

Fallbeispiel Praly, Broc FR

Dezember 2024



Auf einer 3.83 ha grossen Waldfläche wurden alle Samenbäume erhoben. Es wurden 17 Baumarten gefunden, davon 15 Zukunftsbaumarten. Auf zwei 0.47 und 0.64 ha grossen Teilflächen wurde im November 2023 Räumungen von fast reinen Fichtenbeständen gemacht, mit dem Ziel einer hohen Baumartenvielfalt. Das Ergebnis der adaptiven Holzschläge soll zu einem späteren Zeitpunkt aufgenommen werden. Ein wichtiger Aspekt ist auch die aktive Kommunikation.

Ort	Broc FR, Praly	<p>Bundesamt für Landestopografie swisstopo</p>
Höhe	710 – 820 m ü. M.	
Geologie	Quartäre Rutschmasse, Lockergesteinsboden	
Boden	Skelettreiche Rendzina, z.T. wechselfeucht	
Waldstandort (<i>untermontan</i>)		
Verjüngungsart	Femelschlag	
Verjüngungsform	Adaptiver Verjüngungsschlag	
Fläche	3.83 ha; 0.47 und 0.64 ha Räumung	
Eigentümerin	Commune de Broc	
Bewirtschafter	Corporation forestière Moléson	

Klimanormwerte (MeteoSchweiz) und Klimaszenarien CH2018.

	Normwert 1961-1990	Normwert 1991-2020	Szenario RCP2.6 2070-2099	Szenario RCP8.5 2070-2099
Jahresniederschlag	1215 mm	1213 mm	-67 bis +129 mm	-65 bis +129 mm
Temperaturmittel	7.1°	8.4°	+0.6° bis +1.7°	+3.1 bis +5.0°



Titelbild: Vorzeitige Verjüngung eines Fichtenbestandes mit Vollernter auf Schreitbagger.

Inhalt

1. Zielsetzung	3
2. Untersuchungsfläche Praly, Broc FR	3
2.1. Lage, Boden und Waldgesellschaft	3
2.2. Zukünftige Höhenstufen gemäss den Klimaszenarien	3
2.3. Ausgangslage	4
2.4. Samenbäume	4
2.5. Adaptiver Holzschlag von November 2023	6
2.6. Diskussion der vorzeitigen Verjüngung von Risikobeständen	7
2.7. Kommunikation der adaptiven Holzschläge	8
3. Folgerungen und Ausblick	10
4. Dank	10
5. Literaturverzeichnis	10

Impressum

Autoren: Peter Ammann (Fachstelle Waldbau)
Pascal Roschy
Eric Meier (Corporation forestière Moléson)

Projekt: Projekt «Fallbeispiele Anpassung Klimawandel»

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt BAFU (Forschungsvertrag 19.0051.PJ / 3AC510E6A)

Auftragnehmer: Bildungszentrum Wald Lyss, Fachstelle Waldbau

Projektleitung: Dr. Peter Ammann

1. Zielsetzung

Der ausserordentlich rasch verlaufende Klimawandel hat grosse Auswirkungen auf die langlebigen Waldökosysteme. Um die Waldleistungen zu gewährleisten, ist ein vorausschauender, adaptiver Waldbau notwendig, welcher insbesondere die Baumartenvielfalt erhöht (Brang et al., 2016). Im Sinne eines naturnahen adaptiven Waldbaus (Ammann et al., 2024) liegt die Priorität auf der kostengünstigen und risikoarmen Nutzung von natürlichen Abläufen, insbesondere der Naturverjüngung.

Im Gegensatz zu den bisherigen Fallbeispielen, welche eine erfolgreiche Adaptation (oft nach einem grossflächigen Schadensereignis) dokumentieren und die Erfolgsfaktoren im Rückblick aufzeigen, geht es im Fallbeispiel Praly um einen bewusst ausgeführten, adaptiven Verjüngungsschlag. Die Ausgangssituation wird festgehalten, insbesondere die vorhandenen Samenbäume und die Verjüngungsökologie. Der Erfolg soll in einigen Jahren überprüft werden.

2. Untersuchungsfläche Praly, Broc FR

2.1. Lage, Boden und Waldgesellschaft

Die untersuchte Fläche liegt in der Gemeinde Broc und ist im Besitz der Einwohnergemeinde Broc. Sie liegt WNW-exponiert am Hangfuss bzw. an den Unterhängen der Westgrat-Ausläufer des Dent de Broc (1829m), eines typischen Voralpen-Kalkgipfels. Die Hangneigung beträgt 30 bis 100%, hauptsächlich 40-50%.

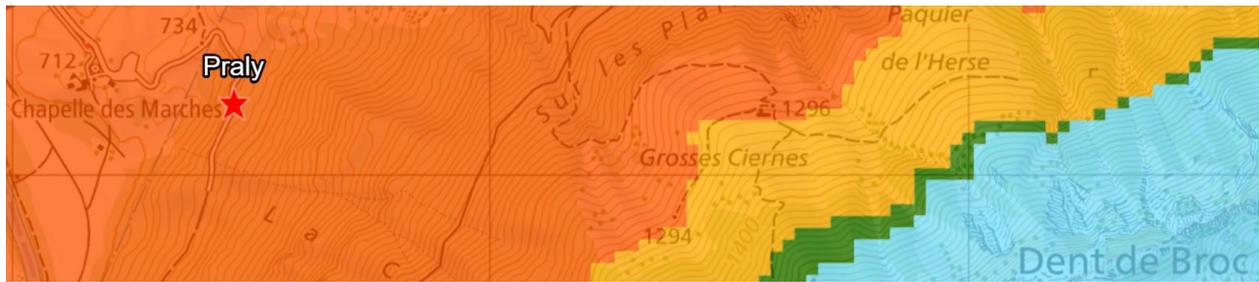
Die unterschiedliche Steilheit mit Mulden und Kuppen führt zu einer hohen Standortvielfalt. Hauptstandort ist der Zahnwurz-Buchenwald (12a), ein kalkreicher, frischer, eher flachgründiger Standortstyp. In den Mulden kommt auch der feuchte 12s vor, sowie der nasse 26f, ein Eschen-Bergahorn-Standort (für Buche zu nass). Dazu existieren auch die wechselfeuchten 12w und 26w; diese eigentlich feuchten Standorte, welche jedoch zeitweilig austrocknen können, bedeuten für die Bäume einen erhöhten Stressfaktor.

2.2. Zukünftige Höhenstufen gemäss den Klimaszenarien

Die Höhenstufen 1975 zeigen die klassische Abfolge von submontan (orange) über untermontan (gelb) – obermontan (grün) – hochmontan (blau) – subalpin (braun). Das Fallbeispiel Praly liegt an der Grenze obermontan-submontan. Durch die bereits erfolgte Erwärmung sind wir mit Sicherheit bereits in der submontanen Stufe.



Mit dem Klimaszenario «mässig trocken» für 2085 verschiebt sich die obere Grenze der submontanen Stufe von ca. 700 bis auf ca. 1300m. Die oberen Hänge des Dent de Broc bleiben noch hochmontan (siehe nächste Seite).



Mit dem Klimaszenario «trocken» wird der Dent de Broc bis fast zum Gipfel submontan.



Eine wichtige Information ist, dass es im Gebiet des Fallbeispiels Praly bis im Jahr 2085 voraussichtlich nicht collin wird, sondern submontan bleibt. Dabei spielt die eher niederschlagsreiche Voralpenlage eine Rolle. Damit bleibt uns die heutige (natürliche) Hauptbaumart Buche erhalten. Die Szenarien enthalten jedoch Unsicherheiten. Auf den eher flachgründigen und skelettreichen Standorten kann die Buche in Zukunft bei längeren Trockenphasen an ihre Grenzen kommen. Die Anwesenheit von geeigneten Zukunftsbaumarten wie Sommerlinde, Spitzahorn, Feldahorn, Stiel- oder Traubeneiche, Kirschbaum oder Aspe ist deshalb wichtig.

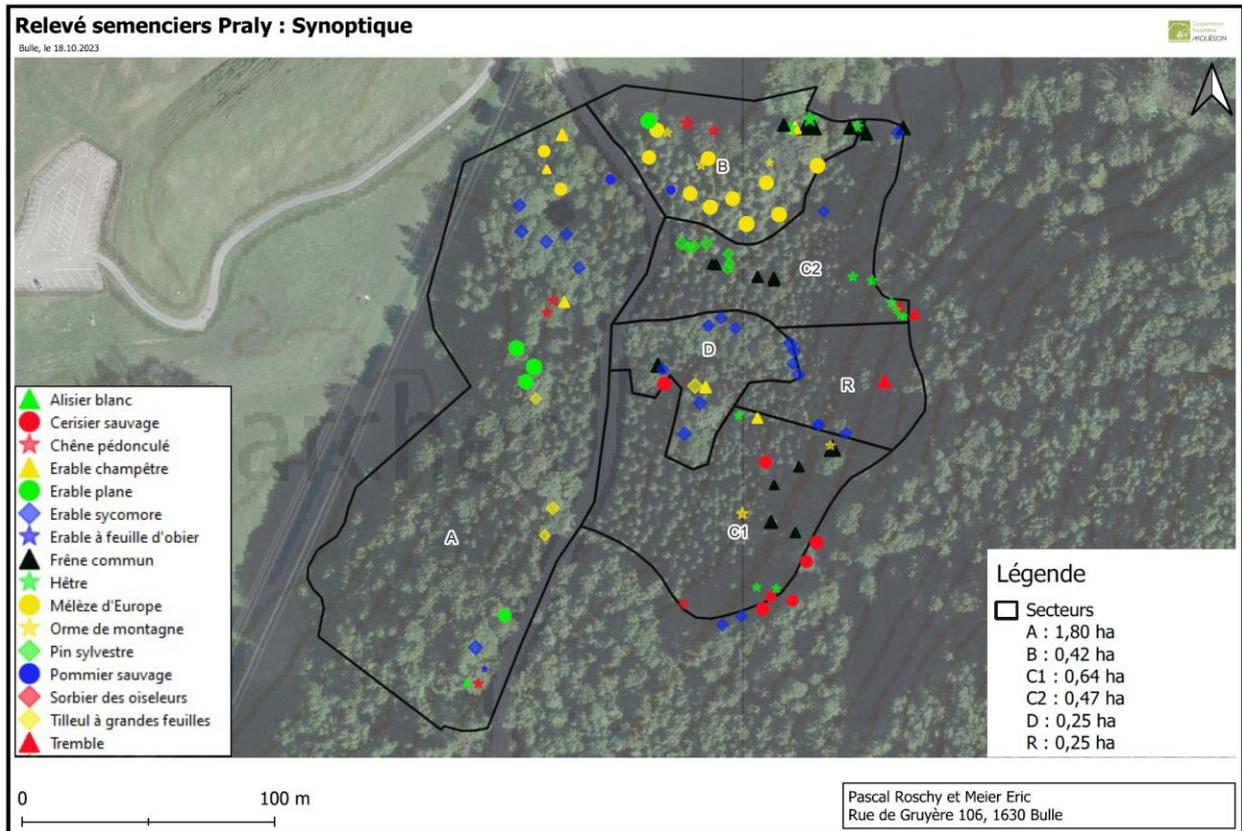
2.3. Ausgangslage

Die Fläche wurde in 6 Teilflächen (Sektoren) unterteilt, welche eine unterschiedliche Ausgangslage haben und auch entsprechend behandelt wurden. Siehe dazu die Karte mit den Sektoren und Samenbäumen (Kap. 2.4) sowie die Tabelle mit den Massnahmen und Eingriffsstärken (Kap. 2.5). Fichte, Waldföhre und Lärche, sowie Bergahorn in Sektor D wurden gepflanzt.

Die Bestände waren bis 2023 dicht und dunkel, entsprechend war vor den Holzschlägen fast überall noch keine Verjüngung vorhanden. Es konnten jedoch Keimlinge, darunter Stieleiche, Sommerlinde, Kirsche, Feldahorn, Spitzahorn, Bergahorn, Buche, Mehlbeere, Salweide, Fichte, Föhre, Tanne und Lärche festgestellt werden.

2.4. Samenbäume

Die Samenbäume wurden mit GPS aufgenommen. Es kommen 17 Baumarten vor; Fichte wurde nicht aufgenommen, Buche nur oberhalb der Waldstrasse, wo sie einzeln beigemischt ist (unterhalb ist sie bestandesbildend). Die Baumartenvielfalt in den Ausgangsbeständen ist hoch. Einen vorteilhaften Einfluss auf die Baumartenvielfalt haben sicherlich die Nähe zu den Waldrändern, sowie die Standortsvielfalt.



Baumart	Anzahl	BHD max.
Alisier blanc = Mehlbeere	1	6 cm
Cerisier sauvage = Kirsche	7	39 cm
Chêne pédonculé = Stieleiche	5	66 cm
Erable champêtre = Feldahorn	6	31 cm
Erable plane = Spitzahorn	5	54 cm
Erable sycomore = Bergahorn	23	50 cm
Erable à feuille d'obier = Schneeballblättriger Ahorn	1	6 cm
Frêne commun = Esche	18	69 cm
Hêtre = Buche (nur im oberen Teil aufgenommen)	12	65 cm
Mélèze d'Europe = Lärche	12	52 cm
Orme de montagne = Bergulme	5	38 cm
Pin sylvestre = Waldföhre	7	42 cm
Pommier sauvage = Wildapfel	2	12 cm
Sorbier des oiseleurs = Vogelbeere	1	17 cm
Tilleul à grandes feuilles = Sommerlinde	4	55 cm
Tremble = Aspe	3	45 cm

Fichte und Lärche sind keine Zukunftsbaumarten. Sie sind nicht natürlich, sondern wurden gepflanzt. In dieser Höhenlage und auf dem Kalkstandort haben sie zunehmend Mühe, sich natürlich zu verjüngen bzw. gegen das starke Laubholz zu behaupten. Die Zukunft gehört hier dem Laubholz, ausgenommen Föhre auf speziell trockenen Standorten (und Eibe, welche jedoch nicht vorhanden ist).

Sehr wertvoll sind die Vorkommen von Waldföhre, Sommerlinde, Stieleiche, Spitzahorn, Feldahorn, Kirsche, Aspe und Wildapfel. Bemerkenswert ist der Schneeballblättrige Ahorn, auch wenn

der einzige und dünne Baum (6cm) im Moment wohl kaum gross Samen produziert. Diese sonst im westlichen Jura verbreitete, sehr trockenheitstolerante Baumart hat im Gebiet von Broc ein kleines Relikt-Vorkommen.

2.5. Adaptiver Holzschlag von November 2023

Im November 2023 erfolgten 2 Räumungsschläge in Fichtenbeständen; Überhälter von Zukunftsbaumarten wurden stehengelassen. Damit sollte die ideale verjüngungsökologische Ausgangslage genutzt werden: Bestände ohne Vorverjüngung von Fichte oder Buche, sowie ohne Verunkrautung. Dies ist der typische Wechsel «von dunkel zu hell». Die Nachbarbestände wurden durchforstet, wobei den Samenbäumen der Zukunftsbaumarten und vorhandenen Wertträgern (Lärchen) mehr Platz gegeben wurde.

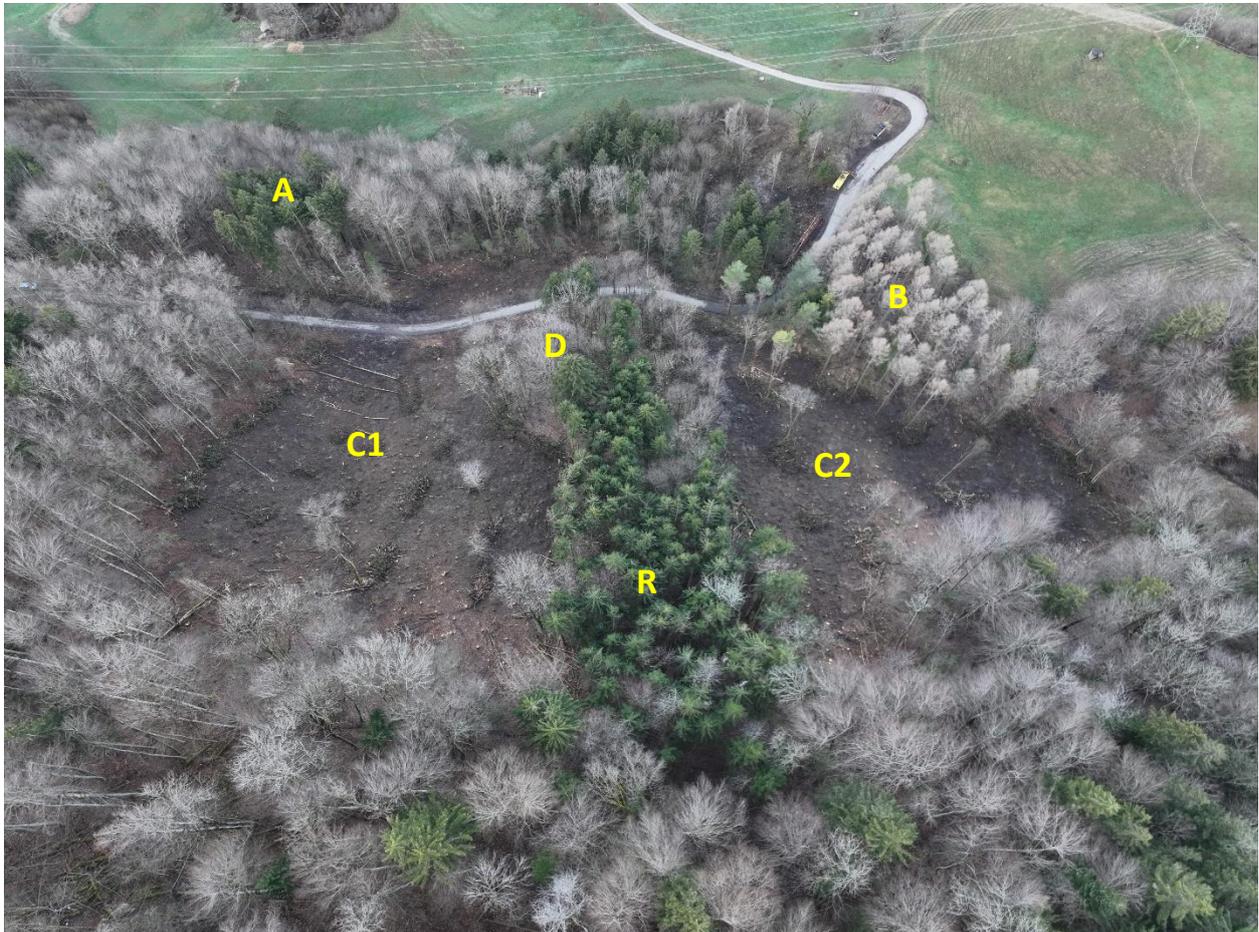
Sektor	ha	Alter	Baumarten	Massnahme	Aushieb	
					Tfm	Tfm/ha
A	1.80	70-80	Buche, Fichte, Esche,	Durchforsten und Samenbäume fördern (und Sichtschutz) sowie Steinschlagschutz	146	81
B	0.42	ca. 43	Lärche	Durchforsten für Lärchen und Samenbäume	61	145
C1	0.64	43	Fichte	Räumung mit Samenbäumen als Überhälter, insbesondere Föhren	350	547
C2	0.47	43	Fichte	Räumung mit Samenbäumen als Überhälter	233	496
D	0.25	ca. 43	Bergahorn und weitere Samenbäume	Durchforsten für Samenbäume; Riegel zwischen den beiden Räumungsflächen	21	84
R	0.25	43	Fichte	Belassen ohne Eingriff als Riegel zwischen den beiden Räumungen; wird vermutlich der Borkenkäfer erledigen	0	0
Alle	3.83				811	212

Die Zahlen zeigen ein bewusstes, zielgemässes und stark differenziertes waldbauliches Eingreifen: Räumung, Durchforstung (stark für die Lärchen), keine Massnahme. Die Eingriffsstärke beträgt in den Räumungen trotz des jungen Bestandesalters bereits 525 Tfm/ha. In den Durchforstungen wurden durchschnittlich 92 Tfm/ha entnommen, für die Lärchen 145 Tfm/ha. Total wurden 811 Tfm angezeichnet.

Massnahme	Fläche	Aushieb Tfm	Aushieb Tfm/ha
Räumungen	1.11	583	525
Durchforstungen	2.47	228	92
Keine Massnahme	0.25	0	0

Der Holzschlag war aufgrund der Hangneigung nicht einfach. Die Fichten wurden nach unten zugefällt und mit einem Schreitbagger (Menzi-Muck) aufgerüstet sowie weiter nach unten transportiert (in mehreren Schritten, ohne Forwarder). Der Holzschlag wurde vom Kanton Freiburg (SFN/WNA) im Rahmen des kantonalen Klimaplanes finanziell unterstützt mit Fr. 95.-/Erntefestmeter Holz (Defizitdeckung). Damit sollen adaptive Holzschläge gefördert werden.

Durch die Holzschläge wurde um die geschaffenen Lücken (Seitenlicht, Femelschlag) sowie mit den Durchforstungen (Schirmschlag) die Verjüngung auf grösserer Fläche eingeleitet. So kann später umrändelt werden, d.h. die Lücken lassen sich erweitern. Mit genügend rascher Umrändelung lassen sich so weiterhin Lichtbaumarten verjüngen; auch bei schmalen Säumen genügt das Licht dank den initialen Lücken.



Ansicht des Fallbeispiels nach dem Holzschlag (Drohnenaufnahme SFN/AWN). Der Sektor B (Lärchen), sowie der Riegel mit den Fichten (R) zwischen den beiden Lücken (mit Überhältern, C1 und C2) sind gut erkennbar.

2.6. Diskussion der vorzeitigen Verjüngung von Risikobeständen

Die geräumten Fichtenbestände waren mit 43 Jahren noch sehr jung, das Vorgehen ist unkonventionell. Ihre vorzeitige Verjüngung entspricht den Adaptationsprinzipien (Brang et al. 2016), insbesondere «Erhöhung der Baumartenvielfalt» und «Reduktion der Umtriebszeit». Auch die Strukturvielfalt hat profitiert, weil diese steilen Gebirgswälder bisher eher von alten und mittleren Beständen dominiert waren.

Nachteile der frühen Verjüngungsschläge sind:

- Das Ertragsvermögen der Fichtenpflanzungen wird nicht ausgeschöpft
- Erklärungsbedarf

Vorteile:

- Hohe Adaptivität
- Der Zeitpunkt der Holzernte und Verjüngung wird durch den Forstbetrieb aktiv gewählt (Holzmarkt, betriebliche Ressourcen)
- Rationelle Holzernte
- Abbau von Risiken für den Altbestand; Vermeidung von Zwangsnutzungen durch Borkenkäfer, mit entsprechendem Wertverlust
- Abbau von Risiken über den Jungbestand durch höhere Vielfalt und geringere Anfälligkeit auf Waldschäden der jungen Bestände
- Entspannung der Wald-Wild-Situation durch qualitative und quantitative Verbesserung des Äsungsangebots
- Erhöhung der Naturnähe und der Biodiversität
- Auslösen von Subventionen (aus Sicht Forstbetrieb)



Diskussion der Möglichkeiten für einen adaptiven Waldbau in Praly anlässlich des «Klimatisches Mittelland-Jura» vom 05.07.2023. Das Foto gibt einen Eindruck der dichten Fichtenbestände.

2.7. Kommunikation der adaptiven Holzschläge

Die beiden Räumungen sind mit 0.47 und 0.64 ha nicht besonders gross. Trotzdem sind sie in Gebirgswäldern eher untypisch, speziell in so jungen Beständen. Der Holzschlag wurde deshalb vorbildlich kommuniziert mit einem Artikel in der Lokalzeitung «La Gruyère» (siehe Abbildung). Ebenfalls wurden 2 Informationstafeln aufgestellt: Beim Schwimmbad Broc und bei der Kapelle «des Marches», von wo die Räumungen gut sichtbar sind. Erfreulicherweise gab es keinerlei negative Reaktionen.

Couper des épicéas pour favoriser la diversité

Le Service des forêts et de la nature mène actuellement un vaste projet de coupes de bois dans huit forêts du canton. Objectif: obtenir le maximum de diversité lors de la régénération naturelle. L'une d'entre elles vient de commencer au-dessus des Marches, à Broc.

ANN-CHRISTIN NÖCHEL

FORÊTS. Couper des arbres pour aider les forêts à mieux s'adapter au climat. Contradictoire? Non, bien au contraire, estime le Service des forêts et de la nature (SFN). Ce dernier mène actuellement un projet de coupes dans huit forêts du canton. L'une d'entre elles concerne la forêt du Praly, située en surplomb de la plaine des Marches, près de la chapelle du même nom.

Les travaux ont déjà commencé dans la zone d'étude de près de quatre hectares. «On se trouve dans une forêt de production située sous la Dent-de-Broc, dans un terrain assez raide, entre 740 et 780 mètres d'altitude», explique l'ingénieur forestier Pascal Roschy. Un endroit pas si simple à exploiter, notamment à cause de l'accès. Plusieurs interventions sont en train d'y être réalisées, dont deux trouées: l'une de 0,45 et l'autre de 0,64 hectare.

Epicéas vulnérables

Ces ouvertures, «à l'impact visuel important», ont pour objectif d'augmenter l'apport de lumière au sol et de favoriser la diversité des espèces. «Le peuplement concerné, une monoculture, a été identifié comme vulnérable. Il est le résultat d'une plantation d'épicéas qui a eu lieu en 1981», fait remarquer Pascal Roschy.



La monoculture d'épicéas plantée en 1981 dans la forêt du Praly est vulnérable face au changement climatique. Une trouée est en train d'y être réalisée pour augmenter l'apport de lumière au sol. ANNE VULLOUD

son va ainsi prélever des épicéas qui prennent toute la place et concurrencent les autres essences. Les deux zones d'ouverture pourront par la suite voir pousser de l'ailier blanc, du tremble, dif-

«Hotspot» de biodiversité

En parallèle, une étude ayant permis de répertorier tous les semenciers des alentours (pas loin de 100 semenciers, soit une quinzaine d'espèces différentes) a été réalisée. Autrement dit: «Les arbres qui ont déjà un certain diamètre et qui nous intéressent pour un futur de plus en plus proche.» Des coulées avalanches ont décimé des arbres non loin du Praly. «On y retrouve aujourd'hui une diversité d'espèces incroyable, qui montre que la nature sait se régénérer toute seule.»

Pascal Roschy se dit donc confiant. Les premiers résultats devraient être visibles d'ici cinq à sept ans. «Ce qu'on fait, finalement, c'est amener les forêts à remplir le rôle qu'on veut qu'elles prennent.» Celle du Praly gardera ainsi sa fonction de production, mais elle deviendra un «hotspot de biodiversité, qui pourra être disséminé à plus large échelle». A plus long terme, du soin sera apporté aux nouvelles essences afin que celles-ci puissent s'étendre.

L'ingénieur forestier invite donc la population à «voir plus loin que le seul impact visuel».

Pour cela, deux panneaux d'information seront installés vers la piscine de Broc ainsi qu'à la chapelle des Marches.

Le coût des interventions se monte à plusieurs dizaines de milliers de francs. Elles sont

financées par le SFN et le plan climat (*lire encadré*). Le bois d'épicéa sera par ailleurs récolté et utilisé en circuits courts, pour de la construction, du bois de feu ou du déchetage. ■



«Ce qu'on fait, finalement, c'est amener les forêts à remplir le rôle qu'on veut qu'elles prennent.»

PASCAL ROSCHY

Tous les arbres, bien alignés et très serrés, font la même taille et ont le même âge: aucune autre espèce n'arrive à pousser à leurs pieds. «Au niveau écologique, cette essence n'a pas d'avenir à cette altitude.»

En effet, les pronostics d'avenir de l'épicéa sont très mauvais. Auparavant massivement commercialisé, il fait aujourd'hui partie des espèces vulnérables face au changement climatique et à la prolifération du bostryche. En intervenant au Praly, la Corporation forestière Molé-

férents érables ou encore du tilleul à grandes feuilles.

Quant à la taille des trouées, elle est mûrement réfléchie et découle de plusieurs facteurs: les caractéristiques de la station concernée (qui sert de boussole selon le milieu qui compose la zone), l'exposition, l'altitude ou encore la pression du gibier ou les activités de loisir. Il ne faut pas non plus que l'ouverture réalisée soit trop grande: les essences dites de «mi-ombre» doivent elles aussi continuer à pousser, mais sans prendre le dessus sur le reste.

Un projet pilote qui pourra servir d'exemple

Les travaux réalisés à Broc font partie d'un plus vaste projet de coupes de bois. Ce dernier concerne huit forêts dans le canton: deux dans chacun des quatre arrondissements forestiers. En Gruyère, c'est à Montbovon que d'autres coupes ont lieu. La surface totale du projet concerne environ 26 hectares, dont 21 sont composés – comme au Praly – d'épicéas. «Démarrées en novembre, ces interventions sylvicoles vont s'étendre jusqu'à la fin de l'année», communique la Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts (DIAF). Elles mobilisent près de 78 000 francs de financement «issus du plan climat cantonal» et elles alimenteront la filière économique avec environ 2400 m³ de bois.

L'objectif du projet est d'effectuer une transformation des peuplements vulnérables face au changement climatique en peuplements «plus tolérants et résilients». Autrement dit, remplacer les forêts de type monoculture par des forêts naturelles «mixtes, riches en espèces adéquates pour le futur, principalement avec des espèces de feuillus». Les huit forêts sélectionnées font par ailleurs l'objet d'un suivi scientifique avec l'appui de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL). A plus long terme, ce projet pilote pourra servir d'exemple et être repris ailleurs dans le canton. «Et des peuplements vulnérables, il y en a beaucoup. C'est aussi une sorte d'assainissement, une occasion de corriger le tir par rapport aux erreurs du passé», analyse l'ingénieur forestier Pascal Roschy. ACN

3. Folgerungen und Ausblick

Das vorliegende Fallbeispiel ist ein schönes Beispiel für einen bewusst adaptiven Verjüngungsschlag, begleitet von sorgfältiger Kommunikation. Ergebnisse liegen noch nicht vor, dies sollen Verjüngungsaufnahmen in einigen Jahren zeigen. Dabei stehen folgende Fragen im Vordergrund:

- Welche Baumartenvielfalt stellt sich ein (Oberschicht, waldbaulich brauchbar)?
- Können sich Zukunftsbaumarten in gewünschtem Ausmass etablieren?
- Können sich auch wertvolle Pionierbaumarten wie Birke oder Aspe etablieren?
- Kommt es zu einer Entmischung aufgrund von Wildverbiss?

4. Dank

Folgenden Personen und Institutionen danken wir für ihre Unterstützung:

- Corporation forestière Moléson
- Nicolas Ricodeau, Amt für Wald und Natur, Kanton FR

Das Projekt «Fallbeispiele Anpassung Klimawandel» wird mit finanzieller Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) umgesetzt.

5. Literaturverzeichnis

Ammann, P., Blanc, R., Brüllhardt, M. und Junod P., 2024: Naturnaher adaptiver Waldbau Umsetzungsprinzipien für die Anpassung an den Klimawandel. Fachstelle Waldbau.

Brang, P., Kuchli, C., Schwitter, R., Bugmann, H., und Ammann, P., 2016: Waldbauliche Strategien im Klimawandel. 2016. In: Pluess R, Augustin S, Brang P (Hrsg.). Wald im Klimawandel. Grundlagen für Adaptionsstrategien. Haupt Verlag, Bern.