

N°	Signature Signatur	Genre Typ	Affaire Geschäft	Traitement Behandlung	Personnes Personen	Remarques Bemerkungen	Cat. Kat.
1.	2013-GC-4	Divers <i>Verschiedenes</i>	Communications <i>Mitteilungen</i>				
2.	2024-DEEF-28	Loi <i>Gesetz</i>	Projet de loi pour la prévention des accidents de chantier (LPAC) <i>Gesetz über die Verhütung von Unfällen auf Baustellen (VUBG)</i>	Entrée en matière, 1re et 2e lectures <i>Eintreten, 1. und 2. Lesungen</i>	Jean-Daniel Wicht Rapporteur-e / <i>Berichterstatter/-in</i> Olivier Curty Représentant-e du Gouvernement / <i>Regierungsvertreter/-in</i>		I
3.	2023-DEEF-11	Rapport <i>Bericht</i>	La reconversion professionnelle comme clé de la transition énergétique (rapport sur postulat 2021-GC-94) <i>Die berufliche Umschulung als Schlüssel zur Energiewende (Bericht zum Postulat 2021-GC-94)</i>	Discussion <i>Diskussion</i>	Olivier Curty Représentant-e du Gouvernement / <i>Regierungsvertreter/-in</i>		
4.	2023-DEEF-30	Rapport <i>Bericht</i>	Potentiel du pompage-turbinage de la force hydraulique dans le canton de Fribourg (Rapport sur postulat 2022-GC-125) <i>Pumpspeicherpotenzial der Wasserkraft im Kanton Freiburg (Bericht zum Postulat 2022-GC-125)</i>	Discussion <i>Diskussion</i>	Olivier Curty Représentant-e du Gouvernement / <i>Regierungsvertreter/-in</i>		

N°	Signature Signatur	Genre Typ	Affaire Geschäft	Traitement Behandlung	Personnes Personen	Remarques Bemerkungen	Cat. Kat.
5.	2024-GC-83	Motion <i>Motion</i>	Pour une information complète des parents sur les cours traitant de la sexualité et de la transidentité et possibilité pour les parents de dispenser les élèves de tels cours <i>Umfassende Information der Eltern über den Unterricht zur Sexualität und Transidentität und Möglichkeit für die Eltern, die Schülerinnen und Schüler von diesen Lektionen zu befreien</i>	Prise en considération <i>Erheblicherklärung</i>	David Papaux Auteur-e / <i>Urheber/-in</i> Ivan Thévoz Auteur-e / <i>Urheber/-in</i> Sylvie Bonvin-Sansonnens Représentant-e du Gouvernement / <i>Regierungsvertreter/-in</i>		
6.	2013-GC-41	Divers <i>Verschiedenes</i>	Clôture de la session <i>Schluss der Session</i>				

Loi sur la prévention des accidents de chantier (LPAC)

du ...

Actes concernés (numéros RSF):

Nouveau: **710.4**

Modifié(s): –

Abrogé(s): –

Le Grand Conseil du canton de Fribourg

Vu l'ordonnance fédérale du 19 décembre 1983 sur la prévention des accidents et maladies professionnels (OPA);

Vu l'ordonnance fédérale du 18 juin 2021 sur la sécurité et la protection de la santé des travailleurs dans les travaux de construction (Ordonnance sur les travaux de construction, OTConst);

Vu la loi du 2 décembre 2008 sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATeC);

Vu le message 2024-DEEF-28 du Conseil d'Etat du 1^{er} juillet 2024;

Sur la proposition de cette autorité,

Décète:

I.

1 Principes

Art. 1 Buts

¹ La présente loi tend à prévenir toutes menaces et atteintes à l'intégrité physique et aux biens des tiers ou de l'ensemble de la collectivité en lien avec des chantiers de construction et à promouvoir ainsi la sécurité sur et à leurs abords.

² Elle a pour buts de planifier et coordonner les différentes instances chargées de la sécurité sur et aux abords des chantiers, déterminer leurs compétences et limites, et statuer sur les sanctions des personnes fautives.

³ La prévention des accidents à l'égard des travailleurs et travailleuses relève du droit fédéral. Les dispositions de la présente loi relatives à la sécurité au travail plus exigeantes ou détaillées que celles contenues dans la législation fédérale sont applicables.

Art. 2 Champ d'application

¹ Les dispositions de la présente loi sont applicables à toute personne qui exécute pour son compte ou pour le compte d'autrui des travaux sur un chantier de construction (y compris les apprentis).

² Elles s'appliquent aussi à des personnes privées.

Art. 3 Définitions

¹ Est considéré comme chantier de construction (ci-après: chantier) tout chantier engageant des travaux de construction, de démolition, d'entretien, de contrôle et/ou de génie civil d'une certaine ampleur. Le Conseil d'Etat peut préciser la notion de chantier par voie de règlement.

² Sont considérés comme travaux de construction tout travaux au sens de l'article 2 let. a de l'ordonnance fédérale du 18 juin 2021 sur la sécurité et la protection de la santé des travailleurs dans les travaux de construction (Ordonnance sur les travaux de construction, OTConst).

Art. 4 Compétences et responsabilités

¹ Chaque maître d'ouvrage et, le cas échéant, son, sa ou ses mandataires, est responsable de la mise en place et de l'emploi adéquat des dispositifs de sécurité pour toute personne sur un chantier ou à ses abords immédiats, qu'il exerce à titre privé ou professionnel.

² Il ou elle est responsable des installations utilisées par son personnel. Avant tout travail, il ou elle doit s'assurer de la bonne conformité de ces installations, même si il ou elle n'est pas le constructeur, respectivement la constructrice ou le ou la propriétaire desdites installations.

³ Sont réservées les règles découlant du code des obligations.

Art. 5 Commission consultative

¹ Une commission consultative cantonale de la prévention des accidents de chantier (CCPAC) est mise sur pied avec pour mission d'examiner:

- a) les méthodes et mesures propres à améliorer la prévention des accidents de chantier, principalement dans les domaines du bâtiment et du génie civil;
- b) les méthodes et mesures propres à améliorer la formation et l'enseignement ayant trait à la sécurité;
- c) les mesures de propagande en faveur de la sécurité.

² Le Conseil d'Etat règle les modalités de fonctionnement de ladite commission par voie de règlement.

2 Mesures de protection et de sécurité

Art. 6 Périmètre de chantier

¹ Le périmètre d'un chantier doit être clôturé, signalisé et aménagé, sous réserve d'une dispense accordée préalablement à son ouverture par l'organe de contrôle.

² Font exception les chantiers et les travaux qui ne présentent manifestement aucun danger pour des tiers.

³ Les installations de chantier sont comprises dans la notion de périmètre.

Art. 7 Echafaudages

¹ Les échafaudages doivent être établis conformément aux règles de l'art pour tous les travaux qui ne peuvent être exécutés par d'autres moyens.

² Pour tous les travaux qui représentent un danger pour la sécurité des biens et personnes au sens de l'article 1 al. 1 de la présente loi, l'organe de contrôle peut exiger l'établissement d'échafaudages spéciaux ou d'installations particulières dont le mode d'exécution sera établi de cas en cas.

Art. 8 Machines de chantier, hélicoptères, travaux acrobatiques

¹ Les machines de chantier ne peuvent être conduites que par les titulaires d'un permis valable pour la catégorie de véhicule concerné ou d'une attestation provisoire d'élève conducteur. Il en va de même pour les machines en location et les machines agricoles. Le Conseil d'Etat détermine l'autorité compétente et définit la procédure par voie de règlement.

² L'engagement d'un hélicoptère est soumis à l'autorisation de l'organe de contrôle.

³ Tout travail acrobatique de nettoyage, de maintenance ou de réparation effectué au-dessus d'un endroit accessible au public est soumis, sous réserve de l'autorisation de la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (CNA), à l'autorisation de l'organe de contrôle.

⁴ Tous les appareils de manutention et de levage ainsi que les grues ne peuvent être conduits que par les titulaires d'un permis valable pour la catégorie des véhicules concernés.

Art. 9 Installations de chantier et stockage de matériaux

¹ Le ou la maître d'ouvrage, respectivement son, sa ou ses mandataires, doit prendre toutes les mesures nécessaires imposées par la dangerosité des matériaux présents sur le chantier.

² Chaque maître d'ouvrage, respectivement son, sa ou ses mandataires, est responsable de la mise à disposition de l'espace suffisant pour la pose et dépose des personnes et des matériaux, le parcage des véhicules ainsi que pour la circulation sur le chantier. Au besoin, il ou elle s'organise avec des tiers.

Art. 10 Protection des personnes

¹ Toute personne présente sur un chantier doit prendre les précautions nécessaires pour assurer sa propre sécurité et celle de toute autre personne sur dit chantier ou à ses abords immédiats.

² Elle doit s'abstenir de tout acte manifestement de nature à mettre en danger elle-même ou un tiers.

³ Sont réservées les dispositions de l'ordonnance fédérale sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles sur les obligations de l'employeur et des travailleurs (OPA) qui établit le principe selon lequel, l'employeur ou l'employeuse est en premier lieu responsable de la sécurité de ses employé-e-s sur le lieu de travail.

⁴ Chaque maître d'ouvrage, respectivement son, sa ou ses mandataires planifie des délais suffisants, permettant de réaliser les travaux dans le respect des règles de sécurité selon le principe de sécurité organisationnelle établi par la CNA.

Art. 11 Protection de l'environnement

¹ Le chantier doit être conduit de manière à respecter les dispositions fédérales et cantonales relatives à la protection de l'environnement et à la protection des eaux.

² En particulier, l'incinération des déchets de chantier est interdite.

³ Toute personne sur le chantier doit s'employer à réduire les nuisances autant que possible.

3 Obligations d'annonce

Art. 12 Ouverture d'un chantier ou début des travaux

¹ Les chantiers nécessitant des mesures de sécurité, notamment une signalisation adéquate sur le domaine public des routes, doivent être annoncés à l'organe de contrôle au plus tard dix jours avant leur ouverture ou leur début.

² L'obligation d'annonce incombe au ou à la maître d'ouvrage.

³ Elle est indépendante de l'existence d'un permis de construire.

⁴ Le Conseil d'Etat précise l'obligation d'annonce par voie de règlement.

Art. 13 En cas d'accident

¹ L'organe de contrôle est avisé par le ou la maître d'ouvrage, respectivement son ou ses mandataires, de tout accident ayant causé un dommage à son personnel ou à un tiers.

² Les accidents de chantier doivent être annoncés dans tous les cas à la CNA et à l'autorité de police qui contacte l'inspection du travail selon l'article 58 de la loi du 6 octobre 2010 sur l'emploi et le marché du travail (LEMT), si un travailleur ou une travailleuse est impliqué-e.

³ Le devoir d'annonce s'applique aussi dans le cadre de mesures provisoires selon l'article 16.

4 Contrôle et surveillance

Art. 14 Organe de contrôle

¹ En qualité d'organe de contrôle, l'autorité communale veille au respect de la loi, conformément à l'article 165 de la loi du 2 décembre 2008 sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATeC).

² En matière de prévention des accidents de chantier, elle peut déléguer sa compétence d'organe de contrôle à:

- a) un organe communal de la police des constructions disposant du personnel possédant les compétences nécessaires;
- b) un office intercommunal remplissant les mêmes conditions;
- c) un tiers disposant des compétences nécessaires.

³ L'organe de contrôle a le droit d'inspecter en tout temps un chantier afin de s'assurer des mesures prises pour la sécurité des biens et personnes au sens de l'article 1 al. 1 de la présente loi.

⁴ Les préfets et préfètes ainsi que les communes exercent les attributions qui leur sont dévolues par la loi.

⁵ Le contrôle exercé par les autorités ne dégage en aucune mesure le ou la maître d'ouvrage, respectivement son, sa ou ses mandataires de leur responsabilité.

Art. 15 Décisions

¹ L'organe de contrôle peut ordonner toute mesure qu'il juge nécessaire afin de garantir la sécurité des biens et personnes sur et aux abords des chantiers.

² Les décisions de l'organe de contrôle doivent être suivies d'exécution immédiate ou dans le délai prescrit, nonobstant tout recours.

³ En cas d'inexécution, une exécution par substitution peut être ordonnée conformément à l'article 171 LArTeC, sans préjudice d'éventuelles sanctions selon l'article 18 de la présente loi et des actions de droit civil.

Art. 16 Mesures provisoires

¹ Lorsque l'organe de contrôle constate

- a) un danger imminent menaçant les travailleurs et travailleuses d'un chantier ou des tiers, ou
- b) une violation manifeste de prescriptions relatives à la sécurité,

il invite les travailleurs et travailleuses à prendre immédiatement les mesures utiles pour faire cesser la menace, même en l'absence de risques pour les tiers.

² Si le danger ne peut pas être écarté par les mesures mentionnées à l'alinéa 1, il peut notamment ordonner la suspension immédiate des travaux et l'évacuation du périmètre.

³ Il en informe de suite le ou la maître d'ouvrage et, le cas échéant, son, sa ou ses mandataires.

Art. 17 Recours

¹ Les décisions de l'organe de contrôle peuvent faire l'objet d'un recours auprès du préfet ou de la préfète compétent-e, conformément au code de procédure et de juridiction administrative.

² Le recours n'a pas d'effet suspensif. L'autorité de recours peut cependant, sur requête du recourant ou de la recourante, attribuer un effet suspensif au recours.

Art. 18 Sanctions

¹ Sera passible d'une amende jusqu'à 50'000 francs la personne qui aura:

- a) exécuté ou fait exécuter un projet de construction ou une démolition en violation des mesures de sécurité et de protection;
- b) contrevenu au devoir d'annonce selon l'article 12;
- c) refusé de répondre à une injonction de l'autorité selon l'article 15.

² L'amende peut être portée à 500'000 francs dans les cas graves, notamment en cas de récidive.

³ La peine est prononcée par le préfet ou la préfète conformément à la loi du 31 mai 2010 sur la justice (LJ).

⁴ Une infraction qui est commise au sein d'une entreprise dans l'exercice d'activités commerciales conformes à ses buts est imputée à l'entreprise si elle ne peut être imputée à aucune personne physique déterminée en raison du manque d'organisation de l'entreprise. Sont des entreprises au sens de cette disposition les personnes morales de droit privé, les personnes morales de droit public, les sociétés, et les entreprises en raison individuelle.

⁵ L'amende est fixée en particulier d'après la gravité de l'infraction, du manque d'organisation et du dommage causé, et d'après la capacité économique de l'entreprise, respectivement du ou de la responsable.

⁶ L'action pénale se prescrit par cinq ans à partir du moment où l'infraction a été commise.

⁷ Demeure réservée la sanction pour violation des règles de l'art de construire selon l'article 229 du code pénal suisse du 21 décembre 1937.

⁸ Demeure réservée l'action récursoire selon l'article 58 du code des obligations.

II.

Aucune modification d'actes dans cette partie.

III.

Aucune abrogation d'actes dans cette partie.

IV.

Dispositions transitoires

Les chantiers en cours ont six mois à compter de l'entrée en vigueur de la présente loi pour se mettre en conformité à moins que leur durée restante ne dépasse pas une demi-année.

Les conducteurs de machines de chantier au sens de l'article 8 de la présente loi ont deux ans à compter de l'entrée en vigueur de la présente loi pour obtenir leur permis.

Clauses finales

La présente loi est soumise au referendum législatif. Elle n'est pas soumise au referendum financier.

Le Conseil d'Etat fixe la date d'entrée en vigueur de la présente loi.

Gesetz über die Verhütung von Unfällen auf Baustellen (VUBG)

vom ...

Betroffene Erlasse (SGF Nummern):

Neu: **710.4**

Geändert: –

Aufgehoben: –

Der Grosse Rat des Kantons Freiburg

gestützt auf die Bundesverordnung vom 19. Dezember 1983 über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV);

gestützt auf die Bundesverordnung vom 18. Juni 2021 über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeitenverordnung, BauAV);

gestützt auf das Raumplanungs- und Baugesetz vom 2. Dezember 2008 (RBPB);

nach Einsicht in die Botschaft 2024-DEEF-28 des Staatsrats vom 1. Juli 2024;
auf Antrag dieser Behörde,

beschliesst:

I.

1 Grundsätze

Art. 1 Ziele

¹ Mit diesem Gesetz soll jegliche Gefährdung und jeglicher Personen- oder Sachschaden gegenüber Dritten, der Nachbarschaft und der gesamten Bevölkerung im Zusammenhang mit Baustellen verhindert und so die Sicherheit auf und in der Umgebung von Baustellen gefördert werden.

² Es hat zum Ziel, zu planen, welche Instanzen für die Sicherheit auf und um Baustellen zuständig sind, und sie zu koordinieren, ihre Zuständigkeiten und Grenzen zu bestimmen und die Sanktionen für fehlbare Personen festzulegen.

³ Für die Arbeitnehmenden ist die Unfallverhütung auf Bundesebene geregelt. Wo die Bestimmungen zur Sicherheit am Arbeitsplatz strenger oder ausführlicher sind als in der Bundesgesetzgebung, gilt dieses Gesetz.

Art. 2 Geltungsbereich

¹ Die Bestimmungen dieses Gesetzes gelten für alle Personen, die auf eigene Rechnung oder auf Rechnung von Dritten Arbeiten auf einer Baustelle ausführen (einschliesslich Lernende).

² Sie gelten auch für Privatpersonen.

Art. 3 Begriffe

¹ Als Baustelle gilt jedes Gelände, auf dem grössere Bauarbeiten, Abbrucharbeiten, Unterhaltsarbeiten, Kontrollarbeiten und/oder Tiefbauarbeiten durchgeführt werden. Der Staatsrat kann den Begriff der Baustelle in einem Reglement präzisieren.

² Als Bauarbeiten gelten alle Arbeiten im Sinne von Artikel 2 Bst. a der Bundesverordnung vom 18. Juni 2021 über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeitenverordnung, BauAV);

Art. 4 Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten

¹ Die Bauherrschaft und gegebenenfalls ihre Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer sind dafür verantwortlich, angemessene Sicherheitsvorkehrungen für alle Personen auf und in unmittelbarer Umgebung einer Baustelle, die sie privat oder beruflich betreiben, zu treffen und angemessen anzuwenden.

² Sie sind verantwortlich für die Installationen, die von ihrem eigenen Personal genutzt werden. Vor Beginn der Arbeiten müssen sie sicherstellen, dass diese Installationen die Sicherheitsanforderungen erfüllen, selbst wenn sie weder deren Hersteller noch deren Eigentümer sind.

³ Die Bestimmungen des Obligationenrechts bleiben vorbehalten.

Art. 5 Beratende Kommission

¹ Es wird eine kantonale beratende Kommission für die Verhütung von Unfällen auf Baustellen (VUBK) eingesetzt, um die folgenden Methoden und Massnahmen zu prüfen:

- a) Methoden und Massnahmen zur Verbesserung der Unfallverhütung auf Baustellen, insbesondere im Hoch- und Tiefbau;

- b) Methoden und Massnahmen zur Verbesserung der Ausbildung und Schulung im Bereich der Sicherheit;
- c) Werbemassnahmen zur Förderung der Sicherheit.

² Der Staatsrat legt die Funktionsweise dieser Kommission in einem Reglement fest.

2 Sicherheits- und Schutzmassnahmen

Art. 6 Baustellenperimeter

¹ Der Perimeter einer Baustelle muss eingezäunt, signalisiert und eingerichtet sein, ausser wenn sie vom Kontrollorgan vor der Eröffnung von diesen Massnahmen befreit wurde.

² Ausgenommen sind Baustellen und Arbeiten, von denen offensichtlich keine Gefahr für Dritte ausgeht.

³ Der Begriff des Perimeters umfasst auch die Baustelleninstallationen.

Art. 7 Baugerüste

¹ Für alle Arbeiten, die nicht auf anderem Weg ausgeführt werden können, müssen Baugerüste nach den Regeln der Baukunde errichtet werden.

² Für Arbeiten, von denen eine Gefahr für Güter und Personen im Sinne von Artikel 1 Abs. 1 dieses Gesetzes ausgeht, kann das Kontrollorgan die Errichtung von Spezialgerüsten oder besonderen Installationen verlangen, deren Ausführung im Einzelfall festgelegt wird.

Art. 8 Baumaschinen, Helikopter, Arbeiten am Seil

¹ Baumaschinen dürfen nur von Personen bedient werden, die über einen gültigen Führerausweis oder einen vorübergehenden Lernfahrausweis für die entsprechende Gerätekategorie verfügen. Dasselbe gilt für gemietete und landwirtschaftliche Maschinen. Der Staatsrat bestimmt die zuständige Behörde und legt das Verfahren in einem Reglement fest.

² Der Einsatz eines Helikopters muss vom Kontrollorgan bewilligt werden.

³ Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten am Seil, die über einem öffentlich zugänglichen Ort durchgeführt werden, müssen vom Kontrollorgan bewilligt werden; die Bewilligung durch die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (SUVA) bleibt vorbehalten.

⁴ Hebe- und Fördergeräte und Krane dürfen nur von Personen bedient werden, die über einen gültigen Führerausweis für die entsprechende Gerätekategorie verfügen.

Art. 9 Baustelleninstallationen und Lagerung von Material

¹ Die Bauherrschaft bzw. ihre Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer müssen alle Massnahmen ergreifen, die aufgrund der Gefährlichkeit des Materials auf der Baustelle notwendig sind.

² Jede Bauherrschaft bzw. ihre Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer sind dafür verantwortlich, dass genügend Platz für das Absetzen von Personen und Materialien, das Parkieren von Fahrzeugen und für den Verkehr auf der Baustelle zur Verfügung steht. Falls nötig, organisieren sie sich mit Dritten.

Art. 10 Personenschutz

¹ Jede auf der Baustelle anwesende Person muss die nötigen Vorkehrungen treffen, um ihre eigene Sicherheit und die Sicherheit aller anderen Personen auf dieser Baustelle oder in deren unmittelbaren Umgebung zu gewährleisten.

² Sie hat jedwede Handlung zu unterlassen, die sie selbst oder Dritte offensichtlich gefährdet.

³ Vorbehalten bleiben die Bestimmungen der Bundesverordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV), in welcher der Grundsatz festgelegt wird, dass in erster Linie die Arbeitgeberin oder der Arbeitgeber für die Sicherheit der Arbeitnehmenden am Arbeitsplatz verantwortlich ist.

⁴ Jede Bauherrschaft bzw. ihre Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer planen ausreichende Fristen, die es ermöglichen, die Arbeiten unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften gemäss dem von der SUVA festgelegten Grundsatz der organisatorischen Sicherheit durchzuführen.

Art. 11 Umweltschutz

¹ Die Baustelle muss so geführt werden, dass die Bestimmungen des Bundes und des Kantons zum Umwelt- und zum Gewässerschutz eingehalten werden.

² Insbesondere ist das Verbrennen von Baustellenabfällen untersagt.

³ Jede Person auf der Baustelle muss darauf achten, Umweltbelastungen möglichst gering zu halten.

3 Meldepflichten

Art. 12 Eröffnung einer Baustelle oder Beginn der Arbeiten

¹ Baustellen, für die Sicherheitsmassnahmen nötig sind, namentlich eine angemessene Signalisation auf öffentlichen Strassen, müssen dem Kontrollorgan spätestens zehn Tage vor deren Eröffnung oder Beginn gemeldet werden.

² Die Meldepflicht obliegt der Bauherrschaft.

³ Sie gilt unabhängig davon, ob eine Baubewilligung besteht oder nicht.

⁴ Der Staatsrat präzisiert die Meldepflicht in einem Reglement.

Art. 13 Bei einem Unfall

¹ Das Kontrollorgan wird von der Bauherrschaft bzw. von ihren Auftragnehmerinnen und Auftragnehmern über jeden Unfall informiert, bei dem eine Arbeitnehmerin bzw. ein Arbeitnehmer oder Dritte zu Schaden gekommen sind.

² Jeder Unfall auf einer Baustelle muss in jedem Fall der SUVA gemeldet werden und der Polizei, die gemäss Artikel 58 des Gesetzes vom 6. Oktober 2010 über die Beschäftigung und den Arbeitsmarkt (BAMG) das Arbeitsinspektorat informiert, falls eine Arbeitnehmerin oder ein Arbeitnehmer betroffen ist.

³ Die Meldepflicht gilt auch, wenn vorsorgliche Massnahmen nach Artikel 16 getroffen wurden.

4 Kontrolle und Aufsicht

Art. 14 Kontrollorgan

¹ Die Gemeindebehörde achtet als Kontrollorgan gemäss Artikel 165 des Raumplanungs- und Baugesetzes vom 2. Dezember 2008 (RPBG) darauf, dass das Gesetz eingehalten wird.

² Sie kann ihre Zuständigkeit als Kontrollorgan im Bereich der Unfallverhütung auf Baustellen delegieren an:

- a) ein Baupolizeiorgan der Gemeinde, das über Personal mit den notwendigen Kompetenzen verfügt;
- b) eine interkommunale Stelle, die dieselben Bedingungen erfüllt;
- c) Dritte, die über die notwendigen Kompetenzen verfügen.

³ Das Kontrollorgan hat jederzeit das Recht, eine Baustelle zu inspizieren, um zu kontrollieren, ob Massnahmen zur Verhütung von Sach- und Personenschäden im Sinne von Artikel 1 Abs. 1 dieses Gesetzes getroffen wurden.

⁴ Die Oberamtspersonen und die Gemeinden üben die Befugnisse, die ihnen durch das Gesetz übertragen werden, aus.

⁵ Die Kontrolle durch die Behörden entbindet die Bauherrschaft bzw. ihre Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer keinesfalls von ihrer Verantwortung.

Art. 15 Entscheide

¹ Das Kontrollorgan kann jede Massnahme anordnen, die es zur Gewährleistung der Sicherheit von Sachen und Personen auf und in der Umgebung von Baustellen als notwendig erachtet.

² Die Entscheide des Kontrollorgans müssen ungeachtet einer Beschwerde umgehend oder innerhalb der gesetzten Frist befolgt werden.

³ Wird dem Entscheid nicht Folge geleistet, so kann gestützt auf Artikel 171 RPBG eine Ersatzvornahme angeordnet werden, unbeschadet der zivilrechtlichen Ansprüche und allfälliger Sanktionen nach Artikel 18.

Art. 16 Vorsorgliche Massnahmen

¹ Stellt das Kontrollorgan fest, dass

- a) eine unmittelbar drohende Gefahr für die Arbeitnehmenden auf einer Baustelle, für Nachbarn oder für Dritte besteht, oder
- b) eine offensichtliche Verletzung von Sicherheitsvorschriften vorliegt,

fordert es die Arbeitnehmenden auf, umgehend geeignete Massnahmen zu ergreifen, um die Gefahr zu beseitigen, auch wenn keine Gefahr für Dritte besteht.

² Kann die Gefahr durch die Massnahmen nach Absatz 1 nicht abgewendet werden, so kann es namentlich die umgehende Einstellung der Arbeiten und die Evakuierung des Perimeters anordnen.

³ Es informiert umgehend die Bauherrschaft und gegebenenfalls ihre Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer darüber.

Art. 17 Beschwerde

¹ Gegen die Entscheide des Kontrollorgans kann gemäss dem Gesetz über die Verwaltungsrechtspflege bei der zuständigen Oberamtsperson Beschwerde erhoben werden.

² Die Beschwerde hat keine aufschiebende Wirkung. Die Beschwerdeinstanz kann jedoch auf Antrag der Beschwerdeführerin oder des Beschwerdeführers eine aufschiebende Wirkung gewähren.

Art. 18 Sanktionen

¹ Mit einer Busse bis zu 50 000 Franken wird bestraft, wer:

- a) ein Bauprojekt oder einen Abbruch ausführt oder ausführen lässt und dabei die Sicherheits- und Schutzmassnahmen verletzt;
- b) gegen die Meldepflicht nach Artikel 12 verstösst;
- c) sich weigert, eine Anordnung der Behörde nach Artikel 15 zu befolgen.

² In schweren Fällen, namentlich im Wiederholungsfall, kann eine Busse bis zu 500 000 Franken ausgesprochen werden.

³ Die Strafe wird von der Oberamtsperson gemäss dem Justizgesetz vom 31. Mai 2010 (JG) ausgesprochen.

⁴ Wird in einem Unternehmen in Ausübung geschäftlicher Verrichtung im Rahmen des Unternehmenszwecks ein Verstoss begangen und kann dieser wegen mangelhafter Organisation des Unternehmens keiner bestimmten natürlichen Person zugerechnet werden, so wird der Verstoss dem Unternehmen zugerechnet. Als Unternehmen im Sinne dieser Bestimmung gelten juristische Personen des Privatrechts, juristische Personen des öffentlichen Rechts, Gesellschaften und Einzelunternehmen.

⁵ Die Oberamtsperson bemisst die Busse insbesondere nach der Schwere des Verstosses und der Schwere des Organisationsmangels und des angerichteten Schadens sowie nach der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Unternehmens bzw. der verantwortlichen Person.

⁶ Die Strafverfolgung verjährt fünf Jahre, nachdem die Widerhandlung begangen wurde.

⁷ Vorbehalten bleiben Strafen wegen Verletzung der Regeln der Baukunde nach Artikel 229 des Schweizerischen Strafgesetzbuches.

⁸ Vorbehalten bleiben Schadenersatz- oder Rückgriffsansprüche nach Artikel 58 des Obligationenrechts.

II.

Keine Änderung von Erlassen in diesem Abschnitt.

III.

Keine Aufhebung von Erlassen in diesem Abschnitt.

IV.

Übergangsbestimmungen

Die bestehenden Baustellen haben nach Inkrafttreten dieses Gesetzes sechs Monate Zeit, um die Gesetzesbestimmungen einzuhalten, ausser sie werden vor Ablauf von sechs Monaten abgeschlossen.

Die Baumaschinenführerinnen und -führer im Sinne von Artikel 8 haben ab Inkrafttreten dieses Gesetzes zwei Jahre Zeit, um den Führerausweis zu erwerben.

Schlussbestimmungen

Dieses Gesetz untersteht dem Gesetzesreferendum. Es untersteht nicht dem Finanzreferendum.

Der Staatsrat legt das Inkrafttreten dieses Gesetzes fest.



Message 2024-DEEF-28

1^{er} juillet 2024

Projet de loi pour la prévention des accidents de chantier (LPAC)

Nous avons l'honneur de vous soumettre le message relatif au projet de loi pour la prévention des accidents de chantier.

Ce document donne suite à la :

Motion 2015-GC-18	Prévention des accidents de chantier
Auteurs :	Ganioz Xavier, Vial Jacques

Table des matières

1	Introduction	2
1.1	Rappel du contexte	2
1.2	Contenu de la motion 2015-GC-18	2
1.3	Cadre législatif actuel	2
1.3.1	Au niveau fédéral	3
1.3.2	Au niveau du canton de Fribourg	3
1.3.3	Autres cantons	3
1.4	Structure et contenu du projet LPAC	3
2	Synthèse de la consultation LPAC	4
3	Avis de droit	5
4	Le thème des accidents de chantier	5
4.1	Exclusion de la LPAC	6
4.2	Public concerné et thèmes abordés	6
5	Commentaires	6
5.1	Généralités	6
5.2	Commentaires par articles	6
6	Autres aspects	9
7	Propositions du Conseil d'Etat	9

1 Introduction

1.1 Rappel du contexte

Les députés Xavier Ganioz et Jacques Vial ont déposé une motion le 13 février 2015 pour demander au Conseil d'Etat de préparer et de présenter au Grand Conseil un projet de loi visant à inscrire dans la législation cantonale une réglementation relative à la prévention des accidents sur les chantiers de construction et aux abords de ceux-ci, pour les travailleurs, travailleuses, et les riverains, riveraines.

Dans sa réponse du 24 mai 2016, le Conseil d'Etat a constaté que l'adoption d'une base légale cantonale permettrait une meilleure coordination entre les autorités de surveillance fédérales, cantonales et communales et contribuerait à définir des compétences et des responsabilités claires, afin de protéger de manière uniforme les travailleurs, travailleuses, les indépendants, indépendantes ainsi que les tiers concernés par un chantier de construction.

La motion a été acceptée par le Grand Conseil le 7 septembre 2016. A cette occasion, le Commissaire du Gouvernement a annoncé que la forme finale du projet législatif serait définie ultérieurement de manière pragmatique¹. La forme que devraient prendre ces nouvelles dispositions législatives a donné lieu à de nombreuses discussions. Faut-il un règlement ayant son attache dans la loi sur l'aménagement du territoire et les constructions (LATEC ; RSF 710.1), puisqu'on traite ici de la police des constructions, ou plutôt un règlement avec un ancrage dans la loi sur l'emploi et le marché du travail (LEMT ; RSF 866.1.1), ou encore une loi propre ? Le Conseil d'Etat a tranché et opté pour une loi ad hoc, la loi sur la prévention des accidents de chantier (LPAC), afin de conférer aux dispositions sur la sécurité toute l'importance requise et la visibilité nécessaire pour mieux protéger les personnes concernées.

L'avant-projet de loi a été mis en consultation du 27 mai au 23 juillet 2021.

A l'issue de cette consultation, un avis de droit a été demandé à l'Etude d'avocats Charrière Mauron & Associés en juin 2022.

Le 27 février 2024, le Conseil d'Etat a adressé au Grand Conseil un rapport circonstancié faisant état des démarches entreprises dans la mise en œuvre de la motion 2015-GC-18 et proposant de classer la motion sans suite. Cette proposition a été refusée en session de mai du Grand Conseil par 52 voix contre 43 avec une abstention.

1.2 Contenu de la motion 2015-GC-18

La motion vise à créer une législation spécifique dans le domaine de la protection de la population et de l'environnement, en particulier :

- > Etat des lieux des organismes reconnus par l'Etat, leurs compétences et limites ;
- > Compétences pour la fermeture des chantiers en matière de sécurité et de non-respect des réglementations en vigueur ;
- > Responsabilité des maîtres d'ouvrages, mandataires, maîtres d'état et collaborateurs/collaboratrices.

1.3 Cadre législatif actuel

Il existe d'ores et déjà une multitude de normes définissant les règles de sécurité sur les chantiers. Toutefois, ces normes sont applicables, en règle générale, aux travailleurs et travailleuses et prennent en compte la sécurité des personnes qui exercent une activité sur le chantier et non celle des tiers, à savoir les personnes confrontées à un chantier sans y travailler.

En ce qui concerne toutes les autres personnes impliquées par le déroulement d'un chantier, des riverains, riveraines, aux pendulaires, en passant par les prestataires de services indépendants, aucun texte de loi ne les protège spécifiquement des nuisances et des risques qui pourraient être générés par un chantier de construction.

¹ Bulletin du Grand Conseil (BGC) du 7 septembre 2016, p. 2033.

1.3.1 Au niveau fédéral

La protection des travailleurs est parfaitement réglée par le biais de nombreuses lois et ordonnances, en particulier :

- > Ordonnance du 29 juin 2005 sur les travaux de construction (OTConst ; RS 832.311.141) ;
- > Ordonnance du 27 septembre 1999 sur les grues (RS 832.312.15) ;
- > Ordonnance du 19 décembre 1983 sur la prévention des accidents (OPA ; RS 832.30) ;
- > Ordonnance du 15 avril 2015 sur la sécurité des travailleurs lors de travaux en milieu hyperbare (RS 832.311.12) ;
- > Directive CFST N°6512 du 19 octobre 2001 relative aux équipements de travail ;
- > Norme SIA 118/222 : 2012 (SN 507 222) conditions générales relatives aux échafaudages.

De plus, le droit du travail prévoit que l'employeur prend, pour protéger la vie, la santé et l'intégrité personnelle du travailleur, les mesures commandées par l'expérience, applicables en l'état de la technique, et adaptées aux conditions de l'exploitation ou du ménage, dans la mesure où les rapports de travail et la nature du travail permettent équitablement de l'exiger de lui (art. 328 al. 2 du code des obligations ; CO ; RS 220).

D'autres normes de droit fédéral permettent en plus de protéger le public en matière de construction.

C'est le cas de l'art. 58 CO qui institue une norme de responsabilité civile et dispose que le propriétaire d'un bâtiment ou de tout autre ouvrage répond du dommage causé par des vices de construction ou par le défaut d'entretien.

Finalement, toute personne est protégée par le droit pénal qui punit quiconque qui, intentionnellement, enfreint les règles de l'art en dirigeant ou en exécutant une construction ou une démolition et par là met sciemment en danger la vie ou l'intégrité corporelle des personnes (art. 229 al. 1 du code pénal ; CP ; RS 311.0).

1.3.2 Au niveau du canton de Fribourg

- > La loi sur l'emploi et le marché du travail du 6 octobre 2010 (LEMT) traite, entre autres, des aspects de protection des travailleurs.
- > La loi sur l'aménagement du territoire et les constructions du 2 décembre 2008 (LATeC) aborde la question de la police des constructions, notamment du suivi des travaux.

1.3.3 Autres cantons

Seuls les cantons de Vaud et de Genève ont légiféré en matière de sécurité sur les chantiers. Au niveau communal, la Chaux-de-Fonds possède un règlement sur les chantiers.

A notre connaissance, aucune autre entité publique n'a légiféré dans ce domaine.

1.4 Structure et contenu du projet LPAC

Le projet de LPAC prévoit que les différentes prescriptions traitant de la prévention des accidents pour les travailleurs et travailleuses déploient leurs effets *de jure* sur tous les publics concernés par un chantier. Ainsi, les obligations générales de l'employeur, employeuse, en matière de sécurité au travail s'appliquent à toutes les personnes présentes sur un chantier ou à proximité, qu'elles soient travailleurs, travailleuses, riverains, riveraines, passants, passantes, indépendants, indépendantes, privés, privées, etc.

Le projet de loi comporte 5 chapitres :

1. Principes avec champ d'application, définitions, compétences et responsabilités, commission consultative ;
2. Mesures de protection et de sécurité avec des articles qui concernent le périmètre de sécurité du chantier, les échafaudages, les permis de machines de chantier, les travaux acrobatiques, avec hélicoptères et le stockage de matériaux, la protection des personnes et la protection de l'environnement ;
3. Obligation d'annonce pour l'ouverture ou le début d'un chantier et pour les accidents ;
4. Contrôle et surveillance (ce chapitre désigne l'organe de contrôle, les décisions, les mesures provisoires, les recours et sanctions) ;
5. Dispositions finales.

2 Synthèse de la consultation LPAC

27 organisations ont pris part à la consultation qui s'est déroulée du 27 mai au 23 juillet 2021. Elles se répartissent de la façon suivante :

- > 3 partis politiques ;
- > 14 directions et services de l'administration cantonale ;
- > 4 partenaires sociaux ;
- > 6 entités publiques.

Cette consultation n'a rencontré que peu d'intérêt puisque près de 50 % des destinataires n'y ont pas pris part. Parmi les retours, plusieurs intervenants ont estimé que cette loi était inutile et n'amenait aucun élément nouveau qui ne serait pas déjà couvert par un autre acte législatif.

Il ressort de la prise de position particulièrement critique du Service de la législation (SLeg) selon laquelle, sous cette forme, la loi ne permet pas d'atteindre l'objectif visé et nécessite une refonte importante.

Par ailleurs, le projet a suscité une importante levée de boucliers de la part de la Conférence des préfets, de l'Association des communes et de quelques communes. En effet, ces intervenants se sont fermement opposés à ce que la responsabilité des contrôles incombe aux communes. Cette tâche revient pourtant d'ores et déjà aux communes qui doivent veiller au respect de la loi, des règlements, des plans et des conditions du permis, conformément aux articles 165 ss LATeC. Le Guide des Constructions définit la notion de « police des constructions », au sens de la législation cantonale, comme étant le « *domaine de contrôle et d'intervention des autorités dans le domaine des constructions [...]. Il s'agit en particulier [...] des (autres) mesures qui peuvent être prises par les autorités pour assurer la protection d'intérêts publics (ordre public, sécurité, santé, suppressions des nuisances, etc.)* ». ²

Ce même guide traite en outre des autres normes en relation avec la sécurité des usagers et la protection de la santé³.

Dans leur prise de position, les représentants des communes estiment qu'ils ne disposent pas des compétences requises pour effectuer les contrôles prescrits. La proposition d'utiliser l'art. 165 LATeC pour fonder la compétence communale va selon eux à l'encontre des discussions en cours avec le Service de l'aménagement et des constructions (SeCA). De plus, les prescriptions de l'OTConst requièrent selon les communes des connaissances techniques spécifiques très pointues. Bien qu'elles estiment être suffisamment organisées pour procéder aux examens des permis de construire et aux contrôles prévus par la LATeC, avec des services correspondant à leur taille, elles indiquent ne pas disposer de spécialistes pour veiller au respect de la LPAC. En effet, la notion de chantier est plus vaste que celle qui concerne les travaux soumis à l'obligation du permis de construire. Les communes relèvent encore que, pour des travaux d'entretien non soumis à l'obligation du permis de construire, il est fréquent d'avoir recours à des installations de chantier telles que des échafaudages. Or, cela représenterait pour elles une importante augmentation de la charge de travail.

Par ailleurs, les communes estiment que l'inspectorat du travail du Service public de l'emploi (SPE) s'occupe déjà des aspects de protection de la santé et de sécurité au travail et pourrait par conséquent assumer en plus le rôle d'organe de contrôle.

Certains organismes ont également émis le souhait que le projet inclue plus de rappels à des actes législatifs existants. Cela n'a toutefois pas été jugé opportun en raison du risque d'alourdissement non nécessaire du projet.

² Service des constructions et de l'aménagement (SeCA), *Guide des constructions*, février 2022, p. 69.

³ Service des constructions et de l'aménagement (SeCA), *Guide des constructions*, février 2022, p. 77.

Enfin, la consultation a mis en exergue le fait qu'en matière de responsabilité civile du maître de l'ouvrage, il n'est pas possible d'introduire au niveau cantonal une norme venant s'ajouter à l'art. 58 CO dans la mesure où la législation en matière de droit civil et de procédure civile relève de la compétence de la Confédération (art. 122 al. 1 de la Constitution fédérale ; Cst. ; RS 101).

3 Avis de droit

A la suite des différents retours de consultation, s'est posée la question de la nécessité de légiférer dans le domaine de la prévention des accidents de chantier et, le cas échéant, de la forme que devrait prendre l'acte normatif. La question de la dévolution des contrôles issus de cette nouvelle obligation était aussi centrale.

En juin 2022, l'Etude Charrière Mauron & Associés SA a été mandatée dans le but de déterminer l'opportunité de légiférer sur la question et, dans l'affirmative, sous quelle forme.

Dans son avis de droit, l'étude parvient à la conclusion que *« le fait de légiférer au niveau cantonal permettrait d'améliorer la situation des tiers quant à la sécurité liée aux chantiers, mais qu'il serait difficile – voire impossible – d'étendre par le biais d'une législation cantonale, la protection accordée aux travailleurs à celle que l'on souhaiterait donner aux tiers (public). »*.

Il ne ressort dès lors pas de cet avis que la législation envisagée permettrait véritablement d'instaurer une protection efficace des tiers en matière de chantier. L'avis de droit ne fournit pas de réponse tranchée quant à la nécessité de légiférer dans ce domaine.

4 Le thème des accidents de chantier

Qu'entend-on par accident ? La loi fédérale sur la partie générale du droit des assurances sociales (LPGA, RS 830.1) en donne une définition à l'article 4 : *« Est réputée accident toute atteinte dommageable, soudaine et involontaire, portée au corps humain par une cause extérieure extraordinaire qui compromet la santé physique, mentale ou psychique ou qui entraîne la mort. »*

La sécurité des personnes n'a pas de prix. Tout ce qui peut être mis en œuvre pour prévenir les accidents permet à la collectivité d'éviter bien des drames et d'économiser des coûts ultérieurs pour le traitement des personnes impliquées dans un accident de chantier et pour leur remplacement durant leur convalescence. En outre, les suites d'un accident peuvent peser très lourd sur la famille et les proches d'une personne accidentée. En plus de l'aspect éthique de la prévention des accidents s'ajoute également l'aspect juridique, puisque l'article 10 de la Constitution fédérale garantit que *« tout être humain a droit à la liberté personnelle, notamment à l'intégrité physique et psychique... »*.

A cet égard, l'art. 328 du CO prévoit que *« l'employeur prend [...] les mesures commandées par l'expérience, applicables en l'état de la technique, et adaptées aux conditions de l'exploitation ou du ménage, ... »*. En somme, en mettant à profit l'adage *« mieux vaut prévenir que guérir »* on épargne à la collectivité bien des tourments humains, économiques et sociaux.

Au niveau national, aucun texte de loi de rang fédéral n'aborde en tant que telle la question de la prévention des accidents de chantier pour toutes les parties concernées. Certains cantons comme VD⁴ ou GE⁵ ont pris les devants et légiféré sur le sujet.

⁴ Règlement 819.31.1 de prévention des accidents dus aux chantiers (RPAC)

⁵ Règlement sur les chantiers (RChant) L 5 05.03

4.1 Exclusion de la LPAC

La question de la prévention des accidents ou de la protection de la santé à l'égard des travailleurs et travailleuses est quant à elle parfaitement réglée au niveau légal et relève du droit fédéral exclusivement. Citons par exemple la loi fédérale sur l'assurance-accidents (LAA ; RS 832.20), l'OTConst ou la loi sur le travail (LTr ; RS 822.11). Elle ne fait donc pas l'objet de la présente loi. Par contre, si les dispositions de la présente loi s'avéraient plus contraignantes en faveur de la sécurité des travailleurs et travailleuses, elles s'appliqueraient *de jure* à ces personnes.

4.2 Public concerné et thèmes abordés

En ce qui concerne toutes les autres personnes impliquées par le déroulement d'un chantier, des riverains, riveraines aux pendulaires en passant par les prestataires de services indépendants, aucun texte de loi ne les protège efficacement des nuisances et des risques qui pourraient être générés par un chantier de construction.

Cette nouvelle loi tient compte également des aspects de protection de l'environnement, de gestion des déchets, d'évacuation des matériaux, de l'utilisation de véhicules de chantiers. Enfin, elle règle la question des compétences en matière de contrôles et de décisions et clarifie les responsabilités en cas d'accidents ainsi que les sanctions en cas de non-respect des règles édictées.

5 Commentaires

5.1 Généralités

Le projet de loi ne reprend pas les textes qui figurent déjà dans une directive ou un règlement de la SUVA ou dans d'autres textes de loi. Il se contente de citer les chapitres principaux qui doivent faire l'objet d'une attention particulière. Ainsi, seront notamment abordés la question de l'installation des chantiers, les échafaudages, grues, machines de chantier, hélicoptères, travaux acrobatiques, matériaux de construction, protection des personnes, protection de l'environnement, contrôle et surveillance.

En revanche, les différentes sources réglementaires seront mentionnées dans le présent rapport explicatif au regard de chaque article concerné. Les indications spécifiques sont portées en italique et en gris.

5.2 Commentaires par articles

1. Principes

Art. 1 *Buts*

Cet article aborde la question de la coordination entre les différentes instances chargées d'intervenir sur et autour d'un chantier.

En outre, il est précisé que la protection des travailleurs, travailleuses relève du droit fédéral mais que cet article introduit la possibilité de se montrer plus restrictif que la loi fédérale en matière de prévention des accidents pour les travailleurs, travailleuses, employés sur les chantiers.

- > *Ordonnance du 29.06.2005 sur la sécurité et la protection de la santé des travailleurs dans les travaux de construction (OTConst) (RS 832.311.141) ;*
- > *Ordonnance du 19.12.1983 sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (RS 832.30) et l'ensemble de la section RS 832.31 relative à la prévention des accidents professionnels.*

Art. 2 *Champ d'application*

Cet article détermine quel est le public concerné par cette loi. Les personnes privées, qui exécutent pour leur propre compte des travaux entrant dans le champ d'application de la présente loi, sont aussi concernées.

Art. 3 *Définitions*

Il s'agit ici de définir les notions de chantier de construction et de travaux de construction. La possibilité est laissée au Conseil d'Etat de préciser la notion de chantier de construction.

Art. 4 Compétences et responsabilités

Cet article définit les responsabilités en matière de prévention et assigne à cette tâche le maître, la maîtresse d'ouvrage ou son, sa mandataire. Le maître d'ouvrage est responsable de la mise en place et de l'emploi adéquat des dispositifs de sécurité, sauf s'il a fait appel à un, une ou des mandataires. Dans ce cas, son, sa ou ses mandataires sont compétents.

Art. 5 Commission consultative

Cette commission, qui regroupe les parties prenantes de la sécurité sur les chantiers, examine le bien-fondé des mesures prises au regard de la loi et formule des propositions pour améliorer la prévention des accidents et pour favoriser une communication active sur le thème de la sécurité.

2. Mesures de protection et de sécurité

Art. 6 Périmètre de chantier

Il s'agit de délimiter clairement les limites d'un chantier pour en assurer la sécurité. Il est ici question de clôture, aménagements annexes, éclairage et signalisation.

- > *Norme SIA 160, Actions sur les structures porteuses, chapitre 4.14: Forces agissant sur les garde-corps ;*
- > *Ordonnance du 05.09.1979 sur la signalisation routière (RS 741.21) ;*
- > *Loi sur les routes (RSF 741.1).*

Art. 7 Echafaudages

Les échafaudages doivent être établis conformément aux règles de l'art. Ils ne peuvent être construits, démontés ou modifiés que sous la direction d'une personne compétente et par du personnel formé à ce genre de travaux. La sécurité des échafaudages incombe tant aux planificateurs, planificatrices qu'aux conducteurs, conductrices des travaux, aux monteuses, monteuses-échafaudeurs et aux utilisateurs, utilisatrices.

- > *Ordonnance sur les travaux de construction (OTConst), chapitre 4 Echafaudages ;*
- > *SUVA, fiche thématique « travailler en toute sécurité sur les échafaudages.*

Art. 8 Machines de chantier, hélicoptères, travaux acrobatiques

L'utilisation, la conduite et l'entretien des grues sont soumis à l'Ordonnance fédérale sur les conditions de sécurité régissant l'utilisation des grues et leurs directives d'application (RS 832.312.15).

Concernant la reconnaissance du permis des conducteurs de machines, il y a lieu de se référer à la liste des permis reconnus sur le plan suisse par l'association K-BMF (www.k-bmf.ch), seule organisation paritaire traitant des permis de machinistes-grutiers. Cette formation n'est pas réglée sur le plan fédéral. Actuellement, seuls les cantons de Genève, Neuchâtel, Vaud et Valais ont des réglementations cantonales.

Lors de l'entrée en vigueur de la loi, des dispositions transitoires seront définies pour permettre aux entreprises, respectivement aux conducteurs de machines de se mettre en conformité avec la loi.

- > *Directives de la Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail, no 6510: "Formation de grutier, cours de base et examen", et 6511: "Vérification et contrôle des camions grues et grues à tour pivotante".*

Art. 9 Installations de chantier et stockage de matériaux

Les installations de chantier, le transport, le chargement, le déchargement et l'entreposage des matériaux doivent être conçus et réalisés de manière à ne pas compromettre la sécurité de chacun, chacune.

Par ailleurs, chaque maître d'ouvrage ou son, sa mandataire est responsable de la mise en place d'un espace suffisant pour la circulation sur un chantier.

Art. 10 Protection des personnes

Tout travailleur, toute travailleuse se trouvant sur les lieux de travail doit collaborer avec l'employeur, employeuse et l'organe de contrôle des chantiers pour l'application de la présente loi.

Il, elle doit signaler immédiatement à son chef-fe toute défectuosité qu'il, qu'elle pourrait découvrir dans les installations ou appareils, ou toute faute, commise par une personne, susceptible de provoquer un accident.

Art. 11 **Protection de l'environnement**

Nous renvoyons aux prescriptions ci-après.

- > *Loi fédérale du 07.10.1983 sur la protection de l'environnement (RS 814.01) ;*
- > *Ordonnance du 16.12.1985 sur la protection de l'air (RS 814.318.142.1) ;*
- > *Ordonnance du 15.12.1986 sur la protection contre le bruit (RS 814.41) ;*
- > *Loi fédérale du 24.01.1991 sur la protection des eaux (RS 814.20) et ses ordonnances d'application : directives de l'OFEP du 02.02.2000 sur le bruit des chantiers, directives de l'OFEP du 01.09.2002 sur la protection de l'air sur les chantiers.*

3. Obligations d'annonce

Art. 12 **Ouverture d'un chantier ou début des travaux**

Il est important que l'autorité de contrôle soit informée à temps de l'ouverture d'un chantier.

Concernant les chantiers qui nécessitent une signalisation sur une route cantonale ou communale, une demande d'autorisation doit également être faite à la Police cantonale à l'adresse chantiers@fr.ch.

Art. 13 **En cas d'accident**

Lors d'un accident sur un chantier, la Police cantonale doit être informée sans délai. En vertu de la LEMT, elle prendra contact immédiatement avec l'inspection du travail qui prendra les mesures utiles au cas où un travailleur, une travailleuse serait impliqué-e.

Pour les autres cas de figure, c'est la police qui règle la situation avec l'implication du préfet, de la préfète si nécessaire.

4. Contrôle et surveillance

Art. 14 **Organe de contrôle**

C'est l'autorité communale, en tant que police des constructions, qui est chargée de l'application et du contrôle de la présente loi. Elle peut déléguer ses compétences de contrôle en matière de prévention des accidents à une autre commune ou à un organisme intercommunal ou à une autre autorité de contrôle au bénéfice de la légitimité et des connaissances nécessaires.

Art. 15 **Décisions**

L'organe de contrôle peut intervenir en tout temps sur un chantier pour contrôler les mesures de sécurité mises en place. Il peut aussi interrompre les activités sur un chantier dès lors qu'il constate une faille possible dans la sécurité des personnes sur et aux alentours dudit chantier. Pour l'exécution de ses décisions, l'organe de contrôle peut faire appel à la police cantonale.

Art. 16 **Mesures provisoires**

Cet article précise que l'organe de contrôle peut ordonner la suspension immédiate des travaux et l'évacuation du périmètre si les mesures de sécurité ne sont pas respectées ou si la prévention des accidents n'est pas mise en œuvre ou si le devoir de diligence des intervenants, intervenantes sur le chantier n'est pas rempli.

Art. 17 **Recours**

En vertu du Code de procédure et de juridiction administrative (CPJA ; RSF 150.1), l'autorité de recours est le préfet ou la préfète.

Art. 18 **Sanctions**

La présente loi prévoit des sanctions pour le non-respect des normes exprimées dans les différents articles en matière de sécurité, de devoir d'annonce et d'assistance ou pour une opposition aux décisions de l'organe de contrôle. Selon la loi sur la justice (LJ ; RSF 130.1), c'est de la compétence du préfet, de la préfète de prononcer ces sanctions.

Les alinéas 4 et 5 sont inspirés de l'art. 102 al. 1 du Code pénal suisse. Toutefois, l'alinéa 5 s'applique également à la fixation d'une amende envers une personne physique.

Disposition transitoire

Cette disposition règle la question des délais pour la mise en conformité des chantiers existants lors de l'entrée en vigueur de la loi.

Elle prévoit également un délai pour les conducteurs de machines de chantier pour l'obtention de la catégorie de permis correspondante dès l'entrée en vigueur de la loi.

6 Autres aspects

Incidences financières pour l'Etat

Le présent projet de loi n'implique aucun engagement financier supplémentaire, puisqu'il est prévu d'être mis en œuvre avec les structures existantes.

Incidences en personnel

Les nouvelles obligations légales projetées concernent essentiellement le contrôle de la bonne exécution de directives existantes par un organe de contrôle à qui incombe déjà ce rôle, éventuellement renforcé par un organisme déjà affecté à des tâches de surveillance.

Répartition des tâches entre l'Etat et les communes

Le projet de loi n'a pas d'effet sur la répartition des tâches Etat-communes. Il ne fait que reprendre les tâches qui incombent aujourd'hui déjà aux différents intervenants et se contente de les rappeler ou de les expliciter. Avec la mise sur pied de la nouvelle commission consultative de la prévention des accidents de chantier (CCPAC) les communes y seront représentées à l'instar des services de l'Etat et des autres parties concernées. Ainsi, les attributions et les compétences de chacun pourront être abordées et clairement définies entre toutes les parties prenantes.

Compatibilité juridique et développement durable

Le projet de loi est conforme aux principes du développement durable. Il est également compatible avec le droit de rang supérieur, soit le droit européen, le droit fédéral ainsi que la Constitution cantonale.

Le présent projet de loi nécessitera l'élaboration d'un règlement d'exécution.

7 Propositions du Conseil d'Etat

A la suite de la consultation de l'avant-projet de loi sur la prévention des accidents de chantiers et considérant que la plupart des retours font état de l'inutilité, de la redondance et des difficultés d'application d'une telle loi, le Conseil d'Etat est d'avis que les objectifs parfaitement louables des motionnaires peuvent être atteints sans introduire une nouvelle loi.

Il estime ainsi qu'une loi topique pour la prévention des accidents de chantier serait difficilement applicable et ne saurait apporter une meilleure sécurité sur les chantiers et à leurs abords par rapport à ce qui est déjà prévu par la législation en vigueur. Pour autant que les entreprises se conforment pleinement au dispositif légal en vigueur en matière de protection des travailleurs, la législation actuelle protège donc efficacement les tiers. On ne voit en effet pas dans quelle situation une personne employée sur un chantier serait pleinement protégée par les règles de sécurité en vigueur alors que des tiers ne le seraient pas.

Toutefois, le Conseil d'Etat relève que la sécurité sur et aux abords des chantiers peut, malgré l'importance des mesures déjà prévues par la législation actuelle, être renforcée dans le domaine de l'utilisation des équipements dangereux, par une discussion sur les éléments climatiques et des horaires de travail, ainsi que par une intensification des contrôles.

Pour ce qui en est de l'utilisation conforme des équipements, le Conseil d'Etat constate que la législation cantonale ne prévoit pas encore de mesures concrètes concernant l'octroi des permis de conduire des machines de chantier. Si la plupart des cantons romands ont déjà légiféré sur la question, Fribourg ne rend pas encore obligatoire l'obtention d'un permis spécifique pour conduire des engins sur un chantier, quels qu'en soient le poids ou la taille. Fort de ce constat, le Conseil d'Etat a chargé la Direction de l'économie, de l'emploi et de la formation professionnelle (DEEF) d'élaborer un règlement statuant sur l'obligation d'obtenir un permis pour conduire certaines machines de chantier. Les différents partenaires qui sont concernés par cette problématique sont bien entendu impliqués dans la démarche.

Concernant la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs sur les chantiers en cas de canicule, le Conseil d'Etat pourrait donc charger la DEEF de mener une analyse de la situation et des besoins, en regard des dispositions légales cantonales et communales existantes, ainsi qu'en fonction du contenu des Conventions collectives de travail (CCT) et des travaux en cours entre les représentants des travailleurs et des employeurs. La DEEF a d'ores et déjà annoncé aux partenaires sociaux sa disponibilité pour les soutenir et favoriser notamment une adaptation des CCT, qui porterait sur une définition de la période de canicule, le mode suivi par les partenaires pour la décréter et les conséquences sur un aménagement des horaires de travail. Bien entendu, ces travaux seraient menés de concert avec les acteurs de la branche (entreprises et représentation des travailleurs) et les autorités impliquées, notamment les communes.

Enfin, pour ce qui concerne l'intensification des contrôles sur les chantiers, le Conseil d'Etat relève que le présent projet de loi, tel que soumis au Grand Conseil, prévoit une délégation des contrôles aux abords immédiats des chantiers « ...à une autre commune ou à un organisme intercommunal ou à une autre autorité de contrôle au bénéfice de la légitimité et des connaissances nécessaires. » (art. 14ss du projet). Si le Grand Conseil ne devait pas entrer en matière sur projet de loi pour la prévention des accidents de chantier, le Conseil d'Etat ferait le nécessaire pour intégrer le principe de cette délégation dans la législation existante, en principe à l'article 42 LEMT (compétence des communes). Cette délégation permettrait ainsi de soulager les communes dans leurs tâches de police des constructions, telles que prévue par la législation actuellement applicable. La LEMT serait ainsi également complétée par une/des disposition/s spécifique/s faisant état de la protection des tiers sur et aux abords d'un chantier.

En conséquence, le Conseil d'Etat propose au Grand Conseil, au cas où il n'entrerait pas en matière sur le présent avant-projet de loi, d'agir par les voies décrites ci-dessus pour améliorer encore la prévention des accidents sur et aux abords d'un chantier. A ce titre, le Conseil d'Etat s'engage à procéder avec toute la velléité nécessaire pour permettre une entrée en vigueur rapide des dispositions légales proposées. Il note que les discussions sont déjà bien avancées avec les partenaires sociaux, non seulement pour traiter de la question des permis de machinistes, mais également pour accroître le nombre des contrôles sur les chantiers en matière de prévention des accidents.



Botschaft 2024-DEEF-28

1. Juli 2024

Entwurf zum Gesetz über die Verhütung von Unfällen auf Baustellen (VUBG)

Wir unterbreiten Ihnen eine Botschaft zum Gesetzesentwurf über die Verhütung von Unfällen auf Baustellen.

Dieses Dokument ist eine Folge der:

Motion 2015-GC-18	Verhütung von Baustellenunfällen
Urheber:	Ganioz Xavier, Vial Jacques

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Erinnerung	2
1.2	Inhalt der Motion 2015-GC-18	2
1.3	Aktueller gesetzlicher Rahmen	2
1.3.1	Auf Bundesebene	3
1.3.2	Im Kanton Freiburg	3
1.3.3	Andere Kantone	3
1.4	Aufbau und Inhalt des Gesetzesentwurfs	3
2	Ergebnis des Vernehmlassungsverfahrens zum VUBG	4
3	Rechtsgutachten	5
4	Das Thema Baustellenunfälle	5
4.1	Ausschlussbestimmungen des VUBG	6
4.2	Betroffene Personen und behandelte Themen	6
5	Erläuterungen	6
5.1	Allgemeines	6
5.2	Erläuterungen zu den Artikeln	6
6	Andere Aspekte	9
7	Vorschlag des Staatsrats	10

1 Einleitung

1.1 Erinnerung

Die Grossräte Xavier Ganiot und Jacques Vial haben am 13. Februar 2015 eine Motion eingereicht und den Staatsrat ersucht, einen Gesetzesentwurf zu verfassen und dem Grossen Rat vorzulegen, mit dem eine Regelung zur Verhütung von Unfällen der Arbeitnehmenden und Drittpersonen auf und um Baustellen in die kantonale Gesetzgebung aufgenommen wird.

In seiner Antwort vom 24. Mai 2016 stellte der Staatsrat fest, dass die Annahme einer kantonalen Gesetzesgrundlage eine bessere Koordination zwischen den Aufsichtsbehörden des Bundes, der Kantone und der Gemeinden erlauben und den Schutz der Arbeitnehmenden, Selbständigerwerbenden und Dritten vereinheitlichen würde, die von einer Baustelle betroffen sind.

Der Grosse Rat hat die Motion am 7. September 2016 angenommen. Bei dieser Gelegenheit kündigte der Regierungsvertreter an, dass die endgültige Form des Gesetzesentwurfs zu einem späteren Zeitpunkt nach einem pragmatischen Ansatz festgelegt werden würde¹. Die Frage, welche Form diese neuen gesetzlichen Bestimmungen annehmen sollten, gab Anlass zu zahlreichen Diskussionen. Braucht es ein Reglement, das vom Raumplanungs- und Baugesetz (RPBG; SGF 710.1) abhängt, da es um die Baupolizei geht? Oder eher ein Reglement mit einer Verankerung im Gesetz über die Beschäftigung und den Arbeitsmarkt (BAMG; SGF 866.1.1)? Oder doch ein eigenes Gesetz? Damit die Bestimmungen zur Sicherheit den Stellenwert und die Sichtbarkeit erhalten, die nötig sind, um die Betroffenen bestmöglich zu schützen, hat sich der Staatsrat schliesslich für ein eigenes Gesetz entschieden: das Gesetz über die Verhütung von Unfällen auf Baustellen (VUBG).

Der Gesetzesvorentwurf wurde vom 27. Mai bis am 23. Juli 2021 in die Vernehmlassung geschickt.

Nach dieser Vernehmlassung wurde im Juni 2022 ein Rechtsgutachten bei der Anwaltskanzlei Charrière Mauron & Associés in Auftrag gegeben.

Am 27. Februar 2024 legte der Staatsrat dem Grossen Rat einen ausführlichen Bericht vor, in dem er über die Schritte berichtete, die zur Umsetzung der Motion 2015-GC-18 unternommen wurden, und empfahl, die Motion abzuschreiben. Der Grosse Rat hat diese Empfehlung in der Mai-Session mit 52 Ja-Stimmen gegen 43 Nein-Stimmen bei einer Enthaltung abgelehnt.

1.2 Inhalt der Motion 2015-GC-18

Die Motion zielt darauf ab, eine spezifische Gesetzgebung zum Schutz der Bevölkerung und der Umwelt zu schaffen. Dabei sollen insbesondere die folgenden Punkte behandelt werden:

- > Übersicht über die vom Staat anerkannten Organisationen, ihre Kompetenzen und Grenzen;
- > Kompetenzen für die Schliessung von Baustellen bei Mängeln in Bezug auf die Sicherheit und Nichteinhaltung der geltenden Vorschriften;
- > Verantwortung der Bauherrschaft, der Auftragnehmer, Handwerker und Mitarbeitenden.

1.3 Aktueller gesetzlicher Rahmen

Es gibt bereits eine Vielzahl von Normen, die die Sicherheit auf Baustellen regeln. Diese Normen gelten jedoch in der Regel für die Arbeitnehmenden und berücksichtigen die Sicherheit der Personen, die eine Tätigkeit auf der Baustelle ausüben. Sie berücksichtigen hingegen nicht die Sicherheit Dritter, also von Personen, die mit einer Baustelle in Kontakt kommen, aber nicht dort arbeiten.

¹ Amtliches Tagblatt der Sitzungen des Grossen Rates (TGR) vom 7. September 2016, S. 2033.

Die übrigen Personen, die von einer Baustelle betroffen sind, also Anwohnerinnen und Anwohner, Passantinnen und Passanten sowie Dienstleisterinnen und Dienstleister, werden durch kein Gesetz spezifisch vor Beeinträchtigungen und Gefahren geschützt, die von einer Baustelle ausgehen könnten.

1.3.1 Auf Bundesebene

Der Schutz der Arbeitnehmenden wird durch zahlreiche Gesetze und Verordnungen geregelt, insbesondere durch die:

- > Verordnung vom 29. Juni 2005 über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (BauAV; SR 832.311.141);
- > Verordnung vom 27. September 1999 über die sichere Verwendung von Kranen (Kranverordnung; SR 832.312.15);
- > Verordnung vom 19. Dezember 1983 über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV; SR 832.30);
- > Verordnung vom 15. April 2015 über die Sicherheit der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Arbeiten im Überdruck (SR 832.311.12);
- > EKAS-Richtlinie Nr. 6512 vom 19. Oktober 2001 zu den Arbeitsmitteln;
- > Norm SIA 118/222: 2012 (SN 507 222) Allgemeine Bedingungen für Gerüstbau.

Das Arbeitsrecht sieht zudem vor, dass der Arbeitgeber zum Schutz von Leben, Gesundheit und persönlicher Integrität der Arbeitnehmenden die Massnahmen zu treffen hat, die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den Verhältnissen des Betriebes oder Haushaltes angemessen sind, soweit es mit Rücksicht auf das einzelne Arbeitsverhältnis und die Natur der Arbeitsleistung ihm billigerweise zugemutet werden kann (Art. 328 Abs. 2 des Obligationenrechts; OR, SR 220).

Andere Bestimmungen des Bundesrechts ermöglichen zusätzlich den Schutz der Öffentlichkeit im Zusammenhang mit Bauvorhaben.

So sieht Artikel 58 OR die zivilrechtliche Haftung vor, d.h. der Eigentümer eines Gebäudes oder eines andern Werkes hat den Schaden zu ersetzen, den diese infolge von fehlerhafter Anlage oder Herstellung oder von mangelhafter Unterhaltung verursachen.

Zudem wird jede Person durch das Strafrecht geschützt, das bestraft, wer vorsätzlich bei der Leitung oder Ausführung eines Bauwerks oder eines Abbruchs die anerkannten Regeln der Baukunde ausser Acht lässt und dadurch wesentlich Leib und Leben von Menschen gefährdet (Art. 229 Abs. 1 Schweizerischen Strafgesetzbuches; StGB; SR 311.0).

1.3.2 Im Kanton Freiburg

- > Das Gesetz vom 6. Oktober 2010 über die Beschäftigung und den Arbeitsmarkt (BAMG) behandelt u.a. Aspekte zum Schutz der Arbeitnehmenden.
- > Das Raumplanungs- und Baugesetz vom 2. Dezember 2008 (RPBG) regelt das Thema Baupolizei, namentlich die Baubeaufsichtigung.

1.3.3 Andere Kantone

Nur die Kantone Waadt und Genf haben einen Erlass zur Sicherheit auf Baustellen verabschiedet. Auf Gemeindeebene verfügt La Chaux-de-Fonds über ein Baustellenreglement.

Soweit uns bekannt ist, haben keine weiteren Kantone oder Gemeinden ein Gesetz in diesem Bereich erlassen.

1.4 Aufbau und Inhalt des Gesetzesentwurfs

Der Gesetzesentwurf sieht vor, dass die verschiedenen Vorschriften zur Unfallverhütung von Arbeitnehmenden auch auf alle anderen Personen anwendbar sind, die von einer Baustelle betroffen sind. So gelten die allgemeinen Pflichten der Arbeitgebenden im Bereich der Arbeitssicherheit für alle Personen auf oder in der Nähe einer Baustelle, seien es Arbeitnehmende, Anwohnende, Passantinnen oder Passanten, Selbstständige, Privatpersonen usw.

Der Gesetzesentwurf umfasst fünf Kapitel:

1. Grundsätze mit Artikeln zu Geltungsbereich, Begriffen, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten und zur beratenden Kommission;
2. Sicherheits- und Schutzmassnahmen mit Artikeln zu Baustellenperimeter, Baugerüsten, Führerausweis für Baumaschinen, Arbeiten mit Helikopter, Arbeiten am Seil, Lagerung von Material, Personenschutz und Umweltschutz;
3. Meldepflicht bei Eröffnung einer Baustelle oder Beginn der Arbeiten und bei einem Unfall;
4. Kontrolle und Aufsicht (dieses Kapitel bezeichnet das Kontrollorgan, die Entscheide, die vorsorglichen Massnahmen, die Beschwerden und die Sanktionen);
5. Schlussbestimmungen.

2 Ergebnis des Vernehmlassungsverfahrens zum VUBG

27 Organisation haben an der Vernehmlassung teilgenommen, die vom 27. Mai bis am 23. Juli 2021 stattgefunden hat. Sie verteilen sich wie folgt:

- > 3 politische Parteien;
- > 14 Direktionen und Dienststellen der Kantonsverwaltung;
- > 4 Sozialpartner;
- > 6 öffentliche Einrichtungen.

Die Vernehmlassung stiess auf wenig Interesse, denn etwa die Hälfte der Adressaten hat keine Stellungnahme dazu abgegeben. Gemäss den Rückmeldungen waren mehrere Adressaten der Ansicht, dass dieses Gesetz unnötig sei und keine neuen Elemente bringe, die nicht bereits durch einen anderen Gesetzestext abgedeckt würden.

Die besonders kritische Stellungnahme des Amtes für Gesetzgebung (GeGA) wies darauf hin, dass das Gesetz in dieser Form nicht geeignet sei, das angestrebte Ziel zu erreichen, und eine umfassende Überarbeitung erfordere.

Zudem stiess der Entwurf auf grosse Kritik bei der Oberamtspersonenkonferenz, dem Gemeindeverband und einigen Gemeinden. Diese sind nämlich strikt dagegen, dass den Gemeinden die Verantwortung für die Kontrollen übertragen wird. Diese Aufgabe fällt jedoch bereits jetzt in die Zuständigkeit der Gemeinden, die gemäss Artikel 165 ff. RPBG die Befolgung des Gesetzes, der Reglemente, der Pläne und der Bewilligungsbedingungen überwachen. Gemäss dem Bauhandbuch bezeichnet der Begriff der «Baupolizei» im Sinne des kantonalen Rechts *«die Kontrollen und Eingriffe der Behörden im Bereich des Bauens [...] Es handelt sich insbesondere um [...] übrige Massnahmen, welche die Behörden treffen können, um den Schutz des öffentlichen Interesses (öffentliche Ordnung, Sicherheit, Gesundheit, Reduktion von Immissionen usw.) sicherzustellen.»*²

Dieses Handbuch befasst sich auch mit den anderen Normen in Bezug auf die Sicherheit der Personen und den Schutz der Gesundheit³.

In ihrer Stellungnahme merken die Vertreterinnen und Vertreter der Gemeinden an, dass sie nicht über die erforderlichen Kompetenzen verfügen, um die vorgeschriebenen Kontrollen durchzuführen. Der Vorschlag, die Zuständigkeit der Gemeinden auf Artikel 165 RPBG abzustützen, steht ihrer Meinung nach im Widerspruch zu den laufenden Diskussionen mit dem Bau- und Raumplanungsamt (BRPA). Zudem erfordern die Vorschriften der Bauarbeitenverordnung gemäss den Gemeinden ein sehr hohes spezifisches Fachwissen. Obwohl sie der Meinung sind, dass sie ausreichend organisiert sind, um die im RPBG vorgesehenen Prüfungen von Baubewilligungen und Kontrollen mit den bestehenden Ressourcen durchzuführen, geben sie an, dass sie nicht über Spezialisten verfügen,

² Bau- und Raumplanungsamt (BRPA), *Bauhandbuch*, Februar 2022, S. 73.

³ Bau- und Raumplanungsamt (BRPA), *Bauhandbuch*, Februar 2022, S. 81.

um die Einhaltung des VUBG zu überwachen. Der Begriff der Baustelle ist nämlich weiter gefasst als der Begriff der Arbeiten, die der Baubewilligung unterliegen. Weiter weisen die Gemeinden darauf hin, dass für Unterhaltsarbeiten, die nicht der Baubewilligung unterliegen, häufig Baustelleninstallationen wie Gerüste verwendet werden. Dies würde für sie jedoch eine erhebliche Zunahme des Arbeitsaufwandes bedeuten.

Zudem führen die Gemeinden an, dass sich das Arbeitsinspektorat des Amts für den Arbeitsmarkt (AMA) bereits mit dem Gesundheitsschutz und der Sicherheit am Arbeitsplatz befasst und daher zusätzlich die Rolle des Kontrollorgans übernehmen könnte.

Einige Organisationen äusserten auch den Wunsch, dass der Entwurf mehr Verweise auf bestehende Erlassenteile enthalten sollte. Dies wurde jedoch nicht als zweckmässig erachtet, da es den Entwurf unnötig schwerfällig machen könnte.

Schliesslich hat die Vernehmlassung aufgezeigt, dass es nicht möglich ist, auf kantonaler Ebene zusätzlich zu Artikel 58 OR eine Bestimmung zur zivilrechtlichen Haftung der Bauherrschaft einzuführen, da die Gesetzgebung auf dem Gebiet des Zivilrechts und des Zivilprozessrechts Sache des Bundes ist (Art. 122 Abs. 1 der Bundesverfassung; BV; SR 101).

3 Rechtsgutachten

Aufgrund der verschiedenen Rückmeldungen auf die Vernehmlassung stellte sich die Frage, ob im Bereich der Unfallverhütung auf Baustellen ein Handlungsbedarf für einen Erlass besteht und wenn ja, welche Form dieser Erlass haben sollte. Die Frage, an wen die aus dieser neuen Pflicht resultierenden Kontrollen übertragen werden sollten, war ebenfalls ein wichtiger Punkt.

Im Juni 2022 wurde die Kanzlei Charrière Mauron & Associés SA mit einem Rechtsgutachten beauftragt, das klären soll, ob und in welcher Form die Frage gesetzlich geregelt werden sollte.

In ihrem Rechtsgutachten kommt die Kanzlei zum Schluss, dass eine kantonale Gesetzgebung die Situation Dritter in Bezug auf die Sicherheit im Zusammenhang mit Baustellen verbessern würde. Es wäre jedoch schwierig – wenn nicht gar unmöglich –, den Schutz, der den Arbeitnehmenden gewährt wird, durch eine kantonale Gesetzgebung auf Dritte (die Öffentlichkeit) auszuweiten.

Fazit: Weder bestätigt das Rechtsgutachten, dass das geplante Gesetz einen wirksamen Schutz Dritter im Zusammenhang mit einer Baustelle ermöglicht, noch gibt es eine eindeutige Antwort auf die Frage, ob es ein Gesetz dafür braucht.

4 Das Thema Baustellenunfälle

Was versteht man unter einem Unfall? Das Bundesgesetz über den Allgemeinen Teil des Sozialversicherungsrechts (ATSG, SR 830.1) definiert den Unfall in Artikel 4 wie folgt: *«Unfall ist die plötzliche, nicht beabsichtigte schädigende Einwirkung eines ungewöhnlichen äusseren Faktors auf den menschlichen Körper, die eine Beeinträchtigung der körperlichen, geistigen oder psychischen Gesundheit oder den Tod zur Folge hat.»*

Die Sicherheit der Menschen ist unbezahlbar. Alles, was unternommen werden kann, um Unfälle zu verhüten, erlaubt es, Tragödien zu verhindern und später Kosten für die Behandlung von verunfallten Personen und für ihre Stellvertretung während ihrer Genesung zu vermeiden. Zudem können die Folgen eines Unfalls sehr belastend für die Familie und Freunde einer verunfallten Person sein. Zum ethischen Aspekt der Unfallverhütung kommt auch der rechtliche Aspekt hinzu, denn Artikel 10 der Bundesverfassung garantiert, dass *«jeder Mensch das Recht auf persönliche Freiheit [hat], insbesondere auf körperliche und geistige Unversehrtheit [...]»*.

In diesem Zusammenhang sieht Artikel 328 OR vor, dass der Arbeitgeber «die Massnahmen zu treffen [hat], die nach der Erfahrung notwendig, nach dem Stand der Technik anwendbar und den Verhältnissen des Betriebes oder Haushaltes angemessen sind». Wenn wir uns also an das Sprichwort «Vorsicht ist besser als Nachsicht» halten, kann der Gesellschaft viel menschliches, wirtschaftliches und gesellschaftliches Leid erspart werden.

Auf Bundesebene behandelt kein Bundesgesetz das Thema Verhütung von Unfällen auf Baustellen für alle Beteiligten. Gewisse Kantone wie die Waadt⁴ oder Genf⁵ haben daher vorgesorgt und entsprechende Reglemente erlassen.

4.1 Ausschlussbestimmungen des VUBG

Was die Arbeitnehmenden angeht, so sind die Unfallverhütung und der Gesundheitsschutz gesetzlich genau geregelt, und zwar im Bundesrecht. So z.B. im Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG; SR 832.20), in der Bauarbeitenverordnung oder im Arbeitsgesetz (ArG; SR 822.11). Dies ist daher nicht Gegenstand des vorliegenden Gesetzes. Sind die Bestimmungen dieses Gesetzes jedoch strenger zugunsten der Sicherheit der Arbeitnehmenden, gelten sie *de jure* auch für diese Personen.

4.2 Betroffene Personen und behandelte Themen

Die übrigen Personen, die von einer Baustelle betroffen sind, also Anwohnerinnen und Anwohner, Passantinnen und Passanten sowie Dienstleisterinnen und Dienstleister, werden durch kein Gesetz wirksam vor Beeinträchtigungen und Gefahren geschützt, die von einer Baustelle ausgehen könnten.

Das neue Gesetz berücksichtigt auch die Aspekte Umweltschutz, Abfallbewirtschaftung, Materialentsorgung und Nutzung von Baumaschinen. Zudem werden die Kontroll- und Entscheidungskompetenzen geregelt, die Verantwortlichkeiten bei Unfällen geklärt und die Sanktionen bei Nichtbeachtung der Vorschriften festgelegt.

5 Erläuterungen

5.1 Allgemeines

Der Gesetzesentwurf übernimmt keine Texte, die bereits in einer Richtlinie oder einem Reglement der SUVA oder in einem anderen Gesetzestext stehen. Er beschränkt sich darauf, die wichtigsten Punkte zu nennen, auf die ein besonderes Augenmerk gelegt werden muss. So werden insbesondere die Baustelleninstallationen, die Baugerüste, die Kräne, die Baumaschinen, die Helikopter, die Arbeiten am Seil, das Baumaterial, der Personenschutz, der Umweltschutz, die Kontrolle und die Aufsicht behandelt.

Die verschiedenen Bestimmungen, die den betroffenen Artikeln zugrunde liegen, werden in diesem erläuternden Bericht erwähnt. Die entsprechenden Referenzen sind in grauer Kursivschrift angegeben.

5.2 Erläuterungen zu den Artikeln

1. Grundsätze

Art. 1 Ziele

Dieser Artikel befasst sich mit der Koordination zwischen den verschiedenen Instanzen, die auf und in der Umgebung einer Baustelle tätig werden.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass der Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in der Bundesgesetzgebung geregelt ist, aber dass dieser Artikel die Möglichkeit einführt, bei der Unfallverhütung von Arbeitnehmenden, die auf Baustellen beschäftigt werden, strenger zu sein als das Bundesgesetz.

⁴ Règlement 819.31.1 de prévention des accidents dus aux chantiers (RPAC)

⁵ Règlement sur les chantiers (RChant) L 5 05.03

-
- > *Verordnung vom 29. Juni 2005 über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (BauAV; SR 832.311.141)*
 - > *Verordnung vom 19. Dezember 1983 über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV, SR 832.30) und alle Gesetze und Verordnungen unter SR 832.31 über die Verhütung von Betriebsunfällen.*

Art. 2 Geltungsbereich

Dieser Artikel legt fest, wer von diesem Gesetz betroffen ist. Betroffen sind auch Privatpersonen, die selbst Arbeiten ausführen, die in den Geltungsbereich dieses Gesetzes fallen.

Art. 3 Begriffe

Hier werden die Begriffe der Baustelle und der Bauarbeiten definiert. Dem Staatsrat wird die Möglichkeit eingeräumt, den Begriff der Baustelle zu präzisieren.

Art. 4 Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten

Dieser Artikel legt die Verantwortlichkeiten bei der Unfallverhütung fest und überträgt diese der Bauherrschaft bzw. ihren Auftragnehmern. Die Bauherrschaft ist dafür verantwortlich, angemessene Sicherheitsvorkehrungen zu treffen und anzuwenden; es sei denn, sie hat einen oder mehrere Auftragnehmer beauftragt. In diesem Fall sind der oder die Auftragnehmer dafür verantwortlich.

Art. 5 Beratende Kommission

In dieser Kommission sind die Interessenträger im Bereich der Sicherheit auf Baustellen vertreten. Sie prüft, ob die Massnahmen, die aufgrund dieses Gesetzes getroffen wurden, sinnvoll sind, und macht Vorschläge, um die Unfallverhütung zu verbessern und eine aktive Kommunikation zum Thema Sicherheit zu fördern.

2. Sicherheits- und Schutzmassnahmen

Art. 6 Baustellenperimeter

Die Grenzen einer Baustelle müssen genau festgelegt werden, um die Sicherheit zu gewährleisten. Hier geht es um die Umzäunung, die Nebenanlagen, die Beleuchtung und die Signalisation der Baustelle.

- > *Norm SIA 160, Einwirkungen auf Tragwerke, Kapitel 4.14: Kräfte auf Abschränkungen*
- > *Signalisationsverordnung vom 5. September 1979 (SR 741.21)*
- > *Strassengesetz vom 15. Dezember 1967 (SGF 741.1)*

Art. 7 Baugerüste

Die Baugerüste müssen gemäss den Regeln der Baukunde errichtet werden. Sie dürfen nur unter der Leitung einer fachkundigen Person und durch dafür geschultes Personal auf-, ab- oder umgebaut werden. Wenn es um sichere Arbeitsgerüste geht, sind sowohl die Planerinnen und Planer, die Bauleiterinnen und Bauleiter, die Gerüsterstellerinnen und Gerüstersteller als auch die Gerüstbauerinnen und Gerüstbauer in der Pflicht.

- > *Verordnung vom 29. Juni 2005 über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (BauAV), 4. Kapitel Gerüste*
- > *SUVA, Merkblatt «Sichere Arbeitsgerüste»*

Art. 8 Baumaschinen, Helikopter, Arbeiten am Seil

Die Verwendung, die Bedienung und die Wartung von Kranen sind in der Bundesverordnung über die sichere Verwendung von Kranen (SR 832.312.15) geregelt.

Was die Anerkennung der Ausweise der Maschinenführerinnen und Maschinenführer angeht, so wird auf die Liste der Führerausweise verwiesen, die in der Schweiz vom Verein K-BMF (www.k-bmf.ch) anerkannt werden. Dieser Verein ist die einzige paritätische Organisation, die sich mit Baumaschinenführer- und Kranführerausweisen befasst. Diese Ausbildung ist nicht auf Bundesebene geregelt. Entsprechende kantonale Reglemente gibt es zurzeit nur in den Kantonen Genf, Neuenburg, Waadt und Wallis.

Für die Zeit nach Inkrafttreten des Gesetzes werden Übergangsbestimmungen festgelegt, damit die Unternehmen bzw. die Maschinenführerinnen und Maschinenführer innerhalb einer bestimmten Zeit die gesetzlichen Anforderungen erfüllen.

- > *EKAS-Richtlinien Nr. 6510 «Kranführer Ausbildung für das Bedienen von Fahrzeug- und Turmdrehkränen» und Nr. 6511 «Überprüfung und Kontrolle von Fahrzeugkränen und Turmdrehkränen»*

Art. 9 Baustelleninstallationen und Lagerung von Material

Die Baustelleninstallationen, der Transport, die Verladung, Entladung und Zwischenlagerung des Baustellenmaterials müssen so geplant und durchgeführt werden, dass niemand gefährdet wird.

Zudem ist die Bauherrschaft oder ihr Auftragnehmer dafür verantwortlich, dass genügend Platz für den Verkehr auf der Baustelle zur Verfügung steht.

Art. 10 Personenschutz

Alle Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, die sich auf der Baustelle befinden, müssen mit ihrer Arbeitgeberin bzw. ihrem Arbeitgeber und mit dem Baustellenkontrollorgan bei der Anwendung dieses Gesetzes zusammenarbeiten.

Sie müssen ihre Vorgesetzten umgehend informieren, wenn sie feststellen, dass Installationen oder Geräte defekt sind, oder wenn eine Person einen Fehler begangen hat, der einen Unfall auslösen könnte.

Art. 11 Umweltschutz

Wir verweisen auf die folgenden Gesetze und Verordnungen:

- > *Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (USG; SR 814.01)*
- > *Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 (LRV; SR 814.318.142.1)*
- > *Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV; SR 814.41)*
- > *Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (GSchG; SR 814.20) und seine Ausführungsverordnungen: Baulärm-Richtlinie des BAFU vom 2. Februar 2000, Richtlinie des BAFU vom 1. September 2002 über die Luftreinhaltung auf Baustellen.*

3. Meldepflichten

Art. 12 Eröffnung einer Baustelle oder Beginn der Arbeiten

Es ist wichtig, dass die Kontrollbehörde rechtzeitig über die Eröffnung einer Baustelle informiert wird.

Baustellen, für die eine Signalisation auf einer Kantons- oder Gemeindestrasse nötig ist, muss bei der Kantonspolizei per E-Mail an chantiers@fr.ch zudem eine Bewilligung beantragt werden.

Art. 13 Bei einem Unfall

Bei einem Unfall auf einer Baustelle muss unverzüglich die Kantonspolizei informiert werden. Gestützt auf das BAMG kontaktiert diese umgehend das Arbeitsinspektorat, das die notwendigen Massnahmen ergreift, wenn eine Arbeitnehmerin oder ein Arbeitnehmer betroffen ist.

In allen übrigen Fällen regelt die Polizei die Situation, falls notwendig unter Einbeziehung der Oberamtsperson.

4. Kontrolle und Aufsicht

Art. 14 Kontrollorgan

Für die Umsetzung und Kontrolle nach diesem Gesetz ist die Gemeindebehörde in ihrer Funktion als Baupolizei zuständig. Sie kann ihre Zuständigkeit als Kontrollorgan in Sachen Unfallverhütung auf Baustellen an eine andere Gemeinde, eine interkommunale Stelle oder eine Kontrollbehörde delegieren, die über die nötigen Berechtigungen und Kenntnisse verfügt.

Art. 15 Entscheide

Das Kontrollorgan kann eine Baustelle jederzeit besuchen, um die getroffenen Sicherheitsvorkehrungen zu kontrollieren. Es kann die Tätigkeit auf einer Baustelle auch unterbrechen, wenn es eine mögliche Schwachstelle in Bezug auf die Sicherheit der Personen auf der Baustelle oder in deren Umgebung feststellt. Das Kontrollorgan kann für die Vollstreckung seiner Entscheide die Kantonspolizei hinzuziehen.

Art. 16 *Vorsorgliche Massnahmen*

Dieser Artikel sieht vor, dass das Kontrollorgan die umgehende Einstellung der Arbeiten und die Evakuierung des Perimeters anordnen kann, wenn die Sicherheitsmassnahmen nicht eingehalten, die Anforderungen an die Unfallverhütung nicht beachtet oder die Sorgfaltspflicht nicht erfüllt werden.

Art. 17 *Beschwerde*

Beschwerdeinstanz ist gemäss dem Gesetz über die Verwaltungsrechtspflege (VRG; SGF 150.1) die Oberamtsperson.

Art. 18 *Sanktionen*

Dieses Gesetz sieht Sanktionen vor, falls die Bestimmungen der verschiedenen Artikel zur Sicherheit und zur Meldepflicht nicht eingehalten oder die Anordnungen des Kontrollorgans nicht befolgt werden. Gemäss dem Justizgesetz (JG; SGF 130.1) ist die Oberamtsperson dafür zuständig, diese Sanktionen auszusprechen.

Die Absätze 4 und 5 sind an Artikel 102 Abs. 1 des Schweizerischen Strafgesetzbuches angelehnt. Absatz 5 gilt jedoch auch für die Festsetzung einer Busse gegenüber einer natürlichen Person.

Übergangsbestimmung

Diese Bestimmung regelt die Fristen für die Anpassung von Baustellen, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Gesetzes bereits bestanden.

Sie sieht auch eine Frist für Baumaschinenführerinnen und -führer vor, innerhalb derer sie ab dem Inkrafttreten des Gesetzes den Führerausweis der entsprechenden Kategorie erwerben müssen.

6 *Andere Aspekte*

Finanzielle Auswirkungen für den Staat

Der vorliegende Gesetzesentwurf bedeutet keine zusätzlichen finanziellen Verpflichtungen, da vorgesehen ist, das Gesetz mit den bestehenden Strukturen umzusetzen.

Auswirkungen auf den Personalbestand

Die neuen gesetzlichen Bestimmungen sehen im Wesentlichen vor, dass ein Kontrollorgan, das diese Rolle bereits innehat, die korrekte Umsetzung der bereits bestehenden Richtlinien kontrolliert und dabei gegebenenfalls von einem Organ unterstützt wird, das bereits Aufsichtsaufgaben erfüllt.

Aufgabenteilung zwischen dem Kanton und den Gemeinden

Der Gesetzesentwurf hat keinen Einfluss auf die Aufgabenteilung zwischen dem Kanton und den Gemeinden. Er gibt bloss die Aufgaben wieder, die den verschiedenen Akteuren bereits zufallen, und beschränkt sich darauf, diese zu wiederholen oder zu verdeutlichen. Die Gemeinden werden in der neuen beratenden Kommission für die Verhütung von Unfällen auf Baustellen (VUBK) vertreten sein, genau wie die Dienststellen des Staates und die anderen betroffenen Parteien. So können die jeweiligen Befugnisse und Kompetenzen mit allen Interessenträgern behandelt und klar definiert werden.

Vereinbarkeit mit übergeordnetem Recht und mit der nachhaltigen Entwicklung

Der Gesetzesentwurf entspricht den Grundsätzen der nachhaltigen Entwicklung. Er ist auch mit dem übergeordneten Recht vereinbar, das heisst mit dem Europarecht, dem Bundesrecht und der Kantonsverfassung.

Der vorliegende Gesetzesentwurf erfordert die Erarbeitung eines Ausführungsreglements.

7 Vorschlag des Staatsrats

Nach der Vernehmlassung zum Vorentwurf des Gesetzes über die Verhütung von Unfällen auf Baustellen ist der Staatsrat in Anbetracht der Tatsache, dass die meisten Rückmeldungen darauf hinweisen, dass ein derartiges Gesetz unnötig, überflüssig und schwierig anzuwenden sei, der Ansicht, dass die durchaus lobenswerten Ziele der Verfasser der Motion auch ohne Einführung eines neuen Gesetzes erreicht werden können.

So ist er der Ansicht, dass ein spezifisches Gesetz über die Unfallverhütung auf Baustellen nur schwer umsetzbar wäre und keine grössere Sicherheit auf Baustellen und in deren Umgebung bieten würde, als dies bereits in der spezifischen Gesetzgebung vorgesehen ist. Sofern sich die Unternehmen vollständig an die geltenden gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz der Arbeitnehmenden halten, schützt das geltende Recht auch Dritte wirksam. Es ist nämlich nicht ersichtlich, in welcher Situation eine auf einer Baustelle beschäftigte Person durch die geltenden Sicherheitsvorschriften voll geschützt wäre, während Dritte nicht geschützt wären.

Der Staatsrat stellt jedoch fest, dass die Sicherheit auf und in der Umgebung von Baustellen trotz der umfangreichen Massnahmen, die das geltende Recht bereits vorsieht, noch verbessert werden kann, und zwar insbesondere bezüglich der Nutzung gefährlicher Arbeitsmittel. Aber auch die klimatischen Bedingungen und die Arbeitszeiten müssen besprochen und die Baustellenkontrollen verstärkt werden.

In Bezug auf die fachgerechte Nutzung von Arbeitsmitteln stellt der Staatsrat fest, dass die kantonale Gesetzgebung noch keine konkreten Massnahmen für die Erteilung von Führerausweisen für Baumaschinen vorsieht. Während die meisten Westschweizer Kantone bereits gesetzliche Bestimmungen zu diesem Thema erlassen haben, ist es in Freiburg noch nicht obligatorisch, einen speziellen Führerausweis zu erwerben, um Maschinen auf einer Baustelle zu bedienen, und zwar unabhängig von deren Gewicht oder Grösse. Aus diesem Grund hat der Staatsrat die Volkswirtschafts- und Berufsbildungsdirektion (VWBD) damit beauftragt, ein Reglement auszuarbeiten, das eine Führerausweispflicht für das Bedienen gewisser Baumaschinen einführt. Die verschiedenen Partner, die von diesem Thema betroffen sind, werden selbstverständlich in den Prozess einbezogen.

Was den Gesundheitsschutz und die Sicherheit der Arbeitnehmenden auf Baustellen in Hitzeperioden betrifft, könnte der Staatsrat daher die VWBD beauftragen, eine Situations- und Bedarfsanalyse hinsichtlich der bestehenden kantonalen und kommunalen Gesetzesbestimmungen, des Inhalts der Gesamtarbeitsverträge (GAV) und der laufenden Arbeiten zwischen den Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern durchzuführen. Die VWBD hat den Sozialpartnern bereits ihre Unterstützung angeboten und ist insbesondere bereit, eine Anpassung der GAV zu fördern. Im Rahmen dieser Anpassung könnte festgelegt werden, was als Hitzeperiode gilt, von wem und wie eine Hitzewarnung ausgerufen wird und welche Arbeitszeiten in Hitzeperioden gelten. Diese Arbeiten würden natürlich gemeinsam mit den Akteuren der Branche (Unternehmen und Arbeitnehmervertretung) und den beteiligten Behörden, insbesondere den Gemeinden, durchgeführt werden.

Was die Verstärkung der Kontrollen auf Baustellen betrifft, weist der Staatsrat darauf hin, dass der Gesetzentwurf, der dem Grossen Rat vorgelegt wird, eine Delegation der Kontrollen in der unmittelbaren Umgebung von Baustellen *«... an eine andere Gemeinde, eine interkommunale Stelle oder eine Kontrollbehörde [...], die über die nötigen Berechtigungen und Kenntnisse verfügt»* vorsieht (Art. 14 ff. des Entwurfs). Sollte der Grosse Rat nicht auf den Gesetzesentwurf zur Verhütung von Unfällen auf Baustellen eintreten, würde der Staatsrat die notwendigen Schritte unternehmen, um den Grundsatz dieser Delegation in die bestehende Gesetzgebung aufzunehmen, im Prinzip in Artikel 42 BAMG (Befugnisse des Gemeinderats). Diese Delegation würde es somit ermöglichen, die Gemeinden bei ihren baupolizeilichen Aufgaben, wie sie in der derzeit geltenden Gesetzgebung vorgesehen sind, zu entlasten. Das BAMG würde somit auch um eine oder mehrere spezifische Bestimmungen ergänzt, die den Schutz Dritter auf und in der Umgebung einer Baustelle vorsieht.

Der Staatsrat schlägt dem Grossen Rat daher vor, falls er nicht auf den vorliegenden Gesetzesvorentwurf eintritt, wie oben beschriebenen vorzugehen, um die Verhütung von Unfällen auf und in der Umgebung von Baustellen weiter zu verbessern. Der Staatsrat verpflichtet sich, mit der gebotenen Eile vorzugehen, um ein rasches Inkrafttreten der vorgeschlagenen gesetzlichen Bestimmungen zu ermöglichen. Er merkt an, dass die Gespräche mit den Sozialpartnern bezüglich der Führerausweise für Baumaschinen und der Erhöhung der Anzahl Kontrollen auf Baustellen im Hinblick auf die Unfallverhütung bereits weit fortgeschritten sind.

Annexe

GRAND CONSEIL

2024-DEEF-28

Projet de loi :
Projet de loi pour la prévention des accidents de chantier (LPAC)

Propositions de la commission ad hoc CAH-2024-011

Présidence : Jean-Daniel Wicht

Membres : Flavio Bortoluzzi, Laurent Bronchi, Daniel Bürdel, Jean-Daniel Chardonnens, Sébastien Dorthe, Benoît Glasson, François Ingold, Armand Jaquier, Annick Remy-Ruffieux, Alizée Rey

Entrée en matière

Par 6 voix contre 4 et 1 abstention, la commission propose au Grand Conseil de ne pas entrer en matière sur ce projet de loi.

Catégorisation du débat

La commission propose au Bureau que l'objet soit traité par le Grand Conseil selon la catégorie II (débat organisé).

Le 25 septembre 2024

Anhang

GROSSER RAT

2024-DEEF-28

Gesetzesentwurf:
Gesetz über die Verhütung von Unfällen auf Baustellen (VUBG)

Antrag der Ad-hoc-Kommission AHK-2024-011

Präsidium : Jean-Daniel Wicht

Mitglieder : Flavio Bortoluzzi, Laurent Bronchi, Daniel Bürdel, Jean-Daniel Chardonnens, Sébastien Dorthe, Benoît Glasson, François Ingold, Armand Jaquier, Annick Remy-Ruffieux, Alizée Rey

Eintreten

Mit 6 zu 4 Stimmen bei 1 Enthaltung beantragt die Kommission dem Grossen Rat, auf diesen Gesetzesentwurf nicht einzutreten.

Kategorie der Behandlung

Die Kommission beantragt dem Büro, dass dieser Gegenstand vom Grossen Rat nach der Kategorie II (organisierte Debatte) behandelt wird.

Den 25. September 2024



Rapport 2023-DEEF-11

20 août 2024

— La reconversion professionnelle comme clé de la transition énergétique

Nous avons l'honneur de vous soumettre le rapport sur le Postulat 2021-GC-94 Dorthe Sébastien / Michellod Savio.

Table des matières

1	Introduction	2
2	Contexte général	2
3	Potentiel d'emplois grâce à la transition énergétique	3
4	Potentiels dans les offres de formation	4
4.1	Formation professionnelle initiale	4
4.2	Formation professionnelle continue	5
4.3	Formation professionnelle supérieure	6
4.4	Hautes écoles spécialisées	6
5	Financement	7
6	Conclusion	7

1 Introduction

Par postulat déposé le 25 juin 2021 et accepté par le Grand Conseil le 23 mars 2022, les députés Sébastien Dorthe et Savio Michellod et 20 cosignataires demandent au Conseil d'Etat de transmettre au Grand Conseil un rapport traitant les objectifs suivants :

- > identifier le potentiel de création d'emplois nécessaires à assurer les objectifs du plan climat cantonal ;
- > mettre en place un programme de formation dans les métiers de la transition énergétique, destiné tant aux jeunes qu'aux personnes souhaitant entamer une transition dans leur carrière ;
- > assurer un financement de ces formations, partagé entre l'employé, l'entreprise et l'Etat.

2 Contexte général

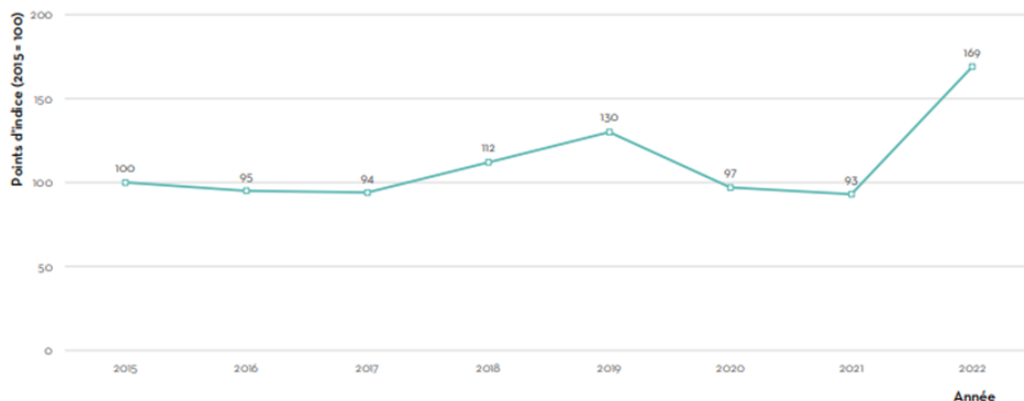
A la fin des années 1990, l'objectif des deux degrés Celsius a été formulé à l'échelle mondiale afin de limiter les conséquences néfastes du changement climatique. La décarbonisation joue un rôle important dans ce contexte et, à partir des années 2000, de nombreux pays ont intensifié leurs efforts en vue de réaliser ce que l'on appelle la « transition énergétique ». L'objectif est de réduire la consommation d'énergie, d'augmenter l'efficacité et de remplacer l'utilisation de sources d'énergie fossiles et nucléaires par des sources écologiques et durables.

Le postulat mentionné en titre, reprend ces thèmes généraux et les spécifie pour notre canton. Il attire l'attention sur le fait que la transition énergétique ne pourra être atteinte que si des adaptations favorisant la réalisation des objectifs énergétiques sont effectuées dans le domaine de la formation, du marché du travail et de l'économie.

Depuis le dépôt du postulat, le marché du travail a considérablement évolué. Dans l'Espace Mittelland (BE, FR, JU et NE), les besoins en main-d'œuvre qualifiée ont fortement augmenté après une chute due à la pandémie de Covid-19 et atteignent aujourd'hui un niveau record. Toutes les branches économiques constatent que le recrutement de personnel devient de plus en plus difficile. Les professions de la santé, certains métiers de l'informatique et les métiers du bâtiment sont particulièrement touchés.



Indice de la pénurie de main-d'œuvre dans l'Espace Mittelland



Source : Groupe Adecco Suisse

Dans ce contexte, la question se pose de savoir dans quelle mesure l'Etat peut et doit intervenir dans le système éducatif. Jusqu'à présent, l'économie, le marché du travail et la formation se sont toujours adaptés avec succès aux nouvelles conditions, car les acteurs s'orientent vers les besoins variés et changeants du marché du travail. Un développement des professions dirigé par l'Etat et anticipant cette évolution ou une promotion de certains groupes professionnels pour des « emplois verts » serait étranger au système et ne semble pas mener au but. Il y aurait un risque réel d'éloignement des besoins du marché du travail. Il est toutefois important que l'Etat analyse les besoins identifiés par les partenaires économiques en matière de marché de l'emploi et de formation et réfléchisse à un éventuel soutien dans leur mise en œuvre.

3 Potentiel d'emplois grâce à la transition énergétique

Dans son premier point, le postulat aborde le potentiel de postes à prévoir concernant la transition énergétique. Dans ce contexte, il convient de mentionner la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération. Elle se base sur la loi sur l'énergie (LEne ; RS 730.0) acceptée par le peuple suisse en 2017. Cette stratégie prévoit de réduire la consommation d'énergie, d'augmenter l'efficacité énergétique et de promouvoir les énergies renouvelables. En outre, la construction de nouvelles centrales nucléaires est interdite. Le canton de Fribourg a modifié dans ce sens ses dispositions en matière d'énergie, et mis en œuvre le Programme Bâtiments. Il a également adopté le Plan Climat cantonal en 2021. A l'horizon 2030, respectivement 2050, il définit 8 axes stratégiques et 115 mesures au total.

En février 2023, le Conseil fédéral a publié le rapport en exécution du postulat de la Conseillère nationale Nadine Masshardt du 6 juin 2019 « Promotion des énergies renouvelables et efficacité énergétique. Un potentiel de création d'emplois ». Le potentiel futur y est estimé ; il s'élève à 15 500 emplois supplémentaires en 2050 au niveau national. Par rapport aux 4,42 millions d'actifs actuels, cela ne représente que 0,35 % du marché du travail. Si l'on applique ce rapport au canton de Fribourg, cela correspond, par rapport à 169 500 actifs, à environ 590 emplois qui seraient créés dans le cadre de la transition énergétique.

Le rapport du Conseil fédéral précise également les domaines dans lesquels les emplois supplémentaires sont attendus. Il s'agit de professions liées au photovoltaïque, aux pompes à chaleur, aux réseaux de chauffage, aux améliorations énergétiques des bâtiments, aux techniques de chauffage, ventilation et climatisation ainsi qu'aux technologies de captage et de stockage du CO₂.

Plusieurs points cruciaux concernant le potentiel d'emplois dans le cadre de la transition énergétique sont mis en évidence. Il est essentiel de souligner que le chiffre des quelques 590 emplois supplémentaires prévu dans le cadre de la transition énergétique pour le canton de Fribourg représente une opportunité significative de création d'emplois ou de réorientation professionnelle. Cependant, pour maximiser cet impact, il est impératif de mettre en place des mesures incitatives et des politiques de soutien qui encouragent l'engagement dans les secteurs clés identifiés. Il ne faut pas oublier le secteur de l'agriculture qui doit également jouer un rôle important dans les efforts de transition énergétique.

De plus, la nécessité d'une coordination efficace entre les acteurs économiques, les institutions de formation et les autorités politiques pour garantir que les formations disponibles répondent aux besoins du marché du travail est primordiale. Cela implique également d'investir dans des programmes de reconversion professionnelle et de formation continue qui permettent aux travailleurs de s'adapter aux nouvelles exigences du secteur de la transition énergétique.

En résumé, le potentiel d'emplois lié à la transition énergétique est relevant pour le canton de Fribourg, mais il nécessite une approche concertée pour être pleinement exploité.

4 Potentiels dans les offres de formation

Les potentiels et mesures identifiés ci-après se rapportent aux systèmes suisse et cantonal de formation professionnelle, de formation continue à des fins professionnelles et des hautes écoles spécialisées. Ils traitent le deuxième et le troisième point du postulat.

4.1 Formation professionnelle initiale

La formation professionnelle initiale (« apprentissage ») permet d'acquérir les compétences et les connaissances nécessaires à l'exercice d'un métier. Elle est suivie par environ deux tiers des jeunes en Suisse et sa durée est de 2 à 4 ans. En Suisse, il existe environ 245 professions à choix. Les contenus de formation des professions sont régulièrement révisés, de nouvelles professions sont également définies. Les organisations du monde du travail nationales en sont responsables.

Il est à relever que, légalement, la promotion du métier est l'affaire de l'organisation du monde du travail concernée. Dans ce sens, elles ont lancé ces dernières années des campagnes de promotion des métiers. L'Etat, par ses services de la formation professionnelle et de l'orientation professionnelle, promeut la formation professionnelle en général, en collaboration avec l'Union patronale du canton de Fribourg (UPCF), la Chambre de commerce et d'industrie du canton de Fribourg (CCIF) par l'organisation du Forum des Métiers START ! par exemple, et la Fédération Patronale et Economique (FPE-CIGA).

En Suisse, plusieurs professions en rapport avec la transition énergétique sont reconnues, comme les installateurs en chauffage CFC, les couvreurs CFC, les étancheurs CFC, les installateurs-électriciens CFC et les électriciens de montage CFC. D'autres métiers peuvent avoir un rapport avec la transition énergétique. On relèvera les monteurs frigoristes CFC, les menuisiers CFC, les charpentiers CFC, les maçons CFC, les constructeurs métalliques CFC et les façadiers CFC. La quasi-totalité des métiers cités ci-dessus délivre également une AFP. Dans la plupart de ces métiers, on constate, depuis plus d'une décennie, une pénurie d'apprentis et, par conséquent, de spécialistes formés. Les causes en sont les évolutions de la société, le manque de connaissances sur les perspectives d'emploi, les salaires et les possibilités de développement dans ces métiers, voire la vision qu'ont les parents, premiers influenceurs du choix d'une profession, sur ces métiers.

A relever que toutes les ordonnances de formation gérant ces métiers intègrent des éléments de formation dans le développement durable.

Afin de réduire les émissions de CO₂, le secteur de la construction, accompagné par SuisseEnergie, a lancé en 2022 l'« Offensive de formation du secteur du bâtiment ». Quatre champs d'action ont été identifiés et 32 mesures ont été définies.

La mise en place de métiers directement en lien avec le sujet du postulat répond aux besoins de l'économie. Relevons le métier de recycleur CFC qui a été introduit il y a quelques années. D'autre part, en 2022, les branches du solaire ont mis en place, au niveau national, le nouveau métier d'installateur solaire CFC et de monteur solaire AFP. Les cours professionnels pour la Romandie sont centralisés dans le centre « Polybat » aux Paccots. Les cours commenceront à la rentrée scolaire 2024/2025. Pour ce métier, au 1^{er} juin 2024, le Service de la formation professionnelle (SFP) a enregistré 18 contrats d'entreprises formatrices fribourgeoises, des chiffres réjouissants pour une formation qui débute. Il faudra cependant quelques années afin que le métier soit plus connu dans les entreprises et auprès des jeunes et de leurs parents.

Une promotion accrue des métiers liés à la transition énergétique auprès des jeunes est nécessaire. Il a été souligné que des actions concrètes, telles que des campagnes de sensibilisation et des collaborations renforcées avec les écoles, sont essentielles pour attirer davantage de jeunes vers ces métiers.

Pour permettre aux jeunes de découvrir les professions en lien avec la transition énergétique, des manifestations sont mises en place. La Chambre de commerce et d'industrie du canton de Fribourg (CCIF) organise par exemple déjà des semaines thématiques ciblant les jeunes de 14 à 16 ans sur ce sujet.

De plus, des efforts doivent être déployés pour mettre en avant les opportunités de carrière, les salaires compétitifs et les possibilités de développement dans ces domaines. Encore une fois, il s'agit prioritairement d'un devoir des métiers eux-mêmes.

Dans certaines branches, le suivi des entreprises avec un taux d'échec et des résiliations de contrats élevés est également une préoccupation majeure. Le canton de Neuchâtel a par exemple mis en place des mesures financières pour encourager les entreprises à signer des contrats d'apprentissage. Notamment, les jeunes travaillant dans les métiers de la construction nécessitent souvent un soutien adapté à leurs conditions spécifiques. Le canton de Neuchâtel connaît cependant une situation qui n'est pas comparable avec notre canton. Il comprenait en effet environ 50 % de ses apprentis en écoles de métiers (moins de 10 % pour Fribourg). Cela signifie que les entreprises ne jouaient pas leur rôle de formatrices et que le canton devait financer des écoles de métiers pour compenser ce manque de places d'apprentissage. Le financement des contrats neuchâtelois est donc une exception dans le monde de la formation professionnelle. Les mesures de financement des contrats d'apprentissage prises par certains cantons romands, pendant la période COVID, n'ont pas augmenté le nombre de places d'apprentissage. La promotion et le marketing des métiers restent la meilleure solution pour augmenter leur attractivité.

Enfin, une promotion de la filière maturité professionnelle (intégrée et post-CFC) pourrait rendre l'apprentissage plus attractif et permettrait de contrer la tendance à l'académisation et de fournir des étudiants supplémentaires aux Hautes écoles. Là encore, l'autorisation de suivre les cours de maturité professionnelle reste prioritairement de la responsabilité des entreprises formatrices.

4.2 Formation professionnelle continue

La formation professionnelle continue à des fins professionnelles regroupe les mesures de formation continue financées au moins en partie par les entreprises et visant un objectif d'apprentissage défini. La durée varie de quelques heures à plusieurs semaines. Les offres sont souvent organisées par l'économie ou des institutions privées.

La plateforme [Agenda énergie Suisse occidentale](#), créée dans le cadre du programme de formation continue [Energie-FR](#), propose un grand choix d'offres correspondantes pour les acteurs de la transition énergétique en français. Connaissant un succès grandissant, cette plateforme couvrira prochainement tout le territoire national.

Le programme Energie-FR a été mis en place en 2012 déjà par le Conseil d'Etat, par son Service de l'énergie. Il a été placé sous la direction de la Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture (HEIA-FR) de Fribourg. Il existe toujours et connaît un succès certain. Jusqu'à présent, plus de 3000 jours de cours ont été dispensés chaque année.

Energie-FR propose à ce jour toute une série de formations destinées aux professionnels-elles dont notamment, en collaboration avec Suissetec, une formation « [Passerelle-FR](#) » facilitant la réorientation professionnelle ainsi que la spécialisation dans les métiers d'installateur/trice en chauffage, constructeur/trice d'installations de ventilation, installateur/trice sanitaire et ferblantier. Les personnes disposant déjà d'un CFC dans un autre métier technique ou une expérience professionnelle de plusieurs années peuvent suivre cette formation.

D'une manière générale, les entreprises sont libres d'initier des offres de formation continue. Le programme de formation « [Solar Access](#) » du Groupe E en est un exemple intéressant, qui affiche un bilan réjouissant. Un peu moins de deux ans après son lancement, cette formation tient ses promesses. Plus de 120 participantes et participants ont accompli le cursus. Démarré à l'automne 2022, il permet aux personnes intéressées de suivre une formation et de se reconvertir dans le secteur du photovoltaïque.

La nécessité d'une offre diversifiée et adaptée aux besoins spécifiques des professionnels de la transition énergétique est essentielle. Les entreprises et les organisations doivent collaborer étroitement pour identifier les compétences et les connaissances nécessaires, afin de proposer des programmes de formation pertinents et de qualité. L'accessibilité financière à ces formations a été identifiée comme un facteur crucial pour favoriser la participation de la main-d'œuvre.

A remarquer que, selon la loi fédérale sur la formation continue (LFCO ; RS 419.1), celle-ci précise qu'il s'agit prioritairement de la responsabilité personnelle puis de celle de l'employeur. La Confédération et les cantons n'interviennent qu'à titre subsidiaire.

4.3 Formation professionnelle supérieure

La formation professionnelle supérieure permet aux professionnels de se spécialiser et d'approfondir leurs connaissances techniques. Elle comprend les filières d'études des écoles supérieures (ES), les examens professionnels et les examens professionnels supérieurs. Il s'agit de diplômes reconnus par la Confédération. Dans toute la Suisse, la Confédération a défini plus de 400 offres ou diplômes de formation professionnelle supérieure. Ici aussi, les cours préparatoires sont souvent organisés par le secteur privé. En ce qui concerne la thématique de l'énergie, des cours sont proposés dans des domaines tels que l'efficacité énergétique dans la construction, la biologie de la construction, l'environnement et la technologie solaire. L'offre de « Conseiller énergétique des bâtiments avec brevet fédéral », suivie au centre de formation « Polybat » mérite une mention particulière.

A relever que, pour les examens professionnels et les examens professionnels supérieurs, le Secrétariat d'Etat à la formation, la recherche et l'innovation (SEFRI) finance, selon conditions, la moitié de la formation.

Il est important de renforcer les liens entre les établissements de formation et les acteurs du secteur énergétique. Des partenariats solides permettraient de développer des programmes de formation avancés, alignés sur les besoins du marché du travail. De plus, l'accessibilité géographique des formations est importante, mettant en lumière la nécessité de proposer des options de formation dans le canton pour répondre aux besoins locaux. Dans ce cadre, le canton bénéficie du Centre de formation interprofessionnelle (CPI) qui peut être mandaté par l'Etat ou les associations professionnelles pour mettre en place les formations idoines.

La création et l'ouverture d'une ES restent de la compétence du Conseil d'Etat et doit répondre à des besoins exprimés par le métier concerné. A ce jour, aucune demande d'ouverture d'une ES dans le domaine concerné n'a été formulée par une organisation du monde du travail concernée.

4.4 Hautes écoles spécialisées

Les Hautes écoles spécialisées (HES) proposent aux titulaires d'une maturité des filières d'études dans différents domaines. Les études HES, dont le thème principal est en rapport direct avec le tournant énergétique, comme le *Bachelor en énergies renouvelables et techniques environnementales*, sont proposées hors canton. De plus, comme susmentionné, la Haute Ecole d'ingénierie et d'architecture (HEIA-FR) de Fribourg est en charge de la mise en œuvre du programme Energie-FR.

La HEIA-FR s'engage activement dans la promotion de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. L'option « Intégration énergétique » pour la filière Génie mécanique propose une spécialisation axée sur les énergies renouvelables et l'optimisation énergétique. Dans la filière Génie électrique, l'orientation « Énergies électriques » permet aux étudiants de se spécialiser dans la production et la distribution d'électricité, y compris les sources solaires et éoliennes. La HEIA-FR collabore avec l'Union patronale du canton de Fribourg (UPCF) et Suissetec pour faciliter la transition des étudiants vers les métiers du bâtiment via une passerelle dans les « Techniques du bâtiment ». De plus, un Certificat of Advanced Studies (CAS) en Analyse énergétique des bâtiments peut être suivi. Avec Energie-FR, la HEIA-FR organise des cafés-rénovation sur la rénovation énergétique des bâtiments. Elle offre également des formations sur la géothermie en collaboration avec Géothermie Suisse ainsi que des modules sur les pompes à chaleur avec le Groupement Suisse pour les Pompes à Chaleur (GSP). Une formation sur l'installation de systèmes photovoltaïques et de stockage d'énergie en partenariat avec Swissolar est aussi proposée. En collaboration avec les communes fribourgeoises, des conférences sur la rénovation énergétique des bâtiments et sur les installations solaires photovoltaïques sont organisées pour les propriétaires de bâtiments. Ces initiatives témoignent de l'engagement de l'Etat pour la durabilité et l'innovation dans le domaine de l'énergie.

Investir dans des programmes d'études spécialisés dans le domaine de l'énergie, en mettant l'accent sur la recherche appliquée et l'innovation, est donc pertinent. Favoriser les partenariats entre les HES et les entreprises pour garantir la pertinence des programmes et faciliter l'insertion professionnelle des diplômés est indispensable. Des mesures visant à promouvoir l'attrait des études HES auprès des jeunes, notamment en mettant en avant les perspectives de carrière et les opportunités de travail dans le domaine de l'énergie, sont nécessaires.

5 Financement

Dans le cadre de la formation professionnelle initiale et supérieure, le financement est assuré, pour les cours, par la Confédération et/ou les cantons.

La formation continue est, quant à elle, une démarche qui relève de la responsabilité individuelle. Les travailleurs doivent être conscients de l'importance de se former régulièrement pour s'adapter aux évolutions technologiques et aux besoins du marché dans le domaine de la transition énergétique. Cela implique un investissement personnel en temps et en ressources pour suivre des formations pertinentes.

Les employeurs, qu'ils soient publics ou privés, jouent un rôle crucial dans la promotion de la formation continue. En favorisant activement le développement des compétences de leurs collaborateurs dans le domaine de la transition énergétique, ils contribuent à renforcer la capacité d'adaptation et d'innovation de leur entreprise ou organisation.

En complément à la responsabilité individuelle et aux initiatives privées, les autorités publiques telles que la Confédération et les cantons ont un rôle à jouer dans le financement de la formation continue. Leur objectif est de rendre cette formation accessible à tous, en tenant compte des capacités financières de chacun. Dans ce contexte, le Conseil d'Etat alloue 250 000 francs par an au programme Energie-FR.

La Confédération et les cantons ont également pour mission de réglementer le domaine de la formation continue, notamment dans le cadre de la transition énergétique. Cela comprend la définition de normes de qualité, la certification des formations et la coordination des efforts entre les différents acteurs pour garantir une offre diversifiée et adaptée aux besoins du marché du travail dans ce secteur en évolution rapide.

Il est important de noter que le financement de la formation continue pour la reconversion professionnelle dans le cadre de la transition énergétique est confronté à des défis significatifs. En effet, il existe parfois des contraintes budgétaires qui peuvent rendre difficile l'accès à des formations de qualité pour certains travailleurs, en particulier ceux issus de secteurs en déclin qui nécessitent une reconversion rapide.

Malgré ces défis, il est impératif de trouver des solutions créatives et durables pour assurer un financement adéquat de la formation continue, car cela constitue un investissement essentiel pour préparer la main-d'œuvre aux métiers de demain et pour soutenir la transition vers une économie plus verte et plus durable.

En résumé, le financement de la formation continue pour la reconversion professionnelle dans le contexte de la transition énergétique repose sur une combinaison d'efforts individuels, d'engagement des employeurs et de soutien financier et réglementaire des autorités publiques. Cette approche globale vise à créer un environnement propice à l'acquisition de compétences nouvelles et à la promotion d'une main-d'œuvre qualifiée et adaptable aux défis de demain.

6 Conclusion

Le postulat « La reconversion professionnelle comme clé de la transition énergétique » souligne des enjeux essentiels concernant l'adaptation du marché du travail aux défis posés par la transition énergétique. Depuis le dépôt du postulat, l'évolution du marché du travail a mis en évidence un besoin croissant en main-d'œuvre qualifiée. Ces constats mettent en lumière la nécessité d'une action concertée pour anticiper et répondre à ces besoins émergents.

L'analyse du potentiel d'emplois lié à la transition énergétique, en se basant sur les données nationales et les spécificités du canton de Fribourg, révèle des perspectives prometteuses. Les estimations indiquent un potentiel significatif de création d'emplois dans des domaines clés comme le photovoltaïque, les pompes à chaleur, l'amélioration énergétique des bâtiments entre autres. Cela représente une opportunité concrète pour dynamiser l'économie locale tout en contribuant à la transition vers des pratiques plus durables.

Parallèlement, la promotion des métiers liés à la transition énergétique par les associations professionnelles auprès des jeunes constitue un levier essentiel pour assurer une relève qualifiée dans ces secteurs stratégiques. Des actions concrètes telles que des campagnes de sensibilisation, des partenariats renforcés avec les écoles et des initiatives d'orientation professionnelle sont nécessaires pour susciter l'intérêt et l'engagement des jeunes générations dans ces métiers d'avenir.

En matière de formation, la diversification et l'adaptation des programmes sont primordiales pour répondre aux besoins spécifiques du secteur de la transition énergétique. La collaboration étroite entre les entreprises, les institutions de formation et les autorités publiques est indispensable pour garantir la pertinence et la qualité des formations proposées. Des mesures incitatives et des politiques de soutien sont nécessaires pour encourager la reconversion professionnelle et la formation continue des travailleurs.

Le programme de formation et de financement implique une discussion approfondie sur les mesures supplémentaires nécessaires pour faciliter la reconversion professionnelle, considérée comme essentielle dans la transition énergétique.

Lors des discussions avec les partenaires cantonaux, diverses propositions ont été collectées. Parmi celles-ci, la promotion de certains métiers a été soulignée comme essentielle. Cela inclut l'analyse des métiers peu attractifs pour les nouvelles générations, l'adaptation des informations transmises aux jeunes, mais aussi aux parents, ainsi que la réévaluation des professions considérées comme des « impasses » sans perspectives après l'apprentissage.

Pour atteindre cet objectif, il est suggéré d'informer sur les métiers concernés, de redonner un statut social aux professionnels et de coordonner les efforts entre les métiers via une plateforme régionale structurée. Les grandes entreprises sont encouragées à jouer un rôle catalyseur dans ce processus, tout en ciblant également les parents pour une meilleure compréhension des enjeux.

Parallèlement, les conditions de travail doivent être rendues plus attractives, tant pendant l'apprentissage qu'après, avec une collaboration accrue entre les cantons et une attention particulière portée au domaine social pour favoriser l'inclusion.

L'utilisation de l'appellation « transition énergétique » pour plusieurs métiers est également préconisée avec une formation continue transdisciplinaire pour un meilleur alignement avec les besoins du marché. La promotion de cette transition auprès des jeunes est jugée cruciale, bien que beaucoup montrent, avec un certain étonnement, un faible intérêt pour cette thématique.

Une plateforme de reconversion professionnelle peut également être développée, par exemple en collaboration avec les agences d'intérim, tout en assurant un financement adéquat pour la formation continue des adultes.

Des initiatives spécifiques sont suggérées, telles que des offres estivales pour les jeunes, afin de découvrir les professions liées à la transition énergétique ainsi que le ciblage des enfants de l'école primaire pour susciter leur intérêt dès leur plus jeune âge.

En conclusion, la transition énergétique offre des opportunités tangibles de développement économique et social pour le canton de Fribourg. Pour saisir pleinement ces opportunités, il est impératif d'adopter une approche coordonnée et soutenue principalement par les métiers eux-mêmes, avec le soutien de l'Etat, comme cela a déjà été le cas pour certaines formations. Dans ce contexte, Energie-FR pourrait potentiellement se renforcer et élargir encore son champ d'activités.

En investissant dans la formation, la reconversion professionnelle et l'innovation, nous pouvons garantir une transition réussie vers un avenir énergétique durable et prospère pour notre région. Le défi pour obtenir un nombre adéquat de spécialistes ne réside pas dans l'offre de formation mais dans l'insuffisance de main-d'œuvre disponible.

Le Conseil d'Etat propose au Grand Conseil de prendre acte du présent rapport.



Bericht 2023-DEEF-11

20. August 2024

Die berufliche Umschulung als Schlüssel zur Energiewende

Wir unterbreiten Ihnen den Bericht zum Postulat 2021-GC-94 Dorthe Sébastien / Michellod Savio.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Allgemeiner Kontext	2
3	Stellenpotenzial dank der Energiewende	3
4	Potenziale im Bildungsangebot	4
4.1	Berufliche Grundbildung	4
4.2	Berufsorientierte Weiterbildung	5
4.3	Höhere Berufsbildung	6
4.4	Fachhochschulen	6
5	Finanzierung	7
6	Schluss	7

1 Einleitung

Mit dem am 25. Juni 2021 eingereichten und am 23. März 2022 von Grossen Rat erheblich erklärten Postulat verlangen die Grossräte Sébastien Dorthe und Savio Michellod sowie 20 Mitunterzeichnende vom Staatsrat, dass er dem Grossen Rat einen Bericht über die folgenden Ziele vorlegt:

- > Das Potenzial an neuen Stellen ermitteln, die nötig sind, um die Ziele des kantonalen Klimaplans zu erreichen.
- > Ein Ausbildungsprogramm in den Berufen der Energiewende aufstellen, das sich an junge Erwachsene richtet, aber auch an Personen, die sich umschulen möchten.
- > Dafür sorgen, dass die Finanzierung dieser Ausbildungen zwischen der angestellten Person, dem Arbeitgeber und dem Staat aufgeteilt wird.

2 Allgemeiner Kontext

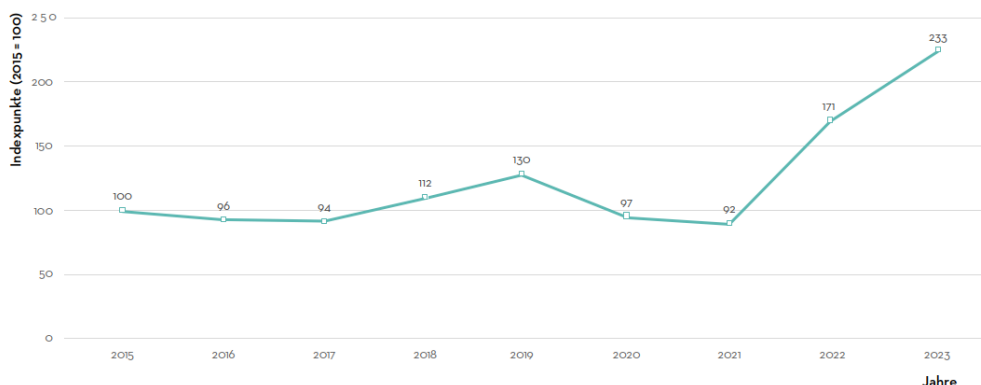
Ende der 1990er-Jahre wurde das globale Klimaziel auf eine Erwärmung von höchstens zwei Grad Celsius festgelegt, um die verheerenden Folgen des Klimawandels zu begrenzen. Die Dekarbonisierung spielt diesbezüglich eine wichtige Rolle und ab den 2000er-Jahren haben zahlreiche Länder ihre Anstrengungen im Hinblick auf die Energiewende verstärkt. Das Ziel ist es, den Energieverbrauch zu reduzieren, die Energieeffizienz zu steigern und die fossilen und atomaren Energiequellen durch ökologische und erneuerbare zu ersetzen.

Das im Titel erwähnte Postulat nimmt diese allgemeinen Themen auf und setzt sie in Bezug zu unserem Kanton. Darin wird darauf hingewiesen, dass die Energiewende nur gelingt, wenn zur Realisierung der Energieziele Massnahmen im Bereich der Bildung, des Arbeitsmarkts und der Wirtschaft getroffen werden.

Seit das Postulat eingereicht wurde, hat sich der Arbeitsmarkt stark weiterentwickelt. Im Espace Mittelland (BE, FR, JU und NE) hat die Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften nach einem pandemiebedingten Einbruch wieder stark zugenommen und liegt heute auf Rekordhöhe. Alle Wirtschaftszweige stellen fest, dass die Personalrekrutierung immer schwieriger wird. Die Gesundheitsberufe, gewisse Informatikberufe und die Hochbauberufe sind besonders davon betroffen.



Fachkräftemangel Index Espace Mittelland



Quelle: Adecco Gruppe Schweiz

In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, wie weit der Staat in das Bildungssystem eingreifen kann und soll. Bis heute haben sich die Wirtschaft, der Arbeitsmarkt und die Bildung stets erfolgreich an die neuen Bedingungen angepasst, denn die Akteure orientieren sich an den vielfältigen und wechselnden Bedürfnissen des Arbeitsmarkts. Eine Entwicklung der Berufe unter der Leitung des Staats und unter der Annahme, dass sie sich in eine bestimmte Richtung entwickeln, oder die Förderung bestimmter Berufsgruppen im Bereich der «grünen Wirtschaft» wäre systemfremd und scheint nicht zielführend. Es bestände ein reales Risiko, dass man die Bedürfnisse des Arbeitsmarkts verfehlt. Es ist jedoch wichtig, dass der Staat die von den Wirtschaftspartnern erkannten Bedürfnisse in Bezug auf den Arbeitsmarkt und die Bildung prüft und eine allfällige Unterstützung für die Schaffung eines Angebots ins Auge fasst.

3 Stellenpotenzial dank der Energiewende

Der erste Punkt des Postulats befasst sich mit dem Stellenpotenzial, das im Rahmen der Energiewende zu erwarten ist. In diesem Zusammenhang ist auf die Energiestrategie 2050 des Bundes zu verweisen. Sie basiert auf dem Energiegesetz (EnG; SR 730.0), die vom Stimmvolk im Jahr 2017 angenommen wurde. Diese Strategie sieht vor, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu steigern und die erneuerbaren Energien zu fördern. Zudem ist der Bau neuer Kernkraftwerke verboten. Der Kanton Freiburg hat seine Energiegesetzgebung entsprechend geändert und das Gebäudeprogramm umgesetzt. Er hat zudem im Jahr 2021 den kantonalen Klimaplan verabschiedet. Dieser Plan sieht bis 2030 bzw. bis 2050 acht strategische Achsen und insgesamt 115 Massnahmen vor.

Im Februar 2023 hat der Bundesrat seinen Bericht in Erfüllung des Postulats von Nationalrätin Nadine Masshardt vom 6. Juni 2019 «Arbeitsplatzpotenzial durch Förderung erneuerbarer Energien und Energieeffizienz» veröffentlicht. Darin wurde das künftige Potenzial für die Schweiz bis im Jahr 2050 auf 15 500 zusätzliche Arbeitsplätze geschätzt. Gegenüber den aktuell 4,42 Millionen Beschäftigten sind das nur 0,35 % des Arbeitsmarkts. Auf den Kanton Freiburg bezogen entspricht dies 590 neuen Arbeitsplätzen auf aktuell 169 500 Beschäftigte, die im Rahmen der Energiewende geschaffen würden.

Der Bericht des Bundesrats präzisiert ferner die Bereiche, in denen die zusätzlichen Arbeitsplätze erwartet werden. Es handelt sich um Berufe in Verbindung mit der Fotovoltaik, den Wärmepumpen, den Wärmenetzen, der Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude, der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik sowie im Bereich von Carbon Capture and Storage.

Bezüglich des Stellenpotenzials im Rahmen der Energiewende wurden mehrere zentrale Punkte hervorgehoben. Die rund 590 zusätzlichen Arbeitsplätze, die im Rahmen der Energiewende für den Kanton Freiburg erwartet werden, stellen eine bedeutende Chance zur Schaffung von Arbeitsplätzen oder zur beruflichen Umschulung dar. Doch um ihre Wirkung zu optimieren, ist es wichtig, Anreizmassnahmen zu treffen und das Engagement in den identifizierten Schlüsselbereichen politisch zu unterstützen. Dabei darf die Landwirtschaft nicht vergessen werden, die ebenfalls Anstrengungen unternehmen muss, um die Energiewende zu schaffen.

Es ist zudem ausserordentlich wichtig, dass sich die Wirtschaftsakteure, die Bildungsinstitute und die politischen Behörden gut koordinieren, um Ausbildungen zu gewährleisten, die den Bedürfnissen des Arbeitsmarkts entsprechen. Dazu gehören auch Investitionen in berufliche Umschulungsprogramme und Weiterbildungen, die es den Arbeitnehmenden ermöglichen, sich an die neuen Anforderungen in Verbindung mit der Energiewende anzupassen.

Kurz gefasst ist das Stellenpotenzial in Verbindung mit der Energiewende für den Kanton Freiburg bedeutend, bedarf aber gegenseitiger Absprache, um vollständig ausgeschöpft werden zu können.

4 Potenziale im Bildungsangebot

Die im Folgenden präsentierten Potenziale und Massnahmen entsprechen dem Schweizer und Freiburger Bildungssystem auf den Stufen Berufsbildung, berufsorientierte Weiterbildung und Fachhochschulbildung. Damit werden der zweite und dritte Punkt des Postulats beantwortet.

4.1 Berufliche Grundbildung

Die berufliche Grundbildung («Berufslehre») erlaubt es, die Kompetenzen und Kenntnisse zu erwerben, die für die Ausübung eines Berufs benötigt werden. Etwa zwei Drittel der Jugendlichen in der Schweiz absolvieren eine berufliche Grundbildung mit einer Dauer von 2 bis 4 Jahren. In der Schweiz stehen etwa 245 Berufe zur Auswahl. Die Bildungsinhalte der Berufe werden regelmässig überarbeitet und neue Berufe werden ebenfalls geschaffen. Die nationalen Organisationen der Arbeitswelt sind dafür zuständig.

Die Förderung eines Berufs ist von Gesetzes wegen Sache der betreffenden Organisation der Arbeitswelt. Die Organisationen haben in den vergangenen Jahren denn auch Werbekampagnen für ihre Berufe gestartet. Der Staat fördert die Berufsbildung allgemein über sein Amt für Berufsbildung und sein Amt für Berufsberatung und Erwachsenenbildung in Zusammenarbeit mit dem Freiburgischen Arbeitgeberverband (UPCF) und der Handels- und Industriekammer des Kantons Freiburg (HIKF), etwa indem er das Forum der Berufe START! organisiert, sowie zusammen mit der Fédération Patronale et Economique (FPE-CIGA).

In der Schweiz sind mehrere Berufe in Verbindung mit der Energiewende anerkannt, wie etwa jene als Heizungsinstallateur/in EFZ, Dachdecker/in EFZ, Abdichter/in EFZ, Elektroinstallateur/in EFZ und Montageelektriker/in EFZ. Weitere Berufe können ebenfalls einen Bezug zur Energiewende haben, wie etwa Kältesystem-Monteur/in EFZ, Schreiner/in EFZ, Zimmermann/Zimmerin EFZ, Maurer/in EFZ, Metallbauer/in EFZ und Fassadenbauer/in EFZ. In praktisch allen erwähnten Berufen kann auch ein EBA erworben werden. In den meisten dieser Berufe fehlt es seit über einem Jahrzehnt an Lernenden und folglich an ausgebildeten Fachkräften. Die Gründe dafür sind die gesellschaftlichen Entwicklungen, die fehlende Kenntnis der Beschäftigungsperspektiven, der Löhne und der Entwicklungsmöglichkeiten in diesen Berufen, teils auch die Meinung der Eltern über diese Berufe, denn sie haben den grössten Einfluss auf die Berufswahl ihrer Kinder.

Alle Bildungsverordnungen für diese Berufe beinhalten auch Bildungselemente im Bereich der nachhaltigen Entwicklung.

Um die CO₂-Emissionen zu reduzieren, hat die Baubranche gemeinsam mit EnergieSchweiz im Jahr 2022 eine «Bildungsoffensive Gebäude» gestartet. Vier Handlungsfelder wurden festgelegt und 32 Massnahmen beschlossen.

Die Einführung von Berufen, die einen direkten Bezug zum Thema des Postulats haben, entspricht einem Bedürfnis der Wirtschaft. So wurde etwa der Beruf als Recyclist/in EFZ vor ein paar Jahren geschaffen. Im Jahr 2022 hat die Solarbranche auf Landesebene die neuen Berufe als Solarinstallateur/in EFZ und Solarmonteur/in EBA eingeführt. Der berufliche Unterricht für die Westschweiz wird im Zentrum «Polybat» in Les Paccots erteilt. Der Unterricht beginnt auf den Schulanfang 2024/2025. Für diesen Beruf hat das Amt für Berufsbildung (BBA) bis am 1. Juni 2024 insgesamt 18 Lehrverträge mit Freiburger Bildungsbetrieben registriert. Das ist eine erfreuliche Zahl für eine neue Ausbildung. Es braucht aber einige Jahre, bis der Beruf in den Unternehmen und bei den Jugendlichen und ihren Eltern besser bekannt ist.

Für die Berufe in Verbindung mit der Energiewende muss bei den Jugendlichen vermehrt Werbung gemacht werden. Konkrete Aktionen wie etwa Sensibilisierungskampagnen und eine verstärkte Zusammenarbeit mit den Schulen sind wichtig, um mehr Jugendliche für diese Berufe zu gewinnen.

Um es den Jugendlichen zu ermöglichen, die Berufe im Zusammenhang mit der Energiewende zu entdecken, werden Veranstaltungen organisiert. Die Handels- und Industriekammer des Kantons Freiburg (HIKF) organisiert beispielsweise bereits Projektwochen für 14- bis 16-Jährige zu diesem Thema.

Ausserdem sind Anstrengungen nötig, um die Karrierechancen, die wettbewerbsfähigen Löhne und die Entwicklungsmöglichkeiten auf diesen Gebieten aufzuzeigen. Es handelt sich dabei aber wie bereits erwähnt, um eine Pflicht der Organisationen, die für diese Berufe zuständig sind.

In gewissen Branchen ist die Begleitung von Unternehmen mit einer hohen Versagens- und Abbruchquote ebenfalls ein wichtiges Anliegen. Der Kanton Neuenburg hat beispielsweise finanzielle Anreize geschaffen, um die Unternehmen zum Abschluss von Lehrverträgen zu animieren. Insbesondere die Jugendlichen, die in Bauberufen arbeiten, benötigen oft eine auf ihre spezifischen Bedürfnisse abgestimmte Unterstützung. Die Lage im Kanton Neuenburg ist aber nicht vergleichbar mit jener im Kanton Freiburg. Denn dort absolvierten etwa 50 % der Lernenden ihre Ausbildung in einer Lehrwerkstätte (im Kanton Freiburg sind es weniger als 10 %). Das bedeutet, dass die Unternehmen ihre Rolle als Bildungsbetriebe nicht wahrnahmen und der Kanton Lehrwerkstätten finanzieren musste, um die fehlenden Lehrstellen zu kompensieren. Die finanziellen Beiträge des Kantons Neuenburg an die Lehrverträge stellen also eine Ausnahme im Bereich der Berufsbildung dar. Die während der COVID-Pandemie von einzelnen Westschweizer Kantonen getroffenen Massnahmen zur Finanzierung von Lehrverträgen haben die Zahl der Lehrstellen nicht gesteigert. Die Werbung und das Marketing für die Berufe sind immer noch die beste Lösung, um ihre Attraktivität zu steigern.

Die Förderung der Berufsmaturität (lehrbegleitend oder nach Lehrabschluss) könnte die Lehre attraktiver machen und würde es ermöglichen, gegen den Trend der Akademisierung vorzugehen und den Fachhochschulen mehr Studierende zu liefern. Auch da sind hauptsächlich die Bildungsbetriebe dafür verantwortlich, den Besuch des Berufsmaturitätsunterrichts zu erlauben.

4.2 Berufsorientierte Weiterbildung

Die berufsorientierte Weiterbildung umfasst Weiterbildungsmassnahmen, die mindestens zum Teil durch die Unternehmen finanziert werden und die ein bestimmtes Lernziel verfolgen. Diese Angebote können eine Dauer von einigen Stunden bis mehreren Wochen aufweisen. Sie werden oft von der Wirtschaft oder privaten Instituten organisiert.

Die Plattform Energieagenda Westschweiz, die im Rahmen des Weiterbildungsprogramms Energie-FR geschaffen wurde, bietet eine grosse Auswahl an französischsprachigen Angeboten für die Akteure der Energiewende an. Die Plattform hat zunehmend Erfolg und wird in naher Zukunft das ganze Landesgebiet abdecken.

Das Programm Energie-FR wurde bereits 2012 vom Amt für Energie im Auftrag des Staatsrats aufgestellt. Die Hochschule für Technik und Architektur Freiburg (HTA-FR) ist für das Programm zuständig. Es existiert immer noch und ist recht erfolgreich. Bis heute wurden jährlich über 3000 Kurstage erteilt.

Energie-FR bietet aktuell eine ganze Reihe von Ausbildungen für Fachpersonen an. Unter anderem bietet sie in Zusammenarbeit mit Suissetec die «Passerelle-FR», die die berufliche Umschulung und die Spezialisierung in den Berufen Heizungsinstallateur/in, Lüftungsanlagenbauer/in, Sanitärinstallateur/in und Spengler/in erleichtert. Personen mit einem EFZ in einem anderen technischen Beruf oder mit mehrjähriger Berufserfahrung können diese Ausbildung besuchen.

Im Übrigen steht es den Unternehmen frei, Weiterbildungsangebote zu lancieren. Das Ausbildungsprogramm «Solar Access» von Groupe E ist ein interessantes Beispiel und zeigt erfreuliche Resultate. Knapp zwei Jahre nach ihrer Lancierung hält diese Ausbildung ihre Versprechen. Mehr als 120 Teilnehmende haben die Ausbildung abgeschlossen. Das im Herbst 2022 gestartete Programm erlaubt es den interessierten Personen, eine Ausbildung zu absolvieren und auf die Fotovoltaikbranche umzusatteln.

Es ist zentral, dass ein vielseitiges Angebot existiert, das auf die spezifischen Bedürfnisse der Fachpersonen im Bereich der Energiewende eingeht. Die Unternehmen und Organisationen müssen eng zusammenarbeiten, um die nötigen Kompetenzen und Kenntnisse zu bestimmen und so ein geeignetes und qualitativ hochstehendes Bildungsprogramm auszuarbeiten. Ebenfalls ein zentraler Faktor ist die finanzielle Zugänglichkeit dieser Bildungsangebote, damit die Fachpersonen nicht vor einer Teilnahme zurückschrecken.

Gemäss dem Bundesgesetz über die Weiterbildung (WeBiG; SR 419.1) ist jeder selbst für seine Weiterbildung verantwortlich, an zweiter Stelle steht der Arbeitgeber. Der Bund und die Kantone greifen nur subsidiär ein.

4.3 Höhere Berufsbildung

Die höhere Berufsbildung erlaubt es den Fachpersonen, sich zu spezialisieren und ihre Fachkenntnisse zu vertiefen. Sie umfasst die Studiengänge der Höheren Fachschulen (HF), die eidgenössische Berufsprüfung und die eidgenössische höhere Fachprüfung. Das sind vom Bund anerkannte Diplome. Der Bund hat für die ganze Schweiz über 400 Angebote oder Diplome der höheren Berufsbildung festgelegt. Auch da werden die Vorbereitungskurse oft vom Privatsektor organisiert. Was die Energiethematik betrifft, werden Kurse in diversen Bereichen wie Energieeffizienz im Hochbau, Baubiologie, Umwelt und Solartechnologie angeboten. Die Ausbildung «zur Energieberaterin / zum Energieberater Gebäude mit eidg. Fachausweis», die im Ausbildungszentrum «Polybat» besucht werden kann, ist besonders erwähnenswert.

Für die eidgenössische Berufsprüfung und die eidgenössische höhere Fachprüfung finanziert das Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) unter bestimmten Bedingungen die Hälfte der Ausbildung.

Es ist wichtig, die Beziehungen zwischen den Bildungsinstituten und den Akteuren des Energiesektors zu verstärken. Durch solide Partnerschaften könnten fortschrittliche Bildungsprogramme entwickelt werden, die den Bedürfnissen des Arbeitsmarkts entsprechen. Ausserdem ist die räumliche Nähe der Ausbildungen wichtig, was bedeutet, dass im Kanton Bildungsangebote aufgestellt werden müssen, um die örtlichen Bedürfnisse abzudecken. Zu diesem Zweck verfügt der Staat über das interprofessionelle Weiterbildungszentrum (IWZ). Dieses kann vom Staat und den Berufsverbänden beauftragt werden, geeignete Ausbildungen anzubieten.

Die Schaffung und Eröffnung einer HF fällt in die Zuständigkeit des Staatsrats und muss den Bedürfnissen des betreffenden Berufs entsprechen. Bis heute hat keine der betroffenen Organisationen der Arbeitswelt ein Gesuch um Eröffnung einer HF im entsprechenden Bereich gestellt.

4.4 Fachhochschulen

Die Fachhochschulen (FH) bieten den Inhaberinnen und Inhabern einer Maturität Studiengänge auf verschiedenen Gebieten an. Diverse FH-Bildungsgänge mit einem direkten Bezug zur Energiewende wie etwa der *Bachelor in Energie und Umwelttechnik* werden ausserhalb des Kantons angeboten. Wie bereits erwähnt ist die Hochschule für Technik und Architektur Freiburg (HTA-FR) zudem für die Umsetzung des Programms Energie-FR zuständig.

Die HTA-FR setzt sich aktiv für die Förderung der Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien ein. Die Vertiefungsrichtung «Energietechnik» des Studiengangs in Maschinentchnik bietet eine Spezialisierung auf die erneuerbaren Energien und die energetische Optimierung. Im Studiengang Elektrotechnik ermöglicht es die Vertiefungsrichtung «Elektrische Energie», sich auf die Stromerzeugung und -verteilung zu spezialisieren, was auch die Solar- und Windenergie einschliesst. Die HTA-FR arbeitet mit dem Freiburger Arbeitgeberverband (UPCF) und Suissetec zusammen, um mit dem Brückenangebot für Gebäudetechnik den Wechsel der Studierenden in Bauberufe zu erleichtern. Ausserdem kann ein Certificate of Advanced Studies (CAS) in energetischer Gebäudeanalyse absolviert werden. Im Rahmen von Energie-FR organisiert die HTA-FR Beratungs-Cafés zur energetischen Gebäudesanierung. Sie bietet auch Ausbildungen in Geothermie in Zusammenarbeit mit Geothermie Schweiz und Module zu den Wärmepumpen mit der Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (FWS). Zudem gibt es eine Ausbildung für den Einbau von Fotovoltaik- und Energiespeichersystemen, die in Partnerschaft mit Swissolar angeboten wird. In Zusammenarbeit mit den Freiburger Gemeinden werden für Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer Konferenzen über die energetische Gebäudesanierung und Fotovoltaikanlagen organisiert. All diese Aktionen zeigen, dass sich der Staat für die Nachhaltigkeit und die Innovation im Energiebereich engagiert.

Die Investition in Studiengänge für die Spezialisierung im Energiebereich, wobei das Gewicht auf die anwendungsorientierte Forschung und Innovation gelegt wird, ist folglich richtig. Es ist wichtig, die Partnerschaft zwischen den FH und den Unternehmen zu fördern, um die Eignung der Programme zu gewährleisten und die berufliche Eingliederung der Bildungsabgängerinnen und -abgänger zu erleichtern. Gegenüber den jungen Erwachsenen gilt es, die Attraktivität der FH-Studien zu fördern, insbesondere indem die Karriereaussichten und Arbeitsmöglichkeiten im Energiebereich hervorgehoben werden.

5 Finanzierung

Im Rahmen der beruflichen Grundbildung und der höheren Berufsbildung wird die Finanzierung der Kurse vom Bund bzw. vom Kanton gewährleistet.

Die Weiterbildung ist hingegen Sache jedes einzelnen. Die Arbeitnehmenden müssen sich bewusst sein, dass eine regelmässige Weiterbildung wichtig ist, um sich an die technologischen Entwicklungen und die Bedürfnisse des Markts im Bereich der Energiewende anzupassen. Das heisst, es ist eine persönliche Investition in Form von Zeit und Geld nötig, um geeignete Bildungsangebote zu besuchen.

Die öffentlichen und privaten Arbeitgeber spielen eine entscheidende Rolle bei der Förderung der beruflichen Weiterbildung. Indem sie es ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ermöglichen, ihre Kompetenzen im Bereich der Energiewende weiterzuentwickeln, tragen sie dazu bei, die Anpassungs- und Innovationsfähigkeit ihres Unternehmens oder ihrer Organisation zu stärken.

Als Ergänzung zur individuellen Verantwortung und zu privaten Initiativen müssen auch die Behörden wie der Bund und die Kantone einen Beitrag an die Finanzierung der Weiterbildung leisten. Ihr Ziel ist es, die Ausbildung für alle zugänglich zu machen und dabei die finanziellen Möglichkeiten jedes Einzelnen zu berücksichtigen. Deshalb stellt der Staatsrat jährlich 250 000 Franken für das Programm Energie-FR zur Verfügung.

Der Bund und die Kantone haben auch die Aufgabe, den Bereich der Weiterbildung zu regeln, insbesondere im Zusammenhang mit der Energiewende. Dazu gehören die Festlegung von Qualitätsstandards, die Zertifizierung von Ausbildungen und die Koordinierung der verschiedenen Akteure, damit sie ein vielfältiges und marktgerechtes Angebot in diesem sich schnell entwickelnden Sektor gewährleisten können.

Es ist wichtig zu beachten, dass ein grosses Hindernis für die Umschulung im Rahmen der Energiewende in der Finanzierung der Weiterbildungsmassnahmen liegt. Gewisse Arbeitskräfte können sich eine qualitativ hochstehende Bildung kaum leisten, insbesondere diejenige, die in rückläufigen Branchen arbeiten und eine rasche Umschulung benötigen.

Trotz dieser Herausforderungen müssen unbedingt kreative und nachhaltige Lösungen gefunden werden, um eine angemessene Finanzierung der beruflichen Weiterbildung zu gewährleisten, da diese eine wesentliche Investition darstellt, um Arbeitskräfte auf die Berufe von morgen vorzubereiten und den Übergang zu einer grüneren und nachhaltigeren Wirtschaft zu unterstützen.

Kurz gefasst beruht die Finanzierung der Weiterbildung im Hinblick auf eine Umschulung im Bereich der Energiewende auf der gemeinsamen Investition durch die Arbeitskräfte und die Arbeitgeber mit der finanziellen und reglementarischen Unterstützung der Behörden. Dieser umfassende Ansatz zielt darauf ab, ein Umfeld zu schaffen, das es den Arbeitskräften erlaubt, neue Kompetenzen zu erwerben und ihre Qualifikationen an die Herausforderungen der Zukunft anzupassen.

6 Schluss

Das Postulat «Die berufliche Umschulung als Schlüssel zur Energiewende» zeigt die zentralen Herausforderungen auf, die es zu bewältigen gilt, um den Arbeitsmarkt fit für die Energiewende zu machen. Seit dem Einreichen des Postulats hat der Bedarf nach qualifizierten Arbeitskräften auf dem Arbeitsmarkt weiter zugenommen. Es ist also nötig, koordiniert zu agieren, um diese zunehmenden Bedürfnisse vorwegzunehmen und zu befriedigen.

Die Analyse des Stellenpotenzials in Verbindung mit der Energiewende, die gestützt auf die nationalen Daten und unter Berücksichtigung der Besonderheiten des Kantons Freiburg gemacht wurde, hat vielversprechende Perspektiven aufgezeigt. Gemäss Schätzungen besteht ein bedeutendes Stellenschaffungspotenzial in

Schlüsselbereichen wie Fotovoltaik, Wärmepumpen und energetische Verbesserung der Gebäude. Dies stellt eine konkrete Chance zur Steigerung der wirtschaftlichen Dynamik der Region dar und leistet einen Beitrag an die Entwicklung hin zu einer nachhaltigeren Zukunft.

Gleichzeitig ist es wichtig, dass die Berufsverbände bei jungen Erwachsenen Werbung für Berufe im Bereich der Energiewende machen, um einen qualifizierten Nachwuchs in diesen strategischen Sektoren zu gewährleisten. Konkrete Aktionen wie Sensibilisierungskampagnen, eine verstärkte Zusammenarbeit mit den Schulen und Initiativen im Bereich der Berufsberatung sind nötig, um das Interesse der Jugend für diese Berufe der Zukunft zu wecken.

Hinsichtlich der Ausbildung sind die Diversifizierung und die Anpassung der Programme von grösster Bedeutung, um den spezifischen Bedürfnissen in Verbindung mit der Energiewende gerecht zu werden. Um die Eignung und die Qualität des Bildungsangebots zu gewährleisten, müssen die Unternehmen, die Bildungsinstitute und die Behörden eng zusammenarbeiten. Zudem muss die öffentliche Hand Anreizmassnahmen und eine politische Unterstützung bieten, um die berufliche Umschulung und die Weiterbildung der Arbeitnehmenden zu fördern.

Das Ausbildungs- und Finanzierungsprogramm verlangt eine eingehende Diskussion über zusätzliche Massnahmen, die notwendig sind, um Umschulungen zu erleichtern, die für die Energiewende zentral sind.

Bei den Gesprächen mit den kantonalen Partnern wurden verschiedene Vorschläge gesammelt. Als zentraler Punkt wurde dabei die Förderung bestimmter Berufe genannt. Weitere Vorschläge sind die Analyse der Berufe, die bei den Jugendlichen weniger gut ankommen, die Anpassung der Informationen, die den Jugendlichen und ihren Eltern zukommen, sowie die Neubeurteilung der Berufe, die als Sackgassen ohne Berufsperspektiven nach der Lehre gelten.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird vorgeschlagen, über die betroffenen Berufe zu informieren, den Fachpersonen dieser Berufe wieder einen sozialen Status zu geben und die Anstrengungen zugunsten der Berufe über eine strukturierte regionale Plattform koordinieren. Die Grossunternehmen werden dazu ermuntert, mit gutem Beispiel voranzugehen und auch die Eltern anzusprechen, um ein besseres Verständnis der Herausforderungen zu erzielen.

Gleichzeitig müssen die Arbeitsbedingungen attraktiver gestaltet werden und dies während der Lehre wie auch danach. Dafür ist eine verstärkte Zusammenarbeit der Kantone erforderlich, wobei der sozialen Komponente besondere Beachtung geschenkt werden muss, um die Inklusion zu fördern.

Die Verwendung des Zusatzes «Energiewende» für mehrere Berufe wird ebenfalls empfohlen, der mit einer fächerübergreifenden Weiterbildung erlangt wird, um besser auf die Bedürfnisse des Markts einzugehen. Die Werbung für die Energiewende bei den Jugendlichen wird als zentral gewertet, auch wenn viele erstaunlicherweise nur ein geringes Interesse für das Thema zeigen.

Eine Plattform für die berufliche Umschulung kann ebenfalls entwickelt werden, etwa in Zusammenarbeit mit den Arbeitsvermittlungs- und Personalverleihbetrieben, wobei eine geeignete Finanzierung für die berufliche Weiterbildung gewährleistet wird.

Spezifische Aktionen wurden vorgeschlagen, wie etwa Sommerangebote für Jugendliche, um die Berufe in Verbindung mit der Energiewende zu entdecken, oder Aktionen, die auf Kinder im Primarschulalter abzielen, um ihr Interesse von jung auf zu wecken.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Energiewende greifbare Chancen für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Kantons Freiburg bietet. Um diese Chancen zu nutzen, muss koordiniert vorgegangen werden, wobei die Berufsverbände mit der Unterstützung des Staats eine zentrale Rolle spielen, wie es bei einigen Ausbildungsgängen bereits der Fall ist. In diesem Zusammenhang könnte die Plattform Energie-FR verstärkt werden, damit sie ihr Tätigkeitsfeld noch weiter ausdehnt.

Durch die Investition in die Bildung, die berufliche Umschulung und die Innovation können wir einen erfolgreichen Übergang zu einer energetisch nachhaltigen und für unsere Region prosperierenden Zukunft gewährleisten. Um eine ausreichende Zahl von Fachpersonen zu erhalten, liegt das Problem weniger im Bildungsangebot als im Mangel an verfügbaren Arbeitskräften.

Der Staatsrat bittet den Grossen Rat, den vorliegenden Bericht zur Kenntnis zu nehmen.



Rapport 2023-DEEF-30

27 août 2024

— Potentiel du pompage-turbinage de la force hydraulique dans le canton de Fribourg

Nous avons l'honneur de vous soumettre le rapport sur le Postulat 2022-GC-125 Dafflon Hubert / Clément Christian.

Table des matières

1	Introduction	2
2	Analyse du potentiel de la force hydraulique dans le Canton de Fribourg	2
3	Position du Conseil d'Etat	3
4	Conclusion	3

1 Introduction

Le 7 septembre 2023, le Grand Conseil fribourgeois a accepté le postulat 2022-GC-125 par 71 voix pour, 19 contre et 2 abstentions. Ce postulat demande au Conseil d'Etat d'étudier notamment le potentiel du pompage-turbinage et du rehaussement des barrages sur le territoire cantonal. Pour ce faire, la Direction de l'économie, de l'emploi et de la formation professionnelle (DEEF), par le biais du Service de l'énergie (SdE), a mandaté le cabinet de conseil E-CUBE afin d'étudier ces deux sujets, tout en élargissant la thématique à l'ensemble du potentiel de production de la force hydraulique fribourgeoise. Le potentiel a notamment été évalué selon des considérations réglementaires, technico-économiques, environnementales et sociétales. En outre, la contribution de ce potentiel à l'augmentation de la production d'électricité renouvelable et à la sécurité d'approvisionnement hivernale a été traitée dans l'étude.

2 Analyse du potentiel de la force hydraulique dans le Canton de Fribourg

L'étude réalisée par E-CUBE, démontre que le potentiel de pompage-turbinage du canton de Fribourg est très limité, voire inexistant, au vu de la configuration géographique fribourgeoise (habitations à proximité des berges, activités de loisirs, faible différence de niveau entre les lacs) et des variations importantes (plusieurs dizaines de mètres) de niveaux de lac qu'il induirait. Par ailleurs, il est à rappeler que le pompage-turbinage consomme plus d'énergie qu'il en produit et ne contribue pas à la sécurité d'approvisionnement hivernal en Suisse.

Le rehaussement des barrages fribourgeois, quant à lui, se confronte à des problèmes aigus d'aménagement du territoire ainsi qu'à des impacts environnementaux dans des zones possiblement fragiles du point de vue de la faune et de la flore.

La décomposition du potentiel de développement de force hydraulique fribourgeoise, réalisée dans le cadre de l'étude, met aussi clairement en évidence le poids du seul projet SCHEM (Centrale déviatrice de Schiffenen-Morat) par rapport à une trentaine de projets à des stades d'études très divers et aux conditions technico-économiques et environnementales très variables dont, pour l'instant, plusieurs projets ont été abandonnés par les porteurs de projets.

Potentiel de développement de la production électrique annuelle [GWh/an]

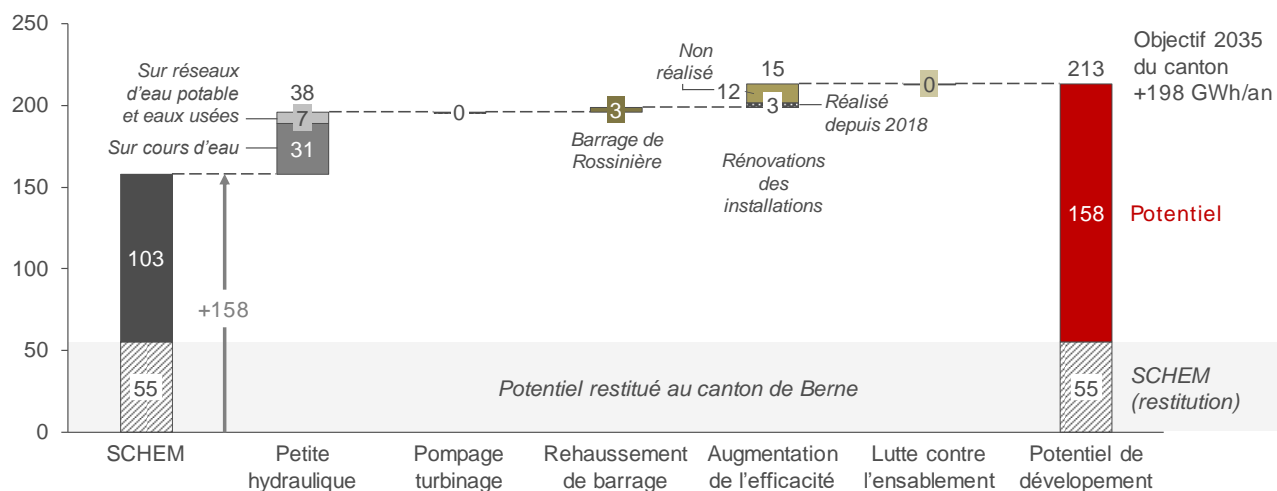


Figure 1 Décomposition du potentiel de développement de force hydraulique fribourgeoise par levier d'optimisation (Force hydraulique dans le canton de Fribourg, Revue du potentiel cantonal, 2024 E-CUBE Strategy Consultants SA)

S'agissant de l'ensablement, l'analyse montre que la situation pour les aménagements cantonaux est très inégale. En effet, les lacs du Vernex (barrage de Rossinière) et de Pérolles (barrage de la Maigrauge) sont très ensablés et les lacs de plus grande capacité tels que les lacs de la Gruyère ou de Schiffenen présentent un état d'ensablement peu critique. L'étude met aussi en évidence qu'une réduction de l'ensablement n'a pas d'effet notable sur le productible annuel. Elle permettrait toutefois d'optimiser la flexibilité de l'aménagement et possiblement d'éviter certaines situations de déversement dans des situations de forts apports.

Enfin, l'augmentation de l'efficacité, qui par ailleurs s'intègre déjà dans le cadre de la planification pluriannuelle long-terme de maintenance et de développement des aménagements, permettrait une production annuelle supplémentaire d'environ 12 GWh.

3 Position du Conseil d'Etat

Le projet SCHEM, compatible avec les planifications énergétiques supérieures, notamment la stratégie énergétique 2050 de la Confédération, la stratégie énergétique du canton, ainsi que le plan directeur cantonal au travers de la fiche de projet Centrale hydro-électrique « Schiffenen-Morat » est de loin le plus important projet identifié en termes de potentiel de développement. Il représenterait une production supplémentaire de 158 GWh/an, soit ~26% du productible annuel hydraulique actuel mais dont 55 GWh/an devraient être restitués au canton de Berne au titre des eaux de la Sarine déviées vers le lac de Morat. Ce projet permet également d'assainir l'ouvrage hydroélectrique de Schiffenen du point de vue de la problématique des éclusées.

Cela étant, pour le Conseil d'Etat, il est évident et impératif que tout doit être mis en œuvre afin que le projet SCHEM puisse démarrer avant 2030, et qu'il puisse ainsi bénéficier du soutien financier fédéral pouvant être octroyé dans le cadre de l'assainissement des éclusées à l'aval du barrage.

Le Conseil d'Etat indique que la faisabilité du projet SCHEM est bien entendu encore sous réserve de différentes conditions, notamment environnementales, qui feront l'objet d'un rapport d'impact sur l'environnement (RIE) lors de la mise à l'enquête.

L'achèvement du projet SCHEM, combiné à l'augmentation de l'efficacité des aménagements existants et la réalisation de projets de mini-hydraulique sur des installations d'eaux potables ou usées permettrait au canton de Fribourg d'atteindre son objectif dans ce domaine (800 GWh/an d'ici 2035).

4 Conclusion

En conclusion, tenant compte de ce qui précède, le Conseil d'Etat estime que le développement du pompage-turbinage et du rehaussement des barrages sur le territoire cantonal ne doit pas être considéré comme une priorité. Il en va d'ailleurs de même pour la lutte contre l'ensablement.

Le Conseil d'Etat propose au Grand Conseil de prendre acte du présent rapport qui inclut l'étude ci-annexée réalisée par E-CUBE sur le potentiel de la force hydraulique du canton de Fribourg.

Annexe

Force hydraulique dans le canton de Fribourg, Revue du potentiel cantonal, 2024 E-CUBE Strategy Consultants SA



Bericht 2023-DEEF-30

27. August 2024

— Pumpspeicherpotenzial der Wasserkraft im Kanton Freiburg

Wir unterbreiten Ihnen den Bericht zum Postulat 2022-GC-125 Dafflon Hubert / Clément Christian.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Analyse des Wasserkraftpotenzials im Kanton Freiburg	2
3	Standpunkt des Staatsrats	3
4	Schluss	3

1 Einleitung

Am 7. September 2023 hat der Grosse Rat des Kantons Freiburg das Postulat 2022-GC-125 mit 71 Ja-Stimmen gegen 19 Nein-Stimmen bei 2 Enthaltungen angenommen. Dieses Postulat verlangt vom Staatsrat, dass er das Pumpspeicherpotenzial und die Möglichkeit zur Erhöhung der Staumauern im Kanton prüft. Die Volkswirtschafts- und Berufsbildungsdirektion (VWBD) hat über das Amt für Energie (AfE) das Beratungsbüro E-CUBE damit beauftragt, diese beiden Themen, aber auch das übrige Wasserkraftpotenzial des Kantons Freiburg zu untersuchen. Das Potenzial wurde namentlich unter Berücksichtigung der reglementarischen, technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte beurteilt. Der Beitrag dieses Potenzials an die erneuerbare Stromproduktion und an die Versorgungssicherheit im Winter wurde ebenfalls in die Studie integriert.

2 Analyse des Wasserkraftpotenzials im Kanton Freiburg

Die von E-CUBE durchgeführte Studie hat ergeben, dass das Pumpspeicherpotenzial im Kanton Freiburg angesichts seiner geografischen Bedingungen (Häuser in Ufernähe, Freizeitaktivitäten, wenig Gefälle zwischen den Seen) und den starken Schwankungen der Wasserstände der Seen (mehrere Dutzend Meter), die ein Pumpspeicherwerk mit sich bringt, sehr begrenzt, um nicht zu sagen inexistent ist. Im Übrigen ist daran zu erinnern, dass ein Pumpspeicherwerk mehr Energie verbraucht, als es produziert, und nicht zur winterlichen Versorgungssicherheit der Schweiz beiträgt.

Die Erhöhung der Staumauern im Kanton Freiburg wirft bedeutende raumplanerische Probleme auf und würde sich in möglicherweise für Fauna und Flora empfindlichen Zonen auf die Umwelt auswirken.

Die im Rahmen der Studie vorgenommene Aufschlüsselung des Entwicklungspotenzials der Wasserkraft im Kanton Freiburg zeigt auch deutlich, welches Gewicht allein das SCHEM-Projekt (Umleitkraftwerk Schiffenen-Murten) im Vergleich zu etwa 30 Projekten hat, die sich in sehr unterschiedlichen Studienphasen befinden und sehr unterschiedliche technische, wirtschaftliche und ökologische Voraussetzungen aufweisen, von denen inzwischen mehrere von den Projektträgern aufgegeben worden sind.

Entwicklungspotenzial der jährlichen Stromproduktion [GWh/Jahr]

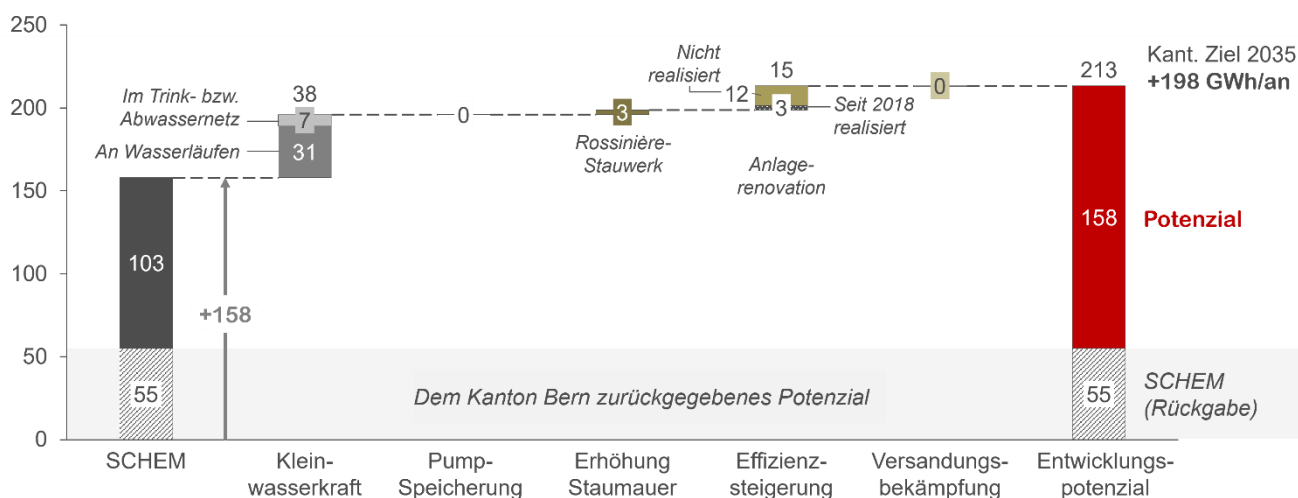


Abbildung 1: Aufschlüsselung des Entwicklungspotenzials von Wasserkraft im Kanton Freiburg nach Hebelwirkung. (Force hydraulique dans le canton de Fribourg, Revue du potentiel cantonal, 2024 E-CUBE Strategy Consultants SA)

Was die Versandung betrifft, zeigt die Analyse, dass die Lage in den verschiedenen Anlagen des Kantons sehr unterschiedlich ist. Der Vernexsee (Rossinière-Stauwerk) und der Pérolles-See (Staudamm Magere Au) sind stark versandet, während die grösseren Seen wie der Greyerzersee und der Schiffenensee eine wenig kritische Versandung aufweisen. Die Studie hebt im Übrigen hervor, dass eine Reduktion der Versandung keinen bedeutenden Einfluss auf die jährliche Stromproduktion hat. Sie würde allerdings die Flexibilität der Anlagen steigern und bei Hochwasser möglicherweise verhindern, dass das Wasser allzu schnell überläuft.

Die Steigerung der Effizienz, die übrigens bereits in die langfristige mehrjährige Planung für die Wartung und Entwicklung der Anlagen aufgenommen wurde, würde es ermöglichen, die jährliche Stromproduktion um etwa 12 GWh zu steigern.

3 Standpunkt des Staatsrats

Das SCHEM-Projekt, das mit der übergeordneten Energieplanung vereinbar ist, und zwar insbesondere mit der Energiestrategie 2050 des Bundes, der Energiestrategie des Kantons und dem kantonalen Richtplan über das Projektblatt Wasserkraftwerk «Schiffenen-Murten», ist bei weitem das Projekt mit dem grössten Entwicklungspotenzial. Es würde eine zusätzliche Produktion von 158 GWh/Jahr bedeuten, was ungefähr 26 % der aktuellen jährlichen Wasserkraftproduktion entspricht. Allerdings müssten 55 GWh/Jahr davon an den Kanton Bern abgegeben werden, da das Wasser aus der Saane in den Murtensee umgeleitet wird. Diese Projekt ermöglicht auch die Sanierung des Schiffenen-Wasserkraftwerks in Bezug auf die Schwall-Sunk-Problematik.

Für den Staatsrat ist es jedoch klar und wichtig, dass alles unternommen wird, damit das SCHEM-Projekt vor 2030 beginnen kann, um von den finanziellen Beiträgen des Bundes zu profitieren, die für die Schwall-Sunk-Sanierung unterhalb der Staumauer gewährt werden können.

Die Machbarkeit des SCHEM-Projekts ist noch nicht gesichert, und zwar insbesondere in Bezug auf die Umweltwirkung. So wird im Hinblick auf die öffentliche Auflage eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt.

Der Abschluss des SCHEM-Projekts kombiniert mit der Effizienzsteigerung der bestehenden Anlagen und der Realisierung von Kleinwasserkraftwerken im Trink- bzw. Abwassersystem würde es dem Kanton Freiburg ermöglichen, sein Ziel in diesem Bereich (800 GWh/Jahr bis 2035) zu erreichen.

4 Schluss

Aufgrund dieser Darlegungen ist der Staatsrat der Meinung, dass die Entwicklung von Pumpspeicherkraftwerken und die Erhöhung der Staumauern im Kanton Freiburg nicht als prioritär eingestuft werden müssen. Dasselbe gilt für die Bekämpfung der Versandung.

Der Staatsrat empfiehlt dem Grossen Rat, den vorliegenden Bericht, der die beiliegende Studie des E-CUBE-Planungsbüros über das Wasserkraftpotenzial im Kanton Freiburg einschliesst, zur Kenntnis zu nehmen.

Anhang

Force hydraulique dans le canton de Fribourg, Revue du potentiel cantonal, 2024 E-CUBE Strategy Consultants SA (nur auf Französisch)



Force hydraulique dans le Canton de Fribourg

Revue du potentiel cantonal

Etude réalisée pour le Service de l'énergie de l'Etat de Fribourg

E-CUBE STRATEGY CONSULTANTS

[Avril 2024]

Contact du mandataire :

E-CUBE Strategy Consultants SA

Avenue de Rumine 33 | 1005 Lausanne | Suisse

nicolas.charton@e-cube.com

1 Résumé de l'étude

La force hydraulique joue aujourd'hui un rôle prépondérant dans la production d'électricité fribourgeoise et suisse, en assurant resp. ~70% et ~60% de la production annuelle. Dans un contexte de transition énergétique, le canton de Fribourg (Stratégie énergétique) et la Suisse (Stratégie Énergétique 2050 et projet de Loi fédérale pour un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables) prévoient de s'appuyer notamment sur la force hydraulique et d'augmenter son productible annuel d'ici 2050 : +200 GWh/an pour le canton de Fribourg (soit environ +30% vs 2022) et +3'100 GWh/an pour la Suisse (soit environ +9% vs 2022).

L'atteinte des objectifs cantonaux en matière de production hydraulique requiert une analyse du potentiel local. Pour ce faire, la présente étude réalise une revue exhaustive des documents et études de références réalisés par des acteurs cantonaux (par ex. canton, Groupe E) et fédéraux (par ex. l'Office fédéral de l'énergie OFEN). En outre, le rapport s'appuie sur des entretiens bilatéraux et prises de contact réalisés spécifiquement avec des experts issus des énergéticiens cantonaux, des services cantonaux, du monde académique suisse, des associations et faitières professionnelles cantonales et fédérales¹.

Le potentiel hydraulique du canton est évalué selon une méthode courante, appliquée par exemple par l'OFEN au niveau fédéral, qui consiste à faire l'inventaire des projets réalisables à l'échelle du territoire ainsi que de l'ensemble des leviers à disposition pour optimiser l'exploitation du potentiel de la force hydraulique. Les principaux résultats des analyses selon chacun de ces axes sont présentés ci-dessous :

a. Le potentiel de nouveaux aménagements

Le projet SCHEM est de loin le projet le plus important identifié en termes de productible annuel, dont la moitié en hiver (+158 GWh/an, soit ~26% du productible annuel hydraulique actuel mais dont 55 GWh/an devront être restitués au canton de Berne au titre des eaux de la Sarine déviées vers le lac de Morat). En outre, ce projet présente l'avantage de s'intégrer dans une logique de renaturation de la Sarine, permettant un assainissement du régime d'éclusées. Le projet SCHEM n'a cependant pas été retenu lors de la table ronde consacrée à l'énergie hydraulique au niveau fédéral. En effet, les projets retenus par la table ronde devaient présenter, entre autres, au moins une augmentation de capacité de stockage hivernal de 35 – 50 GWh, là où celle du projet SCHEM avait été estimée à 4 GWh. Toutefois, le projet apporte une contribution non négligeable à la sécurité d'approvisionnement grâce à une augmentation du productible hivernal de 49 GWh/an. **Cependant, pour que SCHEM puisse bénéficier d'un soutien financier fédéral pouvant être octroyé dans le cadre de l'assainissement d'un cours d'eau, il est impératif que les travaux soient initiés avant 2030.**

D'autres aménagement de petite hydraulique sur cours d'eau (< 10 MW) sont théoriquement envisageables, à hauteur d'environ 30 GWh/an (soit ~5% du productible annuel hydraulique actuel). Ces ouvrages peuvent cependant présenter un profil « fil de l'eau » plutôt estival et des enjeux majeurs en termes de pesée des intérêts au regard de l'impact environnemental.

¹ Liste donnée en annexe, partie 6.1

Des aménagements de mini-hydraulique (< 300 kW) sur des réseaux d'eau potable ou de STEP présentent l'avantage de n'avoir aucun impact environnemental. Cependant, leur réalisation technique peut s'avérer délicate et leur contribution à l'augmentation du productible annuel très limitée (7-9 GWh/an dans les visions les plus optimistes).

b. Le développement du pompage-turbinage

Sans considération des apports naturels, le pompage-turbinage est une technique qui consomme plus d'énergie qu'elle n'en produit. A ce titre, elle tire sa valeur de la capacité à stocker de l'énergie sur des périodes de prix bas pour turbiner en périodes de prix haut. Pour valoriser au mieux le pompage-turbinage, il s'agit de disposer de lacs à forte capacité de stockage (à minima plusieurs dizaines de GWh, si ce n'est plus) pouvant dans la plupart des cas être soumis à des marnages (variations de niveaux de lac) importants (plusieurs dizaines de mètres) pour valoriser toute la capacité. Au vu de la situation des lacs fribourgeois (par ex. contraintes environnementales, habitations à proximités des berges, activités de loisirs), les études analysées et les experts interrogés dans le cadre de ce rapport n'identifient aucun site cantonal qui peut se prêter à du pompage-turbinage dans des conditions technico-économiques acceptables dans les conditions actuelles. Ce constat n'est pas fondamentalement différent en couplant pompage-turbinage et rehaussement de barrage (voir point c) ci-dessous).

Enfin, le pompage turbinage ne contribue aujourd'hui pas fondamentalement à la sécurité d'approvisionnement hivernale en Suisse, même pour les plus gros aménagements. Le pompage-turbinage actuel tire sa valeur de variations de prix court-terme et porte intrinsèquement un risque de rentabilité exposé aux évolutions des conditions des marché court-terme (niveau de marché et différentiel de prix offert par le profil de courbe de prix horaire). En définitive, le risque de pénurie d'électricité en hiver auquel est confronté la Suisse est un problème de quantité d'électricité pouvant être produite en hiver et non un problème de puissance pouvant être injectée à brève échéance dans le réseau. Le pompage-turbinage est une réponse adéquate à cette dernière problématique.

c. Le rehaussement des barrages

Le rehaussement des barrages est une piste intéressante pour augmenter la capacité de stockage d'un aménagement et donc le report d'une fraction de la production estivale vers la période hivernale. Par exemple (chiffage illustratif, sous réserve de toute considération de faisabilité technique et de génie civil), un rehaussement du barrage de Rossens de 5 mètres permettrait d'augmenter la capacité de stockage de l'ordre de 10 GWh (soit ~1.5% du productible annuel hydraulique actuel qui pourrait être déplacé d'été en hiver). Le rehaussement de barrage ne permet fondamentalement pas ou marginalement de produire plus d'énergie (les eaux sont déjà turbinées aujourd'hui par l'aménagement existant) mais bien d'augmenter la capacité de stockage d'énergie.

Le rehaussement des barrages fribourgeois se confronte toutefois à des problèmes aigus d'aménagement du territoire : même à partir de quelques mètres de rehaussement, ce sont à première vue plusieurs dizaines d'habitations et d'infrastructures publiques (STEP et routes) qui seraient concernées par des submersions pour la plupart des lacs fribourgeois, notamment les plus gros (lacs de La Gruyère et de Schiffenen). A ceci s'ajoute l'impact environnemental pour des zones possiblement fragiles du point de vue de la faune et de la flore. Ces impacts peuvent être analysés et documentés plus précisément dans des études spécifiques, ce qui ne constitue pas le but du présent rapport. Notons cependant que ces obstacles ne se matérialisent pas pour

les 11 projets de rehaussement de barrages retenus par la table ronde consacrée à l'énergie hydraulique, lesquels présentent également des capacités de stockage bien plus considérables (par exemple 45 GWh pour Sambuco au Tessin ou 58 GWh à Emosson en Valais)

d. L'augmentation de l'efficacité

Dans la mesure où il n'a pas déjà été exploité par les gestionnaires d'aménagement, l'augmentation de l'efficacité des installations représente un potentiel attractif car il repose sur l'infrastructure existante et n'a pas d'impact additionnel sur l'environnement et les activités humaines.

Sur l'ensemble des aménagements identifiés, le potentiel d'augmentation du productible cantonal grâce à l'augmentation de l'efficacité est estimé à environ 15 GWh (soit ~2.5% du productible annuel hydraulique actuel). La mise en œuvre des mesures correspondantes s'intègre cependant dans le cadre de la planification pluriannuelle long-terme de maintenance et de développement des aménagements. En effet, le remplacement de turbines ou les travaux sur les conduites forcées nécessitent généralement des mises hors service d'au moins plusieurs mois ou plus, ce qui peut générer des coûts d'indisponibilité disproportionnés si ces mesures devaient être mises en œuvre à court-terme et sans mutualisation avec d'autres travaux.

e. La lutte contre l'ensablement

La problématique de l'ensablement semble être très inégale selon les aménagements. Si les lacs du Vernex (barrage de Rossinière) et de la Maigrauge sont aujourd'hui très ensablés (volume résiduel faible et stabilisé à la Maigrauge ; ensablement marqué et en progression au Lac du Vernex malgré les mesures prises pour le ralentir), des lacs de plus grande capacité telle que le Lac de la Gruyère ou de Schiffenen présentent un état d'ensablement aujourd'hui peu critique. La situation et sa dynamique (par exemple impact de l'érosion lié au nombre et à l'intensité d'évènements extrêmes ou du changement climatique en raison de la décohésion des massifs rocheux en raison du recul du permafrost) est d'ores et déjà suivi de près par les gestionnaires d'aménagement.

Une réduction de l'ensablement n'a pas d'effet direct notable sur le productible annuel. Il permet d'optimiser la flexibilité de l'aménagement (utilisation optimale de la capacité de rétention du lac) mais aussi possiblement d'éviter certaines situations de déversement dans des situations de forts apports (par ex. crues, fonte). Cependant, le potentiel de déversement évitable est relativement faible, entre 1 et 5 GWh/an selon les aménagements (~0.15% – 0.8% du productible annuel hydraulique actuel). Ces volumes d'énergie semblent trop faibles au vu des coûts des mesures de désensablement, lesquelles restent aujourd'hui très élevés (22 CHF/m³ pour des dizaines ou centaines de milliers de m³ d'apports annuels en sédiments).

f. Les enjeux de renaturation des eaux

La production hydraulique a un impact non négligeable sur l'environnement. A ce titre, les réglementations fédérales et cantonales imposent des contre-mesures, comme la mise en œuvre de débits résiduels. Selon le cadre actuel, l'ensemble des débits résiduels cantonaux représente actuellement un volume de 12 – 18 GWh/an (env. 2 – 3 % du productible annuel hydraulique actuel). La volonté politique de mettre en œuvre ces débits résiduels résulte fondamentalement d'une pesée des intérêts au niveaux fédéral et cantonal entre production d'électricité et préservation des cours d'eau et de l'environnement. Notons que, les débits résiduels devant être

revus à chaque renouvellement ou transfert d'un droit d'eau vers une concession, les exigences de la LEaux pourrait conduire à des débits résiduels plus élevés que ceux des concessions actuelles. Outre les débits résiduels, dont les coûts (perte de production) sont à la charge du producteur, les aménagements hydrauliques sont soumis à d'autres mesures telles que l'assainissement des éclusées, la restauration de la migration piscicole ou le rétablissement du régime de charriage et dont les coûts (perte de production ou désoptimisation de la production) peuvent en principe être remboursés intégralement par un fond fédéral spécifique. **La contribution du fond fédéral ne portera cependant que sur les projets dont les travaux sont initiés avant 2030, ce qui pose un enjeu majeur pour le projet SCHEM dans le cadre de l'assainissement du régime des éclusées de la Sarine.**

g. L'impact des débits de concession

Les débits de concessions (débits maximaux concédés), revus notamment pour les aménagements de Groupe E en 2004 par le canton, prennent en compte le dimensionnement des installations. Dans le cadre actuel, des régimes dérogatoires aux débits de concession sont aujourd'hui déjà possibles et peuvent être accordés au cas par cas par les services cantonaux en cas de déversement. Une revue à la hausse des débits de concessions n'aurait qu'un impact quasi nul ou nul sur le productible cantonal annuel. En revanche, une systématisation du système de dérogation pour l'augmentation temporaire des volumes pouvant être turbinés en recourant à la puissance installée existante des aménagements pourrait être un levier pour améliorer la protection contre les dangers naturels (par ex. en situations de crue).

h. Synthèse et conclusion

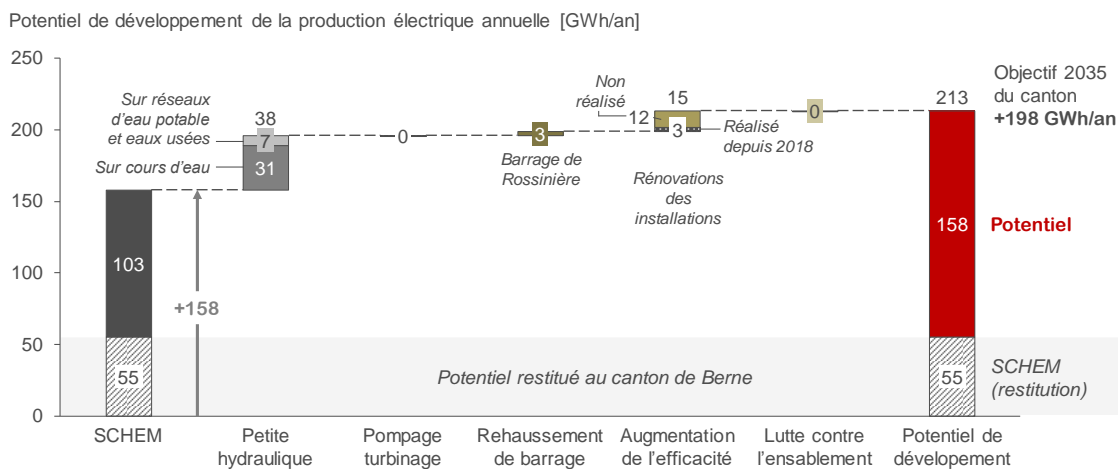


Figure 1 : Décomposition du potentiel de développement de force hydraulique fribourgeoise par levier d'optimisation (GWh/an)

La décomposition du potentiel de développement de force hydraulique fribourgeoise mis en évidence à la Figure 1 met en évidence le poids du seul projet SCHEM par rapport aux autres leviers d'optimisation. En effet, le projet SCHEM constitue à lui seul un projet déclaré, bien circonscrit et documenté pour lequel des études poussées ont déjà été réalisées, alors que le levier de la petite hydraulique représente un potentiel ~4 fois moindre (158 GWh/an vs. 38 GWh/an), réparti sur une trentaine de projets à des stades d'études très divers et aux conditions technico-économiques et environnementales très variables. A ce titre, la Figure 1 montre une

vision « maximale » du potentiel cantonal fribourgeois. En effet, dans les conditions technico-économiques et réglementaires actuelles, plusieurs projets ont été pour l'instant abandonnés par les porteurs de projets.

Sommaire

1 Résumé de l'étude	1
2 Introduction	9
2.1 Contextes énergétiques	9
2.1.1 Contexte énergétique en Suisse	9
2.1.2 Contexte énergétique du canton de Fribourg	12
2.2 Rappel des notions clés propres à la force hydraulique	14
2.2.1 Généralités	14
2.2.2 Typologies d'installations	15
2.2.3 Contribution de la force hydraulique à la sécurité d'approvisionnement hivernale	17
3 Etat de la force hydraulique du canton de Fribourg	18
3.1 Historique	18
3.2 Répartition géographique des aménagements et des bassins versants	19
3.3 Etudes de référence sur le potentiel de développement de la force hydraulique	21
3.3.1 Évaluation du potentiel de développement de la force hydraulique suisse (OFEN)	21
3.3.2 Plan sectoriel de l'énergie du canton de Fribourg (SdE)	23
3.4 Cadre réglementaire	23
3.4.1 Cadre réglementaire cantonal	23
3.4.2 Cadre réglementaire fédéral	25
4 Leviers d'optimisation du potentiel hydroélectrique fribourgeois	27
4.1 Nouveaux aménagements	29
4.1.1 Principes, enjeux et conditions de mise en œuvre	29
4.1.2 Etat des lieux en Suisse	29
4.1.3 Caractérisation du potentiel libre fribourgeois	32
4.1.4 Synthèse	37
4.2 Développement du pompage-turbinage	38
4.2.1 Principes et conditions de mise en œuvre	38
4.2.2 Etat des lieux en Suisse	39

4.2.3 Sites potentiels identifiés dans le canton de Fribourg	40
4.2.4 Synthèse	45
4.3 Rehaussement des barrages	46
4.3.1 Principes et conditions de mise en œuvre	46
4.3.2 Etat des lieux en Suisse	46
4.3.3 Ouvrages potentiels identifiés dans le canton de Fribourg	48
4.3.4 Synthèse	52
4.4 Lutte contre l'ensablement	53
4.4.1 Problématique et mesures de remédiation	53
4.4.2 Niveaux d'ensablement des réservoirs suisses	55
4.4.3 Impact de l'ensablement à l'échelle cantonale	55
4.4.4 Synthèse	57
4.5 Augmentation de l'efficacité	59
4.5.1 Principes et conditions de mise en œuvre, état des lieux en Suisse	59
4.5.2 Potentiel à l'échelle du canton de Fribourg	60
4.5.3 Synthèse	62
4.6 Renaturation des eaux	63
4.6.1 Principes et responsabilités	63
4.6.2 Impact sur la production hydraulique	68
4.6.3 Synthèse	70
4.7 Fixation des débits de concession	71
4.7.1 Principes de fixation des débits de concession et responsabilités	71
4.7.2 Impact sur la production hydraulique	71
4.7.3 Synthèse	71
5 Conclusions	73
6 Annexes	75
6.1 Experts et entités contactées dans le cadre de l'étude	75
6.2 Liste des aménagements de production hydroélectrique en exploitation recensés dans le canton de Fribourg	76

6.3 Comparaison entre les volumes historiques de production hydroélectrique et les objectifs de développement de la force hydraulique en Suisse et dans le canton de Fribourg	78
6.4 « Evaluation et gestion de la force hydraulique du canton de Fribourg » (2010)	79
6.5 Potentiel illustratif de la petite hydraulique sur les réseaux d'eau potable et eaux usées dans le canton de Fribourg	80
6.6 Lac de la Gruyère : carte et altitudes de certains bâtiments	81
6.7 Exemples de rendement des turbines de Groupe E	82
6.8 Débits résiduels des aménagements de Groupe E	83
7 Bibliographie	84

2 Introduction

Note liminaire

Par opposition à des travaux spécifiques de dimensionnement, d'évaluation d'impacts environnementaux, de chiffrage de potentiels théoriques ou techniques, les résultats présentés dans ce rapport se basent sur une collecte aussi exhaustive que possible des informations et travaux de référence disponibles sur le sujet. Dans un souci d'implication des parties prenantes, le rapport s'appuie également sur des avis d'experts issus des énergéticiens cantonaux, des services cantonaux, du monde académique suisse, des associations et faitières professionnelles cantonales et fédérales.

2.1 Contextes énergétiques

2.1.1 Contexte énergétique en Suisse

L'hydroélectricité tient une place de premier plan dans le système énergétique suisse. La topographie favorable de la Suisse et son niveau de précipitation réunissent les conditions optimales pour tirer profit de cette énergie. Jusqu'au début des années 1970, près de 90% de la production électrique suisse provenait de la force hydraulique. Aujourd'hui, et même après la mise en service des centrales nucléaires, elle reste la principale source d'énergie indigène. En 2022, elle est à l'origine d'environ 58% de la production d'électricité en Suisse, ce qui correspond à une couverture théorique de ~60% de la consommation électrique [Figure 2].

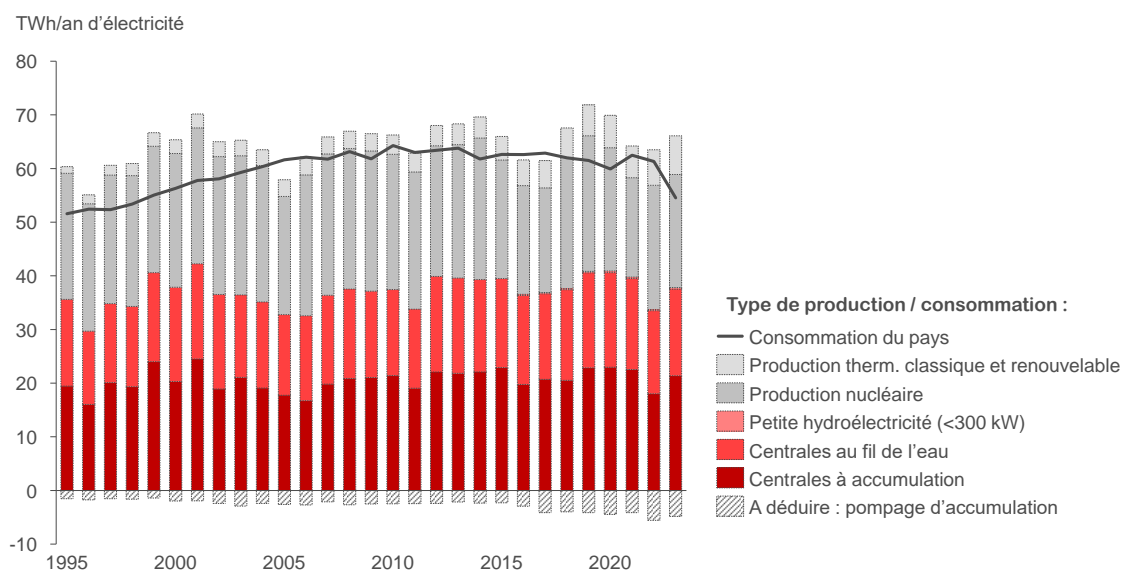


Figure 2 : Historique du productible électrique suisse mis au regard de la consommation annuelle [TWh/an, 1995-2023] [1]

Si la Suisse couvre annuellement ses besoins en électricité, elle présente un excédent de production en été (env. 4 TWh actuellement) et un déficit en hiver actuellement de même ampleur

[Figure 3]. En effet, même si les volumes annuels sont aujourd'hui globalement équilibrés, la Suisse consomme plus d'électricité qu'elle n'en produit en hiver (recours aux imports) et en produit plus qu'elle n'en consomme en été (exports vers les pays voisins). L'état du bilan annuel ainsi que l'ampleur de l'excédent estival et du déficit hivernal pourraient évoluer ces prochaines années selon le développement des énergies renouvelables et de l'électrification des usages en Suisse. Le déficit de production hivernal est encore plus marqué dans le canton de Fribourg, lequel est globalement déficitaire en énergie au global annuellement (voir partie 2.1.2 et la Figure 6 ci-dessous)

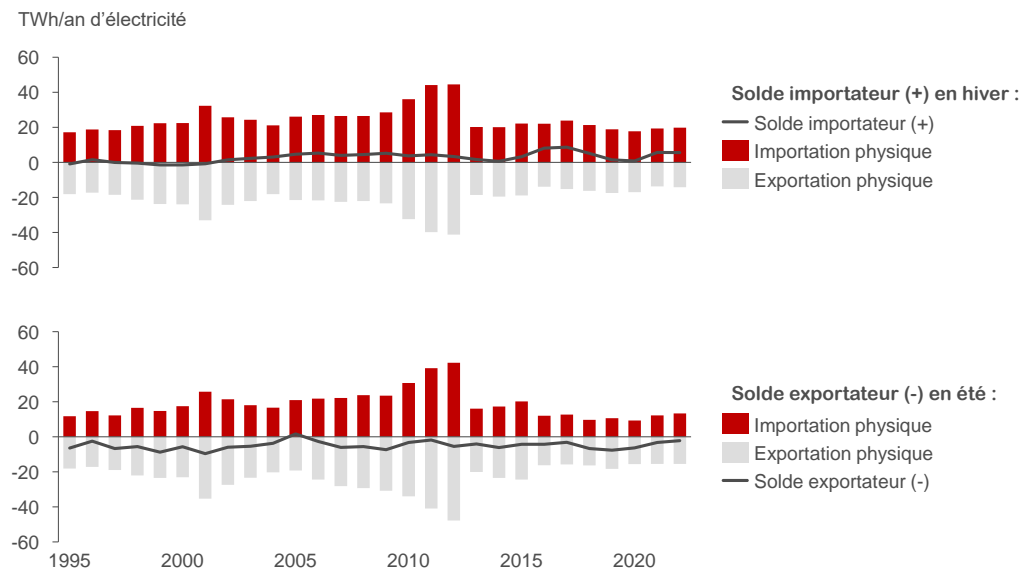


Figure 3 : Comparaison des importations / exportations suisses d'électricité entre les mois d'hiver et d'été [TWh/an, 1995-2022] [1]

Le 21 mai 2017, la Suisse a accepté la Stratégie Énergétique 2050. Cette stratégie relève notamment le besoin d'encourager la construction de nouvelles centrales hydrauliques ainsi que les rénovations ou les agrandissements des installations existantes. Cette volonté s'est notamment matérialisée par l'introduction de mécanismes de soutiens financiers à la filière hydraulique pour les centrales d'une puissance hydraulique moyenne brute de plus de 1 MW. En 2021, les Perspectives Énergétiques 2050+ [2] publiées par l'OFEN retiennent dans leur scénario central « 0-Basis » un développement de la force hydraulique de +2,5 TWh/an de production annuelle d'ici 2050, soit une augmentation de 7% par rapport à 2020 [Figure 4].

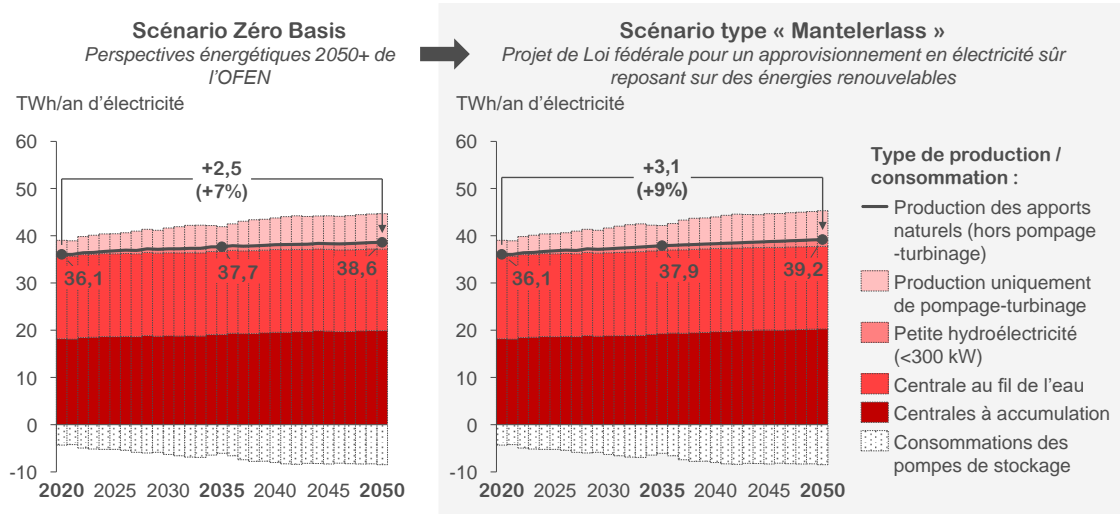


Figure 4 : productible hydroélectrique suisse dans les perspectives énergétiques 2050+ de l'OFEN et selon la loi fédérale pour un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables [TWh/an, 2020-2050] [2] [3]

De 2021 à 2023, les débats relatifs au projet de Loi fédérale pour un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables (« Acte modificateur unique » ou « Mantelerlass ») [3] ont conduit le Parlement à rehausser les objectifs de la Stratégie Énergétique 2050. Ainsi, la production d'énergie renouvelable hors force hydraulique devra être de 35 TWh/an en 2035 et de 45 TWh/an en 2050 [Figure 5]. Cela représente une augmentation de +40 TWh/an par rapport à aujourd'hui, soit +800%. Une grande majorité de cette production doit être portée par la production photovoltaïque. La force hydraulique, hors pompage-turbinage, devra elle atteindre 37,9 TWh/an en 2035 et 39,2 TWh/an en 2050 [Figure 4]. Ces objectifs s'appuient notamment sur la mise en œuvre de 16 projets de centrales hydroélectriques à accumulation, représentant pour environ 2 TWh/an de production hivernale. Ceci représente une augmentation de +3,1 TWh/an par rapport à aujourd'hui, soit +9%. Même si sa part dans le mix électrique suisse devrait être plus faible en 2050 qu'aujourd'hui, notamment rattrapé par la filière photovoltaïque, l'hydraulique restera à long-terme un pilier de la politique énergétique suisse.

Aujourd'hui, le défi reste de taille pour augmenter la production d'énergie renouvelable indigène et atteindre les objectifs posés par le cadre fédéral. En février 2024, l'Association des entreprises électriques suisses (AES) a publié une actualisation de l'ensemble des projets de développement de nouvelles installations portés à sa connaissance [4]. L'AES estime que ce portefeuille de projets correspond à une production additionnelle de 4.6 TWh/an, à mettre au regard des objectifs de plus de 40 TWh/an de production additionnelle en 2050. Au premier ordre, le volume de projets devrait donc être multiplié par ~8, ce qui souligne l'ampleur du défi.

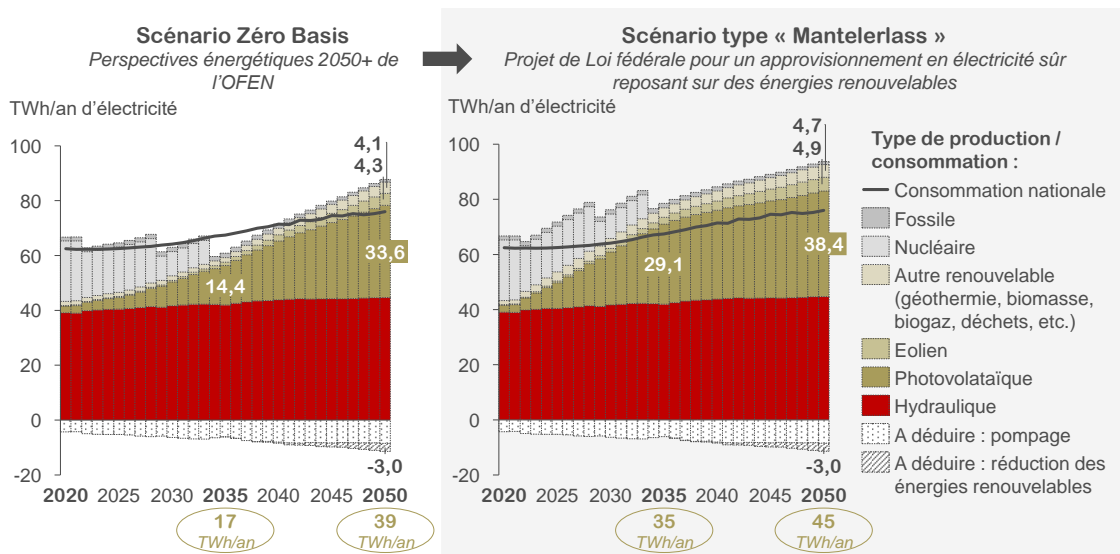


Figure 5 : productible électrique suisse mis au regard de la consommation annuelle dans les perspectives énergétiques 2050+ de l'OFEN et selon la loi fédérale pour un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables² [TWh/an, 2020-2050] [2] [3]

Enfin, la crise énergétique qui a frappé l'Europe en 2022/2023 a rappelé l'importance de la contribution de la force hydraulique à la sécurité d'approvisionnement, notamment hivernale. A ce titre, Swissgrid procède depuis 2022 à des enchères de mise en réserve d'énergie hydraulique [5] pour soutenir la sécurité d'approvisionnement durant les mois d'hiver (par exemple pour l'hiver 2023-2024, 400 GWh avec une tolérance de plus ou moins 133 GWh à réserver du 1^{er} février 2024 au 13 mai 2024). Groupe E contribue à cette réserve hivernale par la mise à disposition aux enchères d'un volume du lac de la Gruyère.

2.1.2 Contexte énergétique du canton de Fribourg

En 2021, la force hydraulique a représenté ~70% de l'électricité produite dans le canton de Fribourg, ce qui correspond à une couverture théorique de ~35% de la consommation électrique [Figure 6] [6]. Elle représente ainsi aujourd'hui de loin la première filière cantonale de production d'électricité. La Figure 6 met également en évidence que le canton de Fribourg a été structurellement déficitaire en électricité sur les dernières décennies. De plus, Groupe E indique que ce déficit est accentué en période hivernale (notamment en raison d'une consommation électrique plus importante en hiver).

² Pour les productions autres que renouvelables (nucléaire et fossile), le scénario type «Mantelerlass» représenté ici reprend la trajectoire du scénario Zéro-Basis.

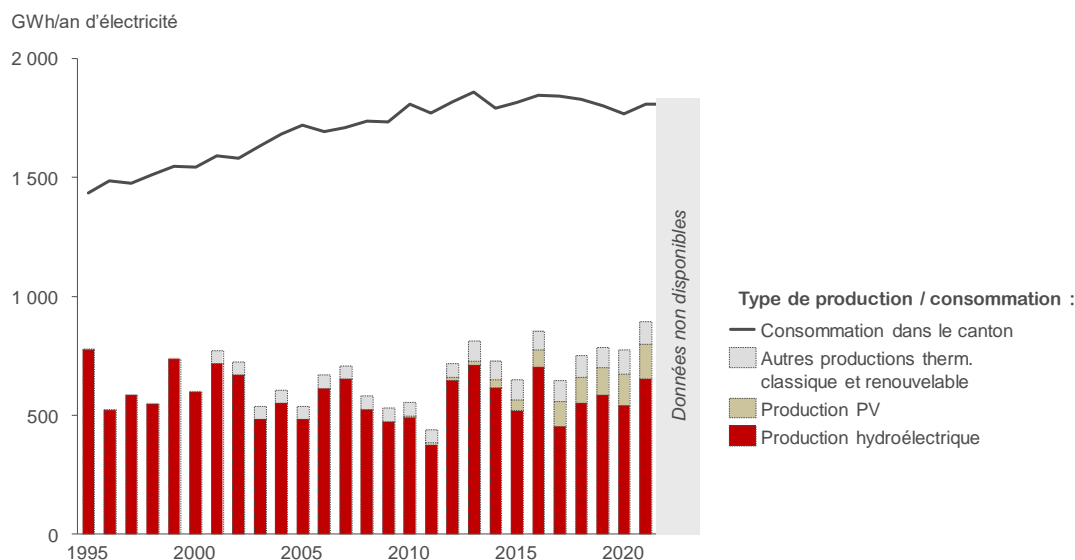


Figure 6 : Répartition du productible cantonal mis au regard de la consommation annuelle [GWh/an, 1995-2021] [6]

Le 29 septembre 2009, le Conseil d'Etat a publié le Rapport N°160 relatif à la planification énergétique du canton de Fribourg (nouvelle stratégie énergétique) [7]. Ce rapport, premier jalon de la politique cantonale en matière de transition énergétique, a été suivi du Plan sectoriel de l'énergie [8], publié en 2017, lequel présente les mesures pour la mise en œuvre de la stratégie énergétique cantonale. Cette stratégie énergétique cantonale a fait en 2021 l'objet d'un rapport de suivi sur la période 2015 – 2020 [9]. Enfin, le Plan directeur cantonal [10] [11], publié en 2020, fixe les principes et objectifs concernant le développement de l'énergie hydraulique [12]. Dans ce Plan directeur cantonal, le seul projet de développement de la force hydraulique faisant l'objet d'une fiche détaillée est le projet de Centrale hydroélectrique « Schiffenen-Morat » (SCHEM, voir 4.1.3) [13].

Depuis 2009, les objectifs de la stratégie énergétique du canton concernant la force hydraulique ont été maintenus, à l'inverse par exemple des objectifs concernant la production photovoltaïque et éolienne, revus à la hausse en 2023 [14]. Le canton de Fribourg prévoit ainsi de déployer 600 GWh/an (resp. 1'300 GWh/an) de PV sur son territoire d'ici 2035 (resp. 2050) [Figure 7] [14]. La production hydraulique devra augmenter à 800 GWh/an d'ici 2035 grâce notamment au projet SCHEM puis se stabiliser à terme³.

³ Le graphe projette une augmentation linéaire du productible hydraulique entre aujourd'hui et 2035. Ceci résulte d'une simple interpolation linéaire, sans préjuger des projets correspondants, de leur productibles respectifs et de leurs dates de future mise en service.

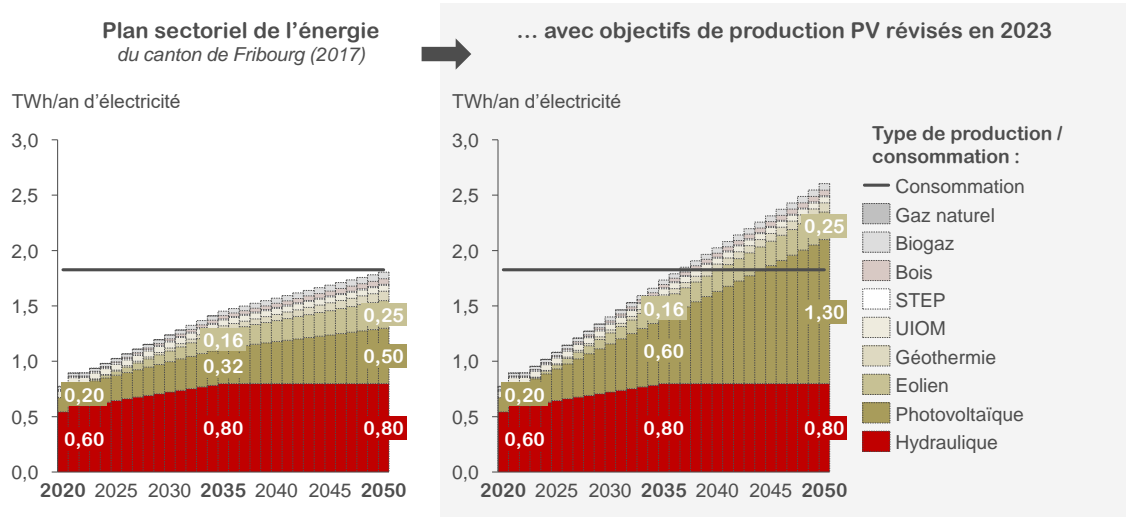


Figure 7 : productible électrique fribourgeois mis au regard de la consommation annuelle dans les objectifs du plan sectoriel de l'énergie (2017)⁴, revus en 2023 [TWh/an, 2020-2050] [7] [14]

2.2 Rappel des notions clés propres à la force hydraulique

2.2.1 Généralités

Le principe de la force hydraulique est de convertir de l'énergie potentielle de pesanteur (« un volume d'eau en hauteur ») en énergie électrique [Figure 8]. La conversion d'énergie se fait grâce à une turbine qui entraîne une génératrice électrique. La quantité d'énergie E produite est donnée par la formule $E = \eta_{turb} \cdot m \cdot g \cdot h$ où :

- η_{turb} est l'efficacité de l'ensemble de l'installation (par ex. pertes de charge hydraulique, pertes mécaniques de la turbine, pertes électromagnétiques dans la génératrice) ;
- m est la masse correspondant au volume d'eau disponible ;
- g la constante de gravité sur Terre ;
- et h la hauteur de chute sur laquelle l'eau est turbinée.

⁴ Le plan sectoriel de l'énergie (2017) compte avec une consommation cantonale d'électricité stable jusqu'en 2050, à hauteur de 1'800 GWh/an.

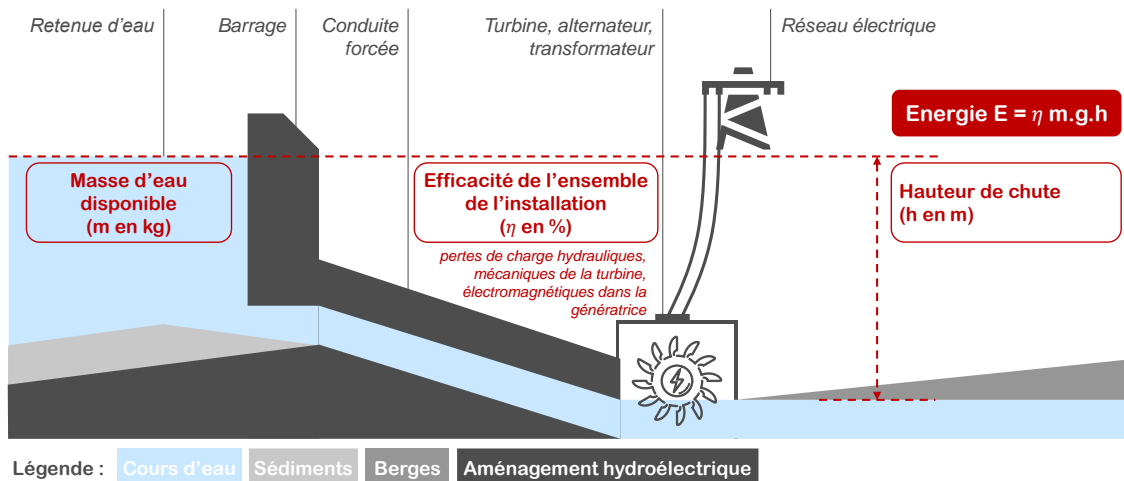


Figure 8 : Schéma de principe de la production d'électricité d'un aménagement hydroélectrique

Dans le cas d'un territoire sans apport glaciaire comme le canton de Fribourg, la quantité d'eau disponible annuellement provient quasi exclusivement de la pluviométrie (laquelle est par définition exogène) et de la fonte printanière (fonte du stock de neige). Ainsi, les deux seules variables sur lesquelles agir pour augmenter la production hydraulique cantonale sont η_{turb} et h . Les leviers d'action correspondants seront détaillés dans la partie 4.

2.2.2 Typologies d'installations

Centrales à accumulation

L'eau captée par l'aménagement peut être stockée dans un réservoir sur des durées de temps en général mensuelles ou saisonnières et être turbinée selon l'engagement choisi par l'opérateur de la centrale. Par exemple, des apports hydrauliques en été (précipitations, fonte de glacier) peuvent être stockés pour être turbinés en hiver. Il s'agit généralement d'ouvrages de « grande hydraulique » (puissance installée supérieur à 10 MW).

Exemple : le barrage de la Grande Dixence permet de stocker environ 400 millions de m³ d'eau (soit presque deux fois plus que le lac de la Gruyère, qui compte 220 millions de m³). Le productible de la Grande Dixence est cependant ~12 fois plus élevé que celui du Lac de la Gruyère en raison d'une hauteur de chute h bien plus grande.

Centrales au fil de l'eau

L'eau captée par l'aménagement ne peut pas être stockée ou alors sur des durées de temps brèves (au plus quelques jours voire quelques heures). Ainsi, la production de l'aménagement n'est que peu ou pas pilotable. En particulier, l'eau captée par l'aménagement en été doit être turbinée en cette saison et ne peut pas être stockée pour être turbinée en hiver. La taille et la puissance de telles installations peut varier de 300 kW (taille minimale de prise en compte dans la Statistique des aménagements hydroélectriques de l'OFEN) et plusieurs dizaines de MW.

Exemple : la centrale de l'Oelberg (Maigrange) turbine les apports naturels de la Sarine, sur un mode largement influencé par le débit de la rivière.

Centrales de pompage-turbinage

L'énergie électrique n'est pas stockable directement sous cette forme. Un stockage implique nécessairement une conversion d'énergie (par exemple sous forme chimique dans le cas des batteries). Les installations de pompage-turbinage permettent de stocker l'eau en convertissant de l'énergie électrique en énergie potentielle de pesanteur. Autrement dit, une telle installation consomme de l'énergie électrique pour remonter de l'eau en altitude et en bénéficier plus tard. Pour une énergie électrique E_{pomp} de pompage, l'énergie E_{stock} effectivement stockée est donnée par $E_{stock} = \eta_{pomp} \times E_{pomp}$ où η_{pomp} est l'efficacité de l'ensemble de l'installation de pompage (pertes de charge hydraulique, pertes mécaniques de la pompe, pertes électromagnétiques du moteur). Puisque $0 < \eta_{pomp} < 1$, il en résulte que $E < E_{pomp}$.

Ainsi, sans considération des apports naturels, une installation de pompage-turbinage consomme plus d'énergie électrique qu'elle n'en stocke et qu'elle n'en produit. Cette consommation d'énergie électrique est la contrepartie de pouvoir stocker temporairement de l'énergie, sous forme d'énergie potentielle de pesanteur dans une retenue d'eau.

Dans les faits aujourd'hui, le pompage-turbinage présente principalement une contribution à la sécurité d'approvisionnement au travers de l'équilibrage de l'offre et de la demande à très court-terme, au pas infra-journalier. Les cycles de pompage-turbinage s'effectuent à des échelles de temps journalières, tout au plus hebdomadaires. C'est le cas de toutes les installations de pompage-turbinage en Suisse, y.c. les plus grosses installations (Nant de Drance, Linth-Limmern, FMHL⁵). En outre, la rentabilité du pompage-turbinage dépendra très fortement des conditions de marché, lesquelles peuvent se montrer volatiles et incertaines sur le long-terme.

Mini-hydraulique

Il s'agit d'installation au fil de l'eau de puissance très faible, de puissance généralement inférieure à 300 kW. Ces installations peuvent se trouver sur des cours d'eau mineurs, avec un faible débit et ne permettant pas toujours un turbinage tout au long de l'année selon les apports hydrologiques, notamment en hiver.

En outre, ces installations sont en générales très peu ou pas pilotables (production au fil de l'eau, dépendant des apports hydrauliques).

Cette catégorie englobe également les installations de turbinage d'eau potable ou d'eaux usées (dans des STEP), lesquelles sont en général non pilotables et avec des puissances installées très faibles (quelques dizaines de kW).

Exemple : le turbinage d'eau potable dans la commune Haut-Intyamon (Chabloz Energie SA) possède depuis 2007 une puissance installée de 160 kW, pour un productible de l'ordre de 1,2 GWh/an. Cette production correspond à 0,2% du productible cantonal resp. à moins de 1% du productible de l'usine de Hauterive qui turbine les eaux du Lac de la Gruyère.

⁵ Groupe E possède une participation de 13,14% dans la société Forces Motrices Hongrin-Léman SA (FMHL). La présente étude, se limitant au périmètre géographique du territoire cantonal fribourgeois, ne discute pas le potentiel lié à l'aménagement de FMHL (situé sur le canton de Vaud) dans le présent rapport.

2.2.3 Contribution de la force hydraulique à la sécurité d'approvisionnement hivernale

Les centrales au fil de l'eau contribuent à la sécurité d'approvisionnement hivernale uniquement dans la mesure où les apports hydrauliques ne se tarissent pas en hiver en raison du gel et de la neige.

La contribution des centrales à accumulation peut être en général bien supérieure, dès lors que la taille du réservoir d'accumulation permet de stocker des quantités d'énergie substantielles. Ce sont par exemple ces centrales qui assurent la réserve d'énergie hydraulique hivernale, fixées pour l'hiver 2023/2024 à 400 GWh par l'EiCom [5].

Aucune installation de pompage-turbinage en Suisse ne contribue fondamentalement à la sécurité d'approvisionnement hivernale. Même l'installation de FMHL, avec une capacité de stockage de 100 GWh⁶, couvre seulement 2.5% de l'actuel déficit hivernal suisse (4 TWh).

Les projets de la table ronde consacrée à l'énergie hydraulique, lesquels devront apporter +2TWh/an de production hivernale, sont essentiellement des projets de rehaussement de barrage (par ex. Sambuco, Emosson) et de construction de nouveaux ouvrages de retenues sur des sites alpins rendus possibles par le récent recul de glaciers (par ex. Gorner, Trift). Parmi les différents critères d'évaluation utilisés lors de cette table ronde, un critère central était la contribution des projets à l'augmentation du volume de stockage [15]. Celle-ci devait être supérieure à 50 GWh/an resp. supérieure à 35 GWh/an dans le cas d'un rehaussement de barrage. Le projet SCHEM, malgré une augmentation du productible annuel, ne présentait une augmentation du volume de stockage que de 4 GWh/an et n'a donc pas été retenu.

⁶ FMHL, site internet, consulté le 16.02.2024

3 Etat de la force hydraulique du canton de Fribourg

3.1 Historique

La force hydraulique est la première filière de production d'électricité du canton de Fribourg. Elle s'est développée dès 1893 avec l'inauguration de la centrale de Charmey par la Société Electrique de Bulle (SEB - ancêtre de GESA). La retenue d'eau du barrage de la Maigrauge (construit entre 1870 et 1872 pour alimenter Fribourg en eau potable) sert pour la production d'hydroélectricité dès 1910 avec la mise en service de la première centrale de production d'envergure : centrale de l'Oelberg. En 1913, le rapport Maurer produit une première carte recensant les potentiels projets sur le territoire cantonal. La filière s'est ensuite développée, avec un essor marqué dans les années 1950-1970 [Figure 9], pour compter en 2024 une production escomptée (productible théorique des installations existantes) d'environ ~610 GWh/an d'électricité.

Historique de la puissance installée cumulée dans le canton de Fribourg (MW)

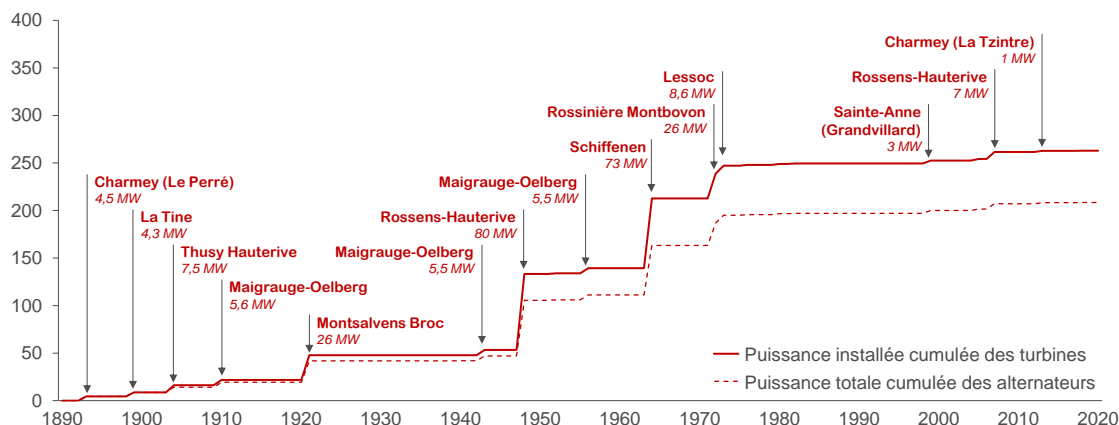


Figure 9 : Historique de la puissance cumulée (des installations en fonction) dans le canton de Fribourg [MW, 1910-2020] (Ouvrages recensés en Annexe 6.1)

Dans le début des années 2000, grâce aux nouveaux programmes de promotion à l'échelon fédéral, des projets fribourgeois de petite et mini-hydro ont pu voir le jour. Une petite quinzaine d'installations pour une production totale de 5 GWh/an ont été mises en service sur des cours d'eau, des réseaux d'eau potable et d'eaux usées. En comparaison des centrales à accumulation et au fil de l'eau déjà en service, cela représente un gain de productible de l'ordre de +1%.

La part hivernale de la production annuelle hydroélectrique varie selon les aménagements [Figure 10]. Au total entre 2018 et 2022, les aménagements hydroélectriques de Groupe E ont produits à 55% sur les mois d'hiver (d'octobre à mars) et à 45% sur les mois d'été (d'avril à septembre). Cette part hivernale est majoritairement portée par les ouvrages à accumulation (Hauterive, faisant bénéficier les ouvrages en aval comme celui de la Maigrauge et de Schiffenen). Les ouvrages qui disposent de moins de retenue (au fil de l'eau) produisent moins en hiver

(Montsalvens, Montbovon, Lessoc). La production hivernale de ces ouvrages est toutefois généralement supérieure à 40%, ce qui reste non négligeable.

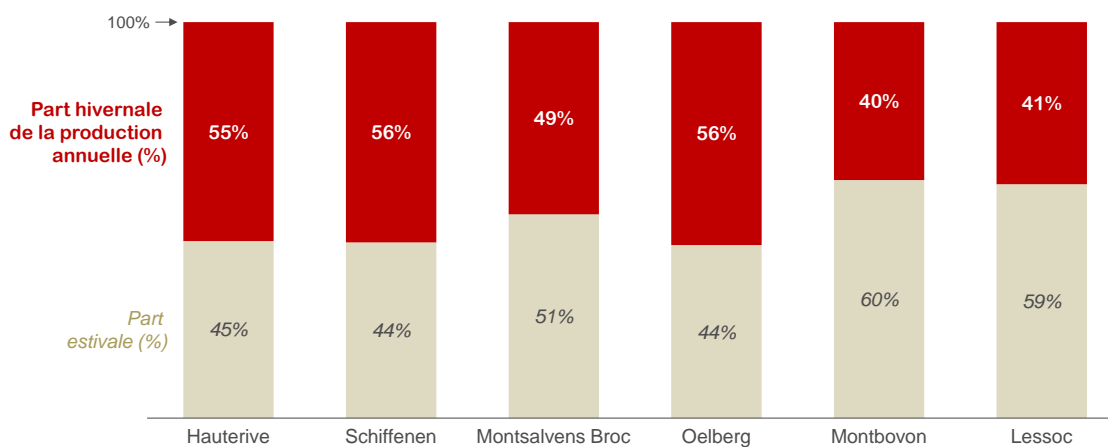


Figure 10 : Répartition saisonnière⁷ de la production annuelle des ouvrages de Groupe E [% de la production annuelle, moyenne sur 2018-2022] [16]

3.2 Répartition géographique des aménagements et des bassins versants

Les aménagements hydroélectriques du canton de Fribourg se concentrent principalement sur la Sarine et la Jogne [Figure 11]. La Broye fribourgeoise se caractérise par un potentiel hydraulique très limité, notamment en raison de l'absence de déclivité dans cette région), ce qui explique pourquoi presque aucun aménagement n'y figure. En outre, la Singine, cours d'eau frontalier avec le canton de Berne résultant de la jonction de la Singine chaude en aval du Lac Noir et de la Singine froide, est encore proche de l'état naturel et aucun aménagement hydraulique n'y figure.

L'illustration de la Figure 11 montre qu'une grande partie des eaux des bassins versants fribourgeois est captée par une installation de production hydraulique. Ainsi, l'exploitation du potentiel hydraulique restant ne pourra pas consister en l'augmentation du volume d'eau capté mais devra consister en la création de nouveaux paliers de turbinage (levier h), dans le rehaussement de barrages (levier h) ou en l'augmentation de l'efficacité des installations de production (levier η_{turb})

⁷ Les écarts été/hiver pour les aménagements dont le débit turbiné ne change pas au cours de l'année (notamment en raison d'aspects environnementaux) peuvent s'expliquer par les variations de niveau de lac qui impactent le productible (hauteur de chute). Pour d'autres aménagements, comme celui du lac de la Gruyère, la répartition du productible peut être conditionnée par des besoins opérationnels : en effet, pour des raisons de sécurité, l'exploitant peut être amené à turbiner de manière conséquente en fin d'hiver pour abaisser le niveau du lac (marnage important) pour créer le volume de rétention suffisant pour absorber les apports issus de la fonte du manteau neigeux et des précipitations printanières pour prévenir toute situation de déversement (risque majeur pour les biens et les personnes)

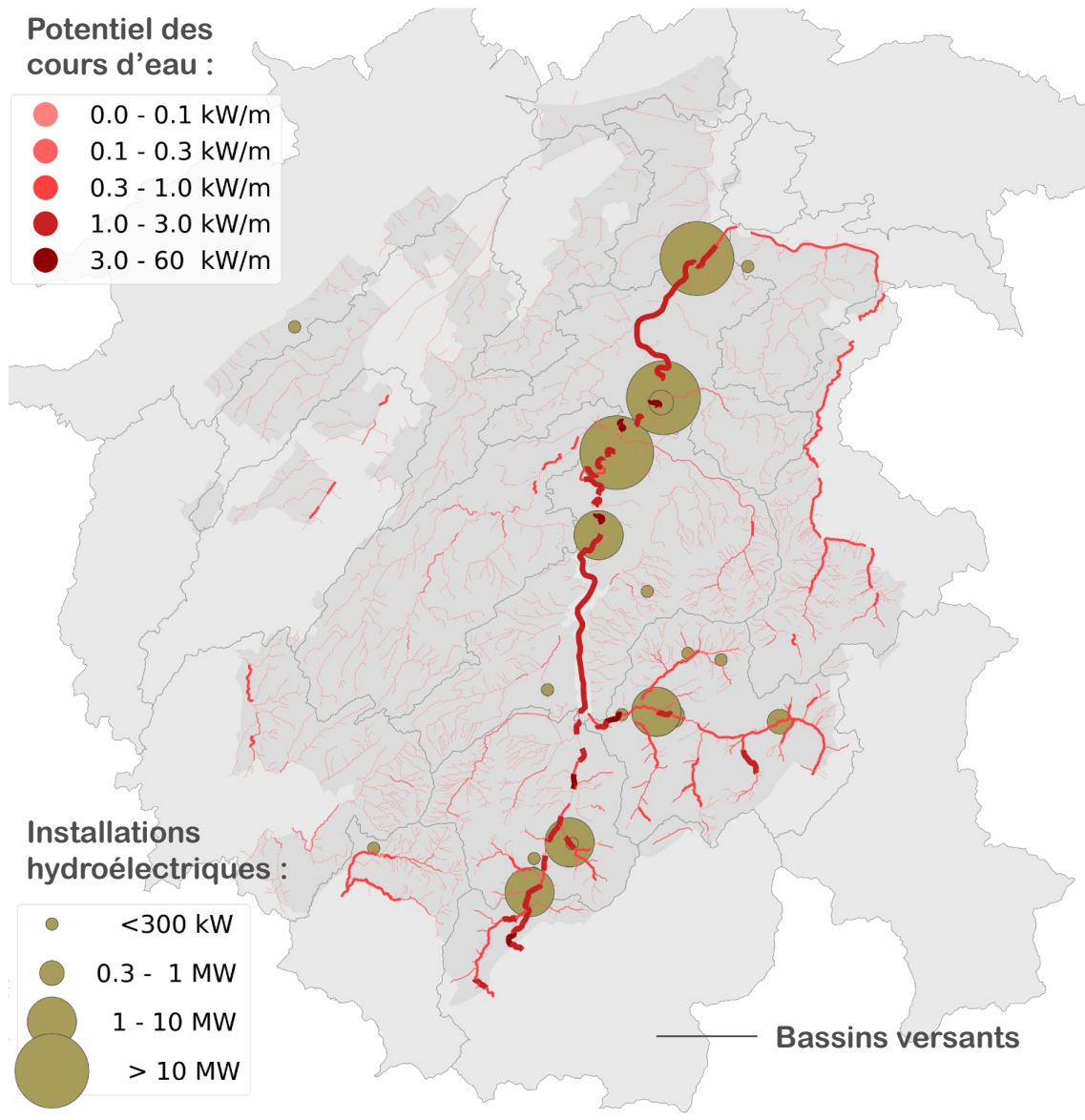


Figure 11 : Répartition géographique des aménagements hydroélectriques fribourgeois au regard des bassins versants (bassins du bilan) et du potentiel des cours d'eau (kW/m) [17] [18]

3.3 Etudes de référence sur le potentiel de développement de la force hydraulique

La détermination du potentiel de la force hydraulique d'un territoire doit se faire au regard des conditions cadres réglementaires, technico-économiques, territoriales, sociétales et environnementales. A ce titre, l'évaluation du potentiel de la force hydraulique d'un territoire doit se faire en recensant les projets réalisables au regard des conditions cadres mentionnées ci-dessus. Si ces conditions changent (par exemple une évolution du cadre réglementaire ou du contexte technico-économique), le potentiel du territoire peut être impacté. Ce principe est mis en lumière par les études de l'OFEN sur le potentiel de la force hydraulique en Suisse (2012-2019) [19] [20] et du service de l'énergie (SdE) de l'état de Fribourg dans le plan sectoriel de l'énergie de 2017 [8].

3.3.1 Évaluation du potentiel de développement de la force hydraulique suisse (OFEN)

En 2012, et selon les conditions cadres au moment de l'étude, l'OFEN montre que le potentiel de la force hydraulique suisse peut varier entre 1'530 GWh/an et 3'160 GWh/an (entre 38 GWh/an et 48 GWh/an pour le canton de Fribourg) [Figure 12] [19].

En 2019, l'OFEN a procédé à une re-estimation du potentiel suisse [Figure 12] [20]. Ce dernier tient compte des projets réalisés entre les 2 études (640 GWh/an) et des changements de conditions cadres : économiques (introduction de primes de marché grande hydraulique, fin du système de rétribution à prix coutant RPC) et environnementales (par ex. pesée des intérêts, dispositions relatives aux débits résiduels). Mis à part le projet SCHEM, qui est nouvellement pris en compte dans l'étude comme projet de grande hydraulique, le reste du potentiel du canton de Fribourg est inchangé dans l'étude de 2019 par rapport à l'étude de 2012. Le potentiel national additionnel passe en 2019 de 3'160 GWh/an à ~2'300 GWh/an tout en tenant en compte du potentiel offert par le recul des glaciers, estimé à 700 GWh/an en sus [Figure 13]. En outre, notons que ce potentiel pourrait s'avérer insuffisant pour atteindre les objectifs de production fixés par la Confédération dans la loi pour un Approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables (Mantelerlass) [3].

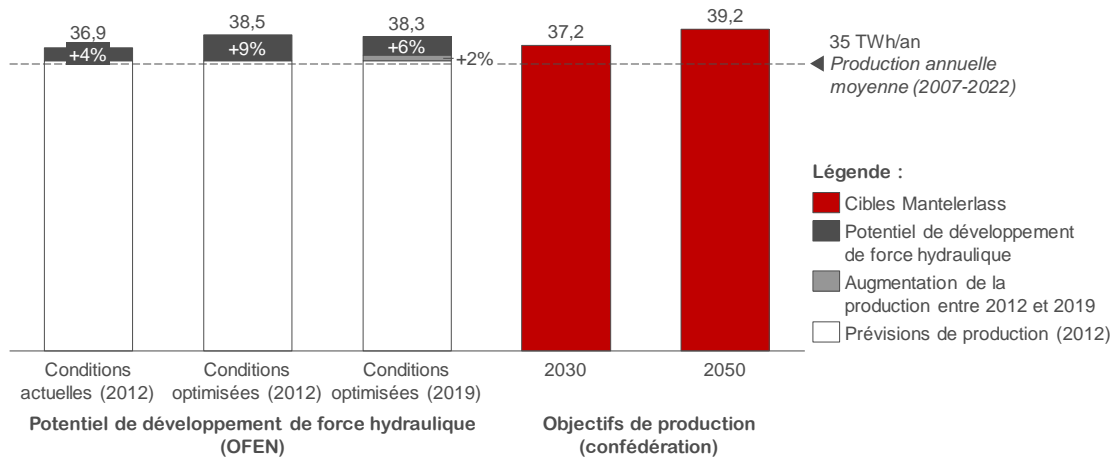


Figure 12 : Comparaison entre les volumes historiques de production hydroélectrique suisse et les études de potentiel de développement et les projections à horizon 2050 de l'OFEN [TWh/an] [19] [20] (Annexe 6.3)

Par opposition au potentiel « théorique » (potentiel énergétique physique sans aucune restriction) et au potentiel « technique » (potentiel sans autres considérations que celles techniques), l'OFEN parle dans ces études de potentiel « attendu », qui intègre les dimensions techniques, économiques, écologiques et sociétales). Les estimations de ce potentiel reposent avant tout sur l'analyse des projets réalisables ou non, dont les informations sont disponibles au niveau des différents cantons et auprès de la branche. En outre, l'OFEN a intégré aux travaux des parties prenantes telles que des représentants des milieux scientifiques, de l'administration, des associations environnementales.

Potentiel de développement de la production électrique annuelle [TWh/an]

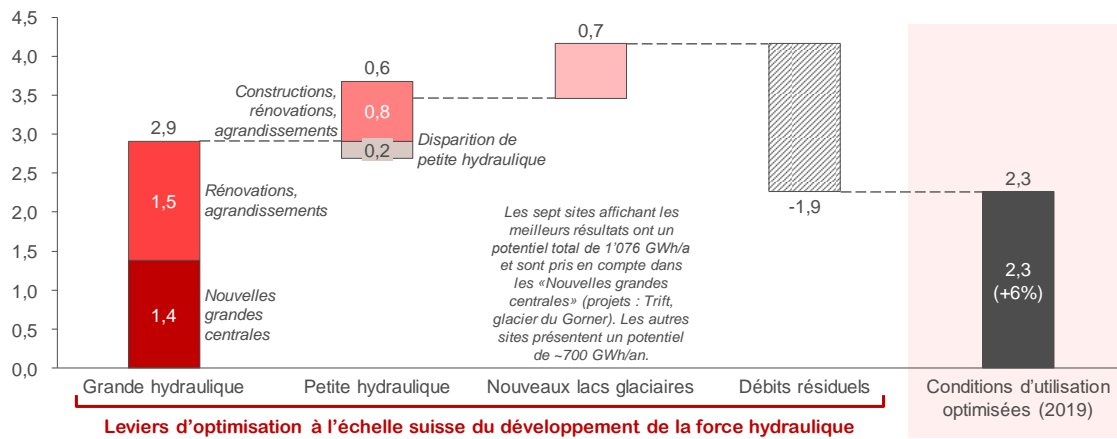


Figure 13 : Décomposition du potentiel de développement de force hydraulique suisse (OFEN-2019) par levier d'optimisation [TWh/an] [20]

Notons que l'étude de l'OFEN de 2019, dont les conclusions sont synthétisées à la Figure 13, se concentre sur les nouvelles installations et ne prend pas en compte l'impact d'une possible augmentation des débits résiduels pour les installations existantes, lesquels doivent être notamment redéfinis lors de chaque renouvellement de concessions.

3.3.2 Plan sectoriel de l'énergie du canton de Fribourg (SdE)

Dans le plan sectoriel de l'énergie (2017), le service de l'énergie (SdE) estime le potentiel de développement de la force hydraulique sur le territoire cantonal à +198 GWh/an [Figure 14] [8]. Ce potentiel comprend +40 GWh/an de petite hydraulique (en cohérence avec l'estimation présentée par l'OFEN dès 2012, mais sans donner le détail des projets correspondants) et le projet SCHEM, évalué à +158 GWh/an (dont 55 GWh/an devront être restitués au canton de Berne - les eaux de la Sarine étant déviées vers le lac de Morat, prétéritant la production des centrales de BKW et BIK en aval). A l'échelle suisse, ce potentiel supplémentaire représente un bilan de +143 GWh/an et contribue à environ 5% des objectifs nationaux posés par le Mantelerlass (+3,1 TWh/an d'ici 2050).

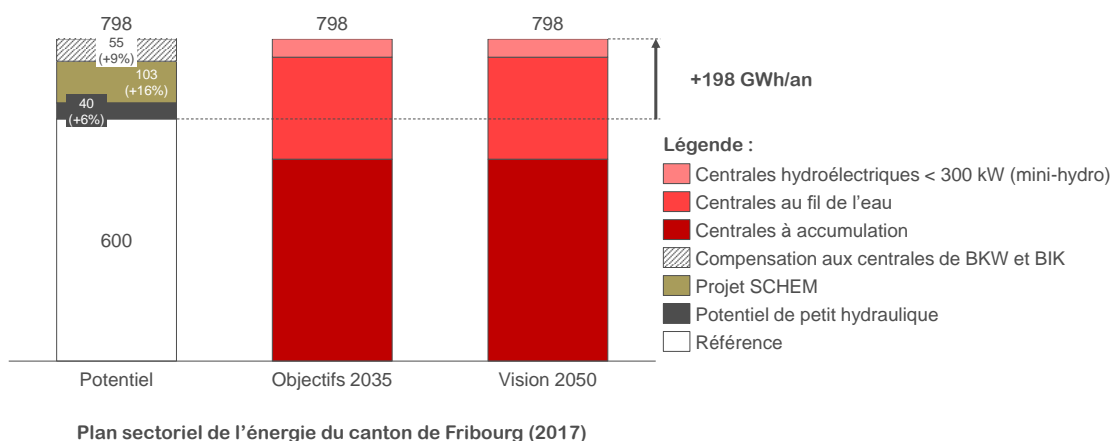


Figure 14 : Objectifs de production hydroélectrique fribourgeoise du plan sectoriel de l'énergie du canton de Fribourg⁸ [GWh/an] [8]

3.4 Cadre réglementaire

3.4.1 Cadre réglementaire cantonal

Le régime actuel des concessions hydrauliques s'appliquant aux aménagements de Groupe E est en œuvre depuis 2004 et est régi par l'Art. 55 de la Loi sur le domaine public (LDP) [21]. A cette date, des durées de concession spécifiques à chaque aménagement ont été définies. Ces durées ont été fixées par le canton sur la base des valeurs résiduelles propres des aménagements. Le prochain retour de concession pour Groupe E concerne Schiffenen en 2044 et les prochains renouvellements et retours de concession s'échelonnent à partir de 2052 (Montbovon et Lessoc) jusqu'en 2084 (Maigrage) [Tableau 1]. La redéfinition du régime de concession de Groupe E en 2004 a également permis de redéfinir les régimes de débits résiduels, lesquels sont aujourd'hui tous validés à l'exception des usines de Lessoc et de Hauterive. Sur la

⁸ Production totale hydroélectrique de l'annuaire statistique du canton de Fribourg répartie par type d'ouvrage selon la nomenclature retenue dans l'Annexe 6.1.

Jogne, la centrale de Charmey exploitée par GESA dispose d'un cadre de concession propre, distinct de celui redéfini pour Groupe E en 2004.

Année de retour de concession	2044	2052	2055	2076	2084
Installation	Schiffenen	Montbovon Lessoc	Rossens- Hauterive	Montsalvens- Broc	Maigrauge- Oelberg

Tableau 1 : Retours de concession des installations de Groupe E

Le canton de Fribourg doit mettre en œuvre sur son territoire les dispositions prévues par le cadre réglementaire fédéral, notamment les Art. 10 LEn (Plans directeurs des cantons et plans d'affectation) [22] et Art. 8b LAT (Contenu du plan directeur dans le domaine de l'énergie) [23]. A ce titre, lors de ses travaux sur la gestion de la force hydraulique, le canton de Fribourg a élaboré dès 2010 une carte représentant les zones d'exclusion de petites centrales hydrauliques sur l'ensemble des cours d'eau du canton (voir carte en Annexe 6.4) [24]. Cette carte ne représente pas les tronçons qui se prêtent à l'exploitation de la force hydraulique mais représente les zones et tronçons de cours d'eau pour lesquels des nouvelles centrales sont exclues. Elle n'est d'ailleurs pas exhaustive pour tous les critères d'exclusion, il est donc possible que d'autres tronçons soient également concernés par des critères d'exclusion. Sans préjuger de la faisabilité de possibles projets ni d'une future pesée des intérêts environnementaux, cette planification cantonale permet d'orienter les exploitants vers les projets avec les meilleures chances de réalisation. Enfin, en l'attente d'une aide à l'exécution en la matière de l'OFEN, le canton prévoit d'établir une liste des tronçons de cours d'eau fribourgeois aptes à l'exploitation de la force hydraulique.

Pour les nouveaux aménagements de petite hydrauliques (nouvelles concessions) mais également pour les renouvellements de concessions, le canton clarifie les lignes directrices des procédures d'autorisation et les méthodes d'évaluations à appliquer pour réaliser la pesée des intérêts. Le manuel « Evaluation et gestion de la force hydraulique du canton de Fribourg » [24] recense et décrit les critères environnementaux (27 critères⁹) et énergétique (1 critère) à prendre en compte pour la pesée des intérêts. La segmentation de ces critères est illustrée à la Figure 15 ci-dessous. Une pesée d'intérêt, sur la base d'analyses techniques et environnementales détaillées (pouvant nécessiter le recours à des bureaux d'ingénieurs spécialisés), doit être faite sur chaque critère sans en écarter aucun. Les procédures d'octroi ou de renouvellement de la concession, du permis de construire et d'approbation des plans d'installations électriques décrites au Chapitre 3 du document sont toujours actuelles. Notons que, comme la pesée des intérêts environnementaux doit être réeffectuée lors d'un renouvellement de concession, le productible annuel des aménagements concernés pourrait être impacté (si par exemple des débits résiduels plus importants venaient à être mis en œuvre). Enfin, les critères d'exclusion et les critères d'évaluation nommés dans le manuel « Evaluation et gestion de la force hydraulique du canton de Fribourg » ont été repris dans le plan directeur cantonal [10].

⁹ 28 critères environnementaux numérotés dans l'annexe 3 du manuel « Evaluation et gestion de la force hydraulique du canton de Fribourg » mais absence de critère numéro 27 dans cette liste.

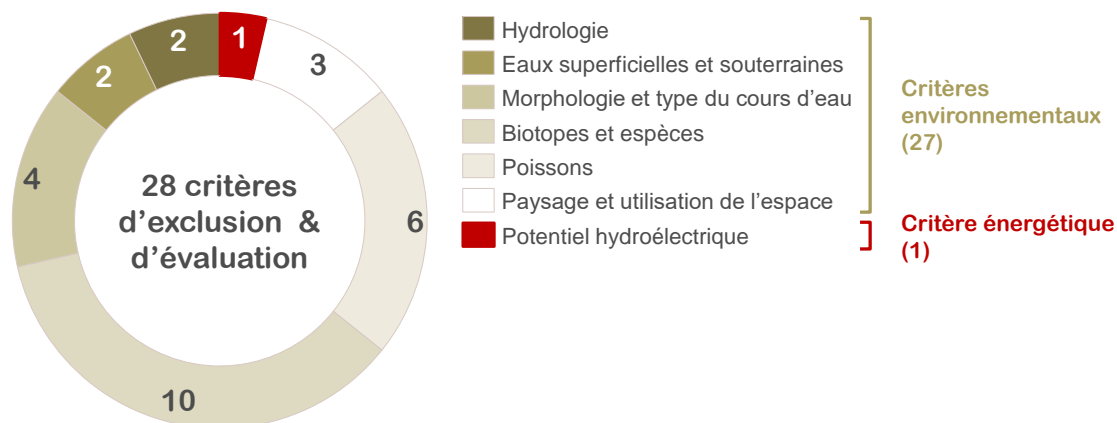


Figure 15 : Classification des critères d'exclusion et d'évaluation des tronçons de cours d'eau influencés par la force hydraulique selon le manuel «Evaluation et gestion de la force hydraulique du canton de Fribourg» [24] et repris dans le plan directeur cantonal [10]

3.4.2 Cadre réglementaire fédéral

Le cadre réglementaire fédéral impacte le potentiel hydraulique cantonal au travers des conditions cadres économiques et de pesée des intérêts qu'il fixe.

Introduite en 2009, la rétribution à prix coutant (RPC) a largement incité les porteurs de projets de nouvelles petites centrales hydroélectriques à faire des études et à construire de nouvelles installations. En effet, la RPC a permis de garantir un prix de vente de l'électricité suffisamment élevé pour permettre la réalisation de nouveaux projets jusqu'alors bloquée par un bilan technico-économique défavorable. Disposant d'un budget limité approvisionné par une contribution sur l'utilisation du réseau d'électricité, la RPC n'a pas été en mesure d'être versée à tous les projets identifiés. En conséquence, cette « file d'attente » à l'obtention de la RPC a contribué à stopper certains développements de projets hydrauliques. En 2018, le système de rétribution de l'injection (SRI) a succédé à la RPC. Actuellement, le cadre fédéral offre des contributions à l'investissement, pouvant monter jusqu'à 40%-60% des coûts d'investissement pour de nouvelles centrales hydrauliques ou leur agrandissement (à l'exclusion de certaines centrales de puissance trop faible et devant être installées sur des cours d'eau pas encore exploités) [22].

Depuis 2011, le droit fédéral¹⁰ impose aux exploitants de centrales hydroélectriques de mettre en œuvre des mesures de renaturation des cours d'eau. Il peut s'agir notamment de la mise en œuvre de débits résiduels (introduit dans le droit fédéral dès 1992 par la loi fédérale sur la protection des eaux LEaux et régi actuellement par son article 31) [25]. Il peut s'agir également d'autres mesures telles que l'assainissement des éclusées, la libre migration piscicole et le rétablissement du régime de charriage. Ces autres mesures ont été introduites en 2011 dans la LEaux avec une exigence d'un délai de mise en œuvre de 20 ans, lequel qui échoit le 31 décembre 2030. La plupart des mesures de renaturation impactent (de manière plus ou moins significative) le productible énergétique des installations hydrauliques (pertes de production). Ces impacts doivent être mis au regard des gains environnementaux espérés avec ces mesures. Certaines mesures (par ex. débits résiduels) engendrent des coûts resp. des pertes d'exploitation

¹⁰ Modifications des lois fédérale sur la protection des eaux (LEaux), sur l'aménagement des cours d'eau (LACE), sur l'énergie (LEne) ainsi que sur le droit foncier rural (LDFR)

qui sont à la charge du producteur. Les coûts d'autres mesures (par ex. assainissement des éclusées ou rétablissement du régime de charriage) peuvent être remboursées en principe intégralement à l'exploitant par un fond fédéral spécifique (voir détails en partie 4.6).

Plus récemment, la Loi fédérale sur un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, votée par les Chambres fédérales fin 2023 [3]¹¹, introduit de nouvelles dispositions qui impactent le potentiel de la force hydraulique :

- régimes de subventions (par ex. participation au système de la prime de marché flottante et droit d'option avec la contribution d'investissement) ;
- mesures concernant les débits résiduels (par ex. augmentation temporaire de la production d'électricité en cas de pénurie imminente) ;
- règles pour la pesée des intérêts et procédures d'autorisation (par ex. statut d'intérêt national pour les centrales à partir d'une certaine taille et d'une certaine importance).

Enfin, le Parlement fédéral débat actuellement de plusieurs objets parlementaires et projet de loi qui impacteront l'exploitation du potentiel de la force hydraulique :

- Projet de loi pour l'accélération des procédures pour simplifier et accélérer la construction d'installations hydroélectriques déclarées d'intérêt national : cette loi permettrait notamment, dans la pesée des intérêts encadrée par l'Art. 6 al. 2 LPN [26], de placer au même niveau ces installations avec d'autres objets d'importance nationale figurant dans un inventaire de la Confédération (par ex. zones géographiques, élément architectural, autre) ;
- Motion 23.3021 Garantir les investissements d'agrandissement et de modernisation des installations hydroélectriques : cette loi permettrait d'éviter le blocage ou le retard de nouveaux projets de production hydraulique en raison de négociation ayant trait au retour de concession (Art. 67, al. 4, LFH [27]) ;
- Motion 23.3498 Protéger les droits d'eau immémoriaux et créer des conditions claires pour l'application des dispositions relatives aux débits résiduels : cette loi redéfinirait certains droits d'eaux et de propriété, avec un possible impact sur les prescriptions en matière de débits résiduels ou les conditions-cadres d'investissements.

¹¹ Acceptée en votation populaire le 9 juin 2024

4 Leviers d'optimisation du potentiel hydroélectrique fribourgeois

Par similitude avec l'approche retenue par l'OFEN et celle du plan sectoriel de l'énergie de l'état de Fribourg, la présente étude propose d'estimer le potentiel « attendu » du canton de Fribourg selon les conditions cadres actuelles en identifiant l'ensemble des projets et leviers d'optimisation de la production hydroélectrique et en impliquant des experts de différents domaines.

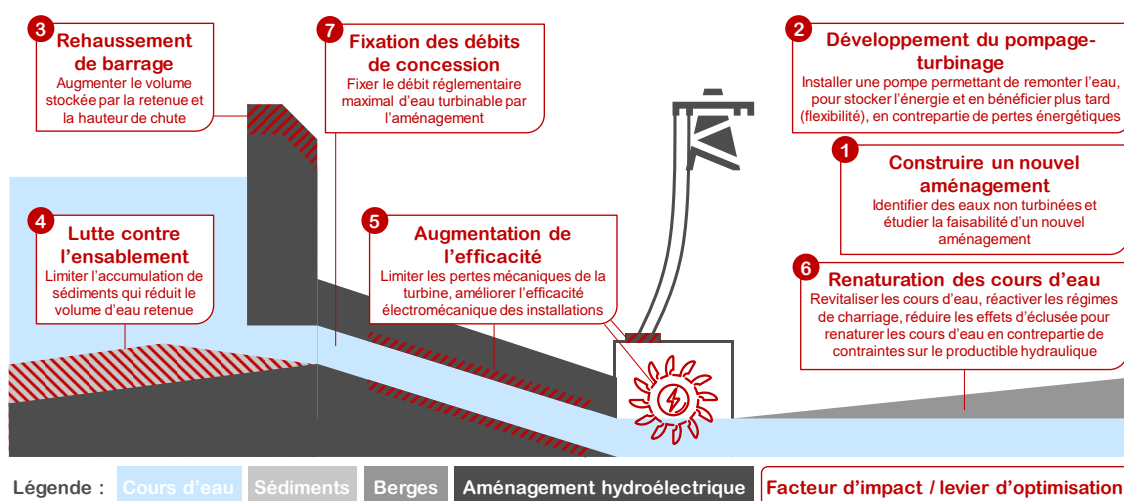


Figure 16 : Facteurs d'impact et leviers d'optimisation de la production hydroélectrique

Les sous-parties de ce chapitre 4 détaillent, pour chacun des leviers d'optimisation et facteur d'impact, les principes, les enjeux, les conditions de mise en œuvre, et une estimation du potentiel pour le canton de Fribourg. La Figure 17 synthétise les résultats des analyses. Dans cette figure, les facteurs d'impact que sont les mesures de renaturation des cours d'eau et la fixation des débits de concession n'ont pas été représentés car il s'agit de facteurs imposés au gestionnaire d'aménagement. Les projets revus dans ce rapport¹² permettent d'augmenter le productible annuel cantonal de 213 GWh/an (+158GWh/an du point de vue de la Suisse). Si le projet SCHEM et l'ensemble des rénovations prévues par Groupe E sont réalisés, les objectifs du canton à horizon 2035 (+198 GWh/an) peuvent être atteints en tirant partie de 2/3 du potentiel de la petite hydraulique.

¹² Le potentiel présenté sur la Figure 17 ne tient compte que des développements envisagés par les énergéticiens du canton ayant fait l'objet de pré-études. En particulier, un rehaussement de barrage n'a été envisagé qu'à Rossinière, seules les rénovations prévues par Groupe E sont retenues dans l'augmentation de l'efficacité.

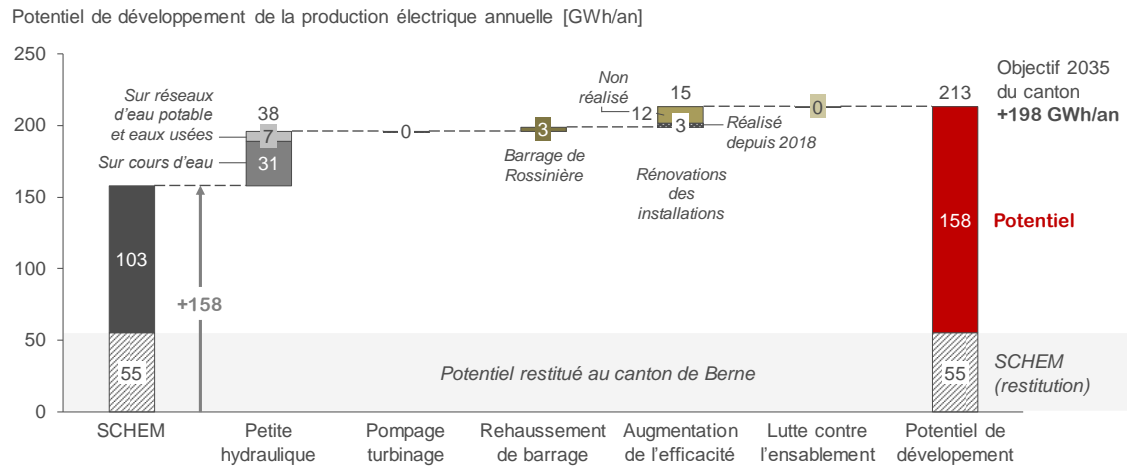


Figure 17 : Décomposition du potentiel de développement de force hydraulique fribourgeoise par levier d'optimisation (GWh/an)

4.1 Nouveaux aménagements

4.1.1 Principes, enjeux et conditions de mise en œuvre

Le développement de la force hydraulique par de nouveaux aménagements consiste à identifier des eaux non turbinées ou hauteurs de chute encore non exploitées dans des zones pouvant accueillir un nouvel ouvrage. Un nouvel ouvrage soulève, de fait, tous les enjeux du secteur : il requiert d'étudier la faisabilité technique, économique, réglementaire, sociale, et environnementale du projet. C'est pourquoi l'OFEN parle de potentiel « attendu », estimé à partir de projets identifiés comme réalisables par les acteurs du secteur (dans les conditions actuelles), et non d'un potentiel théorique ou technique qui recense toutes les eaux pouvant être turbinées.

Les possibles nouveaux aménagements peuvent appartenir aux catégories suivantes (voir les descriptions des catégories en partie 2.2.2) :

- Centrales à accumulation
- Centrales au fil de l'eau
- Mini hydro sur cours d'eau
- Mini hydraulique sur des réseaux d'eau potable ou d'eaux usées

Contribution à la sécurité d'approvisionnement hivernale

La contribution de chaque nouveau projet à la sécurité d'approvisionnement hivernal dépend du profil de production de chaque projet et de sa possible capacité de stockage d'énergie ainsi que des volumes en jeu. Elle est ainsi faible ou modérée pour les aménagements avec apports réduits voir nuls en hiver. Pour certains aménagements « fil de l'eau » connaissant un régime hydraulique des Préalpes, elle peut être bonne malgré un profil de production plutôt estival (env. 25% - 35% de production hivernale contre ~20% pour du PV de toiture mais ~60% pour l'éolien).

Les centrales d'accumulation au bénéfice d'une grande capacité de stockage présentent une très bonne contribution à la sécurité d'approvisionnement hivernale.

4.1.2 Etat des lieux en Suisse

Actuellement en Suisse, env. 2'160 GWh/an de production hydraulique additionnelle (petite et grande hydraulique uniquement¹³) sont en développement (projets à différents stades de maturité de l'étude préliminaire à la réalisation) [Figure 18] [28]. A titre de comparaison, la production des installations de la Grande Dixence était de 2'458 GWh d'électricité en 2020. Ces projets devraient également contribuer à une augmentation de la production hivernale de 2'700 GWh/an : une partie de la production estivale est déplacée car certains projets ne se concentrent pas sur l'augmentation du productible annuel mais sur l'augmentation de la capacité de stockage pour accroître le productible hivernal, voir 4.3.

¹³ Les projets de mini- et micro hydraulique ainsi que de turbinage sur des réseaux d'eau potable ou d'eaux usées ne sont pas couverts par ce recensement, effectué par la Branche au travers de son association faitière (Association des entreprises électriques suisses AES).

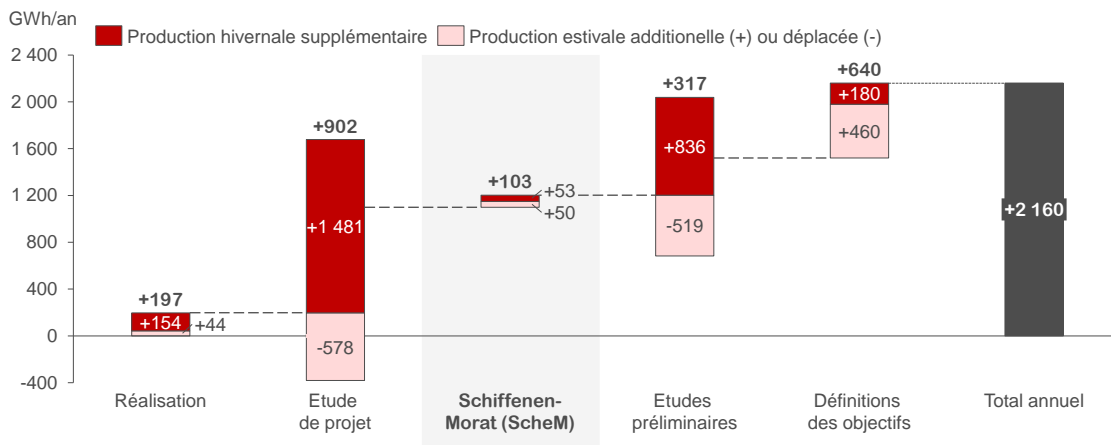


Figure 18 : Segmentation des projets de petite et grande hydraulique en Suisse selon leur état de planification [28]

Avec un bilan annuel pour la Suisse de +103 GWh/an (dont env. 50% hivernal), le projet de centrale déviatrice de Schiffenen-Morat (SCHEM) participe à 5% de cette production supplémentaire. SCHEM est le seul projet fribourgeois de cette liste connue de la branche [Figure 19] [28]. La majorité des développements de la force hydraulique suisse se trouvent dans les Alpes (VS, BE, GL, TI, GR).

Carte AES des projets d'énergie hydroélectrique

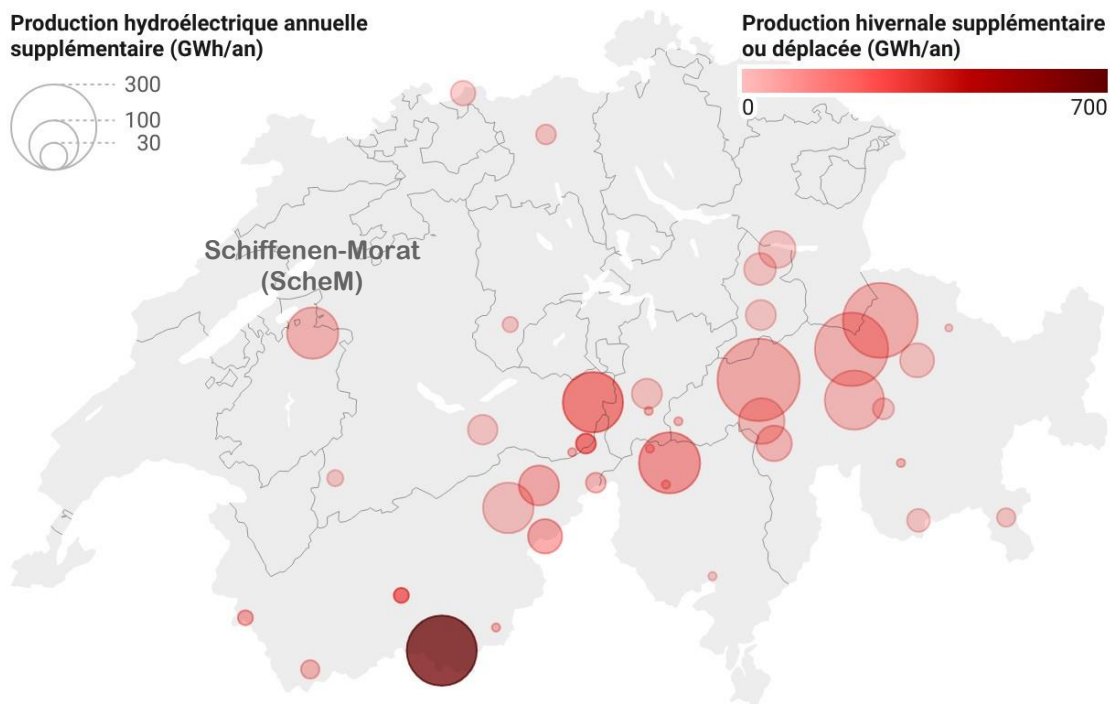


Figure 19 : Vue d'ensemble des projets de développement hydroélectrique en Suisse dont l'AES a connaissance (dont SCHEM dans le canton de Fribourg) [28]

Parmi les projets de nouveaux aménagements, selon l'Art. 12, al. 2 LEné du projet de Loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables [3], certains peuvent être au bénéfice de la reconnaissance d'un intérêt national dès lors qu'ils sont d'une certaine taille et d'une certaine importance. À la suite de l'acceptation de la loi par référendum le 9 juin 2024, cette disposition permettra de donner plus de poids à ces projets lors de la pesée des intérêts au regard de critères environnementaux ou patrimoniaux.

Pour les aménagements de mini-hydraulique, le Parlement a d'une certaine manière déjà orienté la pesée des intérêts dans le cadre de la Stratégie Énergétique 2050 en excluant par défaut les centrales hydrauliques d'une puissance hydraulique moyenne brute¹⁴ inférieure à 1 MW des mécanismes de subventionnement fédéraux (Art. 19 Ch. 4 al. a LEné et Art 26 Ch. 1 al. a) [22]. En ce sens, le Parlement n'a pas souhaité créer des conditions économiques plus favorables à ce type d'installation, dans une volonté de « réduire sensiblement le nombre de petites installations hydrauliques qui présentent un rapport plutôt faible entre rendement énergétique et impact sur l'environnement, et d'augmenter l'efficacité de la promotion (francs/kWh) » [29]¹⁵. Des exceptions sont cependant prévues pour les centrales de turbinage d'eau potable ou de STEP ou pour des centrales implantées sur des cours d'eau déjà exploités ou n'induisant aucune atteinte supplémentaire aux cours d'eau naturels (Art. 19 Ch. 5 al. a, b LEné et Art 26 Ch. 5 al. a, b LEné) [22].

Les coûts d'investissement des nouveaux projets de production hydraulique sont très variables. Pour les projets de grande hydraulique (plus de 10 MW de puissance installée), ces coûts peuvent varier entre 1 et 10 kCHF/kW. Ceci correspond à des coûts de revient compris entre 7 et 25 cts/kWh, et l'OFEN estime « réaliste » de viser un cout de revient de ~15 cts/kWh pour 2 TWh/an de production additionnelle de grande hydraulique en Suisse [30]. Pour les projets de petite et mini-hydraulique, les coûts d'investissement peuvent être potentiellement plus élevés, pouvant aller de 5 kCHF/kW à 30 kCHF/kW selon la taille et le type d'installation (par ex. ouvrage spécifique ou intégration à un réseau d'eau potable). Ces coûts de revient peuvent être abaissés en fonction des montants alloués par les contributions fédérales à l'investissement auxquelles peuvent être éligibles les projets individuels, entre 40 – 60% selon l'état de la LEné, pour atteindre 8 -10 cts/kWh pour les meilleurs projets [22].

De manière générale, le potentiel de la force hydraulique ayant été déjà largement exploité en Suisse, les possibles projets restants sont également souvent dans la fourchette haute des coûts. En outre, le coût de revient de la production tend à augmenter dans la mesure où la taille de l'installation diminue. En effet, pour certains équipements comme l'électronique de puissance, le coût ne diminue pas ou peu avec la taille de l'installation. En outre, pour certains projets de turbinage d'eau potable, certains éléments de complexité viennent renchérir ces projets (par

¹⁴ La puissance hydraulique moyenne brute est définie par l'Art. 51 LFH. Cette puissance dépend du débit effectif et de la chute brute à disposition. ; elle représente l'énergie hydraulique à disposition pour la transformation en énergie électrique. Cette puissance est généralement inférieure à la puissance nominale de l'alternateur, car il s'agit d'une moyenne annuelle et que l'installation ne produira pas toute l'année à puissance nominale. Ainsi, pour une centrale d'une puissance hydraulique moyenne brute de 1 MW, on peut compter dans la pratique avec une puissance installée de 2- 3 MW.

¹⁵ Cette vision a été poursuivie en 2024 par l'OFEN dans le cadre de la consultation des ordonnances sur la loi pour un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables. Pour les installations d'une puissance < 150 kW et au bénéfice d'obligation de rachat par le gestionnaire de réseau de distribution local, le Conseil fédéral propose de fixer la valeur minimale de reprise à 12 cts/kWh (premier quintile, soit la première tranche de 20 %, des coûts des installations figurant dans la base de données de l'OFEN) pour ne pas encourager la construction de nouvelles installations, mais assurer la poursuite de l'exploitation des installations existantes.

exemple complexité du maillage du réseau, calendrier prévu des rénovations, programmation des automates, intégration des turbines dans des réseaux d'eau sans perturber le système). Pour ces projets, des coûts de revient de l'ordre de 10 – 20 cts/kWh après subvention fédérale (selon le régime actuel de contribution fédérale à l'investissement) sont réalistes.

4.1.3 Caractérisation du potentiel libre fribourgeois

Centrale déviatrice de Schiffenen-Morat (SCHEM)

Le projet SCHEM est identifié dès 1913 par l'ingénieur Maurer. Celui-ci ne s'est pas réalisé au bénéfice de l'actuel aménagement de Schiffenen, en raison de l'impact intercantonal jugé à l'époque rédhibitoire [31]. En 2016, la canton de Fribourg a transmis à Groupe E sa décision concernant l'assainissement d'ici 2030 des éclusées, du régime de charriage et de la libre migration piscicole dans la Sarine [32]. Cette décision demande à Groupe E de prendre des mesures appropriées sur la centrale de Schiffenen pour assainir le régime des éclusées de la Sarine. Le projet SCHEM s'inscrit alors dans la perspective de cet assainissement. À la suite de la décision d'assainissement du canton en 2016, plusieurs variantes d'assainissement ont été étudiées pour limiter l'impact environnemental des éclusées de Schiffenen sur les zones aval : bassin régulateur, déviation vers l'Aar, centrale déviatrice de Schiffenen-Morat. Les études, conduites par Groupe E en faisant appel à un comité de projet¹⁶ et à un groupe participatif¹⁷, indiquent que le projet SCHEM constitue la solution la plus efficace pour résoudre le problème des éclusées de la Sarine. Selon l'état de la planification, les études liées aux demandes de concession et de permis de construire ne pourront débuter qu'après la décision finale prise par les autorités sur la variante d'assainissement des éclusées. Mais les échéances sont incertaines : sous réserve de la durée des procédures d'autorisations préalables, le début des travaux pourrait avoir lieu en au plus tôt en 2027 et la durée de réalisation est estimée à 5 ans par le porteur de projet. Cependant, pour bénéficier d'un soutien financier pouvant être octroyé dans le cadre de l'assainissement d'un cours d'eau (voir 4.6), il est impératif que les travaux soient initiés avant 2030. Le projet SCHEM porte donc un enjeu fort de temporalité dans le processus de planification de projet et d'avancement des procédures d'autorisation. L'investissement total est estimé à 350

¹⁶ L'organisation des études de variantes d'assainissement de Schiffenen a fait appel à un comité de projet qui visait à la coordination des demandes entre les Cantons et la Confédération et le suivi des résultats de l'étude, avec la composition suivante :

- Canton de Fribourg DIME (Section Lacs et Cours d'Eau DIME)
- Canton de Fribourg DIAF (Section Faune, Chasse et Pêche, Service des forêts et de la nature, DIAF)
- Canton de Berne (Wassernutzung, Amt für Wasser und Abfall, Bau und Verkehrsdirektion)
- Canton de Berne (Fischereiinspektorat, Amt für Landwirtschaft und Natur, Wirtschafts-Energie- und Umweltdirektion)
- OFEV (Division Eaux, Section Force hydraulique-assainissements)
- Consortium SE2H composé des bureaux Gruner, Hydrique et Ecotec

¹⁷ Dans le cadre de cette étude, Groupe E a établi un groupe participatif avec les parties prenantes suivantes :

- Communes fribourgeoises, bernoises et vaudoises
- Sociétés d'endiguement
- Associations environnementales : WWF, Pronatura, Aquaviva
- Fédération suisse de pêche
- Fédérations et associations cantonales de pêches BE et FR
- Distributeurs d'eau potable
- Associations d'irrigation
- Agriculteurs
- Producteurs d'électricité en aval de Schiffenen (BKW et BIK)
- OFEV et OFEN
- Autorités cantonales FR, BE, VD, NE

millions de francs. Il est principalement porté par le coût de génie civil (80%) et par le coût des installations électromécaniques (20%) [Figure 20] [33]

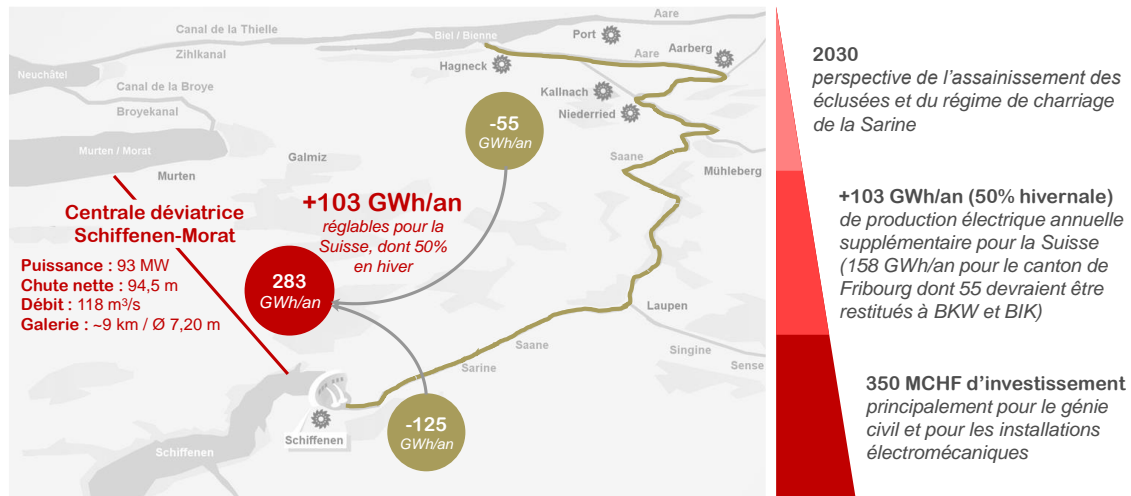


Figure 20 : Description du projet de centrale déviatrice de Schiffenen-Morat [33]

Le projet prévoit le creusement d'une galerie d'un diamètre de 7,2 m sur 9 km entre le lac de Schiffenen et celui de Morat, plus bas en altitude (95m). Une nouvelle usine à Courgevax sera équipée d'une installation de 93 MW et produira 283 GWh/an. En contrepartie, les eaux déviées vers le lac de Morat (118 m³/s) ne bénéficieraient plus ni à la centrale de Schiffenen (-125 GWh/an), ni aux ouvrages de BKW et BIK sur l'Aar en aval de la Sarine (-55 GWh/an dans le canton de Berne). Le bilan de ce projet apportera donc 103 GWh/an supplémentaires pour la Suisse, dont 50% en hiver.

Du point de vue du canton de Fribourg, la production hydroélectrique sur le territoire augmente de 158 GWh/an, dont 55 GWh/an devront être restitués à BKW et BIK. Du point de vue du canton de Berne, la production hydroélectrique sur le territoire diminue de 55 GWh/an, baisse compensée par la restitution des 55 GWh/an.

Selon le débit résiduel choisi, l'application du règlement intercantonal sur la gestion des 3 lacs, et le modèle de gestion des crues du lac de Morat (il s'agit de ne pas péjorer la situation actuelle), le productible de SCHEM pourrait être *in fine* légèrement différent.

Enfin, le projet a fait l'objet de plusieurs études d'impact (réalisées ou en cours) : variations des niveaux des lacs de Bienne, Neuchâtel, Morat, oxygène dissous, PCB (Polychlorobiphényles), températures, nutriments, rives, eaux souterraines, espèces invasives. En particulier, le règlement d'exploitation en cas de crue dessiné par Groupe E permet de limiter à 2 cm l'impact additionnel qu'aura SCHEM sur les crues observées. Notons dès à présent que cette règle d'exploitation constitue quasiment un critère d'exclusion à la variante de pompage-turbinage (voir 4.2.3).

Accumulation du Gros Mont

Au début du XX^{ème} siècle, la région du Gros Mont, encaissée entre la chaîne des Gastlosen et celle du Vanil Noir, semble favorable à la création d'un lac d'accumulation et à l'implantation d'une usine hydroélectrique (Maurer, 1911-1915) [Figure 21]. La construction d'un barrage au haut des

escaliers du Gros Mont et d'une digue dans la région du Jeu de Quilles permettrait une retenue de 15,5 millions de m³ d'eau dans la plaine. Le plan d'aménagement des forces hydrauliques de la Sarine de 1913 estime la production annuelle d'électricité de l'ordre de 25 GWh/an. Cette production est relativement modeste, correspondant à environ 30% de la production de l'usine de Montbovon ou ~10% de celle de Rossens-Hauterive.

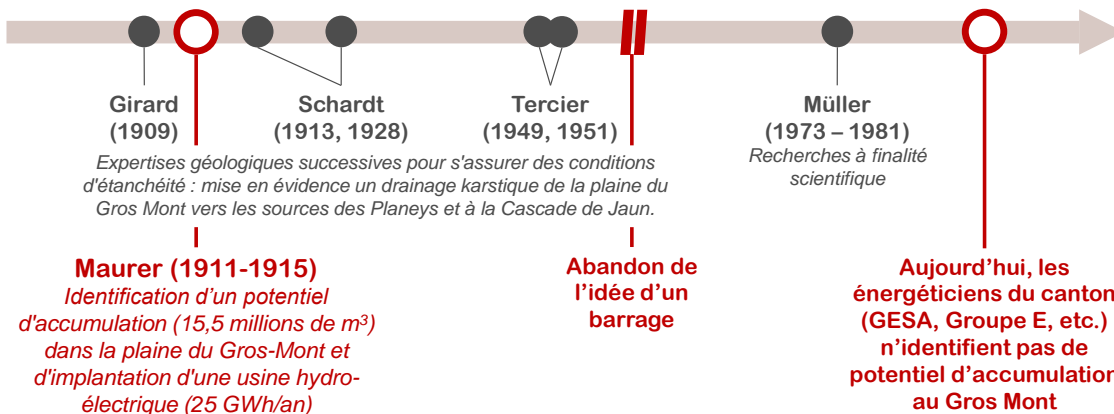


Figure 21 : Historique du projet d'accumulation du Gros Mont en lien avec l'étude hydrogéologique du massif [34] [35] [36]

En parallèle, des expertises hydrogéologiques sont successivement menées par Girard (1909), Schardt (1913, 1928) et Tercier (1949, 1951) pour s'assurer des conditions d'étanchéité et d'écoulements souterrains [35]. Des essais de traçage avec de la fluorescéine avaient alors mis en évidence un drainage karstique partant du Vanil Noir et de la plaine du Gros Mont, et aboutissant aux sources des Planeys et à la Cascade de Jaun.

Les conditions hydrogéologiques ne se montrant pas favorables à une accumulation dans la plaine du Gros Mont, l'idée d'un barrage fut abandonnée. Depuis, l'étude hydrogéologique du massif n'a repris qu'en 1973 et sert une finalité avant tout scientifique [35] : caractériser les formations lithologiques, délimiter les bassins versants, étudier le régime des sources, leur chimisme, le renouvellement des réserves et leur protection.

A ce jour, aucune étude géologique et environnementale récente n'a été réalisée depuis 1973. Sans information récente et sur la base des éléments disponibles, les énergéticiens du canton (notamment GESA, Groupe E) n'identifient pas de projet de production hydraulique viable aux points de vue technico-économique et environnemental au Gros-Mont et relèvent les difficultés relatives aux nombreuses caractéristiques environnementales de la zone.

Petite hydraulique sur cours d'eau

Le système de rétribution de l'injection (RPC) a été introduit en 2009 pour soutenir la production d'électricité issue des énergies renouvelables. En parallèle, le canton de Fribourg pose en 2010 la question de l'impact environnemental et de la pesée des intérêts pour les projets hydrauliques (par ex. impact sur la faune et la flore aquatique ou autres critères établis dans le manuel « Evaluation et gestion de la force hydraulique du canton de Fribourg » [24]). Dans ce contexte, Groupe E Greenwatt et GESA ont identifié et évalué des projets de petite hydraulique dans le canton [Figure 22] [37] [38].

Au total, un potentiel de 31 GWh/an se dessine sur une dizaine de sites pour une puissance à installer de 9 MW [Figure 22]. La plupart de ces projets se situent sur des cours d'eau peu ou pas encore impactés par l'activité humaine : la Veveyse, la Sarine, la Jogne, la Trême, les ruisseaux du Motélon et du Gros-Mont. Aussi, les questions de l'impact environnemental et des contraintes techniques se posent très vite dans la pesée d'intérêt de ces projets. L'apport énergétique plutôt modeste de certains projets (<3-4 GWh/an) comparé aux enjeux des cours d'eau dans l'évaluation cantonale (hydrologie, biotope, espèces, poissons, paysage, eaux superficielles et souterraines, etc.) conduit à la non-exploitation d'une partie de ce potentiel (projets mis en *stand-by* ou même abandonnés par les porteurs de projets).

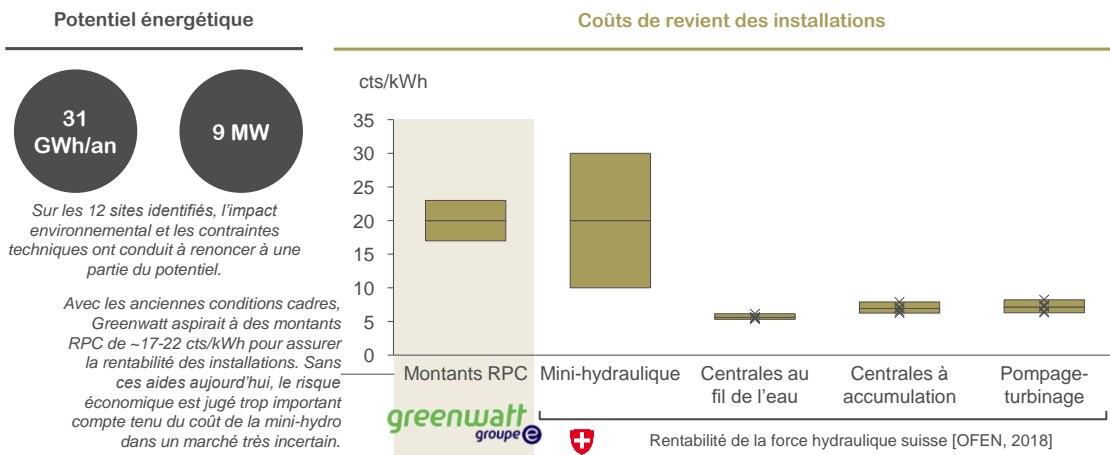
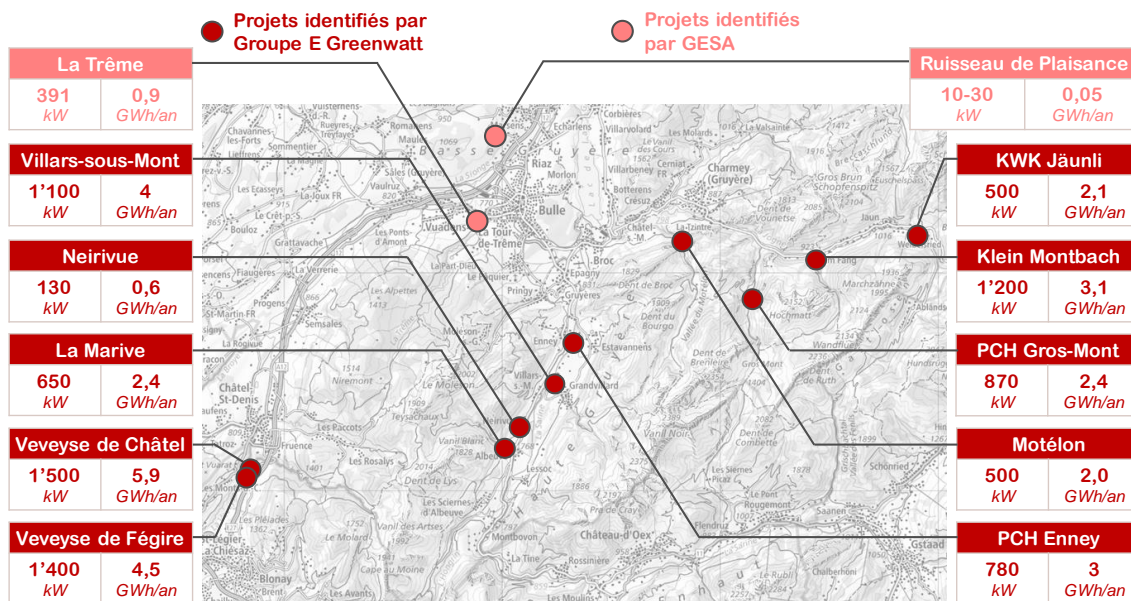


Figure 22 : Description du potentiel de production de petite et mini-hydraulique identifié par Greenwatt et GESA dans le canton de Fribourg, comparaison des coûts de revient des différents types d'aménagements hydroélectriques [37] [38]

GESA a réalisé une étude d'avant-projet bien aboutie visant la réalisation d'une petite centrale hydroélectrique au fil de l'eau pour exploiter le potentiel hydraulique de La Trême sur la commune de Bulle. La puissance installée de la génératrice prévue était de 391 kW pour une production

annuelle estimée de 926 MWh/an. L'installation, annoncée dès 2009 à Swissgrid et qui aurait pu bénéficier de la rétribution à prix coûtant (RPC), était estimée à plus de 3 millions de francs (soit environ 7-10 kCHF/kW) [39]. Indépendamment de la rentabilité du projet de La Trême, celui-ci est aujourd'hui abandonné principalement pour des raisons environnementales. Sur la commune de Riaz, GESA a réalisé une pré-étude en 2011 concernant le potentiel du ruisseau de Plaisance. Compte tenu de l'investissement de 360 kCHF estimé au moment de l'étude pour produire 50 MWh/an, les conclusions sur la rentabilité de ce projet sur la commune de Riaz sont défavorables.

Avec les anciennes conditions cadres, Greenwatt aspirait à des montants de 17 à 22 cts/kWh de RPC, correspondant aux coûts de revient des installations de petite hydraulique. Cet ordre de grandeur de coûts pour ces types de projets est confirmé par l'OFEN en 2024¹⁸. Ces montants de RPC garantissaient alors la viabilité économique de ces projets. Depuis, le système de RPC a été clôturé et depuis 2018, les installations hydrauliques avec une puissance moyenne brute inférieure à 1 MW (soit une puissance nominale de 2-3 MW pour une production de 6-7 GWh/an en pratique) ne bénéficient plus d'aides fédérales.

Les projets de GESA et Greenwatt ne remplissent pas ces conditions et sortent de fait du système de subventions. En outre, il s'agit majoritairement de projets techniquement compliqués (et donc coûteux) dans leur réalisation. Dans un contexte de marché très incertain, le risque économique est jugé trop important pour de tels investissements (5 à 30 kCHF/kW pour les petites installations). En outre, ces installations présentent très souvent des profils de production majoritairement estivaux, avec une production très réduite en hiver, et ne contribuant ainsi que modérément à la sécurité d'approvisionnement hivernale. Au vu de ce qui précède, ce potentiel de 31 GWh/an détaillé à la Figure 22 doit être considéré comme une valeur « haute » (assimilable au potentiel technique cantonal pour la petite hydraulique sur cours d'eau), si l'ensemble des multiples projets identifiés¹⁹ venaient à être réalisés, ce qui est loin d'être certain.

Mini-hydraulique sur réseaux d'eau potable et eaux usées

Au-delà des cours d'eau, la force hydraulique peut se développer sur les réseaux d'eau potable et d'eaux usées. Dans le canton de Fribourg, on dénombre aujourd'hui une dizaine d'installations en exploitation pour un total de 3,7 GWh/an (voir Annexe 6.1). Comme précédemment, le potentiel reste modeste en comparaison des coûts d'investissement (5 à 30 kCHF/kW).

Le canton de Fribourg n'a fait l'objet d'aucune étude dédiée à l'évaluation de ce potentiel. A titre illustratif, nous l'estimons au premier ordre dans le canton de Fribourg sur la base d'une extrapolation des résultats d'une analyse menée dans le canton de Vaud (sur un cadastre hydraulique recensé, données en annexe 6.5) [40]. Le canton de Vaud répertorie 101 sites sur les réseaux d'eau potable et eaux usées : 13 sont déjà exploités, 22 présentent un potentiel à court terme, 29 à long terme (potentiel faible) et 37 ne sont pas retenus (potentiel insuffisant voire inexistant). La multiplication par 5 des sites dans le canton de Vaud (de 13 à 64) permettrait une

¹⁸ Dans le rapport explicatif relatif aux ordonnances sur la loi pour un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, l'OFEN indique une valeur médiane de 21 ct/kWh pour les installations dont la puissance installée est inférieure à 150 kW.

¹⁹ Outre les projets identifiés par les énergéticiens cantonaux, le potentiel de petite hydraulique pourrait également être exploité sur des sites industriels, par exemple si des systèmes de captage d'eau sont déjà existants. Ce potentiel n'a fait à ce jour l'objet d'aucune analyse consolidée.

multiplication par environ 3 de la production annuelle. Rapporté au canton du Fribourg, qui connaît 8 sites en exploitation, une multiplication par 5 des sites (de 8 à 40) et par 3 du productible représenterait une production annuelle supplémentaire d'environ +8-9 GWh/an [Figure 23]. Parmi les projets à l'étude, GESA identifie un potentiel sur les eaux traitées de la STEP de Vuippens : une installation de 20,4 kW pour un investissement de 450 kCHF pourrait produire 170 MWh/an.

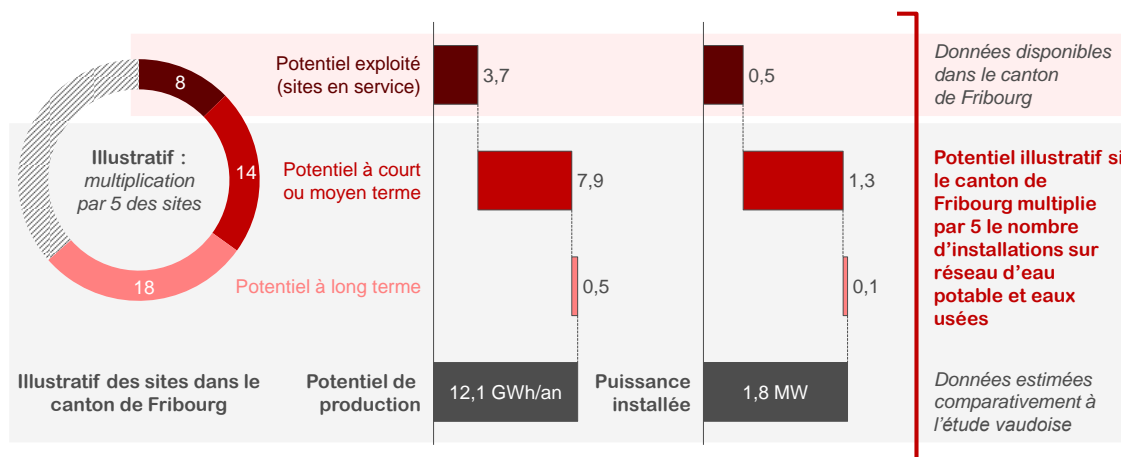


Figure 23 : Potentiel illustratif de la petite hydraulique sur réseau d'eau potable et eaux usées dans le canton de Fribourg (potentiel ~5 fois plus grand que celui exploité actuellement, par analogie avec à l'étude du service de l'environnement vaudois) (voir Annexes 6.1 et 6.5) [40]

De manière générale, les sites attractifs sont les communes avec de grands dénivelés et pour lesquels l'ajout d'une turbine ne remet pas en cause le bon fonctionnement des réseaux d'eau. Par exemple, en fonction depuis décembre 2011, la microcentrale du réservoir de Vaucens, à Bulle, turbine l'eau potable en provenance du captage du pont du Roc, à Charmey. La chute de 22 mètres entre le réducteur de pression de Châtel-sur-Montsalvens et Vaucens autorise une production annuelle de 100 à 150 MWh/an [39]. Le coût de l'installation sans les études était, dans ce cas spécifique, de 200 kCHF. Les faibles productions sont souvent mises en regard de la complexité technique des projets (changement de conduite, calendrier des rénovations prévues par la commune) et des coûts d'investissements : à Saint Antoine, 60 kCHF ont été investis pour produire 14 MWh/an, à Fribourg, 120 kCHF pour 200 MWh/an [41]. Ces projets sont souvent favorables sous certaines conditions de subventionnement (comme la RPC).

4.1.4 Synthèse

L'augmentation du potentiel hydraulique fribourgeois reposant sur la construction de nouvelles centrales est de l'ordre de 190-200 GWh/an, dont 158 GWh/an pour le seul projet SCHEM. La réalisation de ce potentiel est conditionnée aux enjeux propres à chaque projet : par exemple des enjeux d'assainissement de la Sarine pour le projet SCHEM, de pesée des intérêts environnementaux pour les projets de nouvelles installations sur les cours d'eau, de contraintes technico-économiques (par ex. projet de la Veveyse de Châtel, techniquement très difficile et avec un profil de production majoritairement estival), ou de rentabilité pour les installations de turbinage d'eau potable.

4.2 Développement du pompage-turbinage

4.2.1 Principes et conditions de mise en œuvre

Une installation de pompage-turbinage dispose de flexibilité pour consommer de l'énergie électrique, actionner des pompes et stocker de l'eau en altitude (pompage) et turbiner cette eau à un moment ultérieur pour produire de l'électricité (turbinage). Ainsi, le cadre économique du pompage-turbinage est essentiellement basé sur des différences de prix (*spread*). En outre, sur un cycle de pompage-turbinage, l'installation consomme plus d'énergie électrique qu'elle n'en produit (voir 2.2.2). Les installations de pompage-turbinage peuvent être ainsi vues comme des instruments d'optionnalité et d'arbitrage de prix. En outre, du fait de leur haute flexibilité à court-terme, les installations de pompage-turbinage peuvent être vues comme des atouts dans l'intégration des énergies renouvelables intermittentes et non-pilotables (par ex. solaire, éolien), aussi bien pour la stabilisation du réseau (contribution au maintien de la fréquence à 50 Hz, même si les besoins sont aujourd'hui déjà largement couverts, voir 4.2.2) ou la stabilisation des prix de marché pour limiter les variations de prix à court-terme.

Installation	Stockage (MWh)	Puissance installée (MW)	Hauteur de chute (m)
Nant de Drance ²⁰	20'000	900	425
Linth-Limmern ²¹	36'000	1'000	630
FMHL ²²	100'000	480	880

Tableau 2 : Caractéristiques de grands aménagements suisses de pompage turbinage

Les puissances déployées par les installations présentées au Tableau 2 sont considérables. À titre de comparaison, Nant de Drance et Lith-Limmern ont des puissances comparables aux centrales nucléaires de Gösgen (SO) et Leibstadt (AG), de 1'010 MW et 1'233 MW respectivement²³.

Aujourd'hui, aucune installation en Suisse (ni même en Europe) ne fait du pompage-turbinage saisonnier, ces installations étant gérées à des échelles de temps infra-journalières, journalière ou au plus hebdomadaire. Dans le contexte actuel et le modèle de marché, aucune installation de pompage-turbinage n'est rentable pour quelques cycles par an. Pour imaginer du pompage-turbinage qui contribue significativement à la sécurité d'approvisionnement hivernale en Suisse, il faudrait créer des capacités de l'ordre de grandeur du déficit hivernal Suisse, soit ~4 TWh (4'000 GWh, voir 2.1.1). Il faudrait aussi créer des capacités de pompage-turbinage ~40 fois supérieures à celles de FMHL ou même ~200 fois supérieures à celles Nant de Drance. Ceci, alors que les nouveaux sites pour des installations de grande envergure font largement défaut en Suisse.

Le pompage-turbinage fait généralement sens topologiquement sur des sites où la différence de niveau entre les lacs est haute et où la distance longitudinale entre les lacs est faible pour limiter au maximum les déperditions d'énergie par frottements hydromécaniques et par pertes de

²⁰ Alpiq, site internet, consulté le 02.02.2024

²¹ Axpo, site internet, consulté le 02.02.2024

²² FMHL, site internet, consulté le 02.02.2024. Puissance utilisable ~420 MW (surcapacité hydraulique de l'installation)

²³ KKG, site internet, consulté le 18.03.2024

charges dans les conduites. En outre, pour exploiter le plein potentiel d'une installation, il peut être nécessaire d'accepter des variations de niveaux importantes (jusqu'à plusieurs dizaines de mètres pour certaines installations), ce qui peut poser des enjeux du point de vue environnemental.

Contribution à la sécurité d'approvisionnement hivernale

Le pompage-turbinage ne contribue aujourd'hui fondamentalement pas à la sécurité d'approvisionnement hivernale en Suisse en raison de la capacité très faible des réservoirs de pompage-turbinage au regard des volumes requis pour assurer la sécurité d'approvisionnement hivernale.

A titre illustratif, FMHL ne peut garantir au maximum « que » 100 GWh de capacité de stockage, ce qui ne constituerait que ~2,5% de la réserve hydraulique « de dernier recours » contractualisée depuis 2022 par Swissgrid auprès d'installations hydrauliques.

4.2.2 Etat des lieux en Suisse

Le potentiel pour le pompage-turbinage a été étudié par l'OFEN en 2013 [42]. Sur la base des projets identifiés en Suisse, les Perspectives Energétiques 2050+ [2] tablent sur une augmentation de 2.8 GW de puissance installée d'ici 2050 (1,9 GW après déduction de Nant de Drance, mis en service en 2022 après la publication des Perspectives Energétiques 2050+). L'atteinte de cet objectif devra être réalisé grâce aux projets de pompage turbinage d'envergure actuellement à l'étude en Suisse : Ritom II (60 MW)²⁴, Lago Bianco (1'000MW), Grimsel 1E (118 MW)²⁵ et Grimsel 3 (660 MW)²⁶.

Les projets de pompage-turbinage mobilisent généralement des investissements conséquents du fait de l'ampleur des travaux à réaliser (par ex. excavations, possibles rehaussements de barrages, nouvelles pompes-turbines, génie civil, raccordement réseau). Les coûts des centrales de Linth-Limmern et Nant de Drance se sont montés respectivement à 2.1 Mrd. CHF resp. 2 Mrd. CHF²⁷, soit 2'1000 – 2'200 CHF/kW. Pour FMHL+ (doublement de la capacité de pompage-turbinage), les coûts étaient environ deux fois plus faibles, puisque les travaux ont concerné uniquement la construction d'une nouvelle centrale, sans modifier la conduite forcée ni le génie civil du barrage de retenue. Les coûts (et la rentabilité) sont ainsi très différents selon les projets, mais l'ampleur des investissements est à mettre au regard du modèle économique fondamental du pompage-turbinage, lequel ne se base pas sur de la production d'énergie mais sur de la création de valeur à partir de variations de prix. Ceci est également vrai pour des installations de plus petite taille, dont les coûts spécifiques d'investissement dépassent très souvent les 2'500 CHF/kW [43]. L'investissement dans de telles installations pose ainsi la question de la prise de risque sur la durée de vie de l'installation et l'amortissement des investissements (plusieurs décennies) sur l'évolution du niveau général de prix et de la forme de la courbe de prix journalière.

²⁴ Mise en service prévue en 2025 (source CFF, site internet, consulté le 02.02.2024)

²⁵ Également appelé Grimsel 4. Coûts d'investissements estimés en 2023 à 205 MCHF par KWO, avec 20% d'incertitude (source : KWO, site internet, consulté le 02.02.2024).

²⁶ Coûts d'investissements estimés en 2023 à 930 MCHF par KWO, avec 20% d'incertitude (source : KWO, site internet, consulté le 02.02.2024).

²⁷ Axpo, site internet, consulté le 02.02.2024 ; Alpiq, site internet, consulté le 02.02.2024

En outre, le pompage-turbinage n'est actuellement pas considéré par la Loi sur l'approvisionnement en électricité (LApEI) [44] comme un consommateur final (Art. 4 Ch. 1 al. b LApEI) et, à ce titre, exempté de la rémunération pour l'utilisation du réseau pour l'électricité nécessaire au pompage (Art. 14 LApEI)²⁸. En outre, les projets de pompage-turbinage ne sont pas éligibles à une contribution d'investissement allouée pour les installations hydroélectriques (Art. 26 Ch. 2 LEnE) [22]. Un changement de ces conditions-cadres viendrait directement impacter la rentabilité des centrales de pompage-turbinage.

Enfin, la Suisse ne semble pas manquer de flexibilité aujourd'hui, notamment de pompage-turbinage, pour assurer l'équilibrage infra-journalier de son réseau. Par exemple, les volumes requis par Swissgrid²⁹ pour assurer le réglage du réseau (64 MW de puissance de réglage primaire « FCR », ~400 MW de puissance secondaire « aFRR » et ~500 MW de puissance tertiaire « mFRR ») sont aujourd'hui largement couverts par la puissance des installations actuellement en service : en effet, les deux seuls aménagements de Grande Dixence et Nant-de-Drance suffisent à couvrir ces besoins de réglage. Cette situation peut toutefois évoluer à long-terme au regard des volumes de production PV prévus en Suisse par la Loi fédérale pour un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, ce qui demanderait néanmoins une analyse de détail spécifique approfondie.

4.2.3 Sites potentiels identifiés dans le canton de Fribourg

SCHEM

En 2017, Groupe E a étudié la faisabilité d'une variante de pompage-turbinage pour le projet de construction d'un aménagement hydroélectrique entre les lacs de Schiffenen et Morat (SCHEM). Les deux modes de fonctionnement en turbinage pur (T) et en pompage-turbinage (PT) sont comparés sur les plans techniques, économiques, et du point de vue de leur impact sur les lacs de Bienne, Neuchâtel et Morat [45].

L'étude montre que les investissements nécessaires pour la variante PT (420 MCHF) sont 25 à 30% plus importants que pour la variante T (320-330 MCHF). La principale raison de cet écart sont les dimensions de l'installation et les coûts de génie civil. La galerie d'adduction pour un ouvrage réversible nécessite d'excaver sur un diamètre de 10,4 m à la place de 8,5 m. Ce constat s'applique pour les galeries de restitution, les dimensions de la centrale souterraine, la cheminée d'équilibre. Au total, les volumes d'excavation sont estimés 30% plus importants. Au deuxième ordre, une solution de PT engendre des coûts d'installations électromécaniques plus importants : puissance installée de 150 MW contre 2 fois 46 MW ou 93 MW. Par ailleurs, le raccordement au réseau en 60 kV au poste de Cressier de Groupe E, plutôt qu'au réseau 220 kV de Swissgrid, est moins coûteux et simplifie les procédures mais n'est possible qu'en turbinage.

²⁸ Ce qui sera confirmé par l'Art. 14a LApEI selon le projet de Loi fédérale relative à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables (« Mantelerlass »).

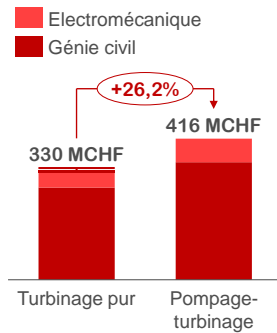
²⁹ Swissgrid, <https://www.swissgrid.ch/fr/home/customers/topics/ancillary-services/tenders.html> consulté le 16.02.2024

Caractéristiques techniques

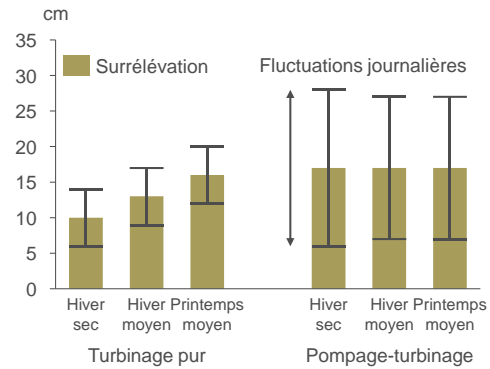
Le raccordement au réseau en 60 kV au poste de Cressier de Groupe E, plutôt qu'au réseau 220 kV de Swissgrid, est moins coûteux et simplifie les procédures et n'est possible qu'en turbinage.



Investissements



Impact de marnage dans le lac de Morat



Conditions de rentabilité

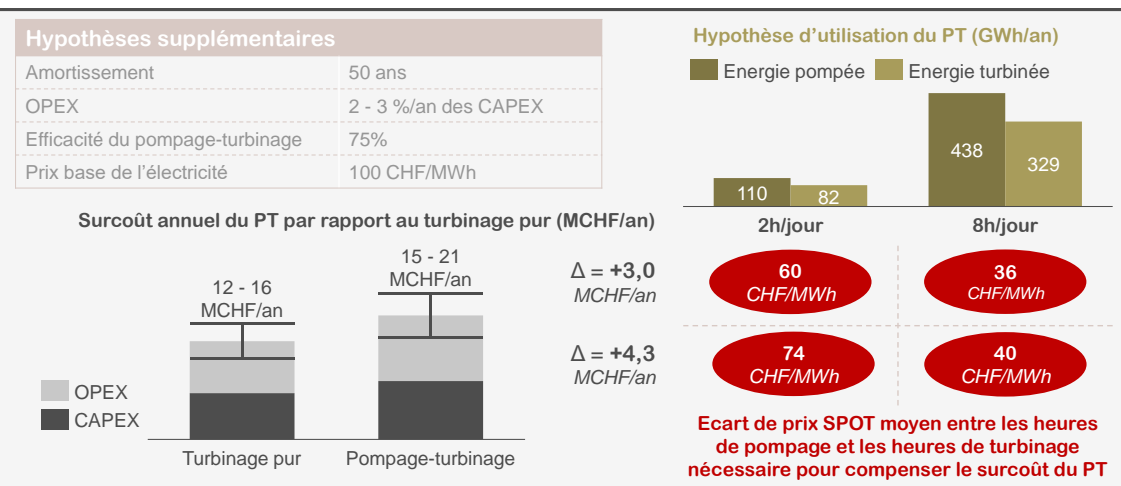


Figure 24 : Comparaison des caractéristiques techniques, économiques et d'impact sur le lac de Morat des variantes de turbinage pur et de pompage-turbinage du projet SCHEM [33] [45]

En prenant une durée d'amortissement de 50 ans et des coûts d'opération et maintenance (OPEX) de l'ordre de 2 à 3%/an des coûts d'investissement (CAPEX), le surcoût annuel moyen de la variante de PT par rapport au turbinage pur s'élève à 3 – 4 MCHF/an. C'est en ordre de grandeur la valorisation annuelle que doit permettre le PT sur le marché pour justifier la rentabilité de cette variante pour Groupe E.

De manière simplifiée, l'aménagement turbinera dans les deux variantes les apports naturels au moment les plus intéressants du point de vue du marché. En moyenne sur l'année, cela correspond aux 5 heures par jour avec les prix de l'électricité les plus élevés. Sur les 19h/jour restantes, l'exploitant peut décider de pomper sur les 8 heures les moins chères et turbiner sur les 8 heures les plus chères (restantes). L'exploitant valorise alors la flexibilité sur l'écart moyen du prix SPOT entre ces heures, modulo les pertes de rendement de l'installation.

Pour un prix de l'électricité à 100 CHF/MWh (illustratif), cet écart journalier doit être de 35-40 CHF/MWh (8h/jour) à 60-75 CHF/MWh (2h/jour) pour compenser le différentiel de coût entre les variantes PT et T (à noter que cette condition est nécessaire pour toutes les journées sur une période de 50 ans). Les conditions de marché sont très incertaines et ne garantissent pas de tels

*spreads*³⁰ à cet horizon de temps. Enfin, de futures technologies de stockage (batteries, V2G) pourront à l'avenir être mis en compétition avec les coûts de du pompage turbinage.

Le projet SCHEM impactera les niveaux des lacs de Morat, Neuchâtel et Bienne dans toutes les variantes : Groupe E prévoit un règlement d'exploitation pour monitorer les côtes de pics de crues. La variante de PT entraîne un marnage bien plus important que le turbinage pur. Pour le lac de Morat, la surélévation estimée est de l'ordre de 20 cm et les fluctuations journalières de plus ou moins 10 cm. L'acceptation difficile d'un point de vue social (Schiffenen – port, zones de baignage, de loisir) comme environnemental (surtout des aspects écologiques : oiseaux et poissons) encourage à limiter le marnage et favorise la solution turbinage au détriment de la variante pompage-turbinage.

Montsalvens

Dans le cadre du développement du potentiel hydroélectrique, Groupe E a réalisé en 2009 des études de faisabilité technique et économique d'un aménagement de pompage turbinage entre le lac de la Gruyère et le lac de Montsalvens [45]. De nombreux sites ont été envisagés dont trois sont ressortis comme les plus favorables : tracé 4 (Hauteville), tracé 6 (Corbières), tracé 9 (Botterens).

³⁰ Un spread est un écart de prix : ici, le terme fait référence aux variations de prix SPOT de l'électricité sur une journée

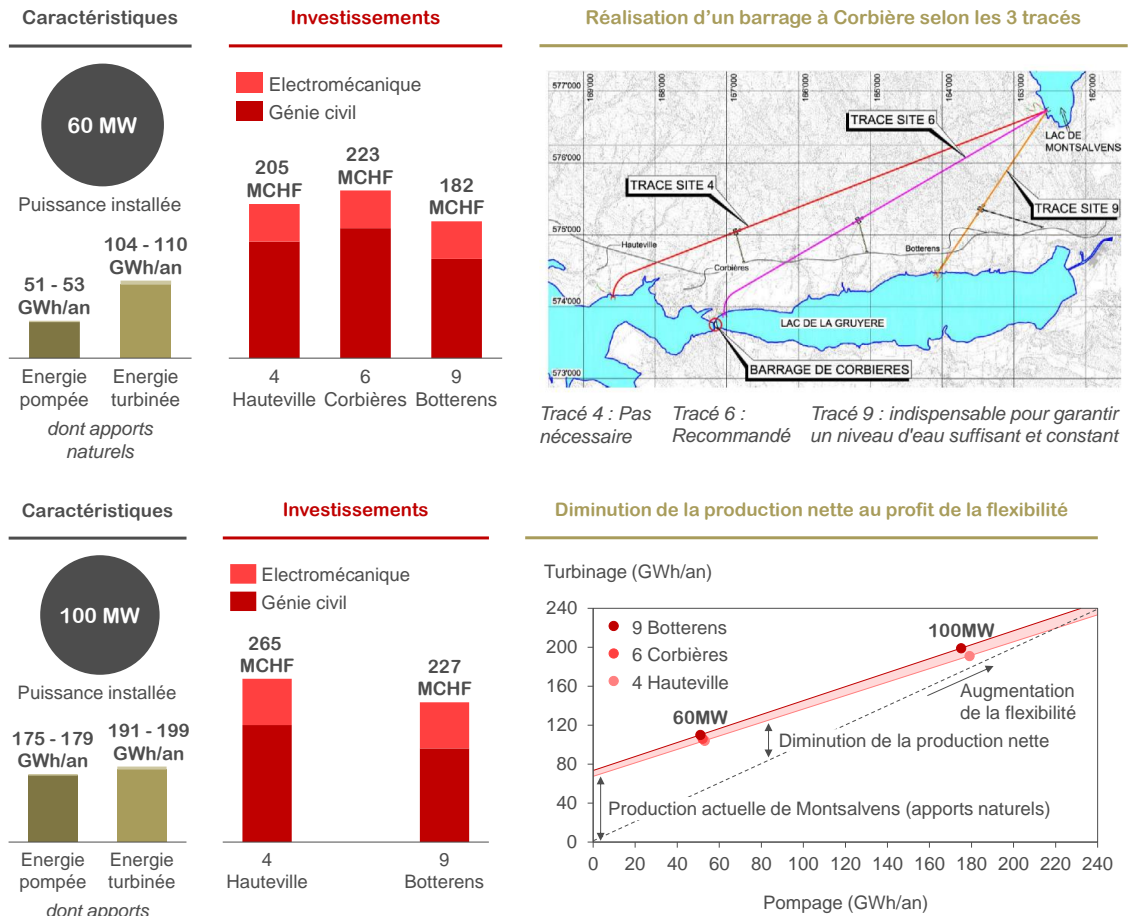


Figure 25 : Comparaison des caractéristiques techniques, énergétiques, économiques et d'impact sur le lac de la Gruyère des différents tracés de pompage-turbinage envisagés entre le lac de Montsalvens et le lac de la Gruyère [45]

Le choix du tracé est conditionné à un nouveau barrage à Corbières en raison du niveau variable saisonnier du lac de la Gruyère :

- Le site 9 (Botterens) est le plus favorable compte tenu de sa proximité avec le lac de Montsalvens (env. 2.8 km). L'inconvénient majeur de ce site est lié à la gestion des sédiments transportés par les affluents et l'ensablement de la prise d'eau. Actuellement le fond du lac à cet endroit se trouve déjà proche de la cote 665 msm, laissant très peu de marge par rapport au niveau maximal de la retenue. La réalisation d'un barrage à Corbières pour garantir un niveau d'eau suffisant et constant est indispensable pour cette variante.
- Le site 6 (Corbières-Sud) se trouve juste à l'amont du pont de Corbières. La réalisation d'un barrage est recommandée mais pas indispensable.
- Le site 4 (Hauteville, Planchamps) se trouve à l'aval du pont de Corbières et ne nécessite pas de nouvel ouvrage de retenue. En revanche, c'est le plus éloigné du lac de Montsalvens (distance environ 6.7 km) et le plus exposé à des pertes de charge.

Une variante alternative au barrage de Corbière consiste dans la réalisation d'une retenue à l'intérieur du lac de Gruyère destinée exclusivement aux opérations de pompage-turbinage. Cet ouvrage pourrait être réalisé avec les matériaux d'excavation du nouvel aménagement. Sa faisabilité technique et économique n'a pas été étudiée.

Dans les trois variantes, une puissance installée de 60 MW permettra de pomper entre 50 à 55 GWh/an pour produire 35 à 40 GWh/an, en plus des 60 GWh/an de la production actuelle de Montsalvens (apports naturels). Le pompage turbinage ne crée pas d'énergie mais au contraire en consomme (rendement de 65 à 80% selon les tracés) pour créer une valeur de flexibilité. Une puissance de 100 MW diminue encore la production nette jusqu'à 12 - 25 GWh/an au profit d'une flexibilité plus importante correspondant à 175 à 179 GWh/an d'énergie pompée.

Le marnage journalier du lac de Montsalvens est estimé de l'ordre de 5 m pour une puissance installée de 100 MW, soit sensiblement supérieur à la valeur de 3,5 m pour une puissance équipée de 60 MW. Ces variations peuvent avoir un impact environnemental et géologique fort sur les berges du lac de Montsalvens.

Du point de vue économique, les investissements s'échelonnent selon les variantes entre 180 et 265 MCHF. Cela représente un coût annuel entre 6 et 9 MCHF/an sur une période d'amortissement de 50 ans (et une hypothèse d'OPEX à 2%/an des CAPEX). Comme pour la variante PT de SCHEM, ce surcoût doit être rentabilisé sur le spread des prix SPOT entre les volumes pompés et les volumes turbinés. Il existe une grande incertitude concernant la valorisation future du marché du réglage à de tels horizons et de tels investissements présentent un risque important de rentabilité pour les exploitants.

Compacité des ouvrages de Pompage-Turbinage

Les aménagements de pompage-turbinage récemment construits ou en projet en Suisse présentent des chutes 4 à 10 fois plus importantes que SCHEM ou Montsalvens. SCHEM dispose d'un rapport entre longueur d'adduction et hauteur de chute disponible très défavorable. Le rendement d'un cycle de pompage turbinage est bien moins propice à SCHEM que pour d'autres ouvrages plus compacts. C'est l'une des raisons principales qui favorise le tracé 9 (2,6 km) par rapport au tracé 4 (6,7km) dans l'analyse des variantes de Montsalvens.

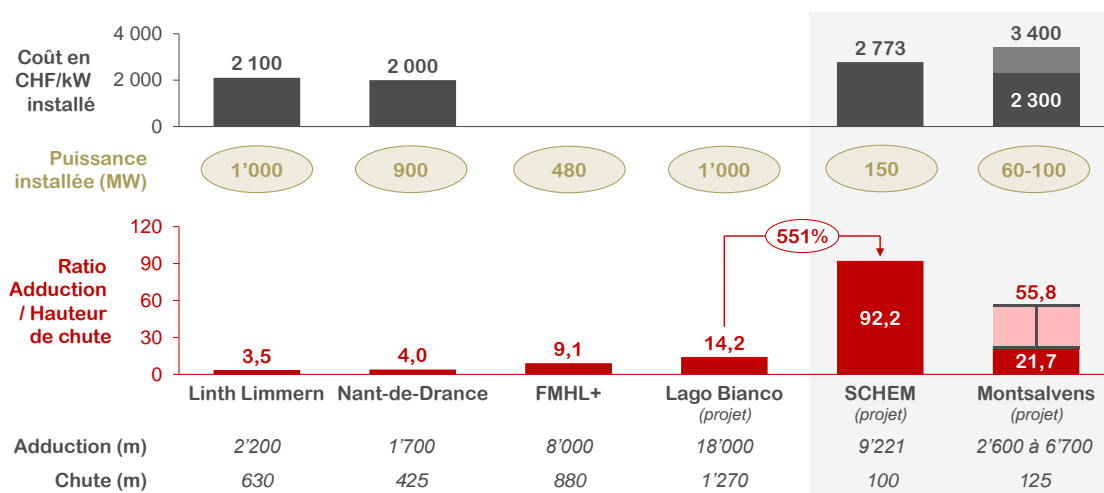


Figure 26 : Comparaison de la puissance installée [MW] et du ratio adduction/hauteur de chute de SCHEM et Montsalvens avec d'autres aménagements de pompage-turbinage en Suisse [45]

Généralisation aux sites fribourgeois

Aucun autre projet de pompage turbinage (à grande échelle telle la variante SCHEM ou à plus petite échelle³¹) dans le canton n'a fait l'objet d'une étude par des exploitants. Cependant, les cas spécifiques de SCHEM et de Montsalvens mettent en évidence les enjeux qui rendent peu attractifs les sites du canton de Fribourg :

- La compacité des ouvrages et la taille de la retenue sont essentielles d'un point de vue énergétique pour limiter les pertes de charge et optimiser l'usage de la flexibilité. L'éloignement des grandes retenues (plusieurs km) pour des chutes ne dépassant pas 150 m rendent les sites cantonaux moins attractifs qu'en haute montagne.
- Les surcoûts économiques très conséquents engagés par les exploitants sont exposés aux conditions du marché de réglage sur de grandes périodes (50 ans). Les perspectives à ces horizons sont très incertaines et ne garantissent pas le retour sur investissement.
- Le pompage-turbinage engendre des effets de marnage et impacte les bordures de lac tant en termes environnementaux (nidification, oiseaux, poissons) que sociaux ou sur le construit. C'est pourquoi les sites les plus attractifs sont en altitude, loin des zones habitées et avec une diversité environnementale moindre.

De manière générale pour le canton, le pompage turbinage n'apporte pas de potentiel supplémentaire de production, il détruit de l'énergie. C'est un instrument de flexibilité à court terme. Il ne contribuerait fondamentalement pas non plus à la sécurité d'approvisionnement hivernal hors rehaussement de barrage, car les retenues existantes sont déjà utilisées au maximum de leurs capacités pour stocker l'énergie pour la période hivernale.

4.2.4 Synthèse

Les possibles projets de pompage-turbinage du canton de Fribourg pourraient se situer dans la fourchette haute des coûts pour le pompage-turbinage en Suisse. Il est ainsi incertain que ces projets soient rentables aux conditions actuelles. En outre, les besoins en réglage du réseau sont couverts à court et moyen termes en Suisse³². Des nouveaux aménagements fribourgeois apporteraient une contribution marginale, surtout dans un contexte où les investissements majeurs nécessaires ont été réalisés ces dernières décennies en Suisse (réalisations de Nant de Drance et de Linth-Limmern, extension et doublement de puissance pour FMHL³³). Enfin, les projets de pompage-turbinage du canton de Fribourg ne pourraient pas contribuer significativement à la sécurité d'approvisionnement hivernale en raison des trop faibles volumes d'énergie mis en jeu.

³¹ Certains projets de recherche académique en Suisse investiguent la faisabilité de petites ou très-petites installations de pompage-turbinage (par exemple 3 MWh de stockage, soit une production durant 3h à une puissance de 1MW) [61]. Outre les questions de rentabilité et d'impact environnemental, ces installations nécessitent une topographie de haute montagne (petits lacs et grandes hauteurs de chutes), plus proche de celle du Valais par exemple que des pré-alpes fribourgeoise. Actuellement, le projet de recherche HiDeStor conduit par la HES-SO Valais/Wallis poursuit les études académiques sur le potentiel de petites et moyennes centrales de pompage-turbinage (étude en cours, résultats attendus pour 2025).

³² La situation pourrait évoluer à long terme en Suisse avec le déploiement du solaire PV et de l'éolien. Toutefois, l'exemple de l'Allemagne montre que la pénétration massive d'énergie renouvelable intermittente non-pilotable sur le réseau ne se traduit pas nécessairement par une augmentation des besoins de réglage pour la stabilisation de la fréquence du réseau électrique.

³³ Aménagement dans lequel Groupe E détient une participation de 13.14% mais situé dans le canton de Vaud

4.3 Rehaussement des barrages

4.3.1 Principes et conditions de mise en œuvre

Il s'agit ici d'augmenter la capacité de rétention d'un lac d'accumulation en augmentant la taille du barrage créant la retenue. Le rehaussement d'un barrage ne permet généralement qu'une faible augmentation du productible annuel. En effet, il n'a aucun impact sur le volume d'eau capté par le bassin versant. Bien que marginaux, les gains de productible sont néanmoins possibles grâce à une hauteur de chute plus importante et par la capacité à éviter certains déversements. Ces gains sont cependant faibles, de l'ordre de quelques GWh/an, au regard de la complexité et de l'ampleur d'un projet de rehaussement de barrage.

Les conditions de réalisation varient très fortement au cas par cas. Ils dépendent notamment de la topologie et de la géologie du site, des réserves structurelles dans le dimensionnement initial du barrage, etc. En conséquence, les coûts peuvent être très différents selon les projets. Pour des rehaussements importants, les travaux peuvent avoir un impact direct sur les conduites (augmentation de la pression hydraulique dans les conduites en charge), et peuvent nécessiter le remplacement des turbines (modification des plages de fonctionnement turbines).

Le rehaussement d'un barrage induit un rehaussement du niveau maximal du lac et la submersion de certaines zones qui étaient émergées. Le rehaussement de barrage soulève des enjeux sociaux, environnementaux et d'aménagement du territoire : impact sur les habitats, les zones de nidification, les infrastructures de loisir ou pour des activités économiques.

Généralement, un projet de rehaussement de barrage est associé à des régions en altitude (éloignées des activités humaines, de la faune et de la flore) et à un turbinage de haute chute (plus attractif du point de vue énergétique et économique). En effet, à volume d'eau donnée, l'énergie stockée augmente proportionnellement à la hauteur de chute h . Un rehaussement du barrage d'un lac alpin associé à une hauteur de turbinage de plus de 1'000m (par ex. Mauvoisin, Emosson ou Moiry) permet de stocker ~10 fois plus d'énergie qu'un rehaussement équivalent du barrage de Rossens, pour lequel la hauteur de chute est de l'ordre de ~100m.

Enfin, un projet de rehaussement pourrait possiblement engendrer une modification du cadre de concession d'un aménagement, avec impact potentiel sur par exemple le régime des débits résiduels applicables.

Contribution à la sécurité d'approvisionnement hivernale

Le rehaussement des barrages apporte une excellente contribution, dans la mesure où une capacité de stockage additionnelle significative peut être créée. Ainsi, le rehaussement d'un lac d'altitude avec un fort potentiel de stockage par accumulation contribuera très largement plus à la sécurité d'approvisionnement hivernale qu'un bassin de moyenne altitude avec une capacité de rétention modérée et une faible hauteur de chute.

4.3.2 Etat des lieux en Suisse

La Suisse a connu un nombre limité de rehaussements de barrages ces 40 dernières années, lesquels ont quasiment tous été réalisés sur des aménagements alpins de haute altitude. En

outre, ces rehaussements ont tous concernés des lacs d'accumulation éloignés d'habitats, d'infrastructures et d'activités humaines.

Barrage	Altitude (msm)	Année de réalisation	Rehaussement (m)	Volume final (m3)	Hauteur de chute (m)
Muslen (SG)	605	1981	5	80'000	180
Mauvoisin (VS)	1'969	1991	13.5	212'000'000	1500
Luzzone (TI)	1'606	1999	17	108'000'000	750
Barcuns (GR)	1'365	2014	5	120'000	400
Vieux Emosson (VS)	2'225	2016	21.5	26'600'000	425

Tableau 3 : Revue des récents rehaussements de barrage en Suisse [46]

En 2021, la table ronde consacrée à l'énergie hydraulique a retenu 11 projets de rehaussement parmi les 15 projets sélectionnés [47]. Dans la perspective d'augmenter de 2 TWh la production hydroélectrique hivernale en Suisse d'ici 2040, ces projets y contribuent pour moitié, tout en présentant un impact le plus faible possible sur la biodiversité et le paysage.

Barrage	Production hivernale additionnelle (GWh/an)
Moiry (VS)	120
Emosson (VS)	57
Gries (VS)	46
Les Toules (VS)	53
Mattmark (VS)	65
Grimsel (BE)	240
Oberaarsee (BE)	65
Curnera-Nalps (GR)	99
Lai de Marmorera (GR)	55
Göscheneralp (UR)	96
Sambuco (TI)	45

Tableau 4 : Revue des projets de rehaussements de barrage retenus dans le cadre de la table ronde consacrée à l'énergie hydraulique [47]

Ces projets de rehaussement sont en général très capitalistiques. Par exemple, le projet de rehaussement de 15m du barrage du lac de Sambuco (TI) nécessitera le déplacement d'une route (dédiée à l'exploitation du barrage) et un coût total de projet de 120 MCHF pour un gain énergétique hivernal de 35 – 46 GWh³⁴. Pour le rehaussement de 23m du barrage du Grimsel, les coûts sont estimés à 235 MCHF pour une durée des travaux de 6 ans³⁵.

³⁴ Il progetto Sambuco, Conferenza stampa, OFIMA, 11.07.2023

³⁵ KWO, Vergrößerung Grimselsee, <https://www.grimselstrom.ch/ausbauvorhaben/zukunft/vergroesserung-grimselsee/>, consulté le 02.02.2024

4.3.3 Ouvrages potentiels identifiés dans le canton de Fribourg

Lac du Vernex - Barrage de Rossinière

Le lac du Vernex est situé dans le canton de Vaud, mais ses eaux alimentent la centrale de Montbovon sur territoire fribourgeois. Depuis sa mise en service en 1972, la retenue de Rossinière subit un très fort apport sédimentaire qui réduit la capacité de la retenue du Lac du Vernex [48]. Sans action de la part de Groupe E, le lac sera théoriquement comblé en 2039. Dès lors, la production ne pourra plus profiter d'un volume utile de flexibilité et deviendra un aménagement au fil de l'eau et complexifiera son exploitation. Pour pallier ce problème et allonger la durée de vie de la retenue, Groupe E envisage en 2014 une surélévation du barrage de Rossinière et réalise une étude de faisabilité [49]. Cette étude porte sur les conditions économiques, techniques (barrage, hydromécanique), géologiques (fondation, stabilité des berges, imperméabilisation du réservoir), environnementales (naturel et bâti) et logistiques (réalisation et accès au barrage) d'une surélévation.

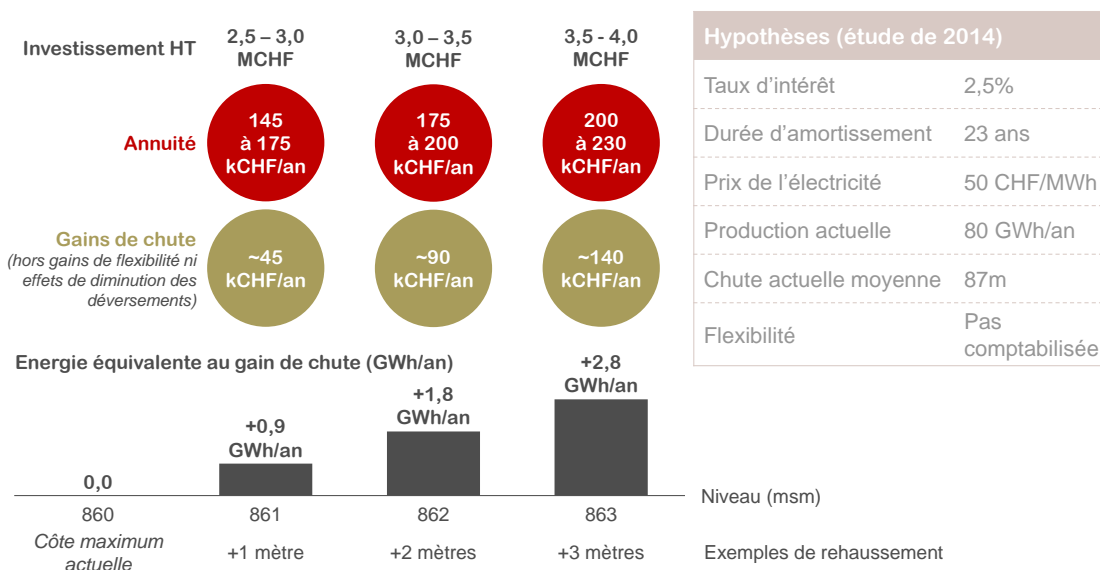
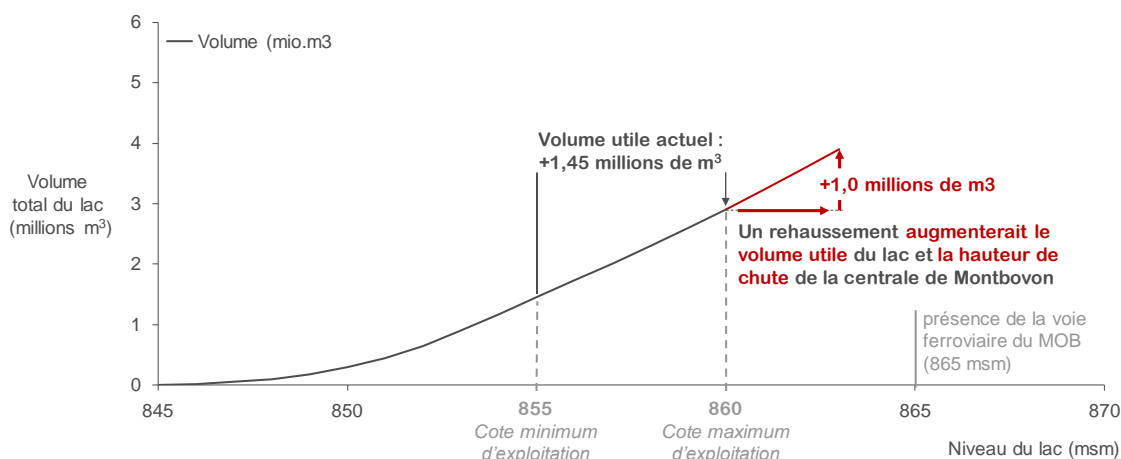


Figure 27 : Description de l'impact énergétique et économique d'un rehaussement de Rossinière au lac du Vernex [49]

Actuellement, le niveau maximum d'exploitation du lac est de 860 msm. Pour limiter l'impact sur la voie ferroviaire du MOB qui se situe à 865 msm, l'étude envisage trois variantes de rehaussement à 861 msm, 862 msm et 863 msm. Ces trois variantes permettent d'augmenter le volume total du lac exploitable de 300 à 1'000 milliers de m³. Avec un apport sédimentaire annuel observé entre 40 et 45 milliers de m³/an, ce rehaussement permet de gagner 8 à 20 ans d'utilisation de la flexibilité de la retenue selon les variantes. Cet effet n'augmente pas le productible annuel mais permet d'optimiser la courbe de production dans le temps (pas sur une échelle de temps saisonnière).

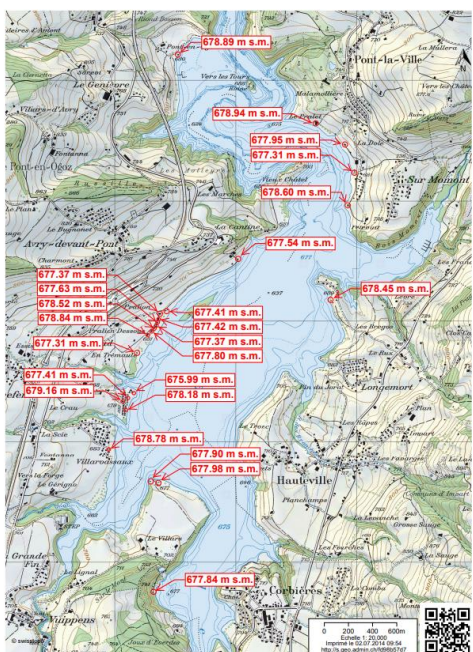
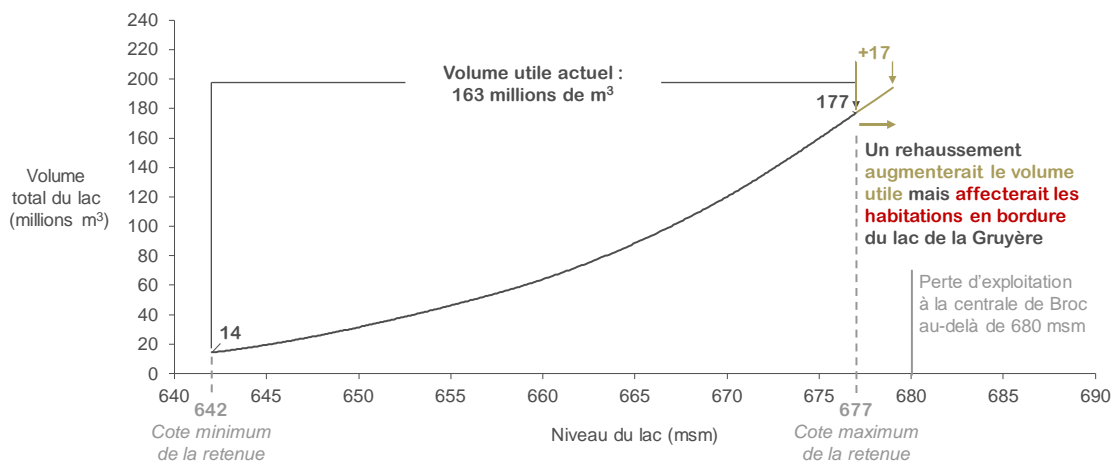
L'étude n'identifie pas de problème environnemental majeur et qualifie la géologie adéquate pour effectuer les travaux. Les investissements hors taxes sont estimés entre 2,5 et 3,7 MCHF (estimation des coûts en 2014) selon la hauteur de rehaussement. En contrepartie, l'augmentation de la hauteur de chute de la centrale de Montbovon améliore le productible annuel hydroélectrique. La chute moyenne actuelle est de 87m. Un rehaussement de +1 à +3 m, appliqué aux 80 GWh/an produits représente une énergie supplémentaire de 0,9 à 2,8 GWh/an. Selon le prix du marché, la valorisation économique des gains énergétiques sur les années d'exploitation peut grandement changer. En 2014, avec une hypothèse de 50 CHF/MWh, les gains de chute ne compensaient pas les investissements très conséquents : le bilan annuel sur une durée d'amortissement de 23 ans (avec un taux d'intérêt de 2,5%) s'échelonnait entre -75 et -100 kCHF/an.

Il faut noter que l'étude ne prend pas en compte les gains de flexibilité, ni l'effet bénéfique de la possible diminution des déversements qui représentent environ 4,5 GWh/an (moyenne sur 10 ans). Elle montre tout de même que les investissements très importants sont difficilement rentabilisés par le gain de productible. Les rehaussements de barrages en Suisse ciblent généralement des gains de flexibilité. Les critères importants sont alors le volume de stockage gagné et la hauteur de chute actuelle de l'ouvrage. Les ouvrages fribourgeois ne présentent pas de hauteur de chute comparables aux ouvrages valaisans (jusqu'à 10 fois moins haut) ce qui rend les projets de rehaussement moins propices dans le canton. Ce projet permettrait néanmoins de trouver une solution provisoire à l'ensablement de la retenue (le curage mécanique comme le pompage de sédiment s'avèrent très coûteux et non rentables). Groupe E a repris ces études en 2024 au regard des nouvelles conditions cadres.

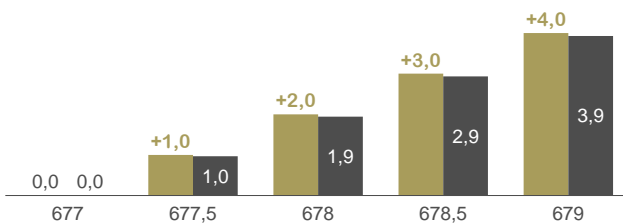
Lac de la Gruyère – Barrage de Rossens

Le lac de la Gruyère est beaucoup moins exposé aux sédiments que le lac du Vernex : 0,1%/an de taux de sédimentation annuel contre 1,5 à 2%/an, soit 10 fois moins [48]. Le rehaussement du barrage de Rossens vise donc principalement une augmentation du productible annuel grâce à une hauteur de chute plus importante et une augmentation de la flexibilité avec un volume utile plus conséquent.

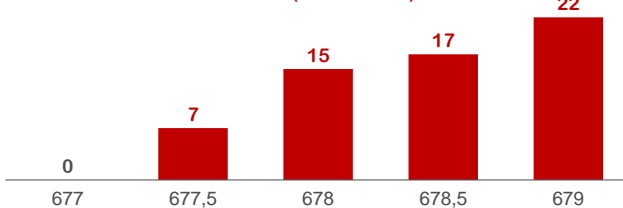
Pour une chute actuelle de 111 m et un productible de 220 GWh/an, la centrale de Hauterive présente un potentiel annuel additionnel de 1 à 4 GWh/an si le barrage de Rossens est surélevé de 0,5 à 2 mètres [49]. Selon la courbe Hauteur-Volume du lac, un rehaussement de 2m apporte jusqu'à 17 millions de m³ de volume utile supplémentaire soit un équivalent de 4 GWh de production flexible.



Gains énergétiques annuels de chute (GWh/an)
Energie équivalente au volume utile additionnel (GWh / flexibilité)



Nombre de bâtiments affectés (sous la cote)



Côte maximum actuelle

Niveau du lac (msm) – exemples de rehaussement

Figure 28 : Description de l'impact potentiel d'un rehaussement de Rossens sur le volume utile de la retenue et sur les bâtiments en bordure du lac de la Gruyère (voir Annexe 6.6) [49]

Cependant, un tel projet aurait un impact très conséquent sur le construit en bordure du lac. Le niveau maximum actuel d'exploitation du lac de la Gruyère est à la cote 677 msm. D'une part, un rehaussement au-delà de la cote 680 msm engendrerait des pertes d'exploitation à la centrale de Broc. D'autre part, de nombreuses habitations seraient impactées : un relevé topographique sur la partie avale du lac de la Gruyère a montré qu'au moins une vingtaine d'habitations se situent sous la côte 679. Un projet de surélévation du barrage de Rossens semble questionnable dans ces conditions et mériterait le cas échéant des études spécifiques approfondies.

Outre les questions d'aménagement du territoire, un projet de rehaussement du barrage de Rossens pose des questions économiques majeures. En raison d'une hauteur de chute plus faible que les aménagements alpins, le rehaussement de Rossens devrait être bien plus conséquent pour créer des réserves d'énergie équivalentes. Par exemple, le rehaussement de 15m du barrage de Sambuco permettra de créer une réserve d'hiver d'environ 45 GWh. En

extrapolant la courbe Hauteur-Volume du lac de Rossens à ~2 GWh/m [49], il faudrait rehausser le barrage de ~23m pour obtenir une réserve d'énergie équivalente. Supposant au premier ordre les coûts de projets proportionnels à la hauteur du rehaussement, ceci engendrerait ~50% de surcoûts (~60 MCHF) par rapport au projet de Sambuco. Ce chiffrage ne constitue cependant qu'une approche très grossière en ordre de grandeur qui devrait être contrôlée, le cas échéant, par une étude d'ingénierie approfondie.

Généralisation aux sites fribourgeois

Les cas spécifiques du lac du Vernex et du lac de la Gruyère mettent en évidence les enjeux qui rendent difficiles les projets de rehaussement dans le canton de Fribourg :

- Les projets sont complexes, avec des investissements très conséquents et probablement pas rentabilisés par le gain seul de production apporté par la hauteur de chute (env. 1-2% du productible annuel). Les hauteurs de chute des ouvrages fribourgeois 10 fois moins importantes que d'autres régions en Suisse (Valais, Grisons) rendent ces ouvrages moins attractifs pour bénéficier des volumes de flexibilité supplémentaire de la retenue.
- L'augmentation du niveau d'eau maximal exploitable impacte fortement les habitations, et le construit en bordure de lac. C'est pourquoi les projets de rehaussement interviennent généralement en altitude, loin de l'activité humaine, de la faune et de la flore.

En ordre de grandeur, ces enjeux engendrent des répercussions bien plus conséquentes que les gains potentiels pour le productible annuel à l'échelle du canton. A titre indicatif, les déversements annuels des ouvrages de Groupe E représentent un total de l'ordre de 15 GWh/an en moyenne sur 10 ans. Le rehaussement de toutes les retenues ne permettra d'éviter qu'une partie de ces déversements.

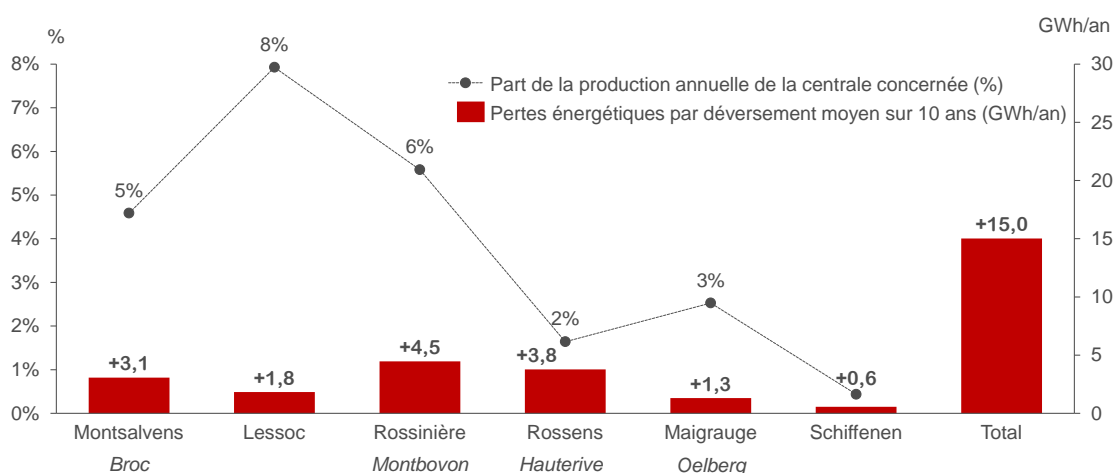


Figure 29 : Déversements moyens sur 10 ans (inclut les crues artificielles) des aménagements de Groupe E exprimés en pertes énergétiques équivalentes (GWh/an ou %) [16]

4.3.4 Synthèse

Bien qu'il représente une piste très intéressante à l'exploitation du potentiel et pour soutenir la sécurité d'approvisionnement (11 projets sur les 15 de la table ronde consacrée à l'énergie hydraulique sont des projets de rehaussement d'ouvrages existants), le rehaussement des barrages dans le canton de Fribourg est questionnable à plusieurs points de vue. D'une part, la contribution au stockage hivernal est proportionnellement faible par rapport à d'autres projets en Suisse, notamment alpins, en raison de la plus faible hauteur de chute des aménagements fribourgeois les plus intéressants en termes de stockage d'énergie (Rossens ou Schiffenen). En outre, ces projets posent d'ores et déjà des questions d'intégration territoriale en raison de la forte urbanisation des berges (activités économiques, de loisir, routes, habitations à proximité immédiate du lac). Enfin, les coûts de rehaussements d'ouvrages sont très incertains et la faisabilité technique (géologie, génie civil) inconnue à ce stade. Ces constats technico-économiques sont valables de manière générale pour tous les projets de rehaussement, indépendamment du fait s'ils sont couplés à du pompage-turbinage ou non. En cas de projets de pompage-turbinage, les constats de la partie 4.2.4 sont à prendre en compte en sus. Concernant le cas précis du barrage de Rossinière, un rehaussement permettrait de garantir pour encore une certaine durée la flexibilité journalière de l'aménagement.

4.4 Lutte contre l'ensablement

4.4.1 Problématique et mesures de remédiation

Si certaines études de référence menées en Suisse par Beyer-Portner & Schleiss (EPFL) entre 1998 et 2000 peuvent faire encore référence et sont régulièrement citées³⁶ [50] [51], la Suisse ne dispose que peu d'études publiques récentes sur la problématique de l'ensablement des lacs de retenue en Suisse. En outre, aucune statistique ni monitoring régulier à ce sujet n'est effectué au niveau fédéral. En revanche, la situation est suivie de près par l'ensemble des exploitants de barrages, qui sont responsables du suivi de leur aménagements et qui procèdent régulièrement à des campagnes de mesures et des relevés bathymétriques, y.c. dans le canton de Fribourg.

L'ampleur de la problématique de l'ensablement des lacs ou bassins d'accumulation dépend notamment de la taille des bassins versants, de la géologie et de l'effet de l'érosion. Il est ainsi généralement impossible de tirer de généralité pour un territoire donné.

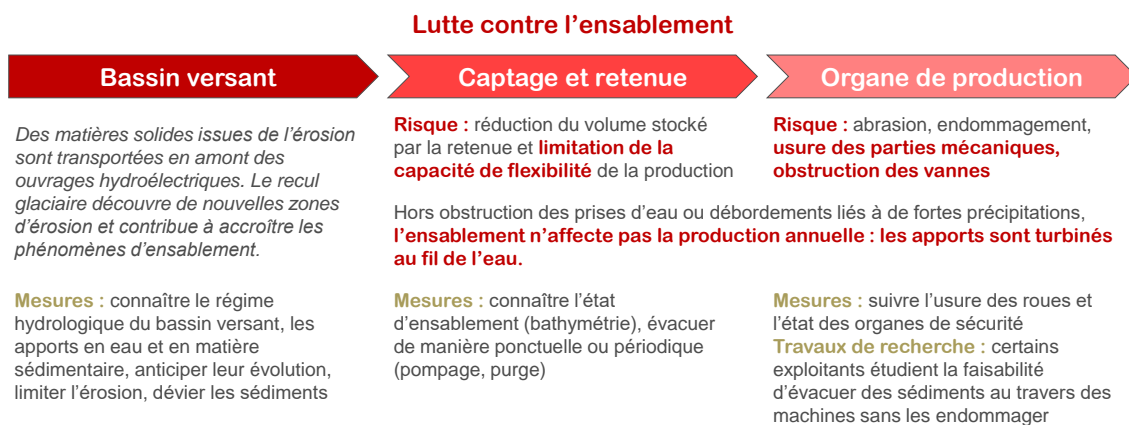


Figure 30 : Description des enjeux, des risques et des mesures de lutte contre l'ensablement pour les exploitants d'ouvrages hydroélectriques

L'ensablement réduit la capacité de stockage et limite la capacité de flexibilité de la production hydroélectrique. En revanche, si l'ensablement n'obstrue pas directement la prise d'eau de la conduite menant aux turbines, le productible annuel n'est pas ou que très modérément affecté. Seuls des apports hydrauliques qui ne peuvent pas être stockés (par exemple en période de fortes précipitations ou en cas d'indisponibilité du turbinage pour maintenance) représentent des pertes éventuelles. Le reste des apports sont turbinés au fil de l'eau.

Sans qu'il n'existe de solution « miracle » à date pour lutter contre la problématique de l'ensablement, les solutions de remédiation au problème de l'ensablement, devant être analysées au cas-par-cas, sont les suivantes :

- Mesures de limitation de l'érosion (reboisement, autres mesures de stabilisation) : il s'agit de mesures de prévention, menées de manière coordonnée à l'échelle d'un territoire et

³⁶ Par exemple relevé par l'étude de l'OFEN de 2019 sur le potentiel de la force hydraulique suisse ou par le VAW (Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie) de l'ETHZ pour une illustration publiée dans le Bulletin de l'AES en 2022 au sujet de projets de recherche dédié à la sédimentation des lacs de retenue

qui ne peuvent généralement pas être initiées par le seul exploitant d'installation hydraulique.

- Construction d'une galerie de déviation (par ex. Solis, canton des Grisons) : cette solution permet d'éviter que les débris et sédiments charriés par le cours d'eau, notamment en période de crue, n'atteignent le lac ou bassin de retenue. Cette méthode n'est pas universellement applicable, elle nécessite en outre la construction d'une nouvelle galerie ou canal et peut être relativement onéreuse (37 MCHF dans le cas de Solis [52]).
- Dragage ou pompage des sédiments : il s'agit d'extraire les sédiments du lac où ils se sont accumulés. Ceux-ci doivent être ensuite évacués et transportés en décharge pour être stockés, ce qui tire les coûts à la hausse. En effet, les sédiments ne peuvent pas être utilisés dans d'autres applications comme la construction en raison de leur granulométrie trop faible. Dans certains cas, les sédiments dragués ou pompés peuvent être réinjectés dans le système de turbinage. Il s'agit alors de s'assurer de leur transit en aval (tests en cours à Rossinière) tout en maîtrisant l'usure des turbines par le transit des sédiments.
- Purge du bassin : les sédiments sont évacués en aval en ouvrant la vanne de fond du barrage après abaissement du niveau. Cette mesure est par exemple mise en œuvre à Rossinière lors de crues (mais sous la contrainte d'enjeux environnementaux majeurs lors des déversements des sédiments dans le cours d'eau aval) et à Gebidem (VS), en aval du glacier d'Aletsch.
- Rehaussement de barrage : cette mesure ne fait *in fine* que retarder la problématique de l'ensablement sans autre contre-mesure.
- La recherche académique et industrielle actuelle se concentre sur la solution du turbinage des sédiments. Aujourd'hui, cette solution n'est pas encore industriellement mature et engendre des impacts trop dommageables sur les turbines (notamment de type Francis, très utilisés dans le canton de Fribourg) mais surtout sur les revêtements des galeries d'amenée et des conduites forcées.

Enfin, notons que l'accumulation des sédiments aux abords de certains organes de sécurité des barrages (par ex. vanne de fond et de vidange) est suivie de près par les exploitants d'aménagements. Des interventions ponctuelles sont nécessaires, comme pour Rossinière ou Montsalvens dans le canton de Fribourg, pour garder la pleine opérabilité et sécurité des aménagements. Il s'agit d'opérations liées à la fonctionnalité de l'ouvrage, sans aucun gain de production.

Contribution à la sécurité d'approvisionnement hivernale

L'ensablement péjore directement la sécurité d'approvisionnement hivernale, dans la mesure où elle restreint les volumes de stockage à disposition. A l'inverse, le productible total n'est peu ou pas impacté (uniquement dans la mesure où certains déversements ne peuvent plus être évités).

Cependant, cet impact est à mettre au regard de la capacité totale du lac concerné et de sa contribution d'origine à la sécurité d'approvisionnement hivernale (dans une perspective nationale, impact faible pour un lac de quelques GWh par exemple)

4.4.2 Niveaux d'ensablement des réservoirs suisses

La Figure 31 montre la répartition des réservoirs suisses en fonction de leur taux d'ensablement annuel (rapport entre le volume d'apports sédimentaires annuels et le volume total de la retenue). Le lac du Vernex (barrage de Rossinière) se place dans les lacs ou bassins d'accumulation en Suisse avec les taux de sédimentation les plus élevés (entre 1 et 2 %/an). Ce taux est 5 à 20 fois plus élevé que la médiane suisse (entre 0,1 et 0,2 %/an) [48].

L'échelle de l'axe des abscisses du graphe de la Figure 31 est logarithmique et non linéaire. Ainsi, l'ensablement des lacs de Rossens et Schiffenen est environ 10 fois plus faible que celui du Vernex.

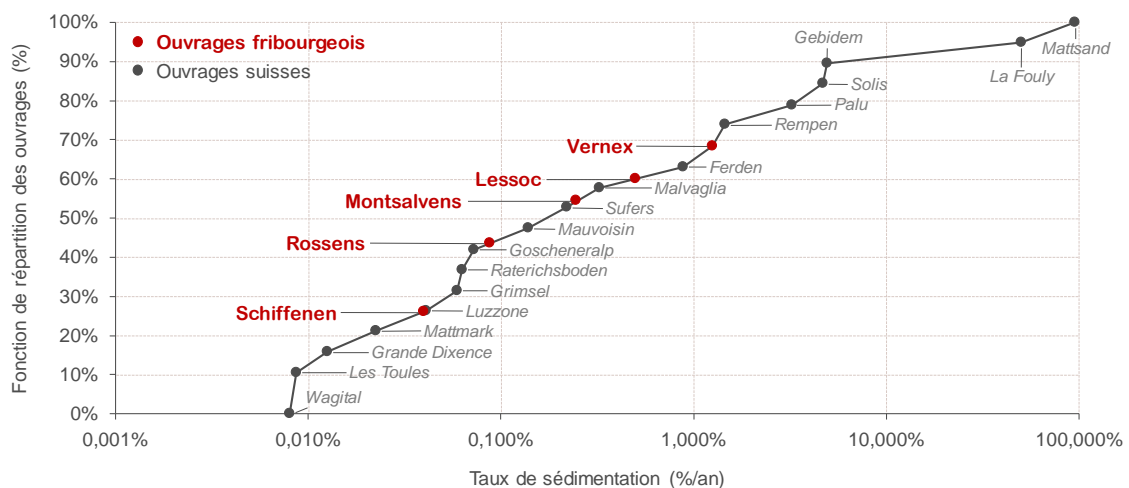


Figure 31 : Fonction de répartition³⁷ des réservoirs suisses (%) en fonction de leur taux de sédimentation annuel (%/an, échelle logarithmique) [52] [48] (Dahal 2022/VAW avec données de Beyer Portner et Schleiss - 1998)

4.4.3 Impact de l'ensablement à l'échelle cantonale

Lac du Vernex - Barrage de Rossinière

Du fait de sa position en tête des aménagements notamment, le lac artificiel du Vernex est sujet à un fort apport de sédiments qui est suivi périodiquement par levés bathymétriques. L'apport moyen annuel est de l'ordre de 44'000 m³/an [48]. Sans intervention, le lac du Vernex serait théoriquement comblé en 2039. Des mesures de bathymétrie, effectuées par Groupe E en 1974, 1994, 1996, 1999 puis à 7 reprises entre 2005 et 2022 permettent de reconstruire l'évolution du volume du Lac du Vernex et d'en projeter l'évolution, Figure 32.

³⁷ Fonction de distribution cumulative (indique la place d'un ouvrage dans la distribution ordonnée) : par exemple, 40% des ouvrages en Suisse ont un taux de sédimentation inférieur à 0,1%/an, 70% ont un taux inférieur à 1%/an ; Inversement, seuls 30% des ouvrages suisses ont un taux de sédimentation supérieur à celui du Vernex.

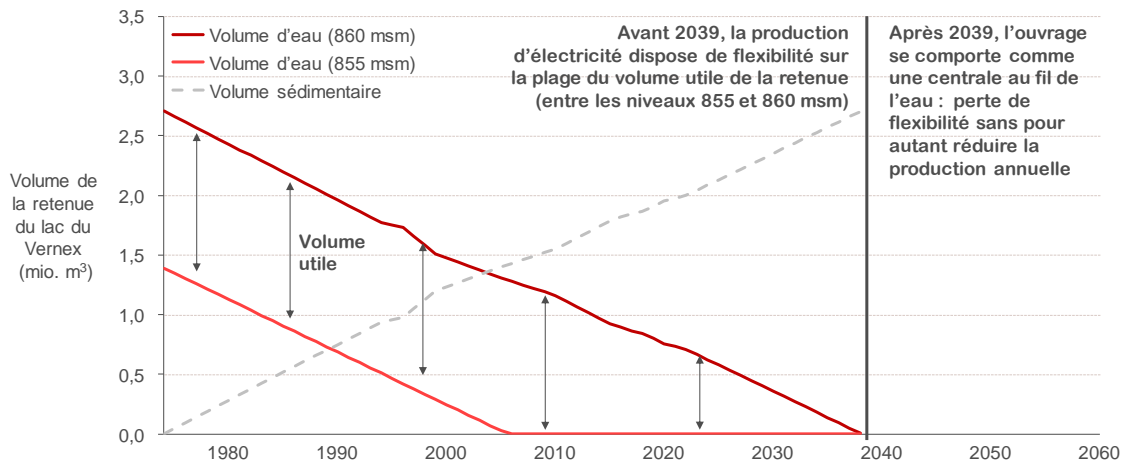


Figure 32 : Volumes d'eau et de sédiments mesurés par relevés bathymétriques et projetés jusqu'en 2039 pour le lac du Vernex (barrage de Rossinière) [48]

Cette vision théorique doit cependant être relativisée. L'ensablement total ne sera probablement jamais atteint en raison d'un équilibre entre débit hydraulique et sédimentation. On peut s'attendre à ce que le lac du Vernex, tout comme le lac de la Maigrauge, atteigne un volume résiduel stabilisé avant le remplissage théorique en 2039. Il présente actuellement un volume résiduel faible, à environ 26% de sa capacité maximale (~0.711 mio. m³ de volume total sur un volume initial de 2.71 mio. m³).

Dans le canton de Fribourg, seul le lac du Vernex a fait l'objet de plusieurs mesures de désensablement, dont la dernière en 2023 [Figure 33]. Le coût de cette mesure s'est élevé 770 kCHF pour extraire 35'000 m³ de sédiments (22CHF/m³). Cette mesure est onéreuse au vu des gains économiques espérés liés à la capacité de stockage et d'engagement flexible de la production.

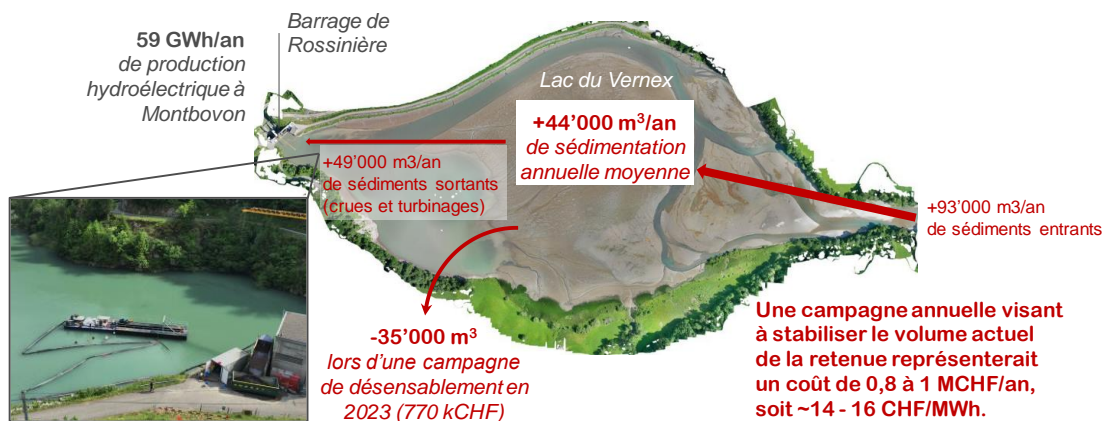


Figure 33 : Illustration des coûts annuels potentiels³⁸ de la lutte contre l'ensablement du lac du Vernex (barrage de Rossinière) [48]

³⁸ Le coût annuel pour extraire 42'000 m³/an de sédiment est illustré avec une fourchette de plus ou moins 10% par rapport au coût de la campagne de désensablement en 2023 (22 CHF/m³).

Pour restaurer le volume initial de la retenue, il est nécessaire d'évacuer plus de sédiments que l'accumulation annuelle, soit 44'000 m³/an. Ce sont près de 0,8 - 1 MCHF/an (soit 2'100 - 2'700 CHF/j) qui devraient être rentabilisés par le gestionnaire d'ouvrage. Or, le productible annuel ne change pas ou très peu suite à cette mesure de désensablement. La rentabilisation doit être faite sur des variations de prix quotidiennes que permettrait une meilleure flexibilisation de l'aménagement. Partant d'un gain en flexibilité de 1h/j en moyenne sur l'année et tenant compte de la puissance installée de l'aménagement de 28 MW, il faudrait alors compter sur un gain de ré-optimisation de la production de l'ordre de 65 à 85 CHF/MWh, ce qui est trop élevé au vu des conditions de marché actuelles pour espérer capturer cette valeur tous les jours de l'année. En d'autres termes, avec une production moyenne annuelle de 59 GWh/an, une campagne visant à restaurer le volume de la retenue reviendrait à générer un surcoût de production de l'ordre de 14 - 16 CHF/MWh.

Autres aménagements cantonaux

L'ensablement des lacs cantonaux est à des niveaux très variables [Tableau 5]. A l'extrême, les lacs de la Maigrauge et du Vernex sont déjà très ensablés. La situation d'ensablement est moins avancée pour les autres réservoirs. En outre, sur les grands lacs de retenue (comme le lac de la Gruyère et le lac de Schiffenen), une large partie des sédiments s'accumule dans la zone dite « morte » du lac, c'est-à-dire dans un volume situé au fond du lac qui n'est de toute façon pas exploitable pour le turbinage (contraintes techniques liées à la prise d'eau, contraintes environnementales liées à l'érosion des berges, etc.).

Aménagement	Volume total initial (millions de m ³)	Taux de sédimentation annuel moyen (m ³ /an)	Taux de remplissage du volume mort (%)	Année théorique de remplissage du volume total	Estimation du coût de stabilisation du volume actuel
Maigrauge	<i>Déjà remplis, au fil de l'eau</i>				
Rossinière	2,71 mio. m ³	42'000 m ³ /an	145%	2039	0,8 - 1 MCHF/an
Lessoc	1,50 mio. m ³	7'500 m ³ /an	48%	2173	150 - 180 kCHF/an
Montsalvens	12,60 mio. m ³	31'000 m ³ /an	74%	2327	0,6 - 0,7 MCHF/an
Rossens	189,30 mio. m ³	165'000 m ³ /an	19%	3092	3 - 4 MCHF/an
Schiffenen	63,56 mio. m ³	25'200 m ³ /an	5%	4486	0,5 - 0,6 MCHF/an

Tableau 5 : Ensablement des retenues de la Sarine et de la Jogne selon un suivi bathymétrique multi-annuel et estimation des coûts³⁹ comparativement à la campagne de désensablement de Groupe E au lac du Vernex (barrage de Rossinière) [48]

4.4.4 Synthèse

Les exploitants d'installation interviennent systématiquement dès lors que la problématique d'ensablement concerne les organes de sécurité des aménagements (par ex. vanne de fond d'un barrage). Dans ce cas-là, les exploitants mettent en œuvre toutes les mesures nécessaires (par

³⁹ Le coût annuel pour extraire le volume annuel de sédiment (stabilisation) est illustré avec une fourchette de plus ou moins 10% par rapport au coût de la campagne de désensablement effectuée par Groupe E en 2023 (22 CHF/m³).

exemple purges) pour remédier à la situation et garantir une exploitation sûre des ouvrages hydrauliques.

L'ensablement entrave avant tout la capacité de stockage, c'est-à-dire la capacité à retenir de l'eau pour la turbiner plus tard, et non le productible annuel. En ce sens, il impacte négativement la contribution à la production hivernale, mais uniquement dans la mesure où il s'agit d'un lac à forte capacité de stockage. D'après les données de l'exploitant des installations, qui procède régulièrement à des relevés bathymétriques de toutes ses retenues, l'ensablement n'est pas critique sur les lacs fribourgeois contribuant au stockage hivernal, à savoir le lac de la Gruyère et celui de Schiffenen. En l'état, les mesures de lutte contre l'ensablement ne permettent pas d'accroître le productible hydraulique cantonal. Les purges sont un levier d'action important parmi d'autres sur certains aménagements (par ex. lac du Vernex) mais leur mise en œuvre est fortement contrainte par des aspects environnementaux. Par ailleurs, au vu des conséquences du changement climatique sur l'hydrologie des cours d'eaux, l'ensablement devrait être monitoré pour entreprendre à temps les contre-mesures les plus appropriées au besoin.

4.5 Augmentation de l'efficacité

4.5.1 Principes et conditions de mise en œuvre, état des lieux en Suisse

L'augmentation de l'efficacité énergétique d'une centrale hydraulique peut provenir de la réhabilitation de ses équipements (principalement la conduite et la turbine). Le potentiel de gain d'efficacité dépend fondamentalement du type de la centrale, de la turbine et de l'âge des turbines et des revêtements des conduites. Les situations sont ainsi très différentes selon les installations.

Pour des aménagements équipés de turbines de type Francis (comme c'est très majoritairement le cas dans le canton de Fribourg) ou Kaplan, un changement de roue à lui seul peut permettre un bon gain d'efficacité (+2 à 5%) pour des coûts modérés [Tableau 6] [53]. Une rénovation avec remplacement de turbine permet des gains d'efficacité plus importants (+3 à 11% selon la date de mise en service). Cependant, un remplacement de turbine implique une mise hors service complète de l'aménagement sur une longue durée, ce qui engendre des coûts élevés (pertes de production liées à l'indisponibilité, l'énergéticien devant se procurer l'énergie manquante sur les marchés). Ces changements de turbines interviennent donc en principe dans le cadre de réhabilitations majeures, lesquelles peuvent intervenir tous les 30 – 50 ans d'exploitation.

Date de mise en service des turbines	Rendement moyen des turbines de type Francis	Gain moyen attendu d'une rénovation avec remplacement de roue	Gain moyen attendu d'une rénovation avec remplacement de turbine
1920 – 1940	85 - 87%	4 - 5%	6 - 11%
1960 – 1970	90 - 93%	2 - 4%	3 - 6%
2000 - 2023	93 - 96%		

Tableau 6 : Valeurs de rendement et d'augmentation d'efficacité attendue par remplacement de roue ou nouvelle turbine de type Francis selon la date de mise en service [53]

La situation est similaire pour les conduites : il est possible d'en changer le revêtement si les conduites sont anciennes. Comme pour les turbines, une telle intervention implique une longue indisponibilité de l'aménagement (possiblement au moins quelques mois ou plus). Cela justifie généralement que ces travaux soient conduits conjointement avec d'autres travaux de réhabilitation. En outre, il reste possible de changer les conduites pour en augmenter le diamètre et ainsi réduire les pertes de charge (voir ci-dessous la partie 4.5.2 et l'exemple de la centrale de Broc). Cette option reste toutefois très chère, avec des durées d'indisponibilité de quelques années (par ex. 240 MCHF d'investissements et 6 ans d'indisponibilité pour la rénovation des conduites forcées de Fionnay-Nendaz⁴⁰).

Depuis plusieurs décennies, la technologie a atteint un plafond dans l'amélioration de l'efficacité des installations électromécaniques. Par exemple, la turbine du groupe 3 de Schiffenen, rénovée avec nouvelle roue et nouveau distributeur en 2023, présente une efficacité garantie par le

⁴⁰ Alpiq, site internet, consulté le 16.02.2024

constructeur de 93,85%⁴¹. Ce rendement est très élevé et il n'y a ainsi pas d'augmentation de productible à attendre sur les centrales dotées d'équipements « récents », i.e. de moins de 25-30 ans. Actuellement, la recherche porte principalement sur l'étude de l'extension des plages de fonctionnement des turbines hydrauliques. Le but recherché est, pour une installation donnée, de pouvoir turbiner l'eau sur une plage de puissance plus grande sans dégrader l'efficacité et donc de bénéficier d'une plus grande flexibilité dans la gestion de l'aménagement et l'engagement de la production. L'extension des plages de fonctionnement n'a qu'un impact nul ou très faible sur le productible hydraulique annuel mais peut améliorer la rentabilité d'un aménagement.

Contribution à la sécurité d'approvisionnement hivernale

L'augmentation de l'efficacité d'un aménagement a un effet positif global sur le productible annuel, sans toutefois avoir un impact sur la saisonnalité de la production. Il s'agit généralement de mesures « no regrets » d'optimisations technico-économiques prises par les gestionnaires d'aménagements.

4.5.2 Potentiel à l'échelle du canton de Fribourg

Conduites : exemple de l'usine de Broc

En 1983, les Entreprises Electriques Fribourgeoises décident de moderniser les conduites forcées de l'usine de Broc en tenant compte au mieux des possibilités de réduction des pertes de charge relativement élevées : environ 21m sur une chute brute de 120m [Figure 34].

⁴¹ Ce pourcentage peut être mis au regard de l'efficacité des panneaux solaires actuels, se situant entre 17 – 23 % (source : SuisseEnergie, calculateur solaire en ligne).

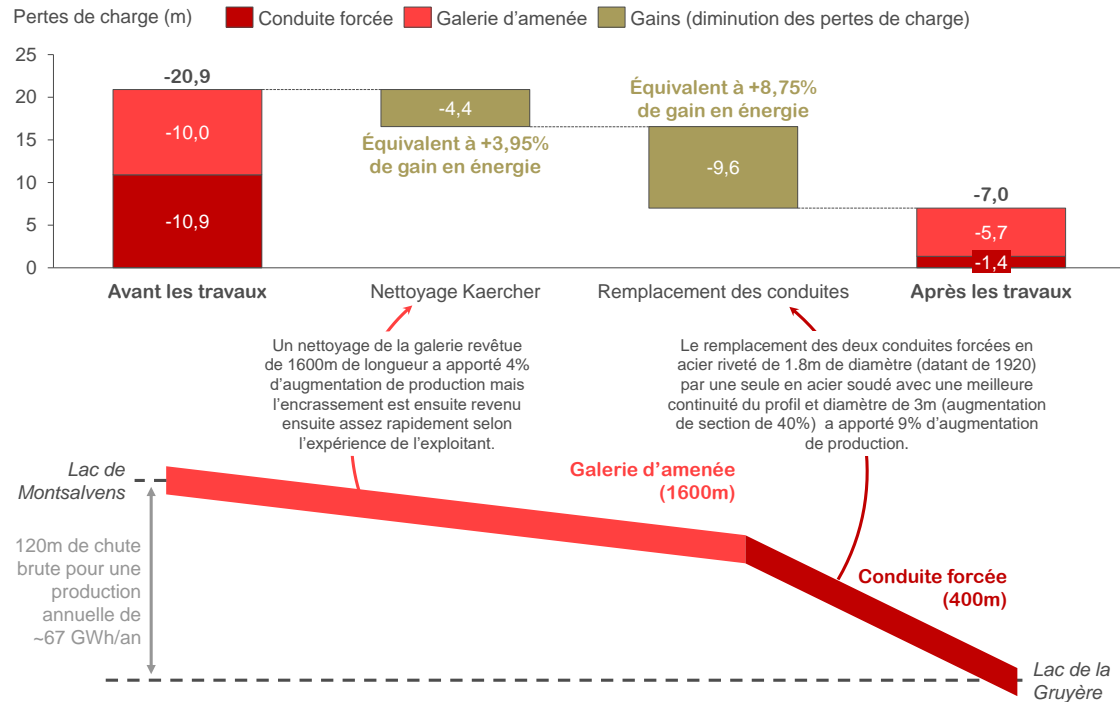


Figure 34 : Evolution des pertes de charges [m] avant et après les travaux de nettoyage de la galerie et de remplacement des conduites forcées de l'usine de Broc et impact sur le productible annuel [54]

Les travaux prévoient le remplacement des deux conduites forcées en acier riveté de 1,8 mètre de diamètre (datant de 1920) par une seule conduite en acier soudé avec une meilleure continuité du profil et un diamètre de 3 mètres. La section est augmentée de près de 40% et le gain énergétique correspondant est de 5,4 GWh/an, soit près de 9% d'augmentation. Le chantier, initié en 1987, dure 7 mois. A cette occasion, un nettoyage de la galerie revêtue de 1600m a été entrepris. A lui seul, il a apporté 2,5 GWh/an de production supplémentaire, soit près de 4% d'augmentation. Mais l'encrassement est ensuite revenu assez rapidement selon l'expérience de l'exploitant.

Pour les autres centrales de son parc, Groupe E déclare ne pas avoir identifié de projets d'amélioration de conduite et de galerie à court-moyen termes. Les conduites forcées sont assez récentes, ou récemment repeintes, et les contrôles récents des galeries n'indiquent pas de potentiel supplémentaire.

Equipements de production : Centrales de Groupe E

Groupe E procède régulièrement à des réhabilitations et à des renouvellements des équipements de production de ses centrales hydroélectriques [Figure 35] [53]. A cette occasion, les systèmes sont améliorés ou remplacés (roues de turbine, distributeurs, alternateurs, transformateurs, turbines, ...), avec du matériel récent et un meilleur rendement. Ainsi, avec la même quantité d'eau turbinée, les projets permettent une augmentation de production annuelle de 3 à 8%.

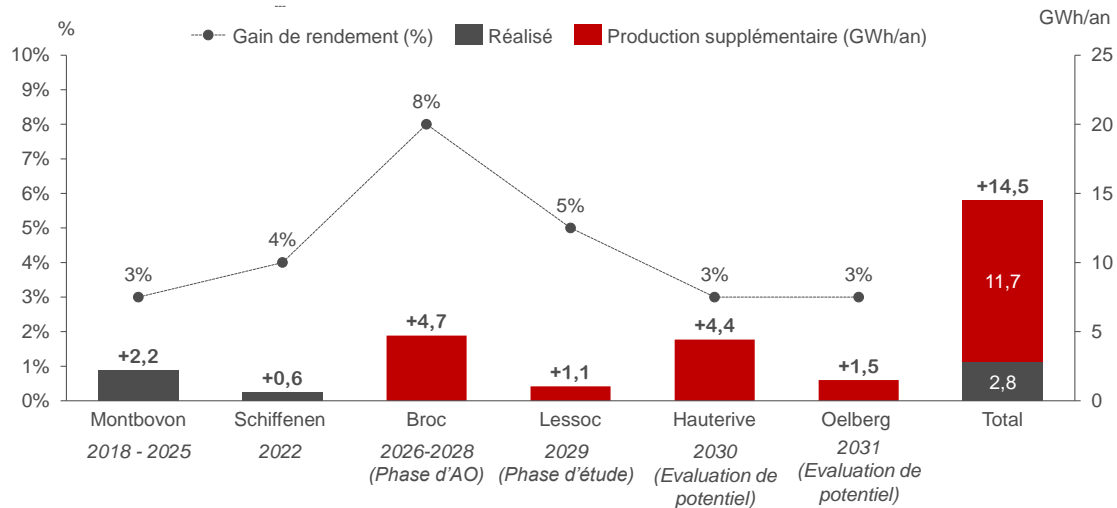


Figure 35 : Projets d'augmentation de la production annuelle par augmentation de l'efficacité des centrales de Groupe E [53]

Les turbines réhabilitées de Montbovon apporteront mi-2025 une production supplémentaire annuelle de 2,2 GWh/an. La réhabilitation du groupe 3 de Schiffenen permet dès 2021 une production annuelle supplémentaire de 0,6 GWh/an. La centrale de Broc verra ses équipements de production remplacés progressivement entre 2026 et 2028, avec une production annuelle supplémentaire attendue de 4,7 GWh/an. Ce sont en tout 7,5 GWh/an supplémentaires réalisés ou en cours de réalisation grâce à l'augmentation d'efficacité des systèmes renouvelés, ceci pour la même quantité d'eau turbinée. Par la suite, des projets similaires sont attendus dans les centrales de Lessoc, Hauterive et Oelberg, permettant encore environ 7 GWh/an annuels supplémentaires.

Centrale de GESA

GESA possède et exploite uniquement la centrale au fil de l'eau de Charmey (4 MW de puissance installée, production de 12-17 GWh/an). Cette centrale a fait l'objet d'une rénovation en 2014 par l'exploitant et est d'ores et déjà dotée d'équipements relativement neufs. Partant de ce constat, le potentiel d'optimisation de cette centrale semble avoir déjà été exploité.

4.5.3 Synthèse

La contribution des mesures d'efficacité pour valoriser le potentiel fribourgeois se monte à hauteur de 14-15 GWh/an, en prenant en compte les 2.8 GWh/an déjà réalisés grâce à des rénovations ayant eu lieu depuis 2018 (soit après 2017 et la publication du Plan sectoriel de l'énergie). Beaucoup des installations fribourgeoises sont déjà dotées d'équipements électromécaniques récents et performants. Tous les gains d'efficacité pourraient être atteints dans quelques années avec les prochaines rénovations planifiées.

4.6 Renaturation des eaux

4.6.1 Principes et responsabilités

La politique suisse en matière de protection des eaux vise à revaloriser les cours d'eau et les rives lacustres par la délimitation d'un espace suffisant autour des eaux, la mise en œuvre de mesures de revitalisation, et la diminution des atteintes écologiques induites entre autres par l'utilisation de la force hydraulique. La planification et la concrétisation de ces mesures incombent essentiellement aux cantons et aux propriétaires des installations hydroélectriques concernées. L'OFEV distingue 6 grands axes de renaturation des eaux [Figure 36]. Les principes réglementaires et conditions de mise en œuvre propres à chaque mesure sont donnés par la Loi fédérale sur l'énergie (LEne) [22], la Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) [25], et la Loi fédérale sur la pêche (LFSP) [55].

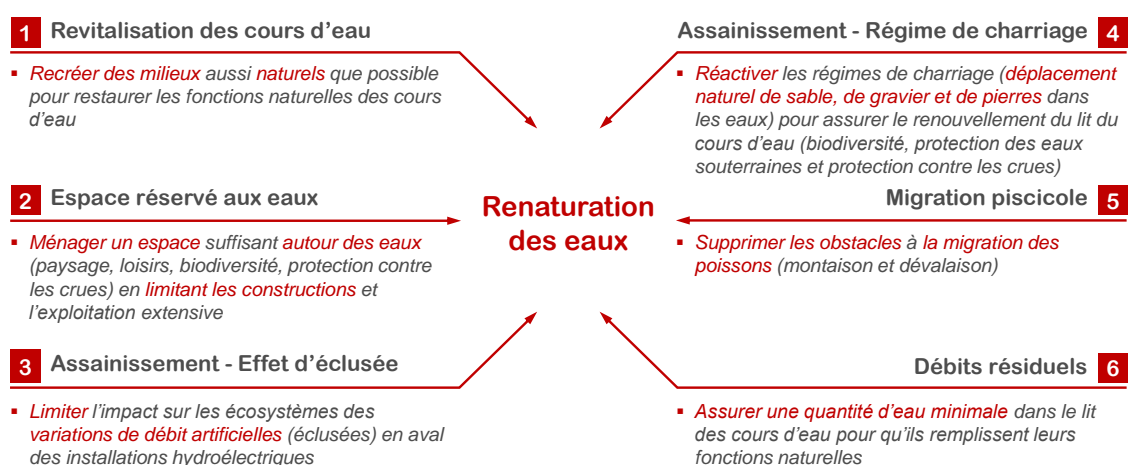


Figure 36 : Description des mesures de renaturation des eaux posées par l'OFEV [56]

Revitalisation des cours d'eau

La LEaux charge les cantons de revitaliser leurs eaux en tenant compte des bénéfices pour la nature, le paysage, et des répercussions économiques de ces revitalisations (art. 38a, al. 1, LEaux). Les cantons sont tenus de planifier les revitalisations et d'établir un calendrier des mesures. Cette planification doit être prise en compte dans les plans directeurs et les plans d'affectation (art. 38a, al. 2, LEaux). Au niveau cantonal, la loi sur les eaux et son règlement (art. 3 al. 1 let. e LCEaux et art. 54 RCEaux) indiquent que la revitalisation des eaux et son calendrier sont intégrés dans le plan sectoriel de l'aménagement et de l'entretien des cours d'eau et lacs.

Conformément au délai imposé par ordonnance, le canton de Fribourg a élaboré en 2014 une « Planification stratégique des revitalisations » [57]. Il devra mettre à jour ce document et le soumettre pour avis à l'OFEV au 31 décembre 2025, un an avant son adoption (art. 41d, al 3 et 4, OEaux). Cette planification stratégique a pour objet d'identifier les cours d'eau prioritaires permettant une efficacité maximale dans la restauration des fonctions naturelles pour un minimum de coûts.

La Confédération alloue aux cantons des indemnités pour la planification et la mise en œuvre de mesures destinées à revitaliser les eaux. Ces indemnités sont versées sous forme de contributions globales, sur la base de conventions-programmes (art. 62b, LEaux). Des indemnités

ne sont allouées pour des revitalisations que si le canton concerné a établi une planification des revitalisations répondant aux exigences de l'art. 41d OEaux (art. 54b, al. 5, OEaux). Le montant des indemnités dépend de la longueur des cours d'eau et des rives des étendues d'eau inclus dans la planification (art. 54a, al. 1, OEaux).

Espace réservé aux eaux

En vertu de la LEaux, les cantons sont tenus de réserver un espace nécessaire aux eaux le long des lacs, des rivières et des ruisseaux pour garantir à long terme leurs fonctions naturelles, la protection contre les crues et leur utilisation (art. 38a, al. 1). Cette mesure fait suite à un compromis politique en réponse à l'initiative populaire « Eaux vivantes »⁴², qui demandait la revitalisation de 14 000 km de cours d'eau. Après l'entrée en vigueur de la révision de l'ordonnance sur la protection des eaux le 1er mai 2017, un guide [58] a été élaboré et approuvé par la DTAP⁴³ et la CDCA⁴⁴ en juin 2019 pour aider les cantons dans la détermination et l'utilisation des espaces réservés aux eaux. Plusieurs modules décrivent des exemples concrets d'application, énoncent les conditions-cadre et la marge de manœuvre des cantons, tout en garantissant la conformité à la législation.

Assainissement – Effet d'écluée

La LEaux impose aux exploitants de centrales hydroélectriques d'adopter des mesures de construction, préventives ou correctives pour limiter les dommages graves causés par les débits d'eau artificiels (éclusées) sur la faune, la flore, et leurs biotopes (art. 39a, LEaux). Selon l'art. 41e de l'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux), les éclusées portent gravement atteinte lorsque leur débit est au moins 1,5 fois supérieur à son débit plancher, entraînant une altération de la taille, de la composition et de la diversité des communautés végétales et animales typiques du site. Les mesures pour atténuer les impacts des éclusées doivent être coordonnées au niveau du bassin versant, en tenant compte de plusieurs aspects : gravité des dommages, potentiel écologique du cours d'eau, coûts économiques, intérêts de prévention des crues, objectifs de la politique énergétique en matière d'énergies renouvelables. Conformément à l'art. 83b de la LEaux, les cantons ont réalisé une planification des mesures d'assainissement en 2014. Ils présentent également un rapport sur les mesures effectivement mises en œuvre tous les quatre ans (modalités de la planification précisées dans l'art. 41f de l'OEaux).

Notons que, pour l'assainissement des effets d'éclusées, seules les mesures constructives peuvent être imposées. Les mesures d'exploitation sont possibles si l'exploitant le demande de manière volontaire. De cette manière, le législateur a ainsi tenu à garantir la pilotabilité et la flexibilité des aménagements à accumulation.

L'article 83a de la LEaux fixe un délai de vingt ans à compter de l'entrée en vigueur de la révision de la loi pour assainir les installations existantes générant des éclusées. Ce délai échoit le 31 décembre 2030. En vue de mettre en œuvre la planification, l'art. 41g de l'OEaux exige que les exploitants d'installations hydroélectriques étudient diverses variantes et que l'autorité cantonale

⁴² Retirée en raison d'un contre-projet indirect le 13.05.2010

⁴³ Conférence suisse des directeurs cantonaux des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement (DTAP)

⁴⁴ Conférence des directeurs cantonaux de l'agriculture (CDCA)

consulte l'OFEV avant que le canton prenne une décision sur le projet d'assainissement à réaliser.

La Confédération alloue aux cantons des indemnités pour la planification et la mise en œuvre de ces mesures d'assainissement. Les indemnités pour les coûts de projets se montent à 35% des coûts imputables (art. 62c, LEaux), dans la limite des crédits accordés et du respect des délais. Les coûts de réalisation des mesures d'assainissement des éclusées sont subventionnés possiblement à hauteur de 100% (dans la mesure notamment des capacités de financement du fond). Les mesures d'exploitation, si elles sont souhaitées par l'exploitant, sont aussi remboursées, toutefois sur une durée de 40 ans.

Le projet SCHEM, associé à un assainissement des éclusées de la Sarine, s'inscrit dans cette logique. Ainsi, ce projet doit, pour respecter la loi et prétendre aux subsides fédéraux correspondants respecter l'échéance de 2030 pour le début des travaux (voir également le paragraphe « Enjeux du financement mutualisé » ci-dessous).

Assainissement – Régime de charriage

L'art. 43a (LEaux) interdit que des installations, en particulier les centrales hydroélectriques (art 42a OEaux), modifient le régime de charriage d'un cours d'eau au point de porter gravement atteinte à la faune, la flore, leurs biotopes, au régime des eaux souterraines et à la protection contre les crues. Les mesures à prendre dans le bassin versant du cours d'eau concerné doivent être coordonnées entre elles et avec celles relevant d'autres domaines (art. 43a, al. 3, LEaux, art. 46, al. 1, OEaux). Les critères utilisés pour définir ces mesures sont la gravité des atteintes portées au cours d'eau, le potentiel écologique de celui-ci, la proportionnalité des coûts d'assainissement, la protection contre les crues et les objectifs de politique énergétique en matière de promotion des énergies renouvelables (art. 43a, al. 2, LEaux).

Comme pour l'effet d'éclusée, il incombe aux cantons de planifier les mesures d'assainissement et de remettre à la Confédération un rapport d'avancement tous les 4 ans (art. 83b, LEaux) [59]. À la suite de cette planification stratégique, les cantons sont chargés d'étudier le type et l'ampleur des mesures requises et doit consulter l'OFEV avant de prendre une décision concernant des projets d'assainissement touchant des centrales hydroélectriques (42c, OEaux). Comme pour l'effet d'éclusée, il est tenu aux propriétaires des installations hydroélectriques de prendre les mesures d'assainissement nécessaires au rétablissement des régimes de charriage dans un délai de vingt ans, soit jusqu'au 31 décembre 2030 (art.83a, LEaux). Dans le cas de centrales hydroélectriques, les matériaux charriés doivent passer dans la mesure du possible à travers l'installation. (art. 42c, al. 2, OEaux).

Pour les planifications qui lui sont soumises dans les délais, la Confédération alloue pour les coûts de projets aux cantons des indemnités dont le montant atteint 35 % des coûts imputables (art. 62c LEaux). Les coûts de réalisation des mesures d'assainissement du régime de charriage sont subventionnés possiblement à hauteur de 100% (dans la mesure notamment des capacités de financement du fond).

Migration piscicole

Les principes réglementaires relatifs à la migration des poissons sont donnés par la Loi fédérale sur la pêche (LFSP). Elle exige l'imposition de mesures propres à assurer la libre migration du

poisson (art. 9, al1, let b, LFSP) et à empêcher que les poissons et les écrevisses ne soient tués ou blessés par des constructions ou des machines (art. 9, al. 1, let. d, LFSP). Cette exigence concerne les nouvelles installations, mais aussi les installations existantes pour autant que les mesures soient économiquement supportables (art. 10, LFSP).

Les cantons veillent à ce que les mesures soient réalisées avant le 31 décembre 2030 (art. 9c, OLFP). À la suite de la planification stratégique de 2014 (« Rétablissement de la migration piscicole des obstacles liés à la force hydraulique dans le Canton de Fribourg » [60]), le canton de Fribourg présente tous les quatre ans à la Confédération un rapport sur les mesures mises en œuvre (art. 83b, LEaux). Dans le cas de centrales hydroélectriques pour lesquelles les mesures d'assainissement ne sont pas encore définitivement inscrites dans la planification établie, l'autorité cantonale consulte l'Office fédéral avant de prendre une décision (art. 9c, OLFP). Les détenteurs de centrales sont par ailleurs tenus d'ouvrir l'accès de leurs installations à l'autorité compétente pour planifier les mesures et de lui fournir les renseignements requis : en particulier sur les parties de l'installation ayant un impact sur les biotopes de la faune aquatique, l'exploitation des installations, les mesures réalisées et prévues (avec des indications quant à leur efficacité), les travaux de construction et les mesures d'exploitation prévues pour modifier l'installation (art 9b, OLFP). Sur ordre de l'autorité, ils vérifient l'efficacité des mesures prises (art. 9c, OLFP).

Les coûts liés à la planification, à la mise en œuvre et au suivi des effets des mesures nécessaires dans le cadre de l'assainissement d'un ouvrage hydroélectrique pour garantir la libre circulation des poissons sont indemnisés sur la base de l'art. 34 de la LEné : le coût total des mesures prises en vertu de l'art. 83a de la LEaux ou de l'art. 10 de la LFSP doit être remboursé au détenteur d'une installation hydroélectrique (centrale hydroélectrique au sens de la législation sur la protection des eaux). Par exemple, le cas en cours d'étude d'un nouveau dispositif de dévalaison des poissons du barrage de la Maigrauge⁴⁵ est concerné par cette indemnisation.

Débits résiduels

Depuis l'entrée en vigueur de la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) en 1992, et pour que les cours d'eau puissent remplir leurs fonctions naturelles, un débit résiduel convenable doit être assuré dans le lit des cours d'eau après un prélèvement. La loi définit la manière de déterminer ce débit résiduel minimal (notamment à partir du débit Q347⁴⁶) donnant droit à une autorisation de prélèvement (art. 31 LEaux). Il appartient aux cantons de calculer, pour chaque cours d'eau et chaque site de prélèvement, le débit résiduel approprié et de fixer le débit de dotation des ouvrages hydroélectriques, à savoir la quantité d'eau nécessaire au maintien du débit résiduel (art. 35, LEaux). Les cantons peuvent, sur dérogation, autoriser des débits résiduels inférieurs si nécessaire et sous certaines conditions (art. 32, LEaux).

Pour les prélèvements d'eaux dont la concession est antérieure à 1992, les prescriptions sur les débits résiduels ne s'appliquent qu'à partir du renouvellement des concessions. D'ici là, les tronçons à débit résiduel doivent être assainis (art. 80, LEaux). A cette occasion, l'exploitant

⁴⁵ L'ascenseur à poissons de La Maigrauge a été mis en œuvre avant la LEaux de 2011. Celui-ci fait l'objet de mesures d'amélioration de l'efficacité à la dévalaison, lesquelles peuvent être remboursées.

⁴⁶ L'art. 4 LEaux définit le débit Q347 comme « le débit d'un cours d'eau atteint ou dépassé pendant 347 jours par année, dont la moyenne est calculée sur une période de dix ans et qui n'est pas influencé sensiblement par des retenues, des prélèvements ou des apports d'eau ».

identifie l'impact économique de la diminution du productible au bénéfice de l'augmentation du débit résiduel. La mise en œuvre des débits résiduels doit être alors se faire sans que les droits d'utilisation existants soient atteints d'une manière qui justifierait un dédommagement (notion d'économiquement supportable). Sur le canton de Fribourg, l'actuel régime de concession de la majeure partie des installation est en œuvre depuis 2004⁴⁷ et donc les principaux aménagements sont soumis au régime des débits résiduels selon l'art. 31 LEaux et non l'Art. 80 LEaux. Font par exemple exception les aménagements de Lessoc et de Hauterive dont le débit résiduel selon l'art. 31 LEaux doit encore être défini et d'autres aménagements dont le débit résiduel correspond encore à l'Art. 80 LEaux.

Si l'ensemble des mesures de renaturation listées jusqu'ici disposent de dédommagements, ce n'est pas le cas pour les débits résiduels : il n'existe pas de compensation du « manque à gagner » liée aux débits de dotation (voir Annexe 6.8). Les coûts générés par le manque à gagner sur le productible sont portés entièrement par le producteur.

Enjeux du financement mutualisé

Des mécanismes fédéraux sont mis en place pour permettre un financement mutualisé de certaines mesures de renaturation. Depuis 2011, date d'entrée en vigueur de la LEaux, et jusqu'en 2030, échéance de réalisation des assainissements, 0,1 ct/kWh sont prélevés auprès de tous les consommateurs finaux en Suisse (env. 50-60 TWh/an) par Swissgrid [61] via les coûts de transport des réseaux à très haute tension. Ce prélèvement alimente un fond de renaturation, dont l'enveloppe totale sur la période est de l'ordre de 1 à 1,2 milliards de francs (50 à 60 MCHF/an sur 20 ans). Ce fond permet de financer l'assainissement des centrales hydroélectriques dans les domaines des éclusées, du charriage, de la libre migration des poissons et de la revitalisation des cours d'eau⁴⁸.

Ce montant, bien que conséquent, ne suffira probablement pas à couvrir les coûts de l'ensemble des mesures de renaturation nécessaires au niveau Suisse (nombre conséquent de projets, complexité de mise en œuvre). Les ruisseaux fribourgeois, et la Sarine en particulier, sont des milieux piscicoles à grand potentiel. Rien que sur le canton de Fribourg, Groupe E estime à environ 300 MCHF le coût de l'ensemble des mesures de renaturation des cours d'eau. Cela représente 25 à 35% des dédommagements prévus au niveau suisse. Sous réserve d'une autre règle appliquée par l'OFEV, les premiers projets annoncés seront probablement les premiers financés. Le canton de Fribourg, à qui il incombe de décider des mesures d'assainissement, fait donc face à un enjeu de durée des procédures afin de respecter le délai légal (fin 2030) et s'assurer de la mise à disposition des soutiens financiers fédéraux pour les projets de renaturation sur des cours d'eaux fribourgeois. Parmi d'autres, le projet SCHEM est concerné au premier plan (voir 4.1.3).

Pour de nouveaux projets hydroélectriques, qui ne peuvent pas selon la loi bénéficier du fond pour les assainissements, les coûts des mesures environnementales peuvent être compris dans

⁴⁷ C'est le cas de tous les aménagements exploités par Groupe E mais pas celui exploité par GESA.

⁴⁸ A date, les autorités fédérales n'ont pas publié d'étude consolidée sur le coût total de l'ensemble des mesures nécessaires à l'assainissement des centrales hydroélectriques dans toute la Suisse. A ce stade, il ne peut donc pas être garanti que ce fond fédéral soit suffisant, en l'état, pour financer intégralement toutes ces mesures.

les coûts à prendre en compte pour le calcul de la contribution d'investissement allouée par l'OFEN.

Impact sur la sécurité d'approvisionnement hivernale

La gestion des débits résiduels réside notamment dans la pesée des intérêts, effectuée par les législations cantonales et fédérales, entre sécurité d'approvisionnement en électricité et protection de l'environnement.

Cette pesée des intérêts est régulièrement rediscutée au niveau fédéral, dernièrement lors de la situation d'approvisionnement électrique tendue aux hivers 2021-2022 et 2022-2023. Ainsi, le législateur a introduit avec le « Mantelerlass » la possibilité, en cas d'urgence, d'une diminution ou suspension exceptionnelle des débits résiduels pouvant contribuer à la sécurité d'approvisionnement hivernal.

4.6.2 Impact sur la production hydraulique

Impact des mesures de renaturation hors débits résiduels

Plusieurs mesures environnementales peuvent engendrer une diminution du productible hydraulique au bénéfice de mesures environnementales et de renaturation des cours d'eau. Il peut par exemple s'agir de débits d'attraits pour favoriser la migration piscicole ou le déclenchement de crues artificiels au bénéfice du régime de charriage de la rivière [Tableau 7].

Aménagement	Cause	Description	Remboursement	Energie annuelle perdue
Rossens-Hauterive	Crues artificielles liées aux mesures de charriage.	Trois crues pilotes ont été réalisées en 10.2020, 05.2022 et 10.2023. Les hydrogrammes de crue prévoient des débits de pointe entre 45 et 350m ³ /s. Les mesures envisagées à long terme pour l'assainissement du charriage ont été proposées au canton pour décision, basées sur l'expérience de ces crues pilotes.	Mesure remboursée par l'OFEV (assainissement du charriage)	1.4 GWh/an
Maigrage-Oelberg	Débit d'attrait de l'ascenseur à poissons ¹⁾	Les poissons sont attirés vers l'ascenseur par un canal aménagé, où circule un débit d'attrait non turbiné de 300 l/s issue de la retenue. L'ascenseur peut être interrompu en hiver lorsque la température extérieure est inférieure à 5 degrés car les poissons ne migrent pas.	Cette mesure n'est pas remboursée ¹⁾	0.35 GWh/an
Maigrage-Oelberg	Débit de dévalaison ¹⁾	La rampe de dévalaison des poissons est alimentée par une vanne. Le débit varie en fonction du niveau du lac entre 300 et 600 l/s.	Cette mesure n'est pas remboursée à ce jour ¹⁾	0.92 GWh/an (pour 600 l/s)
Montsalvens-Broc	Crues artificielles	Selon décision d'assainissement du 24 janvier 2011, un déversement doit avoir lieu annuellement. En cas d'absence de crue naturelle avant le 30 août, une crue artificielle doit être entreprise au barrage de Montsalvens.	Cette mesure n'est pas remboursée	0.2 GWh/an
1) Ce débit fait en principe partie du débit résiduel minimal (ne fait pas l'objet de remboursement). Dans ce cas, pour éviter un comptage à double, l'impact sur la production hydraulique de cette mesure pour la migration piscicole ne doit pas être pris en compte. L'incertitude du total tient compte du fait que ceci n'a pu être contrôlé pour les aménagements listés ici.			TOTAL	~2-3 GWh/an ¹⁾

Tableau 7 : Illustration des pertes énergétiques en lien avec des mesures environnementales réglementaires (hors dotation) pour les ouvrages de Groupe E

Les exigences pour ne pas entraver la migration piscicole et les mesures de remédiations nécessaires dans le canton de Fribourg ont été définies dès 2014 dans le rapport « Rétablissement de la migration piscicole des obstacles liés à la force hydraulique dans le Canton de Fribourg » [60]. Néanmoins, ce rapport ne fournit pas d'estimations quant à l'impact du rétablissement de la migration piscicole sur le productible annuel hydraulique du canton.

Les mesures d'assainissement du régime de charriage par déversement annuel de gravier (par exemple dans la Jogne en aval du barrage de Montsalvens et dans la Petite Sarine en aval du barrage de Rossens) n'ont peu d'impact sur le productible hydraulique annuel.

Les mesures de crues artificielles ont un impact, même mineur, sur le productible annuel. C'est par exemple le cas à Montsalvens, où l'exploitant est tenu de procéder à une crue artificielle si aucune crue naturelle n'est recensée dans l'année. Les coûts engendrés par de telles crues artificielles (perte de productible en raison du lâcher d'eau) ne sont aujourd'hui pas remboursées à l'exploitant.

Impact des débits résiduels

A la date de ce rapport, l'ensemble des débits résiduels concernant des aménagements hydrauliques fribourgeois sont validés par les autorités cantonales, à l'exception de Lessoc, Hauterive, et potentiellement de quelques aménagements de petite hydraulique (dont le régime de débit résiduel n'a pas été étudié ici).

Ces débits résiduels respectent en principe⁴⁹ les exigences fixées par l'Art. 31 LEaux (voir tableau en Annexe 6.8) et devront être revus pour tous les aménagements à chaque renouvellement ou transfert d'un droit d'eau vers une concession. Les débits résiduels ne diminuent pas la production des installations dont la centrale est au pied du barrage (par ex. Lessoc, Schiffenen) mais il peut induire une désoptimisation économique de l'aménagement en venant impacter le profil de turbinage. Pour les ouvrages dont la centrale principale n'est pas au pied du barrage (conduite forcée), une centrale de dotation permet généralement de turbiner les débits résiduels (voir Annexe 6.8). Cette centrale ne bénéficie que d'une partie de la hauteur de chute principale. Le « manque à gagner » représente de l'ordre de 2-3% de la production annuelle d'électricité [Figure 37] [62]. A l'échelle du canton cela représente un volume d'énergie annuel de 12 à 18 GWh/an⁵⁰.

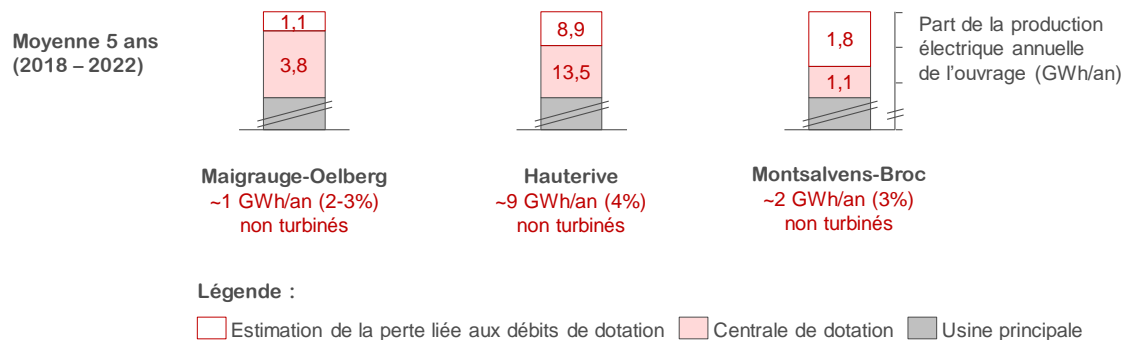


Figure 37 : Illustration de la moyenne multi-annuelle (5 ans) des volumes énergétiques non turbinés pour assurer le respect des débits résiduels dans le cas de 3 ouvrages hydroélectriques de Groupe E [62] (exemple de 3 aménagements parmi l'ensemble des aménagements cantonaux)

⁴⁹ exception par exemple pour les aménagements de Lessoc et de Hauterive dont le débit résiduel selon l'art. 31 LEaux doit encore être défini et d'autres aménagements dont le débit résiduel correspond encore à l'Art. 80 LEaux.

⁵⁰ Correspondant à des coûts de l'ordre de 0.6 – 1.8 MCHF/an sur l'hypothèse d'un prix de l'électricité entre 50 – 100 CHF/MWh

4.6.3 **Synthèse**

Les mesures de renaturation des cours d'eau engendrent une perte de production d'électricité de l'ordre de 14-21 GWh/an, majoritairement pour la mise en œuvre des débits résiduels (70-80 % du total). Les exigences relatives à ces débits résiduels sont fixées au niveau fédéral, et une modification de celles-ci pourraient impacter le potentiel hydroélectrique fribourgeois (cf. disposition Mantelerlass sur les débits résiduels en cas de pénurie imminente d'électricité, Art. 2a LEnE, acceptée en référendum le 9 juin 2024 [3]). Le projet SCHEM, intégré dans le cadre de l'assainissement du régime des éclusées de la Sarine, fait face à un enjeu de planification et de durée des procédures d'approbation pour respecter les exigences de la LEaux (délai d'assainissement d'ici 2030) et être éligible à des soutiens financiers fédéraux. Notons enfin que, les débits résiduels devant être revus à chaque renouvellement ou transfert d'un droit d'eau vers une concession, la pesée des intérêts pourrait conduire à long-terme à des débits résiduels plus élevés que ceux des concessions actuelles.

4.7 Fixation des débits de concession

4.7.1 Principes de fixation des débits de concession et responsabilités

L'actuel régime de concession pour la plupart des installations hydrauliques du canton de Fribourg est en œuvre depuis 2004⁵¹, et réglé par convention entre le canton et les exploitants pour l'utilisation des forces hydrauliques pour la production d'énergie selon l'Art. 55 de la Loi sur le domaine public (LDP) [21].

Historiquement, les débits de concession (débits maximaux concédés) se sont indexés sur les capacités techniques de turbinage des machines installées et du dimensionnement des installations. En ce sens, les débits de concession respectent les critères historiques de dimensionnement retenus par les exploitants d'installation. Pour certains aménagement, des équipements plus performants et plus modernes ont pu être installés lors de la rénovation des installations, conduisant certaines centrales à être équipées d'un débit qui dépasse le débit maximal concédé (par ex. Hauterive).

Contribution à la sécurité d'approvisionnement hivernale

Puisqu'elle se concentre uniquement sur les débits utilisables et le paiement d'une redevance cantonale, la gestion des concessions hydrauliques n'a aucun impact direct sur la sécurité d'approvisionnement hivernal.

4.7.2 Impact sur la production hydraulique

Une augmentation du débit de concession permettrait, pour les installations qui disposent de surcapacité (par exemple pour la centrale de Hauterive, la puissance installée pour turbiner un débit de 90 m³/s est supérieure au débit de concession correspondant à 75 m³/s) de turbiner des eaux qui seraient autrement déversées et donc perdues pour la production en cas de forts apports (par ex. orages et fortes précipitation). Ces événements sont cependant fort rares, ce qui correspond à des quantités d'énergie minimales. En effet, en règle générale, les ouvrages hydrauliques ont été dimensionnés pour permettre un turbinage optimal des apports hydrauliques, sans surdimensionner les équipements, ce qui aurait engendré des surcoûts disproportionnés⁵². De plus, des régimes dérogatoires aux débits de concession sont aujourd'hui déjà possibles et peuvent être accordés par les services cantonaux en cas de déversement (demande au cas par cas).

4.7.3 Synthèse

Les débits de concession, alignés en général sur la capacité technique installée, n'entravent pas l'exploitation du potentiel cantonal fribourgeois. Une augmentation des débits de concession aurait un impact insignifiant sur le productible annuel cantonal et la sécurité d'approvisionnement. En revanche, une systématisation du système de dérogation pour l'augmentation temporaire des

⁵¹ C'est le cas de tous les aménagements exploités par Groupe E mais pas celui exploité par GESA.

⁵² Dans le cas d'Hauterive, des équipements plus performants et plus modernes ont pu être installés lors de la rénovation des installations, en remplacement des équipements plus anciens qui ne permettaient pas un débit de turbinage aussi élevé.

volumes pouvant être turbinés en recourant à la puissance installée existante des aménagements pourrait être un levier pour améliorer la protection contre les dangers naturels (par ex. en situations de crue).

5 Conclusions

La force hydraulique fribourgeoise correspond aujourd'hui à un productible annuel de 600 GWh/an. La réalisation de SCHEM (version turbinage seul) permet d'augmenter la production cantonale de 158 GWh/an (103 GWh/an après restitution de l'énergie due au canton de Berne).

Outre le projet SCHEM, le potentiel restant est estimé à 40-50 GWh/an. Pour la part portée par la petite hydraulique sur cours d'eau (31 GWh/an), ce potentiel est assimilable au potentiel technique cantonal, si l'ensemble des multiples projets identifiés venaient à être réalisés. Cependant, les coûts et les impacts environnementaux relatifs à l'exploitation de la majeure partie de ce potentiel restant sont probablement disproportionnés par rapport aux gains en matière de production d'énergie et de contribution à la sécurité d'approvisionnement hivernale. Ceci est particulièrement le cas pour les projets de nouvelle installation de petite hydraulique en rivière et le rehaussement de barrages. Certains projets peuvent cependant faire l'objet d'analyses de faisabilité technico-économique plus détaillées (notamment au regard des possibles mécanismes de soutien financier fédéraux). En outre, l'évolution du cadre réglementaire cantonal fribourgeois ou suisse (subventions, règles environnementales, autres) peut venir impacter le bilan technico-économico-énergétique de projets à l'étude et la situation nécessiterait d'être réévaluée. De plus, outre le potentiel encore non-exploité, les installations existantes pourraient aussi être impactées par des changements de cadre réglementaire (par ex. exigences environnementales accrues qui pourraient impacter les coûts de reviens des installations).

Le potentiel de pompage turbinage du canton de Fribourg est très limité et extrêmement incertain au vu de la configuration géographique fribourgeoise (habitations à proximité des berges, activités de loisirs, faible différence de niveau entre les lacs) et des variations importantes (plusieurs dizaines de mètres) de niveaux de lac qu'il induirait. Par ailleurs, sans considérer les apports naturels, le pompage turbinage consomme plus d'énergie qu'il en produit. Il ne contribue également fondamentalement pas à la sécurité d'approvisionnement hivernal en Suisse en raison de la capacité très faible des réservoirs de pompage turbinage au regard des volumes requis pour combler un déficit de production hivernal.

La réalisation de SCHEM, possiblement combinée avec la réalisation de projets d'augmentation de l'efficacité des installations existantes et de projets de mini-hydraulique sur des installations d'eaux potables ou usées permettrait au canton de Fribourg d'atteindre son objectif de production hydroélectrique de sa stratégie énergétique (800 GWh/an d'ici 2035). **Pour que SCHEM puisse bénéficier d'un soutien financier fédéral pouvant être octroyé dans le cadre de l'assainissement d'un cours d'eau, il est impératif que les travaux soient initiés avant 2030.**

A moyen et long terme, la force hydraulique fribourgeoise fait face à de nombreux enjeux :

- Une systématisation du système de dérogation pour l'augmentation temporaire des volumes pouvant être turbinés en recourant à la puissance installée existante des aménagements pourrait être un levier pour améliorer la protection contre les dangers naturels (par ex. en situations de crue)
- L'évolution de la situation d'ensablement des lacs fribourgeois et son impact sur la production électrique doit continuer d'être suivie sur le long-terme, à des fins d'anticipation. De manière plus générale, l'impact du changement climatique sur le productible hydraulique cantonal reste à monitorer et étudier (par ex. évolution du rythme

de l'ensablement, évolution du régime hydraulique, saisonnalité et intensité des précipitations). Sur cette problématique, de premières études et mesures ont déjà été lancées par Groupe E.

- Les ouvrages et aménagements hydrauliques actuels ont pour la plupart plus de 50 ans, certains ont plus de 100 ans. Ils peuvent être exploités sur des décennies, ce que montre l'historique de l'hydraulique fribourgeoise, pour autant que ses exploitants les entretiennent et les rénovent régulièrement au bénéfice de conditions-cadres adéquates. Ces conditions cadres doivent répondre à l'enjeu de maintenance et de renouvellement de l'appareil productif hydroélectrique actuel (par ex. ressources, compétences, savoir-faire) pour continuer à garantir la bonne tenue du parc hydroélectrique cantonal à l'avenir.
- Les ouvrages hydrauliques du canton (par ex. prises d'eau, conduites, galeries, barrages d'accumulation) sont aujourd'hui quasiment exclusivement au service de l'eau-énergie. Dans un contexte de changement climatique, une compétition sur les usages de l'eau pourrait induire des arbitrages (par ex. avec l'agriculture, l'eau potable) et ainsi impacter le potentiel hydraulique cantonal et son productible annuel.

6 Annexes

6.1 Experts et entités contactées dans le cadre de l'étude

Entité	Personne
Association suisse pour l'aménagement des eaux	M. Andreas Stettler
GESA	M. Michel Grangier
Groupe E	M. Lionel Chapuis
Groupe E	M. Luca Savoldelli
HES-SO Valais-Wallis	Prof. Cécile Münch-Alligné
Office fédéral de l'énergie OFEN	M. Christian Dupraz
Pro Natura Fribourg ¹⁾	Section cantonale ¹⁾
Service de l'énergie SdE	M. Eric Rast
Service de l'Environnement SEn ¹⁾	M. Jean-Claude Raemy ¹⁾
Swiss Small Hydro	Mme. Aline Choulot
WWF Fribourg ¹⁾	Section cantonale ¹⁾

¹⁾Contact réalisé par écrit, par l'intermédiaire du Service de l'énergie. Toutes les autres personnes ont participé à un ou plusieurs entretiens bilatéraux avec les rédacteurs du rapport.

6.2 Liste des aménagements de production hydroélectrique en exploitation recensés dans le canton de Fribourg

Centrales à accumulation

Installation	Puissance des turbines	Puissance des alternateurs	Production annuelle	Exploitant	Date de mise en service
Rossens-Hauterive	94,5 MW	69 MW	205 GWh/an	Groupe E SA	1904, 1948, 2007
Rossens, centrale de dotation 1	0,7 MW	0,7 MW	2 GWh/an	Groupe E SA	1976
Rossens, centrale de dotation 2	1,7 MW	1,6 MW	11 GWh/an	Groupe E SA	2005
Schiffenen	73,3 MW	52 MW	130 GWh/an	Groupe E SA	1964
TOTAL	~ 123 MW		~ 350 GWh/an		

Centrales au fil de l'eau

Installation	Puissance des turbines	Puissance des alternateurs	Production annuelle	Exploitant	Date de mise en service
Montsalvens-Broc	22'500 kW	22'500 kW	67'000 MWh/an	Groupe E SA	1921
Montsalvens, dotation (PCH)	200 kW	200 kW	1'200 MWh/an	Groupe E SA	2013
Maigrauge-Oelberg	17'700 kW	16'600 kW	52'000 MWh/an	Groupe E SA	1910, 1943, 1956, 1980
Maigrauge, centrale de dotation	570 kW	540 kW	4'000 MWh/an	Groupe E SA	1952
Montbovon	30'200 kW	27'900 kW	80'000 MWh/an	Groupe E SA	1899, 1972
Lessoc	8'500 kW	8'000 kW	23'000 MWh/an	Groupe E SA	1973
Grandvillard-Sainte-Anne	3'000 kW	2'900 kW	6'500 MWh/an	Groupe E SA	1999
Jaun (La Jogne)	420 kW	380 kW	2'320 MWh/an	Groupe E SA	1982
Jaun (Cascade)	15 kW	15 kW	60 MWh/an	Groupe E SA	1913
Charmey (La Tzintre)	900 kW	900 kW	3'000 MWh/an	La Tzintre Energie	2013
Charmey (Le Perré)	4'500 kW	4'500 kW	16'000 MWh/an	GESA	1893, 1957, 1964, 1982
Charmey (Le Perré), dotation (PCH)	12 kW	12 kW	95 MWh/an	GESA	2017
TOTAL	~ 85 MW		~ 255 GWh/an		

Petite et Mini hydraulique

Installation	Puissance des turbines	Puissance des alternateurs	Production annuelle	Exploitant	Date de mise en service
Turbinage eau potable (Haut-Intyamon)	160 kW	160 kW	1'200 MWh/an	Chabloz Energie SA	2007
Marive (Neirivue)	45 kW	45 kW	340 MWh/an	Propriétaire privé	2018
Turbinage eau potable (Chatel-St-Denis)	110 kW	110 kW	825 MWh/an		2007
Turbinage eau potable (CREG)	74 kW	74 kW	555 MWh/an		1990
Scierie Borcard	35 kW	35 kW	263 MWh/an		2014
Turbinage eau potable (Cerniat)	60 kW	60 kW	450 MWh/an	Couvent	2008
Villars-sur-Glâne	40 kW	40 kW	300 MWh/an	Propriétaire privé	2006
Turbinage eau potable (La Roche)	37 kW	37 kW	278 MWh/an		2011
Turbinage eau potable (St-Ursens)	30 kW	30 kW	225 MWh/an		2010
Turbinage eau potable (Bulle)	16.5 kW	16.5 kW	100 MWh/an	EauSud SA	2011
Charmey	18 kW	18 kW	135 MWh/an		1940
Bösingen	6 kW	6 kW	45 MWh/an		2013
Turbinage eau potable (Jaun)	5 kW	5 kW	38 MWh/an		1993
Estavayer-le-lac	3 kW	3 kW	23 MWh/an		2009
TOTAL	~ 0,65 MW		~ 5 GWh/an		

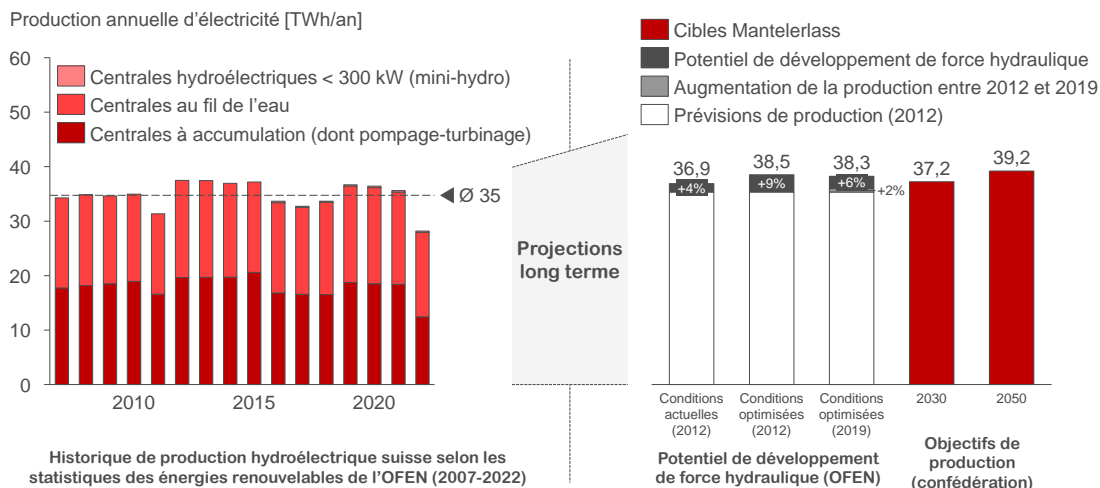
Méthodologie

Ces ouvrages ont été recensés à partir de l'annuaire statistique du canton de Fribourg, des installations de production d'électricité cartographiées par l'OFEN, et des discussions avec les énergéticiens du canton (Groupe E, GESA).

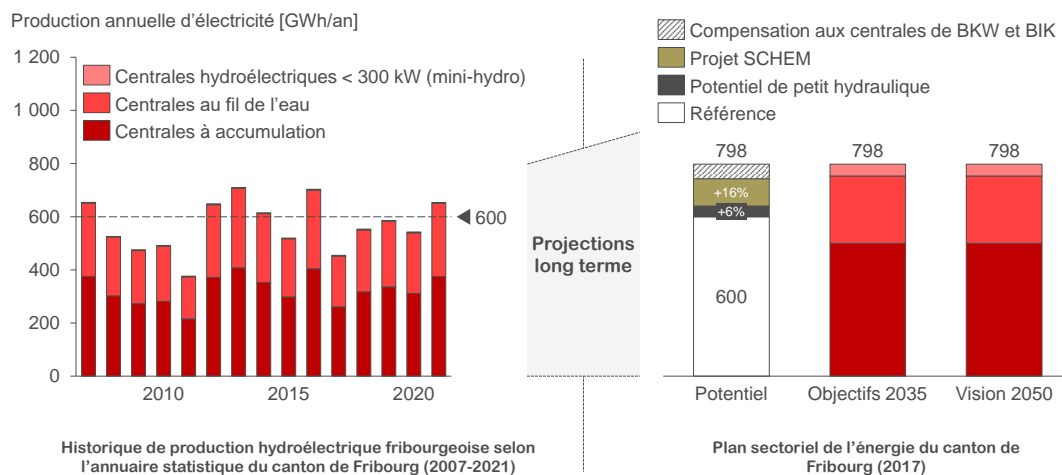
La production annuelle correspond à une valeur escomptée du productible annuel sans considération des variations d'une année sur l'autre.

6.3 Comparaison entre les volumes historiques de production hydroélectrique et les objectifs de développement de la force hydraulique en Suisse et dans le canton de Fribourg

Comparaison entre les volumes historiques de production hydroélectrique suisse et les études de potentiel de développement et les projections à horizon 2050 de l'OFEN [TWh/an] [19] [20]



Comparaison entre les volumes historiques de production hydroélectrique fribourgeoise et les objectifs du plan sectoriel de l'énergie du canton de Fribourg⁵³ [GWh/an] [8]

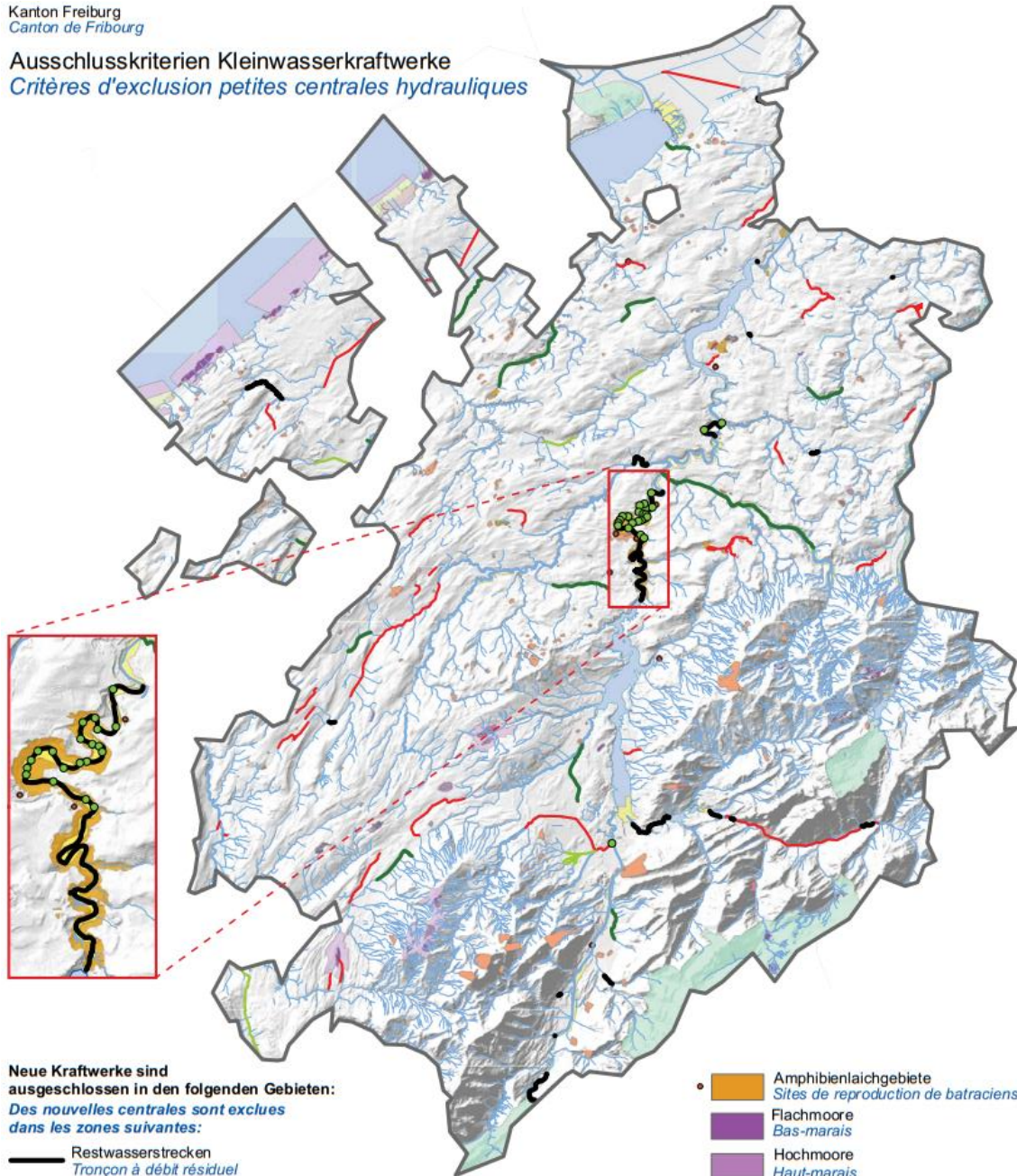


⁵³ Production totale hydroélectrique de l'annuaire statistique du canton de Fribourg répartie par type d'ouvrage selon la nomenclature retenue dans l'Annexe 6.1.

6.4 « Evaluation et gestion de la force hydraulique du canton de Fribourg » (2010)

Kanton Freiburg
Canton de Fribourg

Ausschlusskriterien Kleinwasserkraftwerke
Critères d'exclusion petites centrales hydrauliques



Neue Kraftwerke sind ausgeschlossen in den folgenden Gebieten:
Des nouvelles centrales sont exclues dans les zones suivantes:

- Restwasserstrecken
Tronçon à débit résiduel
- Renaturierte Gewässerstrecke
Cours d'eau revitalisé
- Renaturierung im Gang
Revitalisation en cours
- Renaturierung erste Priorität
Revitalisation 1ère priorité
- Nasenlaichplatz
Frayère de nase



- Gewässerschutzzone S1
Zone de protection des eaux S1
- Gewässerschutzzone S2
Zone de protection des eaux S2

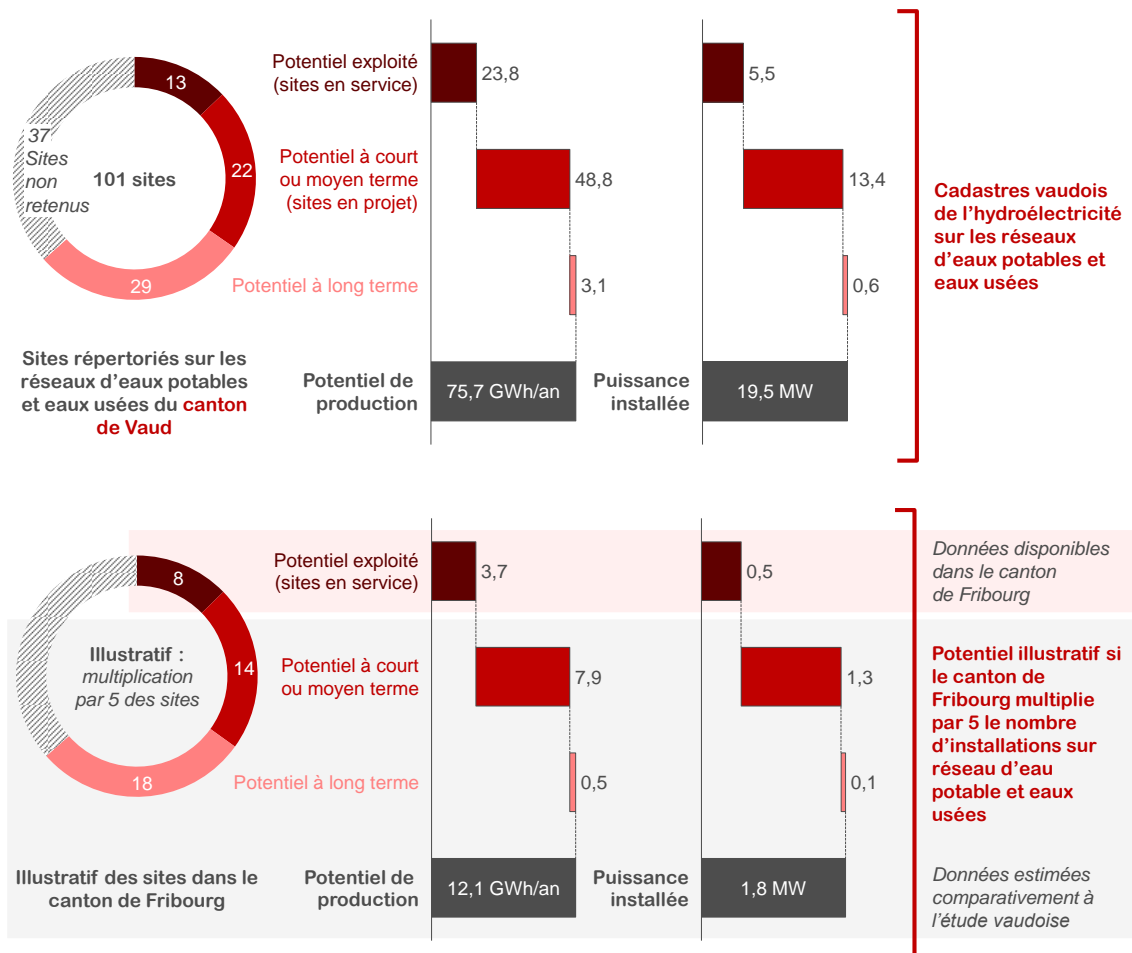
- Amphibienlaichgebiete
Sites de reproduction de batraciens
- Flachmoore
Bas-marais
- Hochmoore
Haut-marais
- Moorlandschaften
Sites marécageux
- Vogelreservat
Réserve d'oiseaux
- BLN-Landschaften
Paysages IFP
- Auen
Zones alluviales

- Die nachfolgenden Ausschlusskriterien wurden nicht dargestellt:
- Populationen stark bedrohter Tier- und Pflanzenarten
 - Stark bedrohte Pflanzengesellschaften
 - Seltenheit oder Wert einer Landschaft
 - Kandidat für ein Biotop von nationaler Bedeutung
 - Linienpotential <math><0.1\text{kW/m}</math>

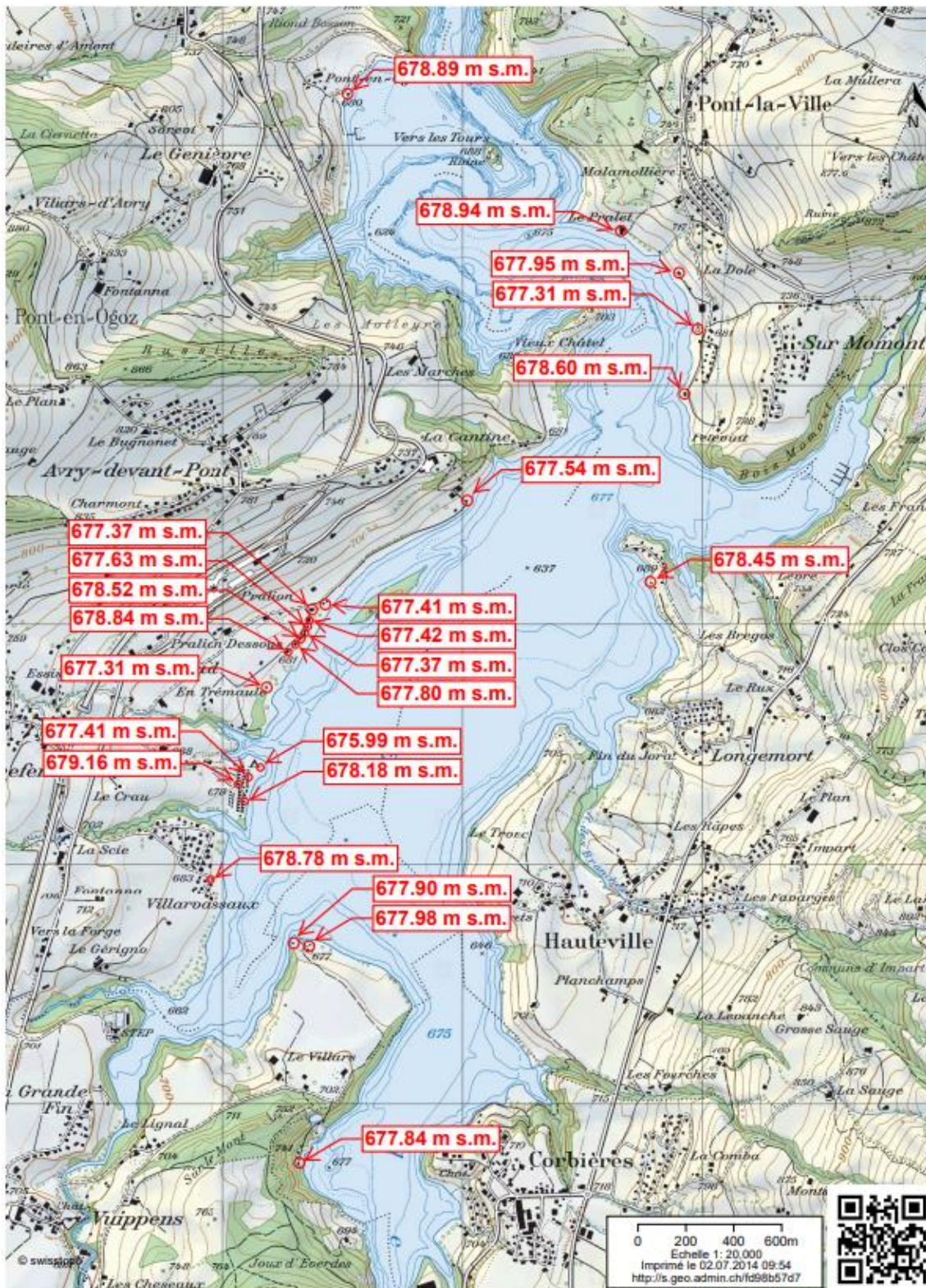
- Les critères d'exclusion suivantes ne sont pas représentés:
- Populations d'espèces animales ou végétales fortement menacées
 - Associations végétales fortement menacées
 - Rareté et valeur du site
 - Biotope d'importance nationale, candidats
 - Potentiel spécifique <math><0.1\text{kW/m}</math>

6.5 Potentiel illustratif de la petite hydraulique sur les réseaux d'eau potable et eaux usées dans le canton de Fribourg

Ce potentiel illustratif de la petite hydraulique sur les réseaux d'eau potable et eaux usées dans le canton de Fribourg est estimé en multipliant par 5 le nombre de sites en exploitation (voir Annexe 6.1) comparativement à l'étude du service de l'environnement vaudois [40].



6.6 Lac de la Gruyère : carte et altitudes de certains bâtiments



6.7 Exemples de rendement des turbines de Groupe E

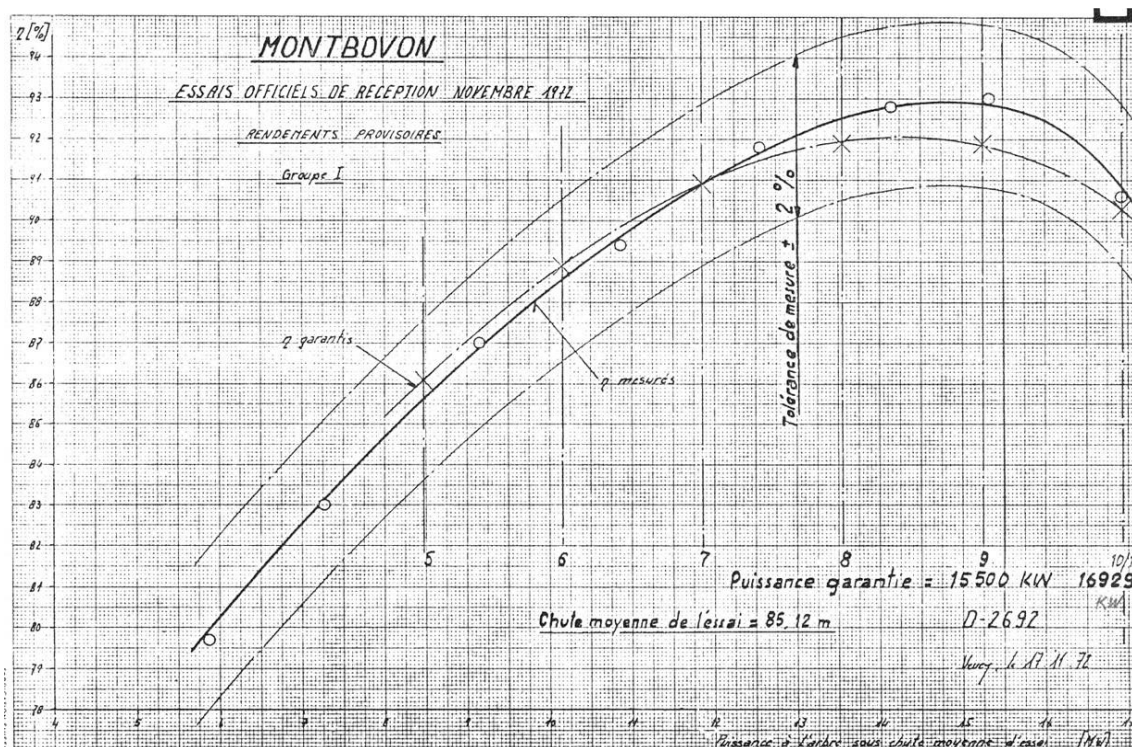
Rendement garanti de la turbine Schiffenen G3 (rénovée avec nouvelle roue et nouveau distributeur en 2023)

2.3 GUARANTEED PERFORMANCES

Flow [m³/s]	Mean raw head [mWC]	Head losses [mWC]	Draft tubes losses [mWC]	Total losses [mWC]	Mean net head [mWC]	Coefficients	Proto-type efficiency [%]	Weighted efficiency [%]
4	43.400	0.755	0.054	0.809	42.59	3	92.48%	2.774
4	44.900				44.09	4	92.29%	3.691
4	46.400				45.59	4	92.05%	3.682
4	47.200				46.39	3	91.94%	2.758
5	43.400	1.180	0.084	1.264	42.14	14	94.24%	13.193
5	44.900				43.64	22	94.22%	20.728
5	46.400				45.14	22	94.21%	20.726
5	47.200				45.94	14	94.20%	13.188
6	43.400	1.700	0.121	1.821	41.58	3	93.46%	2.804
6	44.900				43.08	4	93.65%	3.746
6	46.400				44.58	4	93.71%	3.748
6	47.200				45.38	3	93.78%	2.813
					Total	100		

Description	Specification	Bidder	Unity	
Average weighted prototype efficiency	See table above	93.85	[%]	BG

Essais officiels de réception à Montbovon en 1972



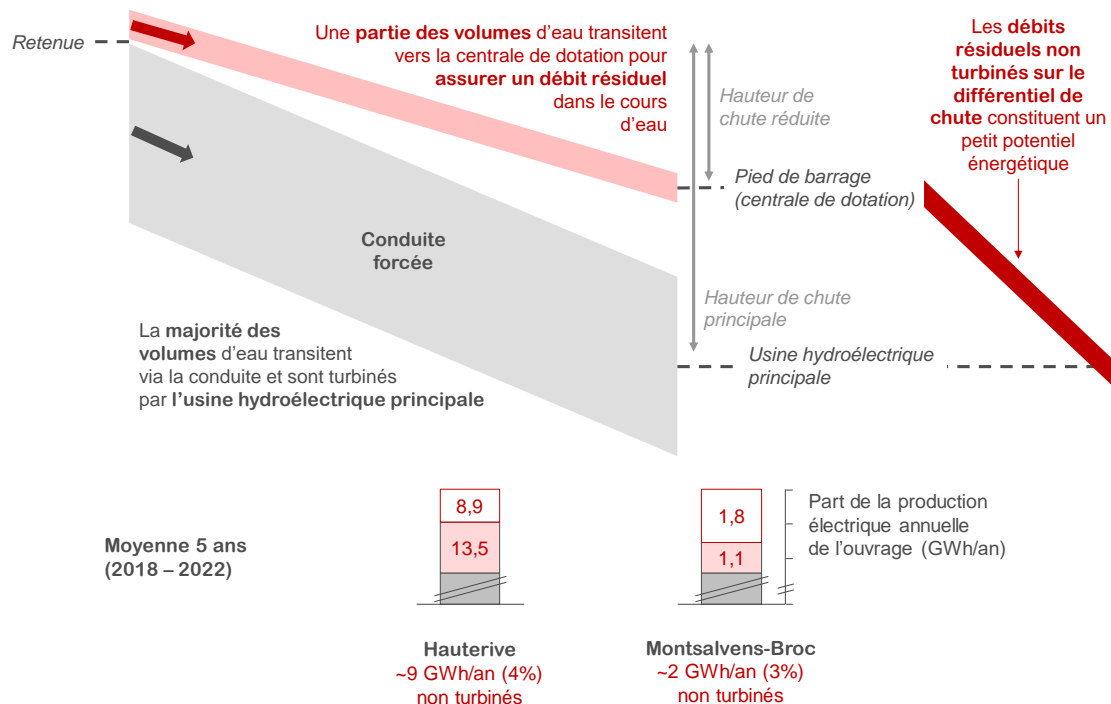
6.8 Débits résiduels des aménagements de Groupe E

Détermination des débits d'étiage sur la Sarine, Hydrique 21.10.22

Les débits horaires sont calculés en différents points de la Sarine sur la période du 1er janvier 2009 au 1er janvier 2019. Ces séries sont moyennées en débits journaliers afin de calculer le débit Q347⁵⁴, qui sert de base à la détermination du débit résiduel selon Art. 31 LEaux.

Aménagement	Etude Hydrique		Qres doté selon concession et décisions d'assainissement (l/s)
	Q347 (l/s)	Qres art 31 LEaux (l/s)	
Barrage de Rossinière	3'204	1'049	350 - 1'500 (selon la période de l'année)
Barrage de Lessoc	3'642	1'134	2'500
Barrage de Montsalvens	2'097	745	500 (Avec mesures de compensation, ruisseau de contournement)
Barrage de Rossens	8'760	2'221	3'500 (été) - 2'500 (hiver)
Barrage de La Maigrange	10'581	2'500	4'000
Barrage de Schiffenen	11'226	2'650	5'000

Energie non turbinée pour assurer le respect des débits résiduels



Légende :

□ Estimation de la perte liée aux débits de dotation □ Centrale de dotation □ Usine principale

⁵⁴ L'art. 4 LEaux définit le débit Q347 comme « le débit d'un cours d'eau atteint ou dépassé pendant 347 jours par année, dont la moyenne est calculée sur une période de dix ans et qui n'est pas influencé sensiblement par des retenues, des prélèvements ou des apports d'eau ».

7 Bibliographie

- [1] Office fédéral de l'énergie OFEN, *Statistiques annuelles de production et de consommation totales d'électricité en Suisse, 1995 - 2022*.
- [2] Office fédéral de l'énergie OFEN, *Perspectives Énergétiques 2050+*, 2020.
- [3] Parlement suisse, *Approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables. Loi fédérale*, 2023.
- [4] Association des entreprises électriques suisses (AES), *Énergies renouvelables: les projets de développement en cours*, 2024.
- [5] Confédération suisse, *Ordonnance sur l'instauration d'une réserve d'électricité pour l'hiver (OIRH)*, État le 1er février 2024.
- [6] Etat de Fribourg, *Annuaire statistique du canton de Fribourg*, 1995 - 2020.
- [7] Etat de Fribourg, *RAPPORT No 160 du Conseil d'Etat au Grand Conseil relatif à la planification énergétique du canton de Fribourg (nouvelle stratégie énergétique)*, 29.09.2009.
- [8] Etat de Fribourg, *Plan sectoriel de l'énergie*, Juillet 2017.
- [9] Etat de Fribourg, *Stratégie énergétique Etat de Fribourg - Rapport 2015-2020*, 2021.
- [10] Etat de Fribourg, *Plan directeur cantonal*, 2020, dernière modification 15.11.2023.
- [11] Etat de Fribourg, *Plan Directeur cantonal - Volet stratégique*, 01.05.2019.
- [12] Etat de Fribourg, *Plan Directeur cantonal - T120. Energie hydraulique*, 19.08.2020.
- [13] Etat de Fribourg, *Fiche Plan Directeur cantonal P0304 - Centrale hydro-électrique « Schiffenen-Morat »*, 19.08.2020.
- [14] Etat de Fribourg, *Stratégie photovoltaïque*, 2023.
- [15] Office fédéral de l'énergie OFEN, *Le processus du groupe d'accompagnement de la table ronde sur l'hydroélectricité*, 2021.
- [16] Groupe E, «Suivi de la production annuelle des aménagements - données internes,» 2024.
- [17] Office fédéral de l'environnement OFEV, «Atlas hydrologique de la Suisse,» [En ligne]. Available: [https://hydromaps.ch/#fr/10/46.5550/7.1595/bl_hds--a04_a04_bilanz_topo\\$0/186100](https://hydromaps.ch/#fr/10/46.5550/7.1595/bl_hds--a04_a04_bilanz_topo$0/186100). [Accès le Mars 2024].
- [18] Office fédéral de l'énergie OFEN, «map.geo.admin.ch,» [En ligne]. Available: <https://map.geo.admin.ch/?lang=fr&topic=energie&bgLayer=ch.swisstopo.swissimage&catalogNodes=2419,2443,2420,2427,2480,2431,15131,2436,2767,2441,3206,2466&E=2580>

019.53&N=1154788.02&zoom=5&layers=ch.bfe.kleinwasserkraftpotentiale,ch.bfe.statistik-wasserkraf. [Accès le Mars 2024].

- [19] Office fédéral de l'énergie OFEN, *Wasserkraftpotenzial der Schweiz - Abschätzung des Ausbaupotenzials der Wasserkraftnutzung im Rahmen der Energiestrategie 2050*, 2012.
- [20] Office fédéral de l'énergie OFEN, *Wasserkraftpotenzial der Schweiz - Abschätzung des Ausbaupotenzials der Wasserkraftnutzung im Rahmen der Energiestrategie 2050*, 2019.
- [21] Etat de Fribourg, *Loi sur le domaine public (LDP)*, version entrée en vigueur le 01.01.2023.
- [22] Confédération Suisse, *Loi sur l'énergie (LEne)*, État le 1er février 2024.
- [23] Confédération suisse, *Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT)*, État le 1er janvier 2019.
- [24] Etat de fribourg, *Evaluation et gestion de la force hydraulique du canton de Fribourg*, 27.10.2010.
- [25] Confédération suisse, *Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux)*, État le 1er février 2023.
- [26] Confédération suisse, *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LPN)*, Etat le 1er janvier 2022.
- [27] Confédération suisse, *Loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques (LFH)*, État le 1er janvier 2023.
- [28] AES (strom.ch), «Energies renouvelables : les projets de développement en cours,» Janvier 2024. [En ligne]. Available: <https://www.strom.ch/fr/politique/energies-renouvelables-les-projets-de-developpement-en-cours#schweiz>.
- [29] Conseil fédéral, *Message relatif au premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050*, 2013.
- [30] Office fédéral de l'énergie OFEN, *Potentials, costs and environmental assessment of electricity generation technologies*, 2022.
- [31] Entreprises Electriques Fribourgeoises, *Les EEF et le développement économique : un siècle de collaboration*, 1990.
- [32] Etat de Fribourg, *Groupe E AG. Wasserkraftanlage Schiffenen — Verfügung der Sanierungspflicht. Verhinderung negativer Auswirkungen von Schwall-Sunk, Wiederherstellung des Geschiebehaushalts, Wiederherstellung der Fischgängigkeit*, 2016.
- [33] Groupe E, «Projet SCHEM - études et rapports techniques internes».
- [34] Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles, *Le plan d'aménagement des forces hydrauliques du bassin de la Sarine*, Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles - Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg, 1953.

- [35] Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles, «Contribution à l'étude de l'hydrogéologie karstique du massif du Vanil Noir et de la chaîne des Gastlosen : Préalpes fribourgeoise Suisse,» 1982. [En ligne]. Available: <https://www.e-periodica.ch/cntmng?pid=fng-001%3A1982%3A71%3A%3A159>.
- [36] Etat de Fribourg, «Inventaire des géotopes d'importance cantonale - plaine du gros Mont,» 2022. [En ligne]. Available: https://map.geo.fr.ch/pdf/GIC/GIC_89_Plaine%20du%20Gros%20Mont%20et%20olistolithes%20du%20Jeu%20de%20Quilles.pdf.
- [37] Greenwatt Groupe E, «Projets de petite et mini-hydro - études internes,» 2016.
- [38] Gruyère Energie SA (GESA), *Projets de petite et mini-hydro - études internes*, 2011.
- [39] Gruyère Energie, «La Trême, pièce du puzzle des énergies vertes,» *La Gruyère*, n° %1Samedi 24 mars, 2012.
- [40] Canton de Vaud, MHyLab, «Cadastre hydraulique du canton de Vaud - eaux de surface et eaux de réseau,» 2008. [En ligne]. Available: https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/environnement/energie/fichiers_pdf/Rapport_Potentiel_Hydraulique.pdf.
- [41] M.-R. Zoelig, «De l'eau potable dont on fait le courant,» *La Liberté*, Vols. %1 sur %2Singine-Broye, n° %1Vendredi 9 mars, p. 14, 2012.
- [42] Office fédéral de l'énergie OFEN, *Bewertung von Pumpspeicherkraftwerken in der Schweiz im Rahmen der Energiestrategie 2050*, 2013.
- [43] Shadya Martignoni & al. , *Un stockage local et compétitif de l'énergie*, 2018.
- [44] Confédération Suisse, *Loi sur l'approvisionnement en électricité (LApEI)*, État le 1er janvier 2024.
- [45] Groupe E, «Projets de pompage turbinage- rapports techniques internes».
- [46] David Felix, Michelle Müller-Hagmann, Robert Boes, *Ausbaupotenzial der bestehenden Speicherseen in der Schweiz*, Wasser Energie Luft, 2020.
- [47] Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC, *Déclaration commune adoptée par la table ronde consacrée à l'énergie hydraulique*, 2021.
- [48] Groupe E, «Suivi bathymétrique multiannuel - données internes,» 2024.
- [49] Groupe E, «Projets de rehaussement - études internes».
- [50] Niki Beyer-Portner, *Erosion des bassins versants alpins par ruissellement de surface*, Laboratoire de Constructions Hydrauliques EPFL, 1998.
- [51] Niki Beyer Portner, Anton Schleiss, *Bodenerosion in alpinen Einzugsgebieten in der Schweiz*, Wasserwirtschaft, 2020.

- [52] Office fédéral de l'énergie OFEN, *Comment les barrages conservent leur potentiel*, 2023.
- [53] Groupe E, «Projets avec gains de rendement - études internes,» 2024.
- [54] C. D. R. C. B. C. D. G. Auguste Baras, «La nouvelle conduite forcée et les organes de fermeture de sécurité,» *Wasser energie luft (WEL)*, 1998.
- [55] Confédération suisse, *Loi fédérale sur la pêche (LFSP)*, Etat le 1er juillet 2023.
- [56] Office fédéral de l'environnement OFEV, «Renaturation des eaux,» [En ligne]. Available: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/eaux/info-specialistes/mesures-pour-la-protection-des-eaux/renaturation-des-eaux.html>. [Accès le Janvier 2024].
- [57] Etat de Fribourg, *Planification stratégique des revitalisations*, Version 2, mise à jour octobre 2015.
- [58] Confédération suisse, «Guide modulaire pour la détermination et l'utilisation de l'espace réservé aux eaux en Suisse,» Juin 2019.
- [59] Etat de Fribourg, *Planification stratégique - Assainissement du régime de charriage*, Version 2, mise à jour octobre 2015.
- [60] Etat de Fribourg, *Rétablissement de la migration piscicole des obstacles liés à la force hydraulique dans le Canton de Fribourg!*, 2014.
- [61] Office fédéral de l'environnement OFEV, *Assainissement écologique des centrales hydrauliques existantes : Financement des mesures requises*, 2016.
- [62] Groupe E, «Suivi des débits d'étiage par aménagement - données internes».



Réponse du Conseil d'Etat à un instrument parlementaire

Motion 2024-GC-83

Pour une information complète des parents sur les cours traitant de la sexualité et de la transidentité et possibilité pour les parents de dispenser les élèves de tels cours

Auteurs :	Thévoz Ivan / Papaux David
Nombre de cosignataires :	8
Dépôt :	25.03.2024
Développement :	25.03.2024
Transmission au Conseil d'Etat :	26.03.2024
Réponse du Conseil d'Etat :	27.08.2024

I. Résumé de la motion

Par motion déposée et développée le 25.03.2024, Messieurs les députés Ivan Thévoz et David Papaux interrogent le Conseil d'Etat sur le contenu des cours d'éducation sexuelle concernant les questions de genre, la transidentité, ainsi que sur certains aspects du programme d'éducation sexuelle dispensé en fonction des âges des élèves. Ils affirment également que les ateliers portant sur la « prévention contre les discriminations liées aux orientations affectives et sexuelles et aux identités de genre » mélangent plusieurs sujets et que ceux-ci pourraient, de par leurs contenus, être intégrés dans le cadre des cours d'éducation sexuelle. La question de savoir si les membres du corps enseignant en charge des ateliers susmentionnés disposent d'une formation suffisante pour effectuer cette tâche est également posée, de même que celle de savoir si les parents peuvent dispenser leurs enfants de ces ateliers, comme c'est déjà le cas pour les cours d'éducation sexuelle. Enfin, ils relèvent la nécessité de mettre clairement à disposition des parents des informations sur le contenu des ateliers.

II. Réponse du Conseil d'Etat

En premier lieu, le Conseil d'Etat souhaite fournir des éléments de contexte supplémentaires.

En dispensant les cours d'éducation sexuelle et de prévention des abus sexuels, le Centre fribourgeois de santé sexuelle (CFSS), qui est un secteur du Service du médecin cantonal (SMC), fait un important travail de santé publique, en partenariat avec l'école fribourgeoise. L'éducation sexuelle permet, entre autres, de dispenser des informations scientifiques, factuelles et fiables sur le corps humain et son fonctionnement : fertilité et reproduction, émotions, relations et styles de vie, santé et bien-être, droits, déterminants sociaux et culturels de la sexualité. Elle constitue une prévention efficace, notamment contre les abus sexuels, l'utilisation inadéquate des médias numériques, les grossesses non voulues et les infections sexuellement transmissibles.

Les cours d'éducation sexuelle dispensés par le CFSS font partie intégrante des programmes cantonaux de prévention et de promotion de la santé et sont en adéquation avec le [Plan d'Etudes Romand](#) et le [Lehrplan 21](#). Ils ne sont pas facultatifs. Toutefois, il est possible pour les parents de dispenser leur(s) enfant(s) des interventions de l'année en cours au moyen d'une lettre adressée à la direction de l'école. Selon les données à disposition du CFSS, pour l'année scolaire 2022/23, seule une trentaine de dispenses ont été demandées.

Dans le cadre de la motion, les députés mentionnent des éléments des « Standards pour l'éducation sexuelle en Europe » et du « Cadre de référence pour l'éducation sexuelle en Suisse romande », programmes cadres qui, selon l'interprétation qui en est faite, pourraient être source de questionnements. En effet, les phrases citées sorties de leur contexte d'application peuvent être perçues comme inadéquates. Il convient de relever que ces programmes sont des lignes générales qui n'ont pas de valeur contraignante. Les spécialistes en santé sexuelle du CFSS sont tenu-e-s de respecter les directives du SMC. Les contenus et le matériel utilisé sont toujours adaptés au stade de développement et à l'âge des élèves. Les sujets abordés peuvent toutefois légèrement varier d'une classe à l'autre en fonction des préoccupations et questions des élèves. Les situations délicates et individuelles sont traitées en marge du cours avec l'élève concerné-e.

L'éducation sexuelle ne prône en aucun cas la masturbation infantine précoce ni de pratiques sexuelles. Elle n'est pas une idéologie et ne fait pas de prosélytisme. Cette éducation est d'autant plus importante que les élèves peuvent avoir accès très tôt à des contenus internet, médiatiques, etc. qui peuvent les choquer ou les inciter à des pratiques risquées. Le Centre fribourgeois de santé sexuelle (CFSS) signale à ce sujet que certains propos entendus dans les classes par les spécialistes en santé sexuelle lors des interventions ne laissent droit à aucune naïveté concernant la nécessité d'aborder clairement et ouvertement différentes thématiques de manière préventive et proactive. Apprendre à se positionner sainement vis-à-vis de la sexualité permet un épanouissement personnel par la connaissance de soi et des autres.

Enfin, les cours d'éducation sexuelle sensibilisent les élèves aux droits et devoirs en matière de sexualité et de consentement. Concernant les discriminations, les sujets abordés sont conformes entre autres à l'article 261bis du Code pénal Suisse.

En parallèle, les ateliers « prévention contre les discriminations liées aux orientations affectives et sexuelles et aux identités de genre » sont actuellement en phase pilote et seront soumis à une évaluation. Ils ont été testés dans les 4 cycles d'orientation suivants : Bulle, Pérolles, Estavayer-le-Lac et Cugy. Les quatre séquences de 45 minutes constituant les ateliers ont été développées par un enseignant avec l'expertise du CFSS et validées préalablement par le Bureau Santé à l'école. Cet organe réunissant des représentant-e-s de la Direction de la santé et des affaires sociales DSAS (y compris le CFSS) et des services de l'enseignement obligatoire de la Direction de la formation et des affaires culturelles DFAC traite les questions de santé physique et psychique des enfants et des jeunes dans le cadre scolaire.

Ces ateliers sont une ressource à destination des directions des cycles d'orientation afin de prévenir d'éventuelles situations de harcèlement. Ils offrent l'opportunité d'aborder de manière éclairée et en lien avec les apprentissages des thématiques auxquelles les enseignant-e-s sont de plus en plus confrontés dans le cadre de l'école. Les apprentissages dispensés durant les ateliers font partie des ressources ACTE (agir, connaître, tester, (s')émanciper) « cyberintimidation entre élèves » de l'association REPER (association d'utilité publique en faveur de la promotion de la santé).

Les enseignant-e-s dispensant ces ateliers l'ont fait de manière volontaire et ont reçu une formation spécifique encadrée par le CFSS. En outre, ils et elles ont été invité-e-s à orienter les élèves qui ont des questions en lien avec l'intimité ou la sexualité auprès des travailleuses sociales et travailleurs sociaux en milieu scolaire, des psychologues scolaires, infirmières ou infirmiers scolaires et des spécialistes en santé sexuelle.

Cela étant, à l'occasion de la réponse à la [question 2021-CE-200](#) « Enseignement scolaire : à quand la fin de l'endoctrinement politique dans notre canton ? », le Conseil d'Etat avait souligné que « [...] certaines personnes confondent des questionnements liés aux droits humains (sensibilisation au racisme ou à d'autres violences et discriminations, thématique de la migration en Suisse abordée de manière facultative dans le cours de citoyenneté, etc.) avec une orientation politique ». Cette affirmation semble également s'appliquer au présent sujet. En effet, l'éducation sexuelle et la lutte contre les discriminations LGBTIQ+ sont abordées dans le respect des droits humains, des personnes, mais aussi par respect pour les personnes concernées.

Sur ces considérations, le Conseil d'Etat répond aux 6 demandes formulées par les motionnaires comme suit :

1. *Que les « ateliers », s'ils se poursuivent, fassent partie intégrante des cours d'éducation sexuelle.*

Ces ateliers ont pour objectif de prévenir les discriminations liées spécifiquement aux orientations affectives et sexuelles et aux identités de genre. Ils sont complémentaires aux cours d'éducation sexuelle et à disposition des cycles d'orientation afin de répondre à un besoin spécifique, par exemple lorsqu'un groupe d'élèves fait montre de comportements homophobes ou transphobes.

Les ressources à disposition et le contenu des ateliers permettent de faire le lien avec les apprentissages des plans d'études. Dans ce sens, les ateliers continueront à être donnés par le corps enseignant en collaboration avec le CFSS s'ils devaient se poursuivre sous cette forme au-delà de la période d'essai.

2. *D'élaborer un cadre cantonal officiel de contrôle sur l'enseignement de l'éducation sexuelle ainsi que sur les « ateliers ».*

Etant donné le cadre clair et professionnel des cours d'éducation sexuelle et de prévention des abus sexuels détaillé dans la réponse à la [question 2023-GC-212](#), le Conseil d'Etat estime que le SMC, le CFSS et le Bureau santé à l'école exercent déjà de manière satisfaisante le contrôle demandé par les députés Thévoz et Papaux.

Au sujet des ateliers, ceux-ci ont été expertisés tel que mentionné précédemment et font partie des ressources proposées par l'association REPER. Une évaluation de ce projet pilote menée par le Bureau santé à l'école permettra aux services de l'enseignement, respectivement à la DFAC, de se déterminer sur la poursuite des ateliers ou sur d'éventuels ajustements.

3. *De rendre obligatoire la mise à disposition d'une documentation claire, complète et précise ainsi que les supports de cours et d'ateliers aux parents.*

Le Conseil d'Etat souhaite rappeler ici que la loi sur la scolarité obligatoire (LS) définit quelles sont les prérogatives des parents et celles de l'école dans l'art. 30, al. 1 : « Les parents sont les premiers responsables de l'éducation de leur enfant. Ils collaborent avec l'école dans sa tâche pédagogique, et

l'école seconde les parents dans leur action éducative ». Même si les deux collaborent au bien-être de l'enfant, les deux conservent également leur autonomie.

Pour l'éducation sexuelle, le CFSS met déjà à disposition sur son site internet des informations sur le contenu et les objectifs de ses interventions, la présentation donnée lors des soirées d'information à l'attention des parents d'élèves qui précèdent les cours, ainsi que sur diverses ressources. Un document est en cours d'élaboration à l'attention des parents, qui ont également la possibilité de contacter le CFSS pour tout complément.

Pour les ateliers, les CO participant à ce projet pilote ont été invités à informer les parents sur la tenue des ateliers. Si le projet se poursuit, l'information aux parents sera garantie. L'évaluation de la phase pilote déterminera la procédure à appliquer (courrier aux parents, information sur le site de l'école, ou autres).

4. Que tout parent soit averti de la date à laquelle le(s) cours et atelier(s) auront lieu.

Lorsque les cours d'éducation sexuelle sont dispensés, une séance d'information a lieu au préalable pour les parents. La date des cours n'est pas communiquée à ce moment, mais les parents peuvent la connaître en s'annonçant auprès de la direction d'école.

Du côté des ateliers, comme indiqué précédemment, les parents recevront une information lors de la tenue des ateliers.

5. Que tout parent ait le choix de dispenser son enfant de tels cours et « ateliers » de la 1H à la 8H (primaire).

Les parents peuvent d'ores et déjà demander une dispense des cours d'éducation sexuelle pour leur enfant auprès de la direction d'école.

Les ateliers ne sont pas dispensés de la 1H à la 8H, mais seulement au cycle d'orientation.

6. Que tout parent ait le choix de dispenser son enfant de tels cours et « ateliers » de la 9H à la 11H (secondaire), sous réserve du choix de l'élève.

Concernant les cours d'éducation sexuelle, la réponse est identique à celle donnée à la question 5.

Si les ateliers sont validés définitivement suite à l'évaluation de la phase pilote, les services de l'enseignement obligatoire, respectivement la DFAC, se prononceront pour déterminer si les élèves peuvent obtenir une dispense (ce qui est pour l'instant probable, puisque les contenus rejoignent des thématiques en lien avec les cours d'éducation sexuelle). Les directions d'école pourront choisir d'inscrire ou non cette ressource à leur disposition dans leur enseignement, selon les besoins identifiés au sein de leur établissement.

III. Conclusion

Compte tenu, d'une part, que les ateliers permettent de répondre ponctuellement à un besoin des CO sans relever des attributions du CFSS et, d'autre part, que les autres requêtes des motionnaires sont déjà du ressort de la DSAS ou de la DFAC, le Conseil d'Etat invite le Grand Conseil à rejeter la motion.



Antwort des Staatsrats auf einen parlamentarischen Vorstoss

Motion 2024-GC-83

Umfassende Information der Eltern über den Unterricht zur Sexualität und Transidentität und Möglichkeit für die Eltern, die Schülerinnen und Schüler von diesen Lektionen zu befreien

Urheber:	Thévoz Ivan / Papaux David
Anzahl Mitunterzeichnende:	8
Einreichung:	25.03.2024
Begründung:	25.03.2024
Überweisung an den Staatsrat:	26.03.2024
Antwort des Staatsrats:	27.08.2024

I. Zusammenfassung der Motion

Mit einer am 25.03.2024 eingereichten und begründeten Motion befragen die Grossräte Ivan Thévoz und David Papaux den Staatsrat zum Inhalt des Sexualkundeunterrichts in Bezug auf Genderfragen, Transidentität sowie zu bestimmten Aspekten des Lehrplans für den Sexualkundeunterricht, der je nach Alter der Schülerinnen und Schüler vermittelt wird. Sie argumentieren auch, die Workshops zum Thema «Prävention gegen Diskriminierung aufgrund der gefühlsmässigen und sexuellen Orientierung und der Geschlechtsidentität» würden mehrere Themen vermischen und könnten inhaltlich in den Sexualkundeunterricht integriert werden. Es stellt sich zudem die Frage, ob die für die erwähnten Workshops zuständigen Mitglieder des Lehrkörpers ausreichend für diese Aufgabe geschult sind und ob Eltern ihre Kinder von diesen Workshops befreien können, wie dies bereits für den Sexualkundeunterricht der Fall ist. Schliesslich weisen sie darauf hin, dass die Eltern klare Informationen über den Inhalt der Workshops erhalten sollen.

II. Antwort des Staatsrats

Zunächst möchte der Staatsrat einige zusätzliche Hintergrundinformationen liefern.

Mit dem Unterricht in Sexualkunde (Sexualaufklärungskurse) und der Prävention von sexuellem Missbrauch leistet die Freiburger Fachstelle für sexuelle Gesundheit (FFSG), ein Sektor des Kantonsarztamts (KAA), in Partnerschaft mit der Freiburger Schule eine wichtige Arbeit im Bereich der öffentlichen Gesundheit. Der Sexualkundeunterricht vermittelt Kindern und Jugendlichen unter anderem wissenschaftliche, sachliche und verlässliche Informationen zum menschlichen Körper und seinen Funktionen: Fruchtbarkeit und Fortpflanzung, Emotionen, Beziehungen und Lebensstile, Gesundheit und Wohlbefinden, Rechte (und Pflichten), soziokulturelle Determinanten der Sexualität. Er stellt eine wirksame Prävention dar, vor allem vor sexuellem Missbrauch, unangemessener Nutzung digitaler Medien, ungewollten Schwangerschaften und sexuell übertragbaren Infektionen.

Die Sexualaufklärungskurse der FFSG sind Bestandteil der kantonalen Programme zur Prävention und Gesundheitsförderung und stehen im Einklang mit dem [Westschweizer Lehrplan](#) und [dem Lehrplan 21](#). Der Unterricht ist nicht freiwillig, allerdings können die Eltern ihr Kind oder ihre Kinder mit einem Schreiben an die Schuldirektion von den Aufklärungskursen (Klassenbesuchen) des laufenden Schuljahres befreien. Laut den Daten, die der FFSG vorliegen, wurden für das Schuljahr 2022/23 nur etwa 30 solcher Dispensen beantragt.

In ihrer Motion verweisen die Grossräte auf die «Standards für die Sexualaufklärung in Europa» und den «Cadre de référence pour l'éducation sexuelle en Suisse romande». Diese Rahmenprogramme könnten jedoch je nach Auslegung Fragen aufwerfen. So können zitierte Sätze, die aus ihrem konkreten Kontext gerissen werden, effektiv als unangemessen empfunden werden. Diesbezüglich ist zu beachten, dass es sich bei diesen Programmen um allgemeine Leitlinien handelt, die nicht verbindlich sind. Die Fachpersonen für sexuelle Gesundheit der FFSG sind verpflichtet, sich an die Richtlinien des Kantonsarztamtes zu halten. Die Inhalte und das verwendete Material sind stets auf den Entwicklungsstand und das Alter der Schülerinnen und Schüler abgestimmt. Die behandelten Themen können jedoch von Klasse zu Klasse leicht variieren, je nach den Anliegen und Fragen der Schülerinnen und Schüler. Heikle und persönliche Situationen werden am Rande des Unterrichts mit der betroffenen Schülerin oder dem betroffenen Schüler besprochen.

Die Sexualerziehung propagiert keinesfalls frühkindliche Masturbation oder sexuelle Praktiken. Sie ist keine Ideologie und missioniert nicht. Dieser Unterricht ist gerade deshalb so wichtig, weil die Schülerinnen und Schüler schon sehr früh Zugang zu Internet- und Medieninhalten usw. haben können, die sie schockieren oder zu riskanten Praktiken verleiten können. Die Freiburger Fachstelle für sexuelle Gesundheit (FFSG) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass einige Aussagen, die die Fachleute für sexuelle Gesundheit bei ihren Interventionen in den Klassen gehört haben, keinen Zweifel daran lassen, dass es notwendig ist, verschiedene Themenbereiche präventiv und proaktiv klar und offen anzusprechen.

Das Erlernen einer gesunden Einstellung zur Sexualität ermöglicht eine persönliche Entfaltung durch das Kennenlernen von sich selbst und anderen. Zudem werden die Schülerinnen und Schüler im Sexualkundeunterricht über ihre Rechte und Pflichten und ihre Zustimmung in Bezug auf die Sexualität aufgeklärt. In Bezug auf Diskriminierung stehen die behandelten Themen unter anderem im Einklang mit Artikel 261bis des Schweizerischen Strafgesetzbuchs.

Parallel dazu befinden sich die Workshops «Prävention gegen Diskriminierung aufgrund der gefühlsmässigen und sexuellen Orientierung und der Geschlechtsidentität» derzeit in einer Pilotphase und werden einer Evaluierung unterzogen. Sie wurden in den folgenden vier Orientierungsschulen getestet: Bulle, Pérolles, Estavayer-le-Lac und Cugy. Die vier 45-minütigen Unterrichtssequenzen, aus denen die Workshops bestehen, wurden von einer Lehrperson mit fachlicher Unterstützung der FFSG entwickelt und zuvor von der Fachstelle Gesundheit in der Schule validiert. Diese Fachstelle, der Vertreterinnen und Vertreter der Direktion für Gesundheit und Soziales GSD (einschliesslich der FFSG) und der Ämter für obligatorischen Unterricht der Direktion für Bildung und Kultur BKAD angehören, befasst sich mit Fragen der physischen und psychischen Gesundheit von Kindern und Jugendlichen im schulischen Umfeld.

Für die Schuldirektionen der Orientierungsschulen sind diese Workshops ein Angebot, um mögliche Mobbing-Situationen zu verhindern. Sie bieten die Möglichkeit, Themen, mit denen die Lehrpersonen in der Schule zunehmend konfrontiert sind, sachkundig und lernbezogen anzugehen. Die in den Workshops vermittelten Lerninhalte sind Teil der Ressource AKTE (Agieren, Kennen,

Testen, (sich) Entwickeln) «Cybermobbing unter Schülerinnen und Schülern» des Vereins REPER (gemeinnütziger Verein zur Gesundheitsförderung).

Die Lehrpersonen, die diese Workshops durchgeführt haben, taten dies auf freiwilliger Basis und erhielten eine spezielle Schulung, die von der FFSG betreut wurde. Ausserdem wurden sie aufgefordert, Schülerinnen und Schüler, die Fragen zu Intimität oder Sexualität haben, an Schulsozialarbeiterinnen und Schulsozialarbeiter, Schulpsychologinnen und Schulpsychologen, Schulpflegerpersonen sowie Fachpersonen für sexuelle Gesundheit zu verweisen.

Davon abgesehen hatte der Staatsrat in seiner Antwort auf die [Anfrage 2021-CE-200](#) «Schulunterricht: Wann hört die politische Indoktrination in unserem Kanton auf?» betont, dass «[...] einige Personen Menschenrechtsthemen (Sensibilisierung für Rassismus oder andere Formen von Gewalt und Diskriminierung, das Thema Migration in der Schweiz als fakultativer Teil des Unterrichts zur politischen Bildung usw.) mit einer politischen Orientierung» verwechseln. Dies scheint auch bei diesem Thema der Fall zu sein. Sexualerziehung und Bekämpfung von LGBTIQ+-Diskriminierung werden unter Achtung der Menschenrechte, der Rechte der Personen, aber auch unter Achtung der Betroffenen angegangen.

Nach diesen Überlegungen beantwortet der Staatsrat die sechs von den Motionären formulierten Forderungen wie folgt:

1. *Dass die «Workshops», wenn sie fortgesetzt werden, ein fester Bestandteil des Sexualkundeunterrichts werden.*

Ziel dieser Workshops ist es, Diskriminierungen zu verhindern, die speziell mit der gefühlsmässigen und sexuellen Orientierung und der Geschlechtsidentität zusammenhängen. Sie ergänzen den Sexualkundeunterricht und stehen den Orientierungsschulen zur Verfügung, um auf einen spezifischen Bedarf zu reagieren, z. B. wenn eine Gruppe von Schülerinnen und Schülern homophobe oder transphobe Verhaltensweisen zeigt.

Die zur Verfügung stehenden Ressourcen und der Inhalt der Workshops erlauben es, einen Bezug zu den Lerninhalten der Lehrpläne herzustellen. Somit werden die Workshops, sofern sie in dieser Form über die Erprobungsphase hinaus fortgesetzt werden sollten, weiterhin von den Lehrpersonen in Zusammenarbeit mit der FFSG durchgeführt.

2. *Einen kantonalen Rahmen für die behördliche Aufsicht über den Sexualkundeunterricht und die «Workshops» erarbeiten.*

Angesichts des klaren und professionellen Rahmens der Kurse zur Sexualaufklärung und zur Prävention von sexuellem Missbrauch, der in der Antwort auf die [Anfrage 2023-GC-212](#) ausführlich beschrieben wird, ist der Staatsrat der Ansicht, dass das Kantonsarztamt, die Freiburger Fachstelle für sexuelle Gesundheit und die Fachstelle für Gesundheit in der Schule die von den Grossräten Thévoz und Papaux geforderte Aufsicht bereits in zufriedenstellender Weise ausüben.

Die Workshops wurden, wie bereits erwähnt, begutachtet und sind Teil der von REPER angebotenen Ressourcen. Eine von der Fachstelle für Gesundheit in der Schule durchgeführte Evaluation dieses Pilotprojekts wird es den Unterrichtsämtern bzw. der BKAD ermöglichen, über die Fortsetzung der Workshops oder über eventuelle Anpassungen zu entscheiden.

3. Die Bereitstellung von klaren, vollständigen und genauen Unterlagen und Materialien für Kurse und Workshops für die Eltern verbindlich vorschreiben.

Der Staatsrat möchte an dieser Stelle daran erinnern, dass das Gesetz über die obligatorische Schule (SchG) in Artikel 30 Abs. 1 festlegt, welche Rechte die Eltern und welche die Schule haben: «Die Eltern sind für die Erziehung ihres Kindes erstverantwortlich. Sie unterstützen die Schule in der Erfüllung ihrer pädagogischen Aufgabe, während die Schule ihrerseits den Eltern bei ihrer Erziehungsarbeit zur Seite steht». Auch wenn beide am Wohl des Kindes mitarbeiten, behalten beide ihre Autonomie.

Für die Sexualerziehung stellt die FFSG auf ihrer Website bereits Informationen über den Inhalt und die Ziele ihrer Klasseninterventionen, die Präsentation an den Informationsabenden für die Eltern der Schülerinnen und Schüler, die den Kursen vorausgehen, sowie verschiedene weitere Ressourcen zur Verfügung. Ein Dokument für die Eltern befindet sich in Erstellung; diese können sich an die FFSG wenden, wenn sie weitere Informationen benötigen.

Für die Workshops wurden die an diesem Pilotprojekt beteiligten Orientierungsschulen gebeten, die Eltern über deren Durchführung zu informieren. Sollte das Projekt fortgesetzt werden, wird die Information der Eltern gewährleistet. Die Auswertung der Pilotphase wird das weitere Vorgehen bestimmen (Brief an die Eltern, Informationen auf der Website der Schule oder Ähnliches).

4. Dass alle Eltern darüber informiert werden, wann der Kurs/die Kurse und der Workshop/die Workshops stattfinden.

Wenn Sexualkundeunterricht erteilt wird, findet vorab eine Informationsveranstaltung für die Eltern statt. Das Datum des Unterrichts wird an diesem Anlass nicht bekanntgegeben, aber die Eltern können es erfahren, wenn sie sich bei der Schuldirektion melden.

Was die Workshops betrifft, so werden die Eltern, wie bereits erwähnt, bei deren Durchführung eine Information erhalten.

5. Dass alle Eltern die Wahl haben, ihr Kind in den Klassen 1H bis 8H (Primarschule) von solchen Kursen und «Workshops» zu befreien.

Eltern können bereits jetzt bei der Schuldirektion eine Dispens vom Sexualkundeunterricht für ihr Kind beantragen.

Die Workshops werden nicht in den Klassen 1H bis 8H, sondern nur an den Orientierungsschulen abgehalten.

6. Dass alle Eltern die Möglichkeit haben, ihr Kind in den Klassen 9H bis 11H (Orientierungsschule) von solchen Kursen und «Workshops» zu befreien, sofern die Schülerin oder der Schüler nichts anderes entscheidet.

Bezüglich der Kurse zur Sexualerziehung ist die Antwort identisch mit der Antwort auf die Frage 5.

Wenn die Workshops nach der Auswertung der Pilotphase endgültig genehmigt werden, werden die Ämter für obligatorischen Unterricht bzw. die BKAD darüber entscheiden, ob die Schülerinnen und Schüler eine Unterrichtsdispens erhalten können (was im Moment wahrscheinlich ist, da die Inhalte an Themen anknüpfen, die mit dem Sexualkundeunterricht in Verbindung stehen). Die Schuldirektionen können je nach dem an ihrer Schule festgestellten Bedarf entscheiden, ob sie diese Ressource in den Unterricht aufnehmen wollen oder nicht.

III. Schlussbemerkungen

Angesichts der Tatsache, dass die Workshops einerseits punktuell einem Bedürfnis der Orientierungsschulen entsprechen können, ohne in den Zuständigkeitsbereich der FFSG zu fallen, und andererseits die anderen Anliegen der Motionäre bereits in den Zuständigkeitsbereich der GSD oder der BKAD fallen, fordert der Staatsrat den Grossen Rat auf, die Motion abzulehnen.