée et la quantité
54 d'habitats (Franklin et al., 2000). Lors de l'encodage des différents types d'habitats, les scientifiques éprouvèrent alors des doutes sur ce
55 qu'il convenait de renseigner dans la catégorie « habitat de chouette tachetée ». En matière d'informations sur la société, les services
56 statistiques ont tendance à utiliser les catégories produites par les services d'état civil sans les remettre en cause. Alain Desrosières (2004)

1 considère que la division du travail entre ces deux services agit comme un « effet cliquet ». Comme les écologues sont à la fois en
2 situation de recenser les habitats selon des catégories anciennes et de remettre en cause ces catégories, ils ne bénéficient pas de cet « effet
3 cliquet » et sont au contraire bien placés pour relayer les doutes sur l'encodage lors de la mise en nombres. Pourtant, Franklin et al. (2000)
4 avaient des scrupules à appliquer à l'ensemble des forêts où se trouvait la chouette leurs résultats obtenus sur une petite partie de son aire
5 de répartition . Ils recommandaient plutôt une collecte de données qui permettraient d'étendre les analyses effectuées à toutes les zones
6 d'études démographiques de la chouette et la mise en place de gestions expérimentales à large échelle qui permettraient de conclure de
7 manière moins équivoque (cf. Leçon 6 de Gosselin, 2009).

8
9 La raison pour laquelle la catégorie « habitat de chouette tachetée » n'a pas été questionnée ni au départ, ni à la suite de ces travaux afin
10 de réviser le NWFP n'est pas très claire. Il semble que les acteurs aient eu du mal à changer de catégories pour appréhender ce cas et
11 qu'ils n'aient pas souhaité souligner que la gestion pratiquée était fondée sur une hypothèse (comme proposé par Underwood, 1995). Du
12 coup, les résultats de Franklin et ses collègues n'ont pu être cités que de manière partielle (cf. partie suivante). De même, Lint (2005,
13 chapitre 5) a pointé la nouveauté de ces recherches vis à vis du NWFP, mais il les a interprétées uniquement pour savoir si les deux
14 indicateurs existants – quantité d'habitat et taux de croissance asymptotique – étaient toujours pertinents – avec notamment l'éventuelle
15 perspective d'arrêter les suivis démographiques pour ne plus suivre que l'habitat. Cet auteur a conclu à la nécessité de poursuivre les
16 suivis démographiques, mais sans relever que ces résultats contredisaient au moins partiellement les fondements du NWFP, et notamment
17 la catégorie « habitat de chouette tachetée » (Gosselin, 2009). De même, la méta-analyse de 2004 (Anthony et al., 2006) a bien cité les
18 travaux de Franklin mais en insistant soit sur les aspects statistiques soit sur les aspects climatiques mais très peu sur les questions
19 d'habitat et en tout cas pas en précisant que la catégorie « habitat de chouette tachetée » avait changé. De fait, il semble qu'il ait été
20 difficile de tourner le regard ailleurs (voir néanmoins Noon et Blakesley, 2006, pour un exemple contraire).

21
22 Le fait que certaines hypothèses centrales du processus de gestion soient restées des points aveugles non traités par les suivis rejoint le
23 constat fait par Jasanoff (2013) pour la science utilisée dans les procès. Gramaglia & Babut (2014) ont aussi illustré comment le manque
24 de travail sur les zones d'ombre concernant des polluants du Rhône en France a contribué « à reproduire des ignorances » de différents
25 types. Ils insistent sur le fait que la communauté scientifique a une part de responsabilité dans ce choix : « en décidant que certains objets
26 d'étude ne sont plus dignes d'intérêt, parce que l'état des savoirs à un moment donné ne nous permet pas d'envisager les problèmes qui
27 pourraient se poser à l'avenir, les organismes de financement de la recherche et les scientifiques eux-mêmes contribuent à générer et
28 entretenir les angles morts de la connaissance ». Le cas de la chouette tachetée est un peu plus positif, avec une partie de la communauté
29 scientifique (Franklin et al.) qui a de fait travaillé ces angles morts de la connaissance.

30
31 La science n'est pas un processus autonome mais doit être comprise comme une pratique insérée dans la société (Roqueplo, 1994,
32 Roqueplo, 1995, Jasanoff, 2013). Une première posture consiste à accepter ces points aveugles: comme il n'existe pas de méthode
33 systématique pour prendre en compte toutes les sources d'incertitude, seules des mises à l'épreuve externes permettraient de changer de
34 perspective. Pourtant une autre posture est possible en travaillant ces incertitudes et ces zones d'ombre en les rendant publiques, en les
35 reconnaissant et en les discutant (Roqueplo, 1994, Roqueplo, 1995, Jasanoff, 2013). C'est une proposition qui a d'ailleurs été faite dans le
36 cas de la chouette tachetée par un des groupes de scientifiques qui a réfléchi aux options de gestion de la forêt, celui qui est à l'origine du
37 plan de gestion actuellement mis en place (FEMAT, 1993, pp.VII-23 & VII-24). Des changements institutionnels comme la création de
38 forums mêlant scientifiques et non scientifiques pourraient aider dans ce processus (Roqueplo, 1999, Joly, 2007). Mais on pourrait être
39 encore plus ambitieux et travailler ces incertitudes au sein même du processus de gestion en essayant autant que possible d'utiliser la
40 gestion comme une expérience pour lever certaines de ces incertitudes : c'est notamment ce que propose la « gestion adaptative » au sens
41 classique du terme – et non telle qu'elle a été conçue dans le NWFP (Cordonnier et Gosselin, 2009, Rist et al., 2013). De fait, si des zones
42 appelées « zones de gestion adaptative » ont bien été prévues dans le plan de gestion– ce qui constituait une innovation indéniable – ces
43 zones n'étaient pas coordonnées globalement et traitaient des questions variant d'une zone à l'autre. Certains écologues regrettaient cette
44 situation et ont appelé à une plus grande coordination des suivis et des expérimentations dans le cas de la chouette tachetée (Courtney &
45 Franklin, 2004).

46
47 Ainsi, deux écoles s'opposent : ceux qui considèrent que seule une critique externe au processus politique d'utilisation des indicateurs
48 permet de changer de perspective et ceux qui croient à la gestion adaptative, consistant à organiser la critique des indicateurs ou leur mise
49 à l'épreuve à l'intérieur du processus même qui les utilise. La première école fait confiance au pluralisme à l'extérieur des organisations
50 pour initier des changements. La seconde école considère que les gestionnaires sont mieux placés pour observer et apprendre. Clairement,
51 le cas de la chouette tachetée est une illustration d'un changement venu d'une critique externe, mais certains acteurs impliqués dans la
52 gestion souhaitaient que celle-ci soit plus adaptative (cf. FEMAT ci-dessus et Courtney et Franklin, 2004). En attendant, la catégorie
53 « habitat de chouette tachetée » est une catégorie sur laquelle pend l'épée de Damoclès d'une éventuelle mise à l'épreuve.

54
55 **Un florilège de catégories : Catégories scientifiques, catégories juridiques et catégories utiles pour la gestion**

1 Tout au long de cette saga, les résultats scientifiques ont été des éléments importants du débat, et notamment devant les tribunaux. Ce
2 furent essentiellement des analyses de l'habitat de la chouette tachetée, puis les résultats des études démographiques de la chouette, mais
3 aussi des résultats de modèles et des résultats d'autres études (génétiques, parfois physiologiques...). Ce foisonnement de résultats
4 scientifiques – et donc de financements pour les produire – s'explique par les intérêts (exploitation/préservation) mis en jeu par le contexte
5 législatif et la pratique culturelle de légitimation des experts aux Etats-Unis (Jasanoff 2013, p. 171). Le contexte législatif a non seulement
6 favorisé la production de nouveaux résultats scientifiques, mais il les a en partie formatés par les notions de viabilité et d'habitat critique
7 présentes dans l'ESA et le NFMA. Les études et modélisations démographiques ont ainsi été lancées pour déterminer la viabilité des
8 populations et explorer les différentes dimensions des relations entre habitat et démographie de la chouette tachetée. Enfin, les
9 scientifiques eux-mêmes se sont impliqués en-dehors de la sphère purement académique, par exemple lorsqu'ils ont fait partie de groupes
10 d'experts aidant à interpréter les résultats scientifiques pour les gestionnaires ou quand ils ont organisé des séances de méta-analyse des
11 données démographiques pour synthétiser les tendances observées de la population (Duncan et Thompson, 2006, leçon 2 de Gosselin,
12 2009).

13
14 Si le contexte législatif impose ses notions ou ses catégories, la manière de les appréhender varie entre la sphère académique et la sphère
15 politique ou juridique. La justice s'appuie en effet sur des catégories binaires : conforme/non conforme, avec ou sans préméditation,
16 présence ou absence de dommages, etc. On peut aussi en écologie observer des phénomènes qui peuvent être classés dans des catégories
17 binaires (présence/absence). Mais quand il s'agit de savoir si une population risque de s'effondrer ou que son habitat risque de ne pas être
18 suffisant, il n'y a pas d'observation directe possible de l'effondrement (puisqu'on se place avant qu'il ait lieu) et les phénomènes
19 observables relèvent plus de la nuance que du fort contraste. Dans le cas de la chouette tachetée, les notions de *viabilité* d'espèce et
20 d'habitat *critique* des législations fédérales pouvaient être traduites selon des indicateurs différents et la fixation d'un seuil pour chaque
21 indicateur dépendait du niveau d'incertitude, qui variait suivant les acteurs (et notamment entre gestionnaires et scientifiques) (cf. Murphy
22 & Noon, 1991 et leçon 4 de Gosselin, 2009). De fait, les scientifiques et les gestionnaires semblent avoir interprété différemment ces
23 termes, ce qui explique pourquoi les scientifiques impliqués dans l'évaluation des plans de gestion n'étaient pas d'accord avec les
24 gestionnaires – les scientifiques étant plus ambitieux en termes de viabilité de la chouette (cf. infra et Duncan & Thompson, 2006,
25 Gosselin, 2009).

26 27 **Faits scientifiques et leur prise en compte dans la gestion**

28
29 Le cas de la chouette tachetée incarne le prototype d'une vision de la science comme « input » académique dans la conservation des
30 espèces menacées (Simberloff, 1987). Les spécialistes des relations entre science et gestion y voient le mythe d'une interface de type
31 « trickle down » (Van Kerkhoff et Lebel, 2006 ; cf. aussi Gosselin et al. In Prep.), que Sheila Jasanoff appelle aussi "mythe de la
32 transcription" à l'interface science et droit (Jasanoff, 2013, p.182). Selon ce modèle, il suffit que la recherche académique trouve et publie
33 de bons résultats scientifiques pour que ces résultats soient appliqués dans la gestion ou le droit sans effort additionnel. Cette vision est
34 basée sur « une conception de la science claire, certaine, ainsi que rationnelle » (Jasanoff, 2013, p.180). Pourtant, comme l'ont montré de
35 nombreux auteurs, « ces conceptions sous-estiment très fortement la complexité des démarches et des méthodes qui caractérisent les
36 pratiques scientifiques contemporaines. Elles trahissent une conception idéalisée de la méthode scientifique, bien peu attentive à la
37 diversité des contextes dans lesquels la recherche scientifique est menée, évaluée et reçue » (Jasanoff, 2013, p.192).

38
39 En effet, un fait scientifique retenu et reconnu dans le monde académique est « situé », c'est-à-dire qu'il correspond à des critères
40 académiques qui ne sont pas forcément les mêmes que les critères utiles dans la gestion ou au tribunal (Jasanoff, 2013, pp.185-187). Par
41 exemple, un résultat scientifique aura d'autant plus de chance de voir le jour et d'être accepté dans un champ académique qu'il est en lien
42 avec une théorie en vogue – qu'il la corrobore ou qu'il la contredise (Bunnell et Huggard, 1999). Des points de vue orthogonaux, non
43 reliés à des paradigmes dominants, ont moins de chance de voir le jour ou d'être reconnus par la science normale (Kuhn, 1962). On peut
44 parler de ce point de vue d'une forme de paresse paradigmatique (P. Blandin, comm. Pers.). Dans le cas de la chouette tachetée, certains
45 des premiers modèles démographiques de la chouette adoptaient le formalisme des méta-populations (Lande, 1988)– réseaux de
46 populations locales pouvant chacune s'éteindre et être recolonisée – en partie parce que ce modèle était dominant à l'époque. Pourtant,
47 certains auteurs ont mentionné que ce formalisme n'était pas vraiment justifié (Harrison et al., 1993). De même, au tout début du
48 processus de gestion en faveur de la chouette, les forestiers ont pensé créer des corridors constitués d'habitats favorables, pour permettre
49 une dispersion efficace entre sous-populations afin de maintenir une bonne viabilité de la méta-population. Pourtant, là encore, des
50 vérifications empiriques ont montré que lorsque les chouettes dispersaient, elles ne suivaient pas les zones d'habitat favorable qui auraient
51 pu servir de corridor. Ces deux exemples montrent combien la paresse paradigmatique guette l'application de « la science » à la gestion et
52 combien dans le cas de la chouette tachetée, des efforts ont été faits par les scientifiques pour lutter contre cette paresse (remise en cause
53 des concepts de métapopulation, corridor de dispersion, habitat de bonne qualité), alertes qui n'ont pas toutes été entendues – au moins sur
54 le court terme. Signalons néanmoins que cette paresse paradigmatique n'est pas le fait des scientifiques seuls (Roqueplo, 1994, Roqueplo,
55 1995). Le pilotage de plus en plus « formatant » des thèmes de recherche par un complexe mêlant des parties de la société et de la

1 communauté scientifique – avec le développement de la recherche par projet, souvent liés à des appels d'offre thématiques – définit aussi
2 les thèmes qui seront largement étudiés et ceux qui ne le seront pas (cf. aussi Gramaglia et Babut, 2014).

3
4 De même, au moins dans certains domaines de la science, les résultats spécifiques et contextualisés peuvent être moins valorisés que la
5 recherche de régularités de la nature. Cependant lorsque les résultats spécifiques et contextualisés sont beaucoup plus « forts » (en
6 magnitude) que les régularités de la nature, la survalorisation des résultats généraux pose problème (Gosselin et al. In Prep.). Dans
7 certains cas ce sont peut-être ces résultats spécifiques et contextualisés qui sont les plus intéressants pour les gestionnaires. Daniel
8 Simberloff a même été jusqu'à en faire l'archétype des résultats d'écologie des communautés, dans le cadre d'une épistémologie proche
9 de celle de l'histoire (Simberloff, 2004). Si initialement les résultats écologiques disponibles pour la chouette tachetée étaient assez
10 généraux, des résultats plus récents incitent à envisager des liens entre habitat et démographie de la chouette tachetée qui varieraient en
11 fonction du contexte : ainsi, les travaux initiés par Alan Franklin et ses collègues (cf. ci-dessus) ont montré que dans le sud de l'aire de
12 répartition de la chouette, le lien entre la qualité ou la quantité de l'habitat et la viabilité de la population de la chouette tachetée n'était pas
13 celui qu'on pensait initialement et que les territoires de chouette étaient meilleurs quand ils mélangeaient forêts primaires et forêts jeunes
14 (Franklin et al., 2000, Olson et al., 2004). Ces résultats suggéreraient qu'il faudrait séparer deux catégories d'habitat de chouette suivant la
15 position dans l'aire de répartition. Ils pourraient s'expliquer par la différence en proie principale de la chouette entre le nord et le sud de
16 son aire de répartition. Ils pourraient amener à terme la reconnaissance de deux catégories d'habitats de chouette tachetée suivant la
17 position dans l'aire de répartition.

20 Conclusion

21
22 Dans l'article introductif de ce hors-série, Bouleau et Deuffic font l'hypothèse que les phases techniques de construction d'un indicateur
23 écologique, telle que la production de catégories, la quantification et la mise en évidence de causalités, constituent des ressources
24 politiques pour d'éventuelles mobilisations sociales. Ils suggèrent une certaine inertie dans l'usage des indicateurs qui limiterait
25 l'investissement dans de nouvelles catégories de la part d'institutions qui disposent déjà d'indicateurs même imparfaits. Selon ces auteurs,
26 l'émergence de nouveaux indicateurs serait plutôt le fruit d'une mise à l'épreuve extérieure. Le cas de la chouette tachetée valide certaines
27 de ces hypothèses mais conduit aussi à en nuancer d'autres. La phase de production catégorielle de l'indicateur chouette tachetée a été
28 propice à des mobilisations tant du côté des écologistes au niveau fédéral et local que du côté des forestiers. La production de la catégorie
29 « bon habitat » a été beaucoup moins discutée. Nous y avons retrouvé la trace d'une prime à l'indicateur existant – et aux hypothèses
30 existantes – quand (i) le processus de gestion a pris pour acquis les hypothèses et résultats fournis par la sphère académique ; et (ii) les
31 résultats académiques remettant en cause ces hypothèses ont été peu – voire pas – pris en compte. Les phases de mise en nombres et
32 mises en variable à travers l'estimation du taux de croissance asymptotique de la population de chouette tachetée ont été utilisées par les
33 écologistes pour appuyer leur argumentaire en faveur du classement de cette espèce sur la liste des espèces menacées mais elles ont aussi
34 constitué des phases de troubles pour les scientifiques impliqués dans les opérations de comptage et ont favorisé une évolution de la
35 gestion selon un processus interne. Ces dernières réflexions nous amènent à discuter l'intérêt d'une gestion adaptative, complétant ainsi
36 l'approche du chapitre introductif.

37
38 Par ailleurs, le cas illustre le simplisme du modèle dominant d'application des résultats scientifiques à des sphères non académiques. Une
39 bonne pratique académique de la science n'implique pas aussi directement l'application de ses résultats en dehors de la sphère académique
40 telle que nous laisserait le penser le modèle d'interface « trickle down ». Un retour sur les résultats scientifiques est nécessaire et les
41 scientifiques ont ici toute leur place – comme l'illustre le cas de la chouette tachetée –, mais en intégrant des critères de jugement autres
42 que des critères purement académiques. On peut concevoir ces séries de critères comme étant des tamis de différentes natures qui nous
43 aident à mieux trier les résultats. Le seul tamis de la sphère académique ne nous suffit pas la plupart du temps pour prendre en compte le
44 niveau d'incertitude accepté, ou la responsabilité légale des acteurs. La coexistence de plusieurs points de vue sur ces critères est
45 probablement liée à la terminologie souvent assez floue qui est utilisée à l'interface entre science et gestion, et notamment pour la
46 définition des notions servant à délimiter les catégories. Il y a donc tout un travail à organiser à l'interface entre recherche et gestion (ou
47 recherche et législation) pour que les mots, les notions et les seuils soient plus précis de façon à ce qu'ils soient utilisés avec plus de
48 cohérence par les communautés de personnes.

49
50 Il faut enfin se méfier d'une certaine forme de paresse paradigmatique selon laquelle les résultats académiques seraient d'autant plus
51 transférables s'ils sont cohérents avec les paradigmes à la mode dans la sphère académique. De fait, la science académique n'éclaire pas
52 toutes les questions. Certaines demeurent dans l'ombre, non traitées par les chercheurs et pourtant pourraient avoir des retombées
53 importantes dans la gestion. Il nous semble que dans le cas de la chouette tachetée la communauté académique a plutôt fait des efforts
54 pour se démarquer de cette paresse paradigmatique, efforts qui ont été un peu perdus de vue à l'interface entre recherche et gestion.

56 References

- 1
2 Anthony, R. G., E. D. Forsman, A. B. Franklin, D. R. Anderson, K. P. Burnham et al., 2006, Status and trends in demography of northern spotted owls,
3 1985-2003, *Wildlife Monographs*, vol. 163, n° 1, pp. 1-48.
- 4 Benson, R. D., 2004, So Much Conflict, Yet so Much in Common: Considering the Similarities Between Western Water Law and the Endangered Species
5 Act, *Natural Resources Journal*, vol. 44, pp. 29-76.
- 6 Bunnell, F. L. et D. J. Huggard, 1999, Biodiversity across spatial and temporal scales: problems and opportunities, *Forest Ecology and Management*, vol.
7 115, n°2-3, pp. 113-126.
- 8 Cordonnier, T. et F. Gosselin, 2009, La gestion forestière adaptative: intégrer l'acquisition de connaissances parmi les objectifs de gestion, *Revue*
9 *Forestière Française*, vol. 61, n°2, pp. 131-144.
- 10 Courtney, S. P. et A. B. Franklin, 2004, Information needs, dans Courtney, S. P. et al. (dir) *Scientific evaluation of the status of the Northern Spotted Owl*,
11 Portland, Oregon, Sustainable Ecosystem Institute, pp. 12-1-12-18.
- 12 Davis, R. J., K. M. Dugger, S. Mohoric, L. Evers et W. C. Aney, 2012, *Status and trends of northern spotted owl populations and habitats*. Rapport
13 PNW-GTR-850, Portland, Oregon, USDA Forest Service, 147 p.
- 14 Desrosières, A., 2000, *La politique des grands nombres. Histoire de la raison statistique*. Paris, La découverte Poche, Sciences humaines et sociales.
- 15 Desrosières, A. 2004, Pour une politique des outils du savoir : le cas de la statistique, *Conférence Politics and knowledge : Democratizing knowledge in*
16 *times of the expert*, 21-22 juin 2004, University of Bergen.
- 17 Duncan, S. L. et J. R. Thompson, 2006, Forest Plans and ad hoc scientist groups in the 1990s: Coping with the Forest Service viability clause, *Forest*
18 *Policy and Economics*, vol. 9, n°1, pp. 32-41. Espeland, W. N., 1998, *The struggle for water: politics, rationality, and identity in the American*
19 *southwest*, Chicago, University of Chicago press, 298 p.
- 20 FEMAT, 1993, *Forest ecosystem management: an ecological, economic and social assessment. Report of the FEMAT (Forest Ecosystem Management*
21 *Assessment Team)*, Washington, D.C , U.S. Government Printing Office.
- 22 Fourcade, M., 2011, Cents and Sensibility: Economic Valuation and the Nature of "Nature", *American journal of sociology*, vol. 116, n° 6, pp. 1721-77.
- 23 Franklin, A. B., D. R. Anderson, R. J. Gutiérrez et K. P. Burnham, 2000, Climate, habitat quality, and fitness in Northern Spotted Owl populations in
24 northwestern California, *Ecological Monographs*, vol. 70, n°4, pp. 539-590.
- 25 Gosselin, F., 1996, *A journey into the country of spotted owls*, Rapport de stage à l'étranger, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts,
26 258 p.
- 27 Gosselin, F., 2009, Management on the basis of the best scientific data or integration of ecological research within management? Lessons learned from
28 the northern spotted owl saga on the connection between research and management in conservation biology, *Biodiversity and Conservation*, vol.
29 18, n°4, pp. 777-793.
- 30 Gramaglia, C. et M. Babut, 2014, L'expertise à l'épreuve d'une controverse environnementale et sanitaire: la production des savoirs et des ignorances à
31 propos des PCB du Rhône (France). *Vertigo*, vol. 14, n°2, <https://vertigo.revues.org/15067>.
- 32 Harrison, S., A. Stahl et D. Doak, 1993, Spatial models and spotted owls - exploring some biological uissues behind recent events, *Conservation Biology*,
33 vol. 7, n° (4), pp. 950-953.
- 34 Jasanoff, S., 2013, *Le droit et la science en action*, Paris, Dalloz, 208 p.
- 35 Joly, P. B., 2007, Scientific expertise in public arenas: Lessons from the French experience, *Journal of Risk Research*, vol. 10, n° 7, pp. 905-924.
- 36 Kuhn, T. S., 1962, *La structure des révolutions scientifiques*. Paris, Flammarion, coll. Poche, 284 p (édition 2008).
- 37 Lande, R., 1988, Demographic models of the northern spotted owl (*Strix occidentalis caurina*), *Oecologia*, vol. 72, pp. 601-607.
- 38 Lint, J., 2005, *Northwest Forest Plan — the first 10 years (1994–2003): status and trends of northern spotted owl populations and habitat*, Rapport
39 PNW-GTR 648, Portland, Oregon, USDA Forest Service, 176 p.
- 40 Murphy, D. D. et B. R. Noon, 1991, Coping with uncertainty in wildlife biology, *Journal of Wildlife Management*, vol. 55, n°4, pp. 773-782.
- 41 Noon, B. R. et J. A. Blakesley, 2006, Conservation of the northern spotted owl under the northwest forest plan, *Conservation Biology*, vol. 20, n° 2,
42 pp. 288-296.
- 43 Olson, G. S., E. M. Glenn, R. G. Anthony, E. D. Forsman, J. A. Reid et al., 2004, Modeling demographic performance of northern spotted owls relative to
44 forest habitat in Oregon, *Journal of Wildlife Management*, vol. 68, n° 4, pp. 1039-1053.
- 45 Parenteau, P., 1998, Rearranging the Deck Chairs: Endangered Species Act Reforms in an Era of Mass Extinction, *William. & Mary Environmental Law*
46 *and Policy Review*, vol. 22, n°2, art.3.
- 47 Prudham, W. S., 2005, *Knock on Wood. Nature as Commodity in Douglas-Fir Country*, New York, Routledge, 272p.
- 48 Rist, L., B. M. Campbell et P. Frost, 2013, Adaptive management: Where are we now? *Environmental Conservation*, vol. 40, n° 1, pp. 5-18.
- 49 Roqueplo, P., 1994, Effet de serre. Impasses politiques et incertitudes scientifiques, *Esprit*, n° Mai 1994, pp. 129-155.
- 50 Roqueplo, P., 1995, La forêt menacée: le regard du sociologue, dans D. Meiller et P. Vannier (dir.), *La forêt. Les savoirs et le citoyen. Regards croisés sur*
51 *les acteurs, les pratiques et les représentations*. Chalon-sur-Saône, France, ANCR, pp. 85-88.
- 52 Roqueplo, P., 1999, *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique*. Paris, INRA Editions, Coll. Sciences en questions, 112 p.
- 53 Simberloff, D., 1987, The spotted owl fracas: mixing academic, applied, and political ecology, *Ecology*, vol. 68, n° 4, pp. 766-772.
- 54 Simberloff, D., 2004, Community ecology: Is it time to move on? (An american society of naturalists presidential address), *American Naturalist*,
55 vol. 163, n° 6, pp.787-799.
- 56 Simmons, R. T., 1999, The Endangered Species Act: Who's saving what?, *The Independent Review*, vol. III, n° 3, pp. 309-326.
- 57 Souder, J. A., 1993, Chasing Armadillos Down Yellow Lines: Economics in the Endangered Species Act, *Natural Resources J.*, vol. 33, n°4, pp. 1095-
58 1139.
- 59 Tocqueville, A. de, 1840, *De la démocratie en Amérique*. Edition électronique de
60 l'UQAC. http://classiques.uqac.ca/classiques/De_tocqueville_alexis/democratie_2/democratie_t2_1.pdf
- 61 Underwood, A. J., 1995, Ecological research and (and research into) environmental management, *Ecological Applications*, vol. 5, n°1, pp. 232-247.

1 Van Kerkhoff, L. et L. Lebel, 2006, Linking knowledge and action for sustainable development, *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 31,
2 pp.445-477.
3 Williams M. 1989, *Americans and their forests: a historical geography*. Cambridge, Cambridge university press.