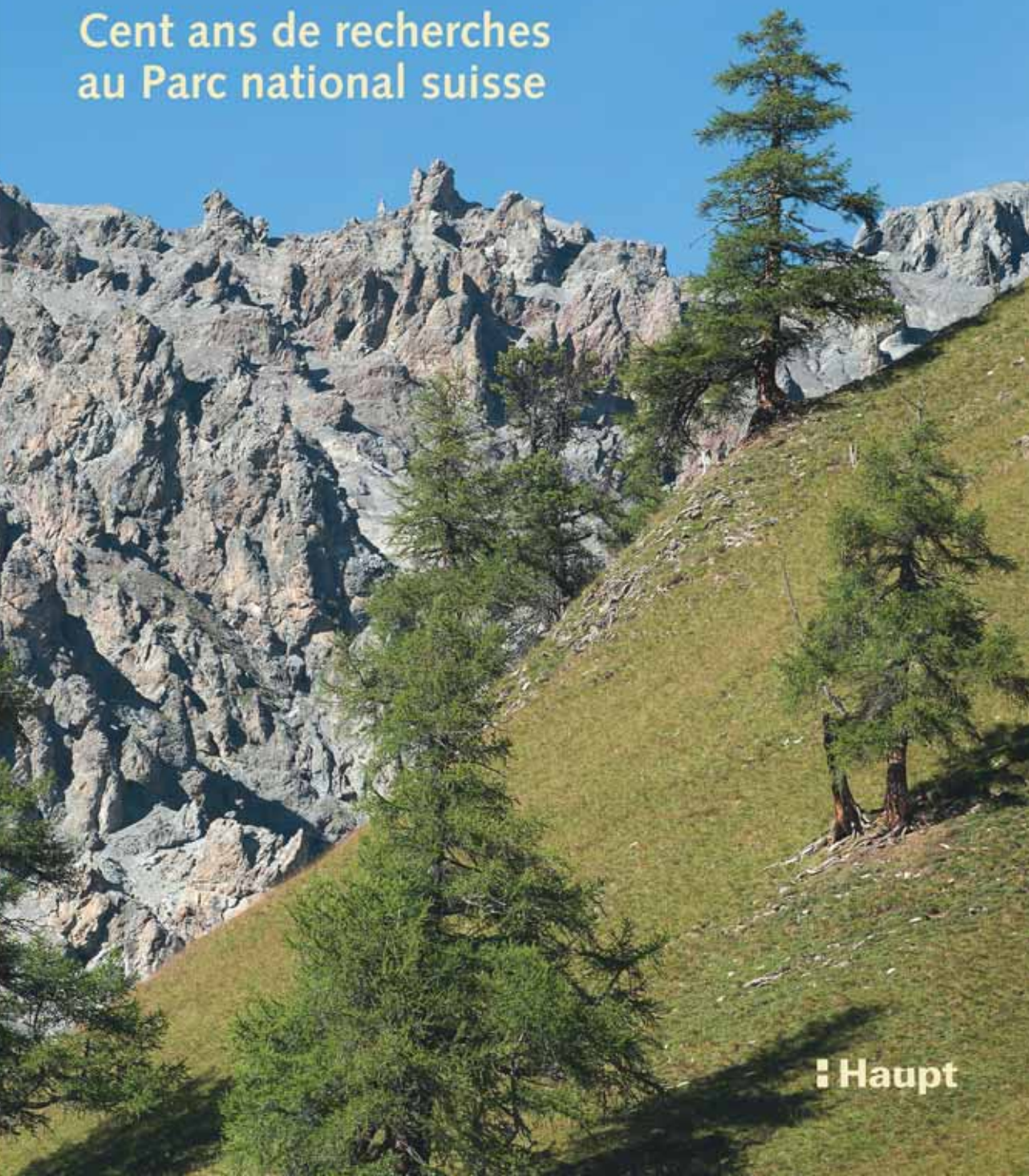


Bruno Baur · Thomas Scheurer
(Rédaction)

Au cœur de la nature

Cent ans de recherches
au Parc national suisse



 Haupt

Recherches scientifiques au Parc National Suisse
Numéro 100/II

■ Haupt

Nationalpark-Forschung in der Schweiz

Herausgegeben von der Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks –
eine Kommission der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT

Recherches scientifiques au Parc National Suisse

Publié par la Commission de recherche du Parc National Suisse –
une Commission de l'Académie suisse des sciences naturelles SCNAT

Ricerca scientifica sul Parco Nazionale Svizzero

Publicato della Commissione per la ricerca scientifica nel Parco Nazionale Svizzero –
una Commissione dell'Accademia svizzera di scienze naturali SCNAT

Perscrutaziuns scientificas en il Parc Naziunal Svizzer

Publitgà da la Cumissiun da perscrutaziun dal Parc Naziunal Svizzer –
ina Cumissiun da l'Accademia svizra da las ciencias natiralas SCNAT

Scientific Research in the Swiss National Park

Published by the Research Council of the Swiss National Park –
a Council of the Swiss Academy of Sciences SCNAT

sc | nat 

Swiss Academy of Sciences
Akademie der Naturwissenschaften
Accademia di scienze naturali
Académie des sciences naturelles


parc
naziunal
svizzer

Titre ancien de la série (jusqu'au Numéro 84) :
Résultats des recherches scientifiques entreprises au Parc National Suisse
(voir la liste des ouvrages publiés à la fin de ce livre)

Bruno Baur
Thomas Scheurer
Rédaction

Au cœur de la nature

**Cent ans de recherches au
Parc national suisse**

Edition Haupt

Images en couverture

Les deux photos de couverture montrent deux visages différents du Parc national suisse : au recto, des pelouses alpines avec des mélèzes à la limite de la forêt près de l'Alp Trupchun (photo: Hans Lozza) ; au verso, une forêt de conifères riche en bois mort à God la Schera (photo: Thomas Scheurer). L'évolution de la nature du Parc est aussi diverse que ces photos : dans certaines zones, rien ou presque n'a changé au cours de décennies (ici l'Alp Trupchun), tandis que d'autres sites connaissent un développement dynamique (ici, la forêt à God la Schera, qui fut coupée à blanc en 1840).

Editeur	Commission de recherche du Parc national suisse, une commission de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT)
Rédaction	Bruno Baur, Thomas Scheurer
Corrections	Adeline Vanoverbeke, Jürg Rohner
Traductions	Jean-Jacques Daetwyler (chapitres 1, 2, 3, 4, 9, 10, 13, préfaces, portrait, annexes, divers), Suzanne Metthez (chapitres 11, 12, préfaces), Extran SA (chapitre 5), Jenny Sigot Müller (chapitre 6), Fabienne Juilland Ribordy (parties du chapitre 7), Philippe Domont (chapitre 8), Sandrine Angélibert (parties du chapitre 10)
Cartes	Parc national suisse (Rudolf Haller, Christian Schmid, Raluca Nicola) ; carte 5.2: Andrea Roesch Données de la Confédération: Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA140339) Autres données : Parc national suisse
Mise en page	Die Werkstatt, D-Göttingen
Couverture	René Tschirren (éditions Haupt) ; concept de pooldesign.ch
Citation	Baur B. & T. Scheurer (éd.) (2015) Au coeur de la nature. Cent ans de recherches au Parc national suisse. Recherches scientifiques au Parc national suisse 100/II. Editions Haupt Berne. Chapitres (exemple) Baur B. (2015) Un Parc national pour la recherche scientifique. Recherches scientifiques au Parc national suisse 100/II : 19-26. Editions Haupt Berne.
Support financier	Fondation du Parc national suisse, Fondation Dr. Joachim de Giacomo

ISBN 978-3-258-07864-9 (Buch)

ISBN 978-3-258-47864-7 (E-Book)

1ère édition: 2015

Information bibliographique de la Deutsche Nationalbibliothek:

La *Deutsche Nationalbibliothek* a répertorié cette publication dans *Die Deutsche Nationalbibliografie*; les données bibliographiques détaillées peuvent être consultées sur Internet à l'adresse <http://dnb.dnb.de>.

Tous droits réservés.

Copyright © 2015 Haupt Berne

Toute forme de reproduction sans le consentement de la maison d'édition est interdite.

Livraison de E-Book: Brockhaus Commission, Kornwestheim

www.haupt.ch

Sommaire

Préfaces	9
Bref portrait du Parc national suisse	13
1 Un Parc national pour la recherche	19
<i>Bruno Baur</i>	
2 De la loupe au scanner à laser	27
<i>Thomas Scheurer, Patrick Kupper</i>	
La fondation du Parc : la vision des scientifiques	28
Le premier directeur à plein temps – un spécialiste de la faune sauvage	37
Un concept moderne de recherche en 1989	42
Renforcement de l'administration du Parc de 1993 à 2001	45
Réserve de biosphère Val Müstair Parc Naziunal de l'UNESCO en 2010	50
La recherche dans le Parc national aujourd'hui	55
3 Le site et son utilisation, de la dernière glaciation à la fondation du Parc	59
<i>Thomas Scheurer, Hannes Jenny, Patrick Kupper, Jon Domenic Parolini, Daniel Schläpfer</i>	
La période avant l'occupation humaine (13'000–5600 ans avant aujourd'hui)	60
Traces des anciennes utilisations du site (3600 avant J.-C. à 1000 après J.-C.)	62
Utilisations à partir de l'an 1000 après J.-C.	64
Situation à l'époque de la fondation du Parc	76
4 L'évolution du climat	83
<i>Stephan Bader, Michael Begert, Claudio Defila, Thomas Konzelmann, Christoph Marty, Simon Scherrer, Thomas Schlegel</i>	
La station de mesure météorologique de Buffalora	84
Le climat actuel – bref aperçu	86
Historique de l'évolution du climat	91
Observations phénologiques	94
Neige et avalanches	99
Evolution future du climat	104
5 La terre, des profondeurs à la surface	115
<i>Stephan Zimmermann, Heinz Furrer, Markus Stoffel, Christian Schlüchter</i>	
Armatures du paysage actuel	116
Géologie et tectonique	118
Processus de formation des paysages dans le Parc	126
Des sols alpins très variés	135
Perspectives	144

6	Résultat de cent ans de recherche sur les successions : le pâturage se maintient encore aujourd'hui	149
	<i>Martin Schütz, Anita C. Risch</i>	
	Du pâturage exploité par le bétail au pâturage exploité par les cerfs	151
	Herbes hautes stables	156
	Interactions entre les herbivores et la végétation	160
	Avenir des pâturages	166
	Le Parc national suisse – un cas spécial ?	170
7	Processus dynamiques dans le monde animal : une meilleure compréhension grâce à la recherche sur le long terme	177
	<i>Daniel Cherix, Yves Gonseth, Jérôme Pellet, Christian Bernasconi, Thierry Bohnenstengel, Simon Capt, Flurin Filli, Anne Freitag, Ambros Hänggi, Myriam Lutz Mühlethaler, Arnaud Maeder, Erich Mühlethaler, Mathis Müller, Jürg Paul Müller, Aline Pasche, Jürg Schmid, Sylvain Ursenbacher, Niklaus Zbinden, Bruno Baur</i>	
	Introduction	178
	Etude écologique et biocénétique d'une pelouse alpine au Munt la Schera	179
	Escargots terrestres	181
	Araignées	184
	Soixante ans de suivi des fourmis au Parc national suisse	186
	Papillons diurnes	188
	Macrolépidoptères nocturnes et microlépidoptères	190
	La vipère péliade, un cas d'école	192
	Oiseaux	193
	Mammifères (Insectivores, Rongeurs et Lagomorphes)	197
	Chauves-souris	201
	Enjeux et perspectives	204
8	Le long chemin vers la forêt sauvage	211
	<i>Peter Brang, Harald Bugmann, Ruedi Haller, Caroline Heiri, Markus Huber</i>	
	Histoire de la recherche forestière dans le Parc national	212
	Structure des forêts du Parc	214
	Evolution des forêts du Parc	222
	Avenir de la recherche forestière dans le Parc national	230
9	La recherche sur la faune sauvage élabore des bases pour la protection et la chasse	237
	<i>Hannes Jenny, Flurin Filli</i>	
	La protection des processus implique l'interdiction de la chasse	238
	Difficultés initiales de la recherche en biologie de la faune sauvage	239
	Nouveaux « troubles des Grisons » : le « problème du cerf » autour du Parc national	242
	Le « Proget d'ecologia » montre un nouvel accès au « problème du cerf »	248
	Les expériences faites avec le « problème du cerf » influencent les lois sur la chasse	252
	Impacts de fortes populations d'ongulés sur les écosystèmes alpins	254
	Bases obtenues par la recherche et le monitoring	259

	Gestion de la faune sauvage : de l'expérience au cas exemplaire	263
	Questions pérennes et questions nouvelles de la recherche sur les ongulées	265
10	Les milieux aquatiques réagissent aux changements environnementaux	271
	<i>Christopher Robinson, Stefanie von Fumetti, Sandra Knispel, Verena Lubini, Uta Mürle, Beat Oertli, Johannes Ortlepp, Peter Rey, Christian Schlüchter, Thomas Scheurer</i>	
	Des recherches diversifiées sur les milieux aquatiques	272
	Les sources – points de rencontre des hydrogéologues et des zoologistes	274
	Les lacs et étangs d'altitude à Macun, sensibles aux changements environnementaux	278
	Des cours d'eau vivants	284
	Inventaire des espèces d'éphémères, de plécoptères et de trichoptères	289
	Le régime hydrologique en transition ?	292
	Perspectives	295
11	« ... ne pas quitter les sentiers ... » Un parc pour l'homme ?	301
	<i>Norman Backhaus, Reto Rupf</i>	
	Le Parc national : davantage qu'une zone protégée ?	302
	Vivre avec le Parc national	307
	Visiter le Parc national	311
	Valoriser le Parc national	319
	Recherches en sciences sociales au Parc national	321
	Conclusions et perspectives	325
12	Nature altérée – influences anthropiques directes et indirectes	329
	<i>Thomas Scheurer, Johannes Ortlepp, Peter Rey, Christopher Robinson, Christian Schlüchter, Sabine Güsewell</i>	
	Homme et nature en interaction	332
	Événements naturels et dangers issus du Parc	334
	Utilisation du Parc national par l'homme	337
	Des intérêts supérieurs : l'exploitation de l'énergie hydraulique	344
	De la pollution de l'air au changement climatique	353
	Conséquences pour la recherche et la gestion du Parc	356
13	Bilan et perspectives après cent ans de recherche dans le Parc national	361
	<i>Thomas Scheurer, Ueli Rehsteiner, Robert Weibel, Bruno Baur</i>	
	Le mandat de recherche de 1914 : comprendre l'évolution de la nature dans le Parc	362
	La recherche dans le Parc national, une plus-value pour la science	367
	La gestion du Parc a besoin de la recherche	371
	Evolution future	376
	Les cent premières années – seulement 100 ans !	383
	Annexe I Projets de monitoring	386
	Annexe II Les membres de la Commission de recherche de 1915 à 2014	388
	Annexe III Contrat concernant le Parc national suisse 1981	391
	Annexe IV Règlement de la Commission de recherche 1999	394

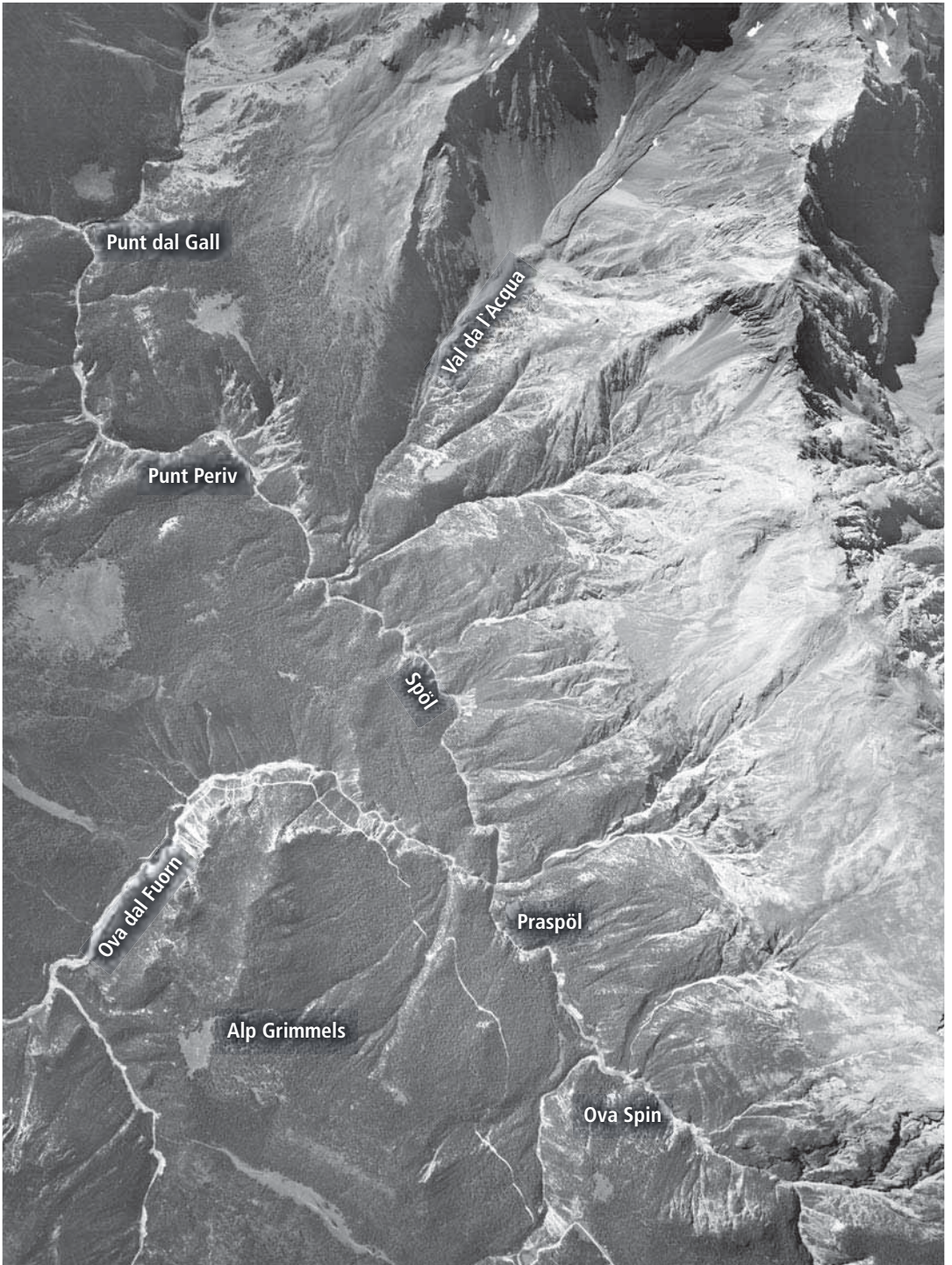


Figure : Photo aérienne de 1946, montrant le Val dal Spöl dans le Parc national, avant la construction des centrales hydroélectriques. (Photo: swisstopo, prise par un avion des forces de l'air américaines)

Préfaces

**Avant-propos de Johann N. Schneider-Ammann,
conseiller fédéral**

Gros plans sur les intérêts communs

C'est aux qualités visionnaires de plusieurs scientifiques, membres de l'ancienne Société helvétique des sciences naturelles, appelée aujourd'hui Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), que nous devons la création du Parc national suisse en 1914. Avec le soutien de personnalités de Basse-Engadine, ces chercheurs parviendront tout d'abord à rallier les communes de Zernez, Scuol, S-chanf et Valchava, puis le Conseil fédéral et le Parlement, à la cause de la création d'un Parc national dans les Alpes. Leur ambition était que le celui-ci profite aussi bien à la nature qu'aux communes qu'il englobe ainsi qu'à l'ensemble de la population suisse; c'est ce qui fit et continue de faire sa réussite. Pour les milieux scientifiques, le Parc national était cependant bien plus qu'une zone naturelle rigoureusement protégée. Avant tout laboratoire à ciel ouvert, le Parc est dès ses débuts une expérience de retour à l'état sauvage qui permet d'étudier l'évolution d'une nature préservée de pratiquement toute influence humaine. Le mandat de recherche demeure un élément essentiel du Parc national et fait également sa renommée au plan mondial.

Cet ouvrage est l'occasion pour la Commission de recherche de l'Académie suisse des sciences naturelles, responsable de la recherche au sein du Parc, de tirer un bilan après un siècle d'existence. Où en est aujourd'hui l'expérience de retour à l'état sauvage du Parc national? Quelle est la valeur ajoutée scientifique de la recherche dans le Parc national? Les résultats de la recherche ont-ils pu être utilisés par les responsables de la gestion du Parc? Quels sont les défis que le Parc national sera appelé à relever dans un proche avenir? Autant de questions auxquelles les 13 chapitres de cet ouvrage répondent de manière scientifique, concrète et accessible au grand public.

Mais qu'est-ce qui caractérise la recherche au Parc national? Tout d'abord la continuité. Les mêmes sujets sont traités par les mêmes chercheurs sur le long terme, souvent sur des décennies. Ce type de programmes à long terme est le fondement même de la recherche et de la compréhension de l'évolution de la nature et de l'environnement au Parc national. Grâce à cette continuité, les chercheurs disposent de données de terrain et d'états des lieux établis à différentes périodes, et peuvent ainsi établir des comparaisons dans le temps et

développer des modèles de données. Le Parc national est également un précieux territoire de référence. L'évolution de la nature, qui y est pour l'essentiel à l'abri de toute influence anthropique, autorise des comparaisons avec l'évolution de la nature dans les territoires utilisés par l'homme et avec l'évolution avant la période de forte croissance économique, soit avant 1950. Par ailleurs, la recherche dans le Parc est une œuvre collective, puisque des chercheurs de toute la Suisse et de différents domaines collaborent sur des projets communs. Les nombreux jeunes chercheurs qui y réalisent des travaux dans le cadre de leurs études, profitent de ces projets interdisciplinaires. La recherche est menée aujourd'hui en étroite coopération avec la commission de la recherche et les autorités du Parc, et il ne va pas de soi dans un tel contexte que la recherche puisse conserver son indépendance, tout en laissant le Parc national assumer sa mission de protection.

Au cours du siècle passé, le Parc national suisse a permis à d'innombrables chercheurs d'enrichir le savoir scientifique. En ma qualité de ministre de la recherche et ami de la nature, je ne peux que souhaiter qu'il poursuive sur cette lancée et permette à la science d'élargir toujours plus le champ de ses connaissances.



Johann N. Schneider-Ammann, conseiller fédéral

A propos de ce livre

Ce livre a vu le jour en relation avec le centenaire du Parc national suisse, célébré en 2014. Trois autres publications de la série «Recherches scientifiques au Parc national suisse» sont également consacrées au travail scientifique dans cette zone protégée. Dans son ouvrage *Wildnis schaffen* (créer de la nature sauvage), paru en 2012, Patrick Kupper donne un aperçu historique de la naissance et du développement du Parc national et expose l'histoire de la recherche dans le Parc jusque dans les années 1990. *Au cœur de la nature* complète cette publication en relatant la poursuite de cette recherche jusqu'à aujourd'hui. Le but de ce livre est de présenter des résultats importants de cette activité à un public intéressé et de mettre en évidence le caractère unique de tels résultats obtenus dans une grande réserve naturelle qui est en tant que zone de nature sauvage et espace de recherche. En 2013 a paru l'*Atlas du Parc national suisse*, édité par Heinrich Haller, Antonia Eisenhut et Rudolf Haller, qui comprend près de cent contributions de scientifiques sur des faits spatiaux du Parc national. Dans ce livre *Au cœur de la nature*, il est fait maintes fois référence à des contributions de l'atlas. Et en 2015 paraîtront les actes du Congrès annuel 2014 de l'Académie des sciences naturelles, qui seront consacrés au développement du Parc national dans le contexte international et aux perspectives des espaces protégés suisses.

Bruno Baur, Thomas Scheurer
Rédacteurs

Remerciements

Au cœur de la nature n'a pu voir le jour que grâce à l'engagement de nombreuses personnes. Notre reconnaissance va d'abord aux env. cinquante auteurs et auteures qui ont traité cette matière abondante de façon approfondie. Les spécialistes qui ont participé à la production et à la publication de cet ouvrage méritent un remerciement particulier de notre part. Jürg Rohner a assumé le lectorat avec discernement et le plus grand soin et a fourni la traduction des textes français. Le secteur Recherche et géoinformation du Parc national suisse (Rudolf Haller, Christian Schmid, Raluca Nicola) s'est chargé de la réalisation des cartes. Hans Lozza a mis à disposition une partie importante de l'illustration. Hans Schaffner a assuré la production d'illustrations aptes à la publication. Evelyn Meyer (NLU, Université de Bâle) nous a assistés pour les travaux rédactionnels. Regine Balmer, Elisabeth Homberger et René Tschirren étaient responsables de la production auprès des éditions Haupt. Nous avons pu compter d'autre part sur la collaboration de Ferdinand Schanz, Thomas Reithmaier et Marion Regli.

Ce livre a été financé par des moyens de la Commission de recherche et du Fonds du centenaire du Parc national suisse. Nous sommes redevables d'autres subsides à la Fondation Dr Joachim de Giacomo (Président Jean-Michel Gobat) et à Pro Natura, ainsi qu'aux fondations Kiefer Hablitzel et Biedermann-Mantel, qui soutiennent depuis de nombreuses années les publications de la Commission de recherche.

Bruno Baur, Thomas Scheurer

Bref portrait du Parc national suisse

Fiche signalétique

Fondation : 1^{er} août 1914

Organisations fondatrices : Confédération suisse, Pro Natura, Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT)

Superficie (2014) : 170,3 km²

Communes du Parc (parts de la superficie en 2014) : Zernez (66,3 %), S-chanf (13,5 %), Scuol, (13,4 %), Val Müstair (4,7 %), Lavin (2,1 %)

Propriétaires / usagers autorisés : communes, communes bourgeoisiales, canton des Grisons, privés (domaine de l'Ofenberg). Les droits d'usage sont réglés (sauf pour Lavin) par des contrats résiliables unilatéralement (contrats de servitudes, contrats d'affermage). Les propriétaires fonciers reçoivent un dédommagement annuel de la Confédération.

Bases juridiques : loi fédérale sur le Parc national suisse dans le canton des Grisons (19 décembre 1980), ordonnance sur la protection du Parc national suisse (23 février 1983).

Forme juridique : fondation de droit public « Parc national suisse ».

Organisation : La direction stratégique et la conduite opérationnelle sont assurées respectivement par la Commission fédérale du Parc national (CFPN, nommée par le Conseil fédéral) et par la direction du Parc national.

Recherche : Le mandat légal de recherche a été confié à la SCNAT par la Confédération et est assumé par la Commission de recherche (COR-PNS).

Autres formes de protection (figure à l'intérieur de la couverture avant) : Depuis 1977, le Parc national fait partie de l'objet 1915 de l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale. En 1979, il a été déclaré réserve de biosphère de l'UNESCO et constitue depuis 2010, ensemble avec le parc naturel régional du Val Müstair, la réserve de biosphère de l'UNESCO Val Müstair Parc Naziunal. Ajoutés les uns aux autres, le Parc national suisse, le parc national italien limitrophe de Stilfserjoch (Lombardie, Tyrol du Sud et Trentin) et les parcs naturels régionaux Biosfera Val Müstair (Suisse), Adamello Brenta et Brenta (Italie) forment un espace naturel protégé s'étendant d'un seul tenant entre les Alpes centrales et méridionales.

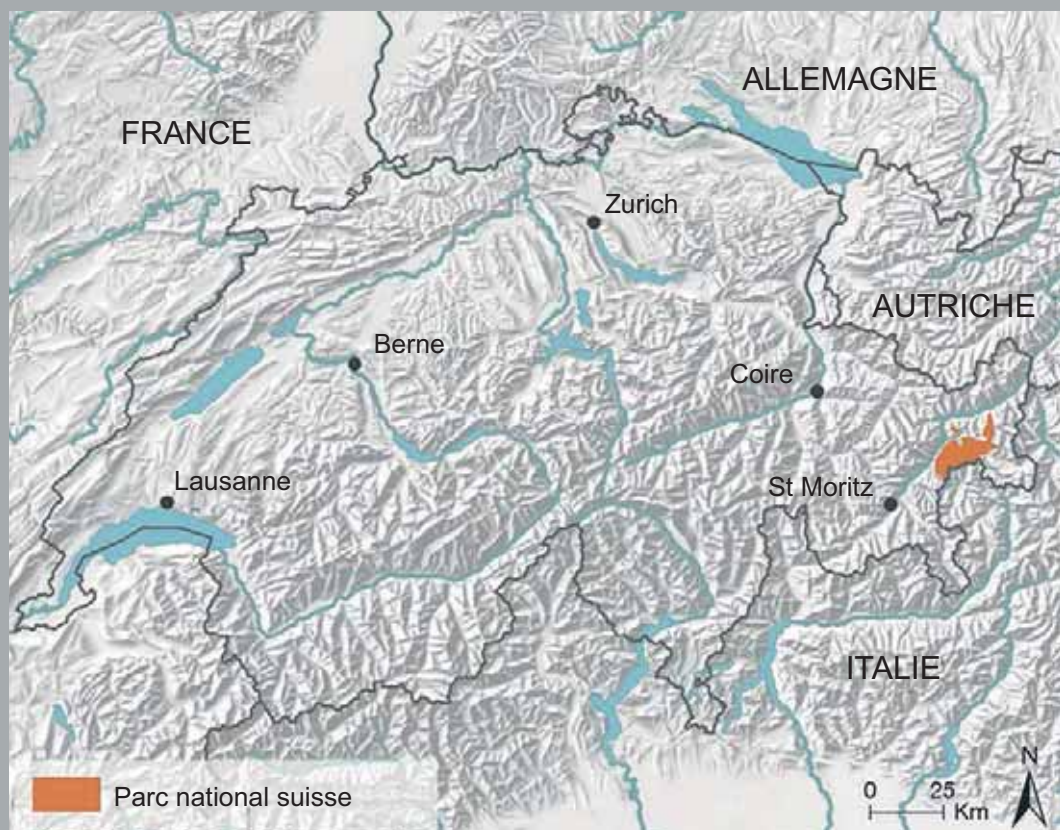


Figure : Situation du Parc national suisse (canton des Grisons) dans la partie sud-orientale de la Suisse. (Carte: Géoinformation Parc national suisse)

Situation

Le Parc national suisse (canton des Grisons) s'étend à l'extrémité sud-orientale de la Suisse (figure en-haut) limitrophe à l'Italie (région de Lombardie, province autonome de Bolzano-Tyrol du Sud) et à l'Autriche (Etat du Tyrol). Il est situé dans la région où l'on parle le romanche et s'appelle officiellement Parc Naziunal Svizzer. On y accède à partir de la Basse- et de la Haute-Engadine, du Val Müstair et de Livigno. La route cantonale de la Basse-Engadine au Val Müstair et le tunnel privé des Forces motrices engadinoises (EKW) en direction de Livigno se trouvent au cœur du Parc national.

Couverture du sol

La zone du Parc national comprend des forêts (31,4 %), des pelouses (17,1 %) et des sols bruts (50,9%) ainsi qu'une faible proportion de cours d'eau (0,6 %) et d'infrastructures (0,1 %). Entre le point le plus bas (1380 m d'altitude) et le plus haut (Piz Pisoc, 3173 m), la forêt domine jusqu'à 2200 m et est relayée en amont par des sols bruts et des sites extrêmes (figure ci-dessous). Dans le Parc national, les pelouses (anciens pâturages) sont peu fréquentes à basse altitude, mais largement répandues au-dessus de la limite de la forêt entre 2300 et 2700 m. Les paysages les plus variés, où les forêts alternent avec les pelouses alpines et les sols bruts, se trouvent entre 2000 et 2300 m.

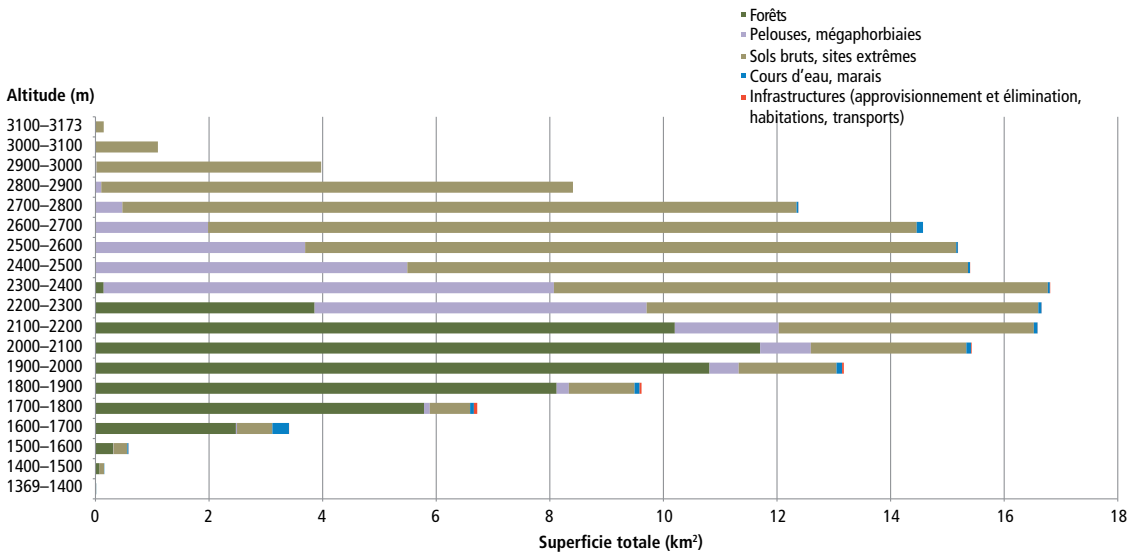


Figure : Parc national suisse : couverture du sol en fonction de l'altitude (résolution altimétrique : 100 mètres). (Données : HABITALP, dépouillement de photo aériennes 2000 ; Géoinformation Parc national suisse)

Evolution de la nature du Parc depuis 1914

Comme il ressort de l'analyse de cartes et de photos aériennes, entre 10 et 15 % de la surface du Parc national a changé de façon bien visible depuis la fondation de la réserve. L'augmentation de la surface boisée – avant tout dans la zone à la limite supérieure de la forêt – représente à elle seule 9 % ; en outre, les cours d'eau, les laves torrentielles et les couloirs d'avalanche se sont élargis et l'homme a également laissé des traces résultant d'infrastructures et d'incendies de forêt.

Peu de changements
visibles

Nouvelles espèces

De nombreuses études, avant tout zoologiques, ont fortement accru les connaissances sur les espèces vivant dans le Parc national et ses environs. Plus de 30 nouvelles espèces jusqu'alors inconnues en science ont été découvertes. Depuis la fondation du Parc, d'autres espèces ont immigré (cerf élaphe, certains invertébrés) ou ont été réintroduites (bouquetin, gypaète barbu) et se sont acclimatées ; et des grands prédateurs (ours, lynx et loup) font depuis peu des incursions dans le Parc national et ses environs.

Les anciennes utilisations ont des effets durables

Les conséquences des anciennes exploitations minières, forestières et agricoles se remarquent encore en maints endroits dans la végétation actuelle, notamment dans des reposoirs ou des populations équiennes de pins de montagne. Il ressort de modélisations que la régénération naturelle de surfaces exploitées autrefois, par exemple d'un ancien reposoir pour devenir une forêt de pins de montagne, pourrait prendre plusieurs siècles.

Les herbivores promeuvent la diversité

Les herbivores, des insectes aux ongulés (chamois, bouquetin, cerf élaphe), influent sur l'évolution de la végétation dans le Parc national. Les ongulés remplacent en grande partie l'ancienne exploitation des pâturages et empêchent la forêt de s'étendre sur ces derniers. Dans les zones de pâturage et de forêt du Parc national intensément broutées et parcourues, les ongulés promeuvent la diversité des espèces et le renouvellement de la forêt. Dans les pâturages, le nombre des espèces végétales a doublé par endroit depuis la fondation du Parc ; en d'autres places, la composition des espèces s'est presque entièrement renouvelée. Par le biais de leurs excréments, les ongulés influencent la répartition des substances nutritives dans le sol.

Fortes variations, faibles changements à long terme

Le fait que les conditions météorologiques varient beaucoup d'une année à l'autre influence la nature du Parc. L'impact de ces fluctuations se renforce avec l'altitude et avec la diminution de la période de végétation. Des études de longue durée ont révélé une étonnante longévité de certains végétaux et populations d'animaux, par exemple des fourmilières de plus de 60 ans, des plantes herbacées de plus de 200 ans (colonies de brachypodes pennés) ou un champignon vieux d'au moins 800 ans (*Armillaria solidipes*). Certaines phases du développement des forêts se sont également avérées très durables, ce à quoi contribue le climat froid et sec du Parc national. D'autres études ont constaté que des écosystèmes situés à haute altitude, tels que les pelouses alpines et leurs sols ainsi que les lacs de Macun, présentent une richesse inattendue en substances nutritives et en espèces. Cela tient à des apports à grande échelle de poussière, insectes et nutriments, qui « subventionnent » en quelque sorte ces écosystèmes. En même temps, ceux-ci ne se sont pratiquement pas modifiés depuis la fondation du Parc.

Diversité des biotopes ayant une dynamique naturelle

Les changements importants de la nature du Parc ne se sont pas déroulés de façon continue, mais remontent à des événements naturels majeurs, tels que laves torrentielles ou avalanches. En de nombreux endroits, le renouvellement de la forêt s'est aussi produit après des faits exceptionnels, tels que les chablis

et le poids de la neige. Grâce à des événements naturels, la diversité des biotopes s'est au moins maintenue dans le Parc jusqu'à aujourd'hui.

Des apports de polluants atmosphériques ont été mis en évidence dans le Parc national depuis 1960, mais jusqu'à aujourd'hui, ils n'ont jamais atteint des valeurs critiques. Les « nouveaux dommages aux forêts » (après 1980) n'ont pas été constatés dans le Parc national. Par contre, les conséquences du récent réchauffement climatique sont attestées par beaucoup d'études. De nombreuses espèces d'animaux ont élargi leur habitat entre 100 et 500 mètres en altitude par rapport aux premières décennies suivant la fondation du Parc. Les espèces qui aiment la chaleur sont devenues plus fréquentes, sans que celles qui préfèrent le froid disparaissent pour autant. En outre, le recul du pergélisol, les changements du régime hydrologique et des périodes sèches de plus longue durée sont manifestes, sans avoir encore des impacts substantiels sur les écosystèmes.

Le changement climatique est manifeste

Pendant les cinquante premières années, ou presque, la nature du Parc a évolué dans une large mesure à l'abri des influences humaines, exception faite de la réintroduction du bouquetin. Ceci a changé après 1960, entre autres avec la construction du bassin d'accumulation de Livigno, qui a modifié le régime des eaux du Spöl, et avec l'utilisation croissante des routes et des chemins de randonnées. Il s'ensuit, à longue échéance, des effets secondaires toujours plus problématiques, tels que des phénomènes d'érosion sur les chemins de randonnées ou la rétention des sédiments dans le Val dal Spöl.

Les hommes influencent l'évolution

Avec l'augmentation du tourisme après 1960, il est apparu clairement que le Parc national ne procure pas seulement des fermages aux communes, mais est également une source de recettes pour le commerce. Le Parc national produit une plus-value de quelque 20 millions de francs suisses par an (soit l'équivalent de 240 emplois à l'année), ce qui en fait un acteur solide dans l'économie régionale. En outre, le tourisme promeut également la notoriété du Parc national.

Création de valeur grâce à la nature

Une raison importante qui a motivé en 1914 la fondation du Parc national suisse était qu'il permettrait d'étudier l'évolution à long terme de la flore, de la faune et de la géologie d'un site largement épargné par les activités humaines. Depuis lors, de nombreux projets y ont été réalisés par plusieurs générations de chercheurs. Le présent ouvrage tire un bilan de cent ans d'activités de recherche dans le Parc national suisse. Ce chapitre introductif montre que le statut de protection stricte auquel est soumis ce site représente une situation unique au monde. Mais il rend attentif aussi à la transformation que les questions posées à la recherche et la manière de les aborder subissent au cours du temps. Le travail scientifique dans le Parc national a évolué de plus en plus vers une recherche moderne sur l'environnement.



Figure 1.1 : Processus écologiques non perturbés dans le Parc national. Dans le Val Münschauns, le torrent cherche lui-même son chemin.
(Photo : Bruno Baur)

1

Un Parc national pour la recherche

Bruno Baur

Le Parc national suisse a été fondé le 1^{er} août 1914 par un arrêté fédéral. C'était le premier parc national d'Europe centrale. Contrairement aux sites du genre qui existaient alors aux Etats-Unis et en Scandinavie, le Parc national suisse n'avait pas pour priorités la préservation de paysages sauvages et le délassement de la population, mais la protection totale de la nature et la recherche scientifique (arrêté fédéral de 1914). Dans la zone du Parc, les plantes et les animaux, de même que les processus écologiques, devaient pouvoir se développer à l'abri des influences humaines. Cette situation unique en son genre devait mettre à disposition des scientifiques un champ de recherche doté de qualités semblables à celles d'un laboratoire.

La plus haute catégorie
en matière
de protection

Cent ans plus tard, le modèle du Parc national suisse est toujours un cas particulier. Durant cette période, le nombre des parcs nationaux et leur surface totale ont fortement augmenté dans le monde. En 2003, il y avait plus de 100'000 espaces protégés totalisant 19 millions de km², ce qui correspond en gros à 12 % de la surface des terres émergées de notre planète (UNEP-WCMC 2008). Ces espaces présentent toutefois des formes de protection très diverses. L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) répartit ces zones en différentes catégories selon le degré de leur utilisation par l'homme (www.unep.org). La catégorie Ia (réserve naturelle intégrale) s'applique à des aires d'une très haute importance biologique, écologique et géologique, gérées à des fins scientifiques et d'observation de l'environnement (monitoring) (encadré 1.1). Protéger les biotopes et les écosystèmes et maintenir en cela les processus dynamiques naturels à l'abri de toute perturbation y ont la plus haute priorité. Le Parc national suisse est un exemple caractéristique de cette catégorie de protection suprême, dans laquelle figurent moins de 5 % des parcs nationaux du monde (Chape et al. 2003). Mais la catégorie de protection la plus stricte implique de renoncer à toute utilisation par l'homme. Dans la plupart des parcs nationaux plus récents, cela n'est pas possible, car une population indigène vit dans ces territoires et y exerce des activités économiques. Elle continue d'y pratiquer l'agriculture et des métiers traditionnels et propose un tourisme doux. Dans ces parcs, l'exploitation de la nature et du paysage doit s'allier de façon optimale à la protection et à la promotion de la diversité biologique, dans le sens du développement durable de la région. Le Parc Adula et le Parco del Locarnese, planifiés actuellement en Suisse, peuvent être considérés comme des exemples de cette forme de réserve.

Le présent ouvrage tire un bilan de cent ans d'activités de recherche dans le Parc national suisse. Il présente sous une forme concentrée les principaux résultats et développements dans les différentes disciplines. Il montre comment l'observation initiale de phénomènes naturels et l'inventaire des espèces végétales et animales ont évolué vers la recherche quantitative et interdisciplinaire sur l'environnement.

Encadré 1.1 : Catégories UICN

Les réserves naturelles, les espaces protégés et les diverses formes de parcs naturels et nationaux sont classés par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) en différentes catégories selon le degré de leur utilisation par l'homme (d'après Dudley & Stolton 2008).

Catégorie Ia (réserves naturelles intégrales) – Aires d'une très haute importance biologique, écologique et géologique, gérées à des fins scientifiques et d'observation de l'environnement (monitoring). Protéger les biotopes et les écosystèmes et maintenir en cela les processus dynamiques naturels à l'abri de toute perturbation y ont la plus haute priorité. Exemple : le Parc national suisse.

Catégorie Ib (zones de nature sauvage) – Grandes aires de nature intacte, qui ne sont pas habitées ou ne font pas l'objet d'utilisations humaines significatives.

Catégorie II (parcs nationaux) – Zones naturelles et paysagères remarquables, d'importance internationale ou nationale pour la recherche, la formation et la détente. Exemples : le Parc national du Hohe Tauern, en Autriche ; le Parc national de Berchtesgaden, en Allemagne.

Catégorie III (monuments naturels) – Il s'agit souvent de petites zones qui contiennent des éléments topographiques ou autres monuments naturels présentant un intérêt particulier.

Catégorie IV (aires de gestion des habitats ou des espèces) – Zones terrestres ou marines, dans lesquelles certaines interventions humaines sont nécessaires pour conserver des espèces ou propriétés spécifiques de la biocénose ou de l'habitat.

Catégorie V (paysages terrestres ou marins protégés) – Zones possédant une grande biodiversité, qui est souvent le résultat d'une exploitation traditionnelle de longue durée. Le maintien de cette utilisation durable par la population locale revêt une importance vitale.

Catégorie VI (aires protégées avec utilisation durable des ressources naturelles) – Il s'agit avant tout de zones naturelles dans lesquelles l'exploitation de ressources est contrôlée de manière à protéger et conserver la biodiversité.

Toutes les biocénoses se modifient avec le temps. Des espèces qui y sont représentées voient leur effectif augmenter ou diminuer. Certaines d'entre elles disparaissent localement, tandis que d'autres s'établissent dans la région. Distinguer de tels changements naturels de ceux causés par des activités humaines représente un grand défi, de même que quantifier l'importance relative de ces deux catégories d'influences. Des séries de données relevées sur une longue durée dans des régions non perturbées ont une immense valeur à cet égard. Cette forme de recherche de longue durée est une approche scientifique qu'aucune autre procédure ou méthode de substitution ne peut remplacer. La recherche à long terme fournit à la science et à la société des connaissances d'une valeur exceptionnelle, par exemple en climatologie.

Pour bien comprendre l'évolution de la recherche dans le Parc national au cours des cent années passées, il faut prendre en considération aussi bien la succession des mandats confiés aux scientifiques que les modifications des conditions-cadres. Le chapitre 2, qui esquisse l'histoire de la recherche dans le Parc national, montre de quelle manière les conditions-cadres ont plusieurs fois changé.

L'évolution des questions posées à la recherche

A l'époque de la fondation du Parc national suisse, l'idée de la protection de la nature était portée par des scientifiques. Dans un premier temps, leurs efforts se sont concentrés sur la description de la situation, notamment sur l'inventaire des espèces végétales et animales présentes : des listes détaillées de plantes et d'espèces de différents groupes d'animaux ont été établies dans le jeune Parc national. Ces travaux de base étaient nécessaires, mais ont débouché dans l'ensemble sur des résultats décevants en ce qui concerne la diversité générale des espèces et la présence d'espèces rares n'existant que dans le Parc national. La biodiversité n'était pas plus riche que dans des habitats semblables en d'autres endroits des Alpes et le nombre des espèces rares n'était pas particulièrement grand. Du point de vue actuel, cette situation se comprend si l'on considère l'exploitation (excessive) de la région avant la fondation du Parc (Parolini 2012) et la diversité relativement faible des habitats qui s'y trouvent.

Pour être en mesure de déceler des changements, il fallait saisir exactement la situation de départ. Mais, dans ses premières années, la recherche dans le Parc national était peu coordonnée et orientée avant tout sur la biologie. Des zoologistes étudiaient des groupes de petits invertébrés avec des méthodes s'appliquant spécifiquement à ces espèces. Un suivi des questions faisait pratiquement défaut, de même qu'un cadre de référence commun. Les questions les plus fréquentes étaient : en quel endroit du Parc national trouve-t-on telle ou telle espèce ? Cette espèce est-elle présente aussi dans les environs du Parc ? Quelle est la distribution altitudinale de cette espèce dans le Parc national ?

Les processus naturels qui ne sont presque plus perturbés par l'homme, comme par exemple la régénération de la forêt dans des pâturages intensément exploités autrefois, se déroulent extrêmement lentement dans le Parc national. Ce constat a tempéré l'euphorie de la première génération de chercheurs, qui voulait mettre en évidence aussi vite que possible des changements sensibles dans cette zone nouvellement protégée. En conséquence, le nombre de projets réalisés dans le Parc national a diminué après peu d'années. Néanmoins, quelques-uns de ces travaux ont abouti à des résultats remarquables qui ont eu une influence déterminante sur l'état des connaissances des disciplines concernées. Ces prestations pionnières exceptionnelles sont présentées en détail dans les autres chapitres.

Une zone bien étudiée

Avec les années, grâce à l'engagement infatigable de personnes individuelles, le Parc national a été considéré comme une zone bien étudiée (Baer 1962, Burckhardt 1991). Cependant, les nombreuses contributions isolées n'ont guère débouché sur une compréhension globale. L'approche interdisciplinaire, qui aborde des problèmes sous différents angles relevant de diverses disciplines, faisait aussi largement défaut. En 1980, Bernhard Nievergelt osa mettre en question la recherche telle qu'elle était pratiquée depuis quelque soixante-cinq ans



Figure 1.2 : Le Parc national suisse permet d'étudier l'évolution à long terme d'un territoire avec ses plantes et ses animaux, qui se trouve dans une large mesure à l'abri des activités humaines (Val Nügli). (Photo : Bruno Baur)

dans le Parc national et rendre attentif à l'absence d'un cadre de référence. Il s'ensuivit une intense discussion au sein de la Commission de recherche du Parc national. Finalement, au terme d'un processus de plusieurs années, celle-ci publia le « concept interdisciplinaire pour la recherche dans le Parc national 1989 » (WNPK 1990). Ce concept fixait les priorités des futures activités scientifiques dans le Parc national, formulait des questions communes et plaidait pour des approches interdisciplinaires. Pendant les années suivantes, quelques groupes de recherche ont suivi ces idées (chapitres 6 et 10).

Ce concept fut actualisé en 2007 pour tenir compte de l'évolution de la recherche et des nouveaux besoins de la gestion du Parc national (Commission de recherche du Parc national suisse 2008). L'observation garde une place importante, mais n'est plus l'approche prédominante. L'accent porte davantage sur des études comparatives, leurs répétitions et leur contrôle (chapitres 6 et 12). Les comparaisons entre « autrefois » et « maintenant » sont reconnues comme présentant un très grand intérêt. Elles font fréquemment appel aux données mentionnées plus haut, collectées par des pionniers de la recherche

Actualisation du
concept de recherche

dans le Parc national (chapitre 7). On fait davantage d'expériences, dans les limites que permettent les dispositions en matière de protection et les directives de la direction du parc. Par exemple, l'influence relative des différents groupes d'herbivores est étudiée en excluant certains d'entre eux au moyen de clôtures (chapitre 6). Les interactions entre le Parc national et son environnement suscitent également un intérêt croissant (chapitre 11). En répondant à des questions ayant trait à la gestion, la recherche dans le Parc national suisse donne de surcroît des impulsions essentielles à la poursuite du développement de cet espace protégé (chapitre 12).

Les résultats de la recherche sont diffusés aujourd'hui autrement qu'il y a quatre-vingt ou même seulement cinquante ans. Ils étaient alors communiqués principalement par des articles paraissant dans les « Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles » et, à partir de 1920, dans la propre série de publications du Parc national suisse « Résultats des recherches scientifiques entreprises au Parc national suisse » (depuis 1995 « Recherches scientifiques au Parc national suisse ») ainsi que par des exposés présentés lors du congrès annuel de la Société helvétique des sciences naturelles. A l'époque actuelle, les résultats sont souvent publiés dans des revues spécialisées internationales ou exposés lors de congrès. Ils sont présentés également sous une forme attrayante à un large public non spécialisé dans CRATSCHLA, le magazine du Parc national, qui paraît deux fois par an, et dans les dépliants FOCUS. Le Centre du Parc national, à Zerne, donne aussi des indications sur les projets de recherche en cours, en plus d'un aperçu sur le monde des animaux et des plantes qui vivent dans le parc et sur leurs biotopes, ainsi que sur le climat, le sol et les minéraux du lieu. En outre, une plate-forme d'information sur la recherche dans le Parc national a été développée sur Internet et est donc accessible au public : elle contient des données actuelles sur des projets en cours et sur les personnes qui y participent (www.nationalpark.ch/go/de/forschung/aktuelle-forschungsprojekte/).

Le présent ouvrage entend montrer à un large public le caractère unique de la recherche dans le Parc national. Les différents chapitres témoignent de la diversité qu'elle représente. Il n'est donc guère surprenant que ce condensé des résultats les plus importants mette en lumière de nombreux faits marquants qui ont eu une influence déterminante sur l'état des connaissances de certaines disciplines. Présentés de façon aisée à comprendre, ces faits devraient enrichir les prochaines visites des lectrices ou lecteurs au Parc national. Mais ce livre montre aussi comment les questions et approches scientifiques se sont transformées avec le temps et comment l'activité des chercheurs dans le Parc national a évolué progressivement vers une recherche moderne sur l'environnement.

Bibliographie

- Baer J.-G. (1962) Un demi-siècle d'activité scientifique dans le Parc national. Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 142 : 82–88.
- Bundesbeschluss (1914) Bundesbeschluss betreffend die Einrichtung eines schweizerischen Nationalparks im Unter-Engadin vom 3. April 1914, Artikel 1.
- Burckhardt D. (1991) 75 Jahre Forschung im Schweizerischen Nationalpark. In: Forschung in Naturreservaten (Red. B. Nievergelt & T. Scheurer). Publikationen der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften, Band 4, Bern, 99–128.
- Chape S., S. Blyth, L. Fish, P. Fox & M. Spalding (2003) 2003 United Nations List of Protected Areas. IUCN Gland, and UNEP-WCMC, Cambridge, 53 pp.
- Dudley N. & S. Stolton (eds) (2008) Defining Protected Areas: an International Conference in Almeria, Spain. IUCN, Gland, Switzerland, 220 pp.
- Forschungskommission SNP (2008) Forschungskonzept 2008 – 2018 für den Schweizerischen Nationalpark und die Biosfera Val Müstair. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Januar 2008, Zerne, 33 pp.
- Parolini J. D. (2012) Vom Kahlschlag zum Naturreservat. Geschichte der Waldnutzung im Schweizerischen Nationalpark. Nationalpark-Forschung in der Schweiz 96.
- UNEP-WCMC (2008) State of the world's protected areas: an annual review of global conservation progress. UNEP-WCMC, Cambridge.
- WNPK (1990) Forschungskonzept Nationalpark 1989. Grundsätze und Leitlinien zur Nationalparkforschung. Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften SCNAT, Bern, 26 pp.

Auteur

Bruno Baur, Université de Bâle, bruno.baur@unibas.ch

Environ 450 projets de recherche et de monitoring ont été réalisés depuis 1914 dans le Parc national suisse. Depuis sa fondation, la recherche y a fortement évolué avec le contexte scientifique et social. Le déroulement de cette transformation, de l'inventaire monographique à la recherche environnementale interdisciplinaire, est illustré par cinq étapes importantes: la fondation du Parc en 1914, l'installation du premier directeur en 1964, l'élaboration du concept de recherche en 1989, le renforcement de l'administration du Parc de 1993 à 2001 et, en 2010, la reconnaissance par l'UNESCO de la réserve de biosphère Val Müstair Parc Naziunal. Ces étapes ont eu, de diverses manières, des répercussions sur les questions abordées par cette recherche et sur ses approches et priorités thématiques.



Figure 2.1 : Chercheurs dans la région du Munt la Schera, en train d'installer un dispositif de capture pour la récolte d'insectes (projet Rapid Biodiversity Assessment). Ce projet bénéficie, comme de nombreux autres, de la collaboration des gardiens du Parc, ici pour installer et, plus tard, pour vider les pièges. (Photo : Peter Duelli)

2

De la loupe au scanner à laser

Thomas Scheurer, Patrick Kupper

Contenu

- La fondation du Parc: la vision des scientifiques
- Le premier directeur à plein temps – un spécialiste de la faune sauvage
- Un concept moderne de recherche en 1989
- Renforcement de l'administration du Parc de 1993 à 2001
- Réserve de biosphère Val Müstair Parc Naziunal de l'UNESCO en 2010
- La recherche dans le Parc national aujourd'hui

Depuis la fondation du Parc national suisse, quelque 400 projets de recherche y ont été lancés et plus de 50 projets de monitoring mis en route. L'intensité de la recherche mais aussi la répartition entre les différents types et domaines d'investigation ont changé au fil des ans (voir encadrés 2.1–2.4). L'évolution au cours des cent dernières années est présentée dans ce qui suit en cinq étapes.

La fondation du Parc: la vision des scientifiques

Le mandat
de recherche

L'initiative qui a conduit à la création du Parc national suisse est venue de la Société helvétique des sciences naturelles (SHSN ; aujourd'hui Académie suisse des sciences naturelles SCNAT). Une commission pour la protection de la nature, présidée par le naturaliste bâlois Paul Sarasin, s'y était formée en 1906 ; des scientifiques suisses de premier plan en faisaient partie, et elle s'était fixé pour tâche l'établissement de grandes réserves naturelles. Bien que le nom de Parc national ne se soit imposé que peu à peu au sein de la commission, tous ses membres étaient unanimes sur le fait que de telles grandes réserves ne devaient pas servir à la détente comme les parcs nationaux américains mais rester à l'abri du tourisme de masse. Soumises à une protection stricte et à des conditions d'accès restrictives, elles devaient être avant tout à la disposition de la recherche scientifique (Kupper 2012).

Le choix de la région du col de l'Ofen pour ce que la commission ne pensait être que le *premier* parc national en Suisse a tenu à une série de coïncidences favorables. Mais la commission a examiné l'adéquation de la région comme grande réserve ainsi que l'extension et la forme du Parc avant tout sur la base de critères écologiques. Les points de vue de Carl Schröter, botaniste et professeur à l'EPF, et du zoologiste bâlois Friedrich Zschokke ont été déterminants.

Figure 2.2 : Les professeurs Carl Schröter et Friedrich Zschokke, deux pionniers de la recherche dans le Parc national. (Sources : <http://www.library.ethz.ch> et <http://www.unigeschichte.unibas.ch>)



Encadré 2.1 : 450 projets en cent ans

Trois phases se dégagent de l'évolution temporelle des projets de recherche actifs (figure 2.3). La recherche s'est établie immédiatement après la fondation du Parc et s'est poursuivie jusque vers 1950, à raison, en moyenne, d'un peu plus de 15 projets en voie de réalisation par an. Ensuite, le nombre des projets a d'abord temporairement augmenté puis est redescendu à 12 projets actifs par an, avant de croître de nouveau dès le milieu des années 1980 et aller jusqu'à dépasser le nombre de 30 pendant des années fréquentées. Il y a plusieurs raisons à cette évolution. D'une part, la recherche à long terme est dépendante du personnel disponible dans la durée. Jusque dans les années 1960, de nombreux chercheurs se sont occupés durant des années, quelques-uns même pendant vingt ans et davantage, d'inventaires et de travaux de cartographie. Citons à ce titre le botaniste Josias Braun-Blanquet, qui a fait de la recherche dans le Parc national de 1917 à 1959, Arnold Pictet, grand connaisseur des papillons (1921–1940), et le médecin genevois Jules Favre, spécialiste des champignons (1940–1958). Nous devons à cette constance de vastes monographies, qui servent aujourd'hui de base à des relevés comparatifs, ainsi que de grands ouvrages cartographiques et une connaissance en partie unique des espèces. Celle-ci est particulièrement impressionnante dans le cas de Favre ; en dix-huit ans de fréquentation du Parc, il a allongé la liste des espèces connues de champignons supérieurs dont le nombre est passé de 468 à 1113. Les variations du nombre de projets de recherche tiennent d'autre part à l'avènement de nouveaux thèmes, touchant par exemple aux effectifs croissants des ongulés ou à l'exploitation de la force hydraulique dans le Parc national. Cette orientation sur des questions actuelles a également modifié le type de chercheurs : il y a moins de scientifiques actifs pendant de nombreuses années dans le Parc mais davantage d'auteurs de travaux de diplôme et de doctorat d'une durée de un à cinq ans. Enfin, le recul prononcé de l'activité de recherche de la fin des années 1960 au milieu de la décennie 1980 est lié au fait que la direction du Parc, installée en 1964, considérait la recherche comme tendanciellement perturbatrice et se montrait de ce fait réservée.

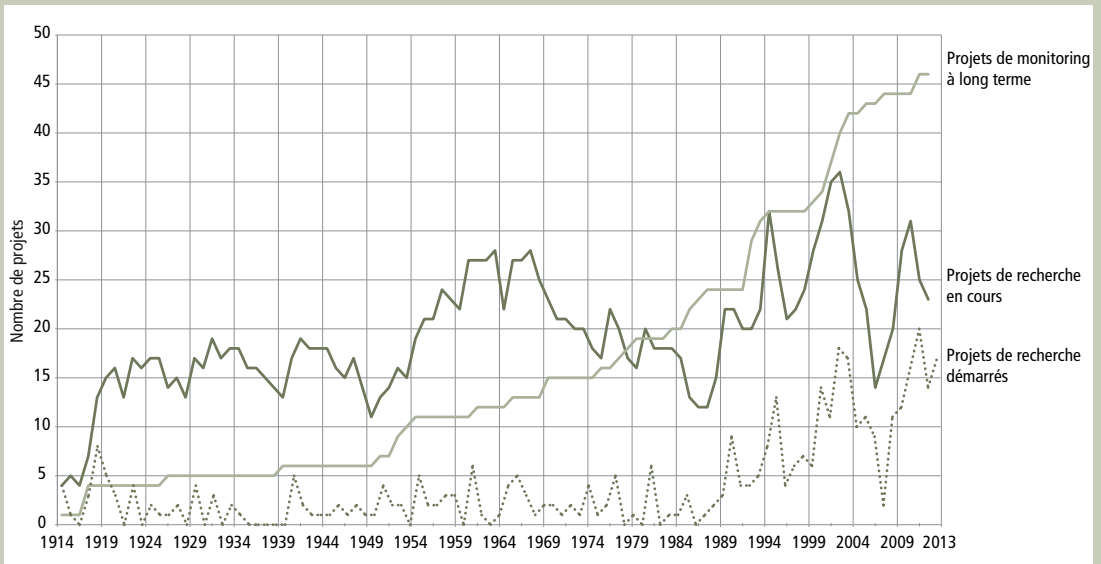


Figure 2.3 : La recherche dans le Parc national suisse et ses environs de 1914 à 2013 : nombre annuel de projets de recherche et de monitoring en cours et de nouveaux projets. Les projets en cours peuvent durer d'une année (travail de master) à plus de vingt ans (réalisation d'une carte géologique, étude systématique d'un groupe d'animaux). Les projets de monitoring ne sont pas toujours menés de façon continue : entre les mesures continues (stations climatologiques) et les relevés décennaux (observation de la forêt), tous les échelons intermédiaires sont possibles. (Source : base de données de l'Académie suisse des sciences naturelles, développée par ProClim ; état des données en février 2014)