



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et
de la communication (DETEC)

Office fédéral des transports OFT
Programme Stratégie énergétique 2050 des transports publics
(SETP 2050)

Intégration de la mobilité publique locale à la réalisation du Centre de Développement Durable des Alpes (CDDA)

Rapport final

Victoria Leaney-Brinkler, Centre de Développement Durable des Alpes/Espirit Energie Sarl

Claya de Tomme 5, 1966 Ayent, info@energie-renouvelable.ch, www.energie-renouvelable.ch

Pierre Roduit et Nicolas Jordan

HEVS, 1950 Sion, pierre.roudit@hevs.ch www.hevs.ch

Lucas Rossini

Transportplan, 1950 Sion lucas.rossini@transportplan.ch www.transportplan.ch

Groupe d'accompagnement

M. Jean-Loup Robineau, Planair
M. Christophe Beney et Mme Rachel Vuigniaux, Commune d'Ayent
M. Raphael Vuignier et Mme Laurence Vuigniaux, Commune de Grimisuat
Hugo Bonvin, Commune d'Arbaz
Service de mobilité, Canton du Valais
Service de l'énergie, Canton du Valais
Anzère Tourisme
Gael Ribordy, Kargobike
Eric Impstepf, Mobility lab
Antenne Valais Romande
Aglosion

Mentions légales

Éditeur:
Office fédéral des transports OFT
Programme : Stratégie Énergétique 2050 dans les transports publics (SETP 2050)
CH-3003 Berne

Conduite du programme
Tristan Chevroulet, OFT

Numéro de projet: OFT 174
Source
Accessible gratuitement par Internet
www.bav.admin.ch/energie2050

Seul l'auteur (e) ou les auteurs (es) sont responsables du contenu et des conclusions de ce rapport.

Berne, le 7.12.2022

Contenu

Executive Summary en Allemand	2
Executive Summary dans une deuxième langue nationale	3
Executive Summary en Anglais	4
Résumé en Allemand.....	5
Résumé dans une deuxième langue nationale.....	11
1. Situation de départ.....	6
2. Objectifs du travail	12
3. Approche adoptée et état des connaissances actuelles.....	12
4. Résultats	13
5. Discussion.....	15
6. Conclusions et recommandations.....	16
Références.....	17
Annexes.....	18

Executive Summary

Ein Drittel des gesamten Energieverbrauchs der Schweiz entfällt auf den Verkehr. Wenn die derzeitige Praxis beibehalten wird, wird dieser Anteil aufgrund der steigenden Nachfrage weiter steigen. Im Rahmen seiner Energiestrategie 2050 will der Bundesrat den Verbrauch im gesamten Verkehr halbieren und einen Beitrag zur erneuerbaren Energieproduktion leisten.

In alpinen Regionen sind kleine Bergdörfer oft schlecht an den öffentlichen Verkehr angebunden, oft aufgrund geringer Nutzerzahlen. Ein zu kleiner Pool reduziert auch das Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln. Der Bevölkerung steht mangels anderer praktischer Möglichkeiten oft nur das herkömmliche Privatauto (Verbrennungsmotor) als Reiselösung zur Verfügung. Im Rahmen dieser Studie werden 95% des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen für den Verkehr durch Reisen mit dem privaten Auto in der Mittelgebirgsregion "Adret" entstehen. Der Alpenraum, die am stärksten vom Klimawandel betroffene Region, hat den Vorteil, dass sie über reichlich erneuerbare Energiequellen verfügt, die jedoch oft nicht ausreichend genutzt werden.

Dieser Bericht beschreibt den aktuellen Stand der Energiebilanz für Mobilität in einer Bergregion des «Adret» im Wallis. Sie identifiziert Barrieren und schlägt Zeithorizonte für Adret (2025, 2030 und 2040) vor, bei denen der langfristige Zeithorizont den Energiebedarf für Mobilität um 58% und die CO₂-Emissionen um 66,4% senken kann. Derzeit entspricht die erneuerbare Energieerzeugung der Region 20% des aktuellen Mobilitätsbedarfs. Die neuen Anlagen für erneuerbare Energien in Adret wurden identifiziert, um die Bedürfnisse der Mobilität im Jahr 2040 zu erfüllen, um die Energiebilanz neutral und kohlenstofffrei zu machen. Die Analyse für Familien zeigt, dass sich veränderte Mobilitätsmuster durchaus positiv auf die Umweltauswirkungen auswirken können als auf die finanzielle Belastung des Haushalts. Haushalte könnten mehr als 60% des aktuellen Mobilitätsbudgets einsparen und ihre mobilitätsbedingten CO₂-Emissionen um fast 97% reduzieren. Es wurden zwei Instrumente entwickelt, um ein Energiebilanzmodell zu erhalten, das es Bewohnern und Gemeinden in allen Bergregionen der Schweiz ermöglicht, die finanziellen/energetischen und ökologischen Einsparungen für jede betroffene Maßnahme zu berechnen. Es ist online für Einheimische verfügbar. Es wurden die "Best Practice Guidelines" für Mobilität veröffentlicht, um die Reduktion von CO₂-Emissionen in der Bergregion zu unterstützen und zu erleichtern.

Executive Summary

Un tiers de la consommation globale de l'énergie en Suisse est imputable aux transports. En cas de poursuite de la pratique actuelle, cette proportion va continuer d'augmenter en raison de la demande croissante. Le conseil fédéral prévoit dans le cadre de sa stratégie énergétique 2050 que la consommation pour l'ensemble des transports diminue de moitié et que l'on augmente la production énergétique par le biais des énergies renouvelables.

Dans les régions alpines, les petits villages de montagne sont souvent mal desservis par les transports publics dû souvent au nombre d'utilisateurs trop faible. Une population de base trop faible diminue également l'offre de transport public. La population n'a souvent que la voiture individuelle conventionnelle (moteur thermique) comme solution de déplacement, faute d'autres possibilités pratique. Dans le cadre de cette étude 95% de l'énergie consommée et des émissions de CO₂ imputables au-transport proviendra des déplacements en voiture individuelle dans la région de montagne de « l'Adret »[1]. La région des alpes qui est la région la plus affectée par le changement climatique, a cependant l'avantage d'avoir des ressources d'énergies renouvelables abondantes, mais souvent pas suffisamment exploitées.

Ce rapport détaille l'état actuel du bilan énergétique pour la mobilité dans un région de montagne de « l'Adret » en Valais. Il identifie des barrières et propose des horizons temporels pour l'Adret (2025, 2030 et 2040). où l'horizon temporel à long terme peut réduire les besoins énergétiques pour la mobilité de 58% et les émissions CO₂ de 66.4%. Actuellement la production d'énergies renouvelables de la région correspond à 20% des besoins pour la mobilité. Les nouvelles installations d'énergies renouvelables dans l'Adret ont été identifiées pour répondre aux besoins de la mobilité en 2040. Ceci rendra le bilan énergétique neutre et zéro carbone. L'analyse concrète pour les familles montrent que la modification des habitudes de mobilité peut avoir un effet bénéfique sur l'impact environnemental ainsi que sur la charge financière pour le ménage. Les ménages pourraient économiser plus de 60% du budget actuel dédié à la mobilité et réduire de presque 97% leurs émissions CO₂ liées à ces déplacements. Deux outils ont été développés pour avoir un modèle de bilan énergétique qui permettra aux habitants et communes dans toutes les régions de montagne en Suisse de calculer les économies financières/énergétiques et environnementales pour chaque mesure impliquée. Il est disponible online pour les habitants. Le "Best Practice Guidelines" a été publié pour aider et faciliter les réductions des émissions CO₂ causées par la mobilité en région de montagne. Un concept pour une site web dédié aux réductions des émissions liées à la mobilité en région de montagne est proposé.

Executive Summary

One third of Switzerland's overall energy consumption is attributable to transport. If the current practice continues, this proportion will continue to increase due to increasing demand. As part of its Energy Strategy 2050, the Federal Council plans to reduce its consumption for all transport by half and to contribute to renewable energy production to meet these needs.

In the Alps, small mountain villages are often poorly served by public transport, often due to low user numbers. A low population base also reduces the availability of public transport. The people primarily use the conventional private car (combustion engine) for transport, due to a lack of alternative services. The study found that 95% of energy consumed and CO₂ emissions for transport came from travel by private car in the "Adret". The alps, one of the regions the most affected by climate change, has the advantage of having abundant renewable energy resources, that are often not sufficiently exploited.

This report details the current state of the energy balance for mobility in a mountain region of the "Adret" in Valais. It identifies barriers and proposes strategies for the Adret (2025, 2030 and 2040) where the long-term time strategy can reduce energy needs for mobility by 58% and CO₂ emissions by 66.4%. Currently, the region's renewable energy production corresponds to 20% of current mobility needs. New renewable energy installations in Adret have been identified to meet the needs of mobility in 2040 resulting in a neutral energy balance with net zero carbon emissions. The in-depth analysis for families shows that changing mobility habits may well have a beneficial effect on the environmental impact and the financial burden on the household. Households could save more than 60% of their current transport-budget and reduce their mobility-related CO₂ emissions by almost 97%. Two tools were developed; an energy balance model that will allow inhabitants and municipalities in all regions of Switzerland to calculate the financial/energy and environmental savings for each measure implemented. It is available online for the local population. The "Best Practice Guidelines" have been published to help and facilitate the reduction of transport related CO₂ emissions in the mountain region as well as a concept for a web site dedicated to the reduction of emissions in the mountainous region with regards to mobility.

Zusammenfassung und Ausgangslage

Ein Drittel des gesamten Energieverbrauchs in der Schweiz entfällt auf den Verkehr. Falls sich nichts ändert, wird dieser Anteil aufgrund der steigenden Nachfrage weiterhin zunehmen. Im Rahmen seiner Energiestrategie 2050 sieht der Bundesrat eine Senkung um die Hälfte des Energieverbrauchs im Verkehr sowie die Erhöhung der Produktion erneuerbarer Energien vor [2].

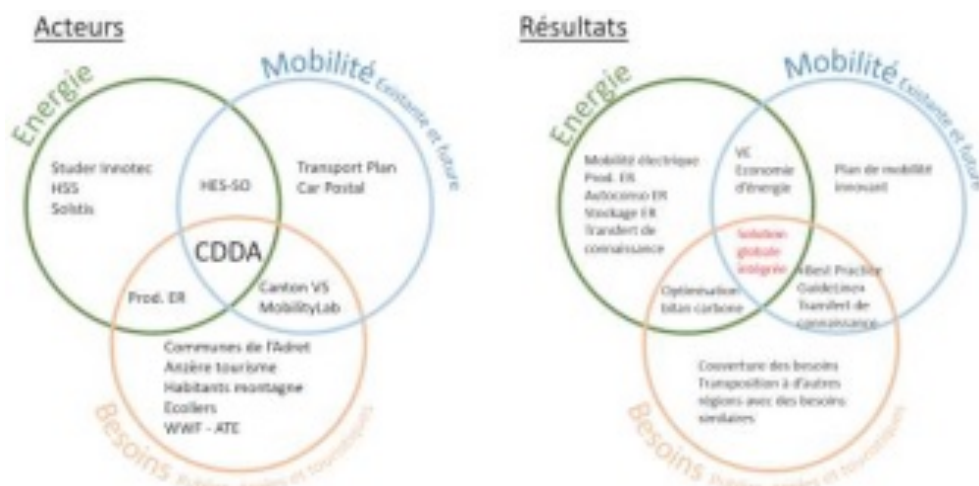
Kleine Dörfer in Bergregionen sind oft schlecht mit öffentlichen Verkehrsmitteln erschlossen [4,5,6] und das Angebot wird durch ein zu kleines Einzugsgebiet noch verringert. Als Fortbewegungsmittel steht mangels anderer Möglichkeiten schlussendlich nur das Auto (mit Verbrennungsmotor) zur Verfügung. Gemäss dieser Studie entfallen 95 % des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen des Verkehrs in der Bergregion *L'Adret* auf Fahrten mit dem Privatwagen [Anhang 1]. Die Alpenregionen, die am stärksten vom Klimawandel betroffen sind, haben den Vorteil, über reichlich erneuerbare Energieressourcen zu verfügen. Diese werden jedoch oft nicht ausreichend genutzt.

Dieser Bericht beschreibt die aktuelle Energiebilanz für den Verkehr in der Walliser Bergregion *L'Adret* sowie die Hindernisse und Zeithorizonte (2025, 2030 und 2040), in denen der Energiebedarf langfristig um 58 % und die CO₂-Emissionen um 66.4 % reduziert werden können. Die derzeitige Produktion erneuerbarer Energien in der Region deckt 20 % des Bedarfs für den Verkehr. Die neuen Produktionsanlagen in der Region *L'Adret* werden diesen Bedarf bis 2040 decken können, sodass das Ziel einer neutralen und CO₂-freien Energiebilanz erreicht werden kann. Eine konkrete, für Familien durchgeführte Analyse zeigt, dass sich eine Änderung der Mobilitätsgewohnheiten sowohl auf die Umwelt als auch auf die finanzielle Belastung für die Haushalte positiv auswirken kann. Letztere könnten mehr als 60 % des derzeitigen Transportbudgets einsparen und ihre mobilitätsbedingten CO₂-Emissionen um fast 97 % reduzieren.

Es wurden zwei Tools zur Erstellung eines Online-Energiebilanzmodells entwickelt, das es Einwohnenden und Gemeinden in Schweizer Bergregionen ermöglicht, die finanziellen, energetischen und ökologischen Einsparungen für jede Massnahme zu berechnen (Anhang 3). Die *Best Practice Guidelines* für die Mobilität wurden veröffentlicht, um die Senkung der CO₂-Emissionen in Bergregionen zu fördern [Anhang 2]. Zudem wurde ein Konzept für eine Website ausgearbeitet, die sich mit der Reduzierung von Emissionen in Zusammenhang mit der Mobilität in Berggebieten befasst.

Die Studie schlägt ein innovatives Mobilitätsangebot zur Optimierung des öffentlichen Verkehrs in Bergdörfern vor. Die Lösung umfasst den täglichen Transport von Dorfbewohnenden sowie von Touristen aus einem nahegelegenen Ferienort. Die Elektromobilität wird zu 100 % auf erneuerbaren Energien beruhen, die in den Gemeinden erzeugt werden. Die prioritären Massnahmen umfassen die Fortbewegung zu Fuss oder mit dem Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel, die Arbeit im Homeoffice oder in Coworking-Bereichen, Carsharing oder Fahrgemeinschaften.

Die Projektbeteiligten mussten drei Problematiken berücksichtigen – lokale Gegebenheiten, Mobilität und Energie – und davon ausgehend eine Gesamtlösung erarbeiten, die auch auf andere Regionen oder Gemeinden übertragen werden kann:



1. Zielsetzungen

Das vorgeschlagene Projekt erfüllt die meisten Ziele der *Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr* [3,7]:

Steigerung der Energieeffizienz

Durch einen Übergang von einer individuellen zu einer kollektiven öffentlichen Mobilität und den Ersatz von herkömmlichen durch Elektrofahrzeuge.

Ausstieg aus der Kernenergie

Durch die Förderung des Selbstverbrauchs der lokal erzeugten erneuerbaren Energien.

Senkung des CO₂-Ausstosses

Durch eine ausschliesslich sanfte und/oder elektrische öffentliche Mobilität.

Produktion erneuerbarer Energie

Durch die Synergien von bestehenden und geplanten erneuerbaren Energieproduktionsanlagen in der Region *L'Adret*. Der Schwerpunkt liegt auf der lokalen Erzeugung. Die Senkung des Energieverbrauchs durch den Verkehr um 64 % wird dadurch für diese Region zu einem erreichbaren Ziel.

2. Ansatz und aktueller Wissensstand

In diesem Kapitel werden der gewählte Ansatz (Hypothese und Methodologie) sowie der aktuelle Wissensstand beschrieben.

Um die Zeithorizonte zur Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen für eine Gemeinde oder Bergregion festzulegen, muss die detaillierte aktuelle Energiebilanz der Mobilität ermittelt werden. In diese Bilanz müssen der öffentliche, private und Gemeindeverkehr, gemeinsam genutzte Fahrzeuge, die sanfte Mobilität in der Region sowie die lokal erzeugten erneuerbaren Energien einfließen. Die vorgeschlagenen Varianten berücksichtigen die Umstände vor Ort, die geeigneten Techniken sowie die Kosten für die Umsetzung der Lösungen.

Für die Bedarfsermittlung der Region wurden drei Arbeitsphasen definiert:

- Workshop: Phase 1 [3]
- Bestandsaufnahme der Mobilität sowie der erneuerbaren Energiequellen in der Region [Anhang 1]
- Detaillierte Energiebilanz mit drei Zeithorizonten (2025, 2030, 2040)

Die detaillierte Energiebilanz wurde in kWh und CO₂-Äquivalent aufgestellt. Anhand der für jeden Verkehrstyp in der Region identifizierten Technologien wurden drei Varianten erarbeitet [Anhang 1]:

- Öffentlicher Verkehr
- Privatverkehr
- Gemeinde- und Schulverkehr
- Tourismusverkehr (Pendelbus und Bergbahn)
- Sanfte Mobilität (Fahrrad, Laufen)
- Carsharing/Fahrgemeinschaften und Homeoffice/Coworking

Im Hinblick auf die Optimierung des Verkehrs und dessen ökologischen Auswirkungen auf eine Bergregion wurde die folgende Methodologie verwendet:

1. Datenerhebung
2. Bestandsaufnahme
3. Schwerpunkte:
 - Öffentlicher Verkehr
 - Sanfte Mobilität
 - Neue Praktiken (Carsharing, Coworking...)
 - Privatfahrzeuge
4. Definition der kurz-, mittel- und langfristigen Szenarien und Zielsetzungen
5. Progressive Umsetzung der Massnahmen und Monitoring.

In den *Best Practice Guidelines* [Anhang 2] werden die Methodologie und die Berechnungen für die aktuelle Energiebilanz detailliert erläutert.

ZEITHORIZONTE (2025, 2030, 2040)

Für die Gemeinden wurden drei Zeithorizonte für die Umsetzung festgelegt (2025, 2030 et 2040) [2]. Die Zielsetzungen und Massnahmen stimmen mit den Zielen des Kantons [8] und des Bundes [2] überein, wobei den Besonderheiten der Bergregionen Rechnung getragen wurde:

- Geeignete Technologien
- Praktische Umstände und Einschränkungen
- Art der Ersatzfahrzeuge oder andere Transportmittel
- Implementierungskosten, einschliesslich der Budgets der Gemeinden und der in der Region verfügbaren erneuerbaren Energiequellen

Kurzfristige Strategie: Bewusstwerdung, Informationen und Mindestmassnahmen – bis 2025 (3 Jahre)

Die kurzfristige Strategie (Umsetzung innerhalb von drei Jahren) beruht auf einer Bewusstwerdung und einer individuellen Analyse der Mobilität der Einwohnenden der Region durch die Bereitstellung von:

- Informationen: Website, Artikel in Regionalzeitung, Verteilung von Broschüren
- Konkreten Zahlen: Synthesericht 174 des BAV: Energie, CO₂ und Lösungen [Anhang 2]
- Simulationstools und Entscheidungshilfen [Anhang 3].

Mittelfristige Strategie: Verringerung des motorisierten Individualverkehrs (MIV), Verzicht auf das Zweitauto – bis 2030 (5 Jahre)

Die mittelfristige Strategie (Umsetzung innerhalb von fünf Jahren) umfasst die Änderung der Gewohnheiten durch die Senkung des Motorisierungsgrades eines Teils der Haushalte (Verzicht auf das Zweitauto) und die Förderung von Alternativen zum Privatfahrzeug.

Langfristige Strategie: Nullenergie – bis 2040 (15 Jahre)

Die langfristige Strategie (Umsetzung in den darauffolgenden zehn Jahren) besteht darin, von der individuellen Mobilität abzukommen und die Energieneutralität mithilfe der folgenden Massnahmen anzustreben:

- Anreize, nur noch ein Elektroauto pro Haushalt zu besitzen und zumindest den dafür benötigten Strom selbst zu erzeugen;
- Erneuerung des Rollmaterials, das im öffentlichen Verkehr eingesetzt wird (50 % ÖV mit Elektro- und 50 % mit Hybridantrieb);
- Entwicklung und Inbetriebnahme von regionalen Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien für den öffentlichen, Gemeinde- und Tourismusverkehr.

3. Ergebnisse

Die aktuelle Bilanz wurde auf der Grundlage der erhobenen Daten erstellt. Benutzt wurden dazu die in dieser Studie entwickelten Tools sowie derselbe Ansatz wie für die Erstellung der detaillierten Energiebilanz der Region *L'Adret*. Die von den Gemeinden, dem Kanton, der Post, Anzère Tourisme, Télé Anzère, dem Bundesamt für Statistik und Transportplan bereitgestellten Daten ermöglichten die Durchführung einer vollständigen Analyse. Die wichtigsten Ergebnisse sind im Anhang einsehbar:

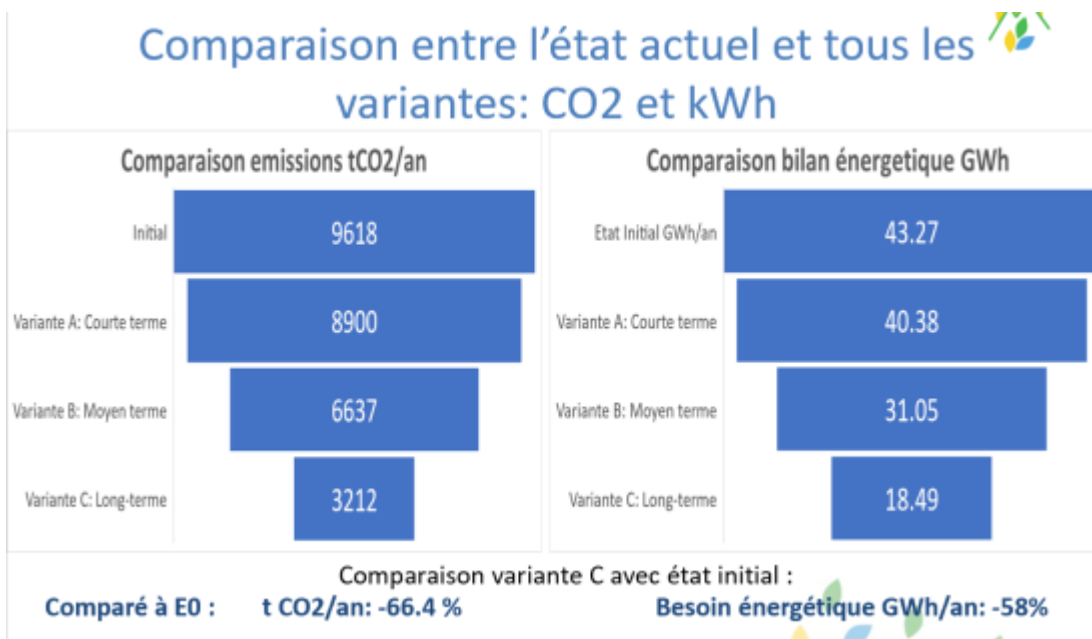
- Bestandsaufnahme der Mobilität und der erneuerbaren Energiequellen in der Region (Anhang 1)
- Detaillierte Energiebilanz für die Region *L'Adret* mit drei Zeithorizonten (2025, 2030, 2040)
- Best Practice Guidelines (Anhang 2)
- Entwicklung von Excel-Tools zur Berechnung der finanziellen und ökologischen Auswirkungen der Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen zur Reduzierung der CO₂-Bilanz und des Energieverbrauchs der Mobilität für Privatpersonen und/oder Gemeinden (Anhang 3)
- Konzept für Website (Anhang 4)
- Publikation *Surmonter les barrières et faciliter la réduction d'émissions de CO₂ et l'utilisation de l'énergie renouvelable pour la mobilité dans les régions de montagnes en Suisse* (Anhang 5)

Die Bestandsaufnahme zeigt die ökologischen Auswirkungen (Energieverbrauch und CO₂-Emissionen) der Mobilität für Gemeinden und Haushalte sowie den bedeutenden Anteil des motorisierten Individualverkehrs auf.

„95 % der CO₂-Emissionen und des Energieverbrauchs werden durch Privatfahrzeuge verursacht.“

„Im öffentlichen und Gemeindeverkehr von L'Adret (ohne IMV) werden 76 % der CO₂-Emissionen durch öffentliche Verkehrsmittel verursacht und 75 % des Energieverbrauchs entfallen auf den Freizeitverkehr.“
Télé Anzère

Die Analyse der Energiebilanz und der CO₂-Emissionen für die verschiedenen Varianten macht deutlich, dass die vorgeschlagenen Massnahmen (auf der Grundlage der Hypothesen und untersuchten Auswirkungen) den Energiebedarf für die Mobilität langfristig um 58 % und die CO₂-Emissionen um 66.4 % senken könnten. Um in der Region L'Adret bis 2050 eine neutrale Bilanz der Mobilität zu erreichen (entsprechend den Zielen des Bundes [2]), werden Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien geplant.



Vergleich Istzustand und Varianten: CO₂ und kWh

Vergleich Emissionen tCO₂/Jahr

Vergleich Energiebilanz GWh

Ausgangssituation

Ausgangssituation GWh/Jahr

Variante A: kurzfristig

Variante B: mittelfristig

Variante C: langfristig

Vergleich Variante C und Ausgangssituation:

Vergleich mit E0: t CO₂/Jahr: -66.4 %

Energiebedarf GWh/Jahr: -58 %

BESTEHENDE UND ZUKÜNFTIGE ERNEUERBARE ENERGIEN

Die wichtigste Quelle für erneuerbare Energien zur Stromerzeugung, die ganz oder teilweise im Besitz der Gemeinden der Region L'Adret ist, wurde identifiziert. In der Region gibt es zahlreiche erneuerbare Energieprojekte, die in drei Kategorien eingeteilt werden können: Wasserkraft, Mikrowasserkraft und Photovoltaik. Die gegenwärtige einheimische Produktion der Region L'Adret, ohne Berücksichtigung des Tseuzier-Staudamms, beträgt 9.4 GWh/Jahr und deckt 20 % des aktuellen Bedarfs für die Mobilität der Region L'Adret (46.1 GWh).

Gemäss den langfristigen Prognosen wird der Energiebedarf für den Verkehr auf rund 19.5 GWh reduziert, d. h. ungefähr das Doppelte der aktuellen lokalen Erzeugung erneuerbarer Energien. Um die Bedürfnisse in Zusammenhang mit der Mobilität zu decken, sind kurz- und langfristig neue Produktionsanlagen notwendig:

- Schwimmende Photovoltaikanlage auf dem Tseuzier-Stausee
- Produktion in Privathaushalten für Elektroautos

- Photovoltaikanlagen auf den Balkonen von Anzère für den Energiebedarf von Télé Anzère, des Pendelbusses und der öffentlichen Verkehrsmittel.

Die Dekarbonisierung des Transportwesens in Bergregionen kann auf diese Weise realistisch in Betracht gezogen werden. Durch die Reduktion der Emissionen und die Erzeugung erneuerbarer Energien bis 2050 kann den Bedürfnissen der lokalen Bevölkerung Rechnung getragen werden.

Hilfsmittel, Website und Best Practice Guidelines

Dynamische Hilfsmittel für Bürger/innen und Gemeinden (Anhang 3)

Ein dynamisches Online-Simulationstool wurde den Bürgern und Bürgerinnen unter <https://vlhmobetic.hevs.ch/cdda/Adret/citizens> zur Verfügung gestellt.

Die verschiedenen verfügbaren Optionen können direkt online getestet werden.

Ein Tool für die Gemeinden ermöglicht die Analyse der Energiebilanz zum jetzigen und zu den drei festgelegten Zeitpunkten (2025, 2030 und 2040).

Website (Anhang 4)

Die kurzfristige Strategie (Umsetzung innerhalb der ersten drei Jahre) beruht auf einer Bewusstwerdung und einer persönlichen Analyse der Mobilität der Einwohnenden der Region, die durch eine Website mit den verschiedenen Mobilitätsoptionen für die Region gefördert werden sollen.

Best Practice Guidelines (Anhang 2)

Die Best Practice Guidelines sollen den Behörden als Entscheidungshilfe dienen, um eine proaktive Politik in Sachen Mobilität zu definieren sowie Ziele und Massnahmen für verschiedene Zeithorizonte festzulegen, um die ökologischen Auswirkungen durch den Verkehr zu kontrollieren und die Attraktivität der Bergregionen langfristig zu gewährleisten.

4. Diskussion

Die Projektergebnisse wurden im Kontext kritisch präsentiert, besprochen und interpretiert:

- Es wurde festgestellt, dass Privatfahrzeuge am stärksten zu den CO₂-Emissionen beitragen (ca. 95 %). Um die Gewohnheiten der Bevölkerung zu ändern, müssen verschiedene Optionen angeboten werden (öffentliche Verkehrsmittel, Carsharing, Fahrgemeinschaften). Damit sich die Gewohnheiten in der Region L'Adret ändern, müssen entsprechende Lösungen implementiert werden.
- Die lokale und private Energiespeicherung in Form von Batterien wurde in diesem Projekt nicht analysiert. Eine solche Speicherung würde den Eigenverbrauch der lokal erzeugten erneuerbaren Energien maximieren und deren Attraktivität noch steigern. Auch die V2x-Technologien, die derzeit in anderen Projekten (z. B. „V2x Schweiz“) unter der Leitung des Bundesamts für Energie untersucht werden, sind vielversprechend und werden neue Lösungen bieten.
- Zur Unterstützung der Bevölkerung in Bergregionen wurde ein Tool zur Berechnung der finanziellen und ökologischen Auswirkungen einer Änderung der Gewohnheiten bei der Nutzung von Transportmitteln entwickelt.
- Die Best Practice Guidelines erläutern die Schritte für die Planung einer mehrjährigen Strategie zur Unterstützung der Gemeinden beim Treffen von Entscheidungen und der Bedarfsplanung im Bereich der erneuerbaren Energien.
- Um die Information der Bevölkerung der Region L'Adret zu gewährleisten, wurde eine Website mit allen nützlichen Links und Tools erstellt.
- Es wurde eine Zusammenfassung des Berichts veröffentlicht, um die Ergebnisse verständlich zu präsentieren, damit diese auch von anderen Regionen oder Gemeinden genutzt werden können (*Surmonter les barrières et faciliter la réduction d'émissions de CO₂ et l'utilisation des énergies renouvelables pour la mobilité dans les régions de montagnes en Suisse*).

5. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Der vorliegende Bericht soll den Behörden als Entscheidungshilfe dienen, um eine proaktive Politik in Sachen Mobilität zu definieren sowie Ziele und Massnahmen für verschiedene Zeithorizonte festzulegen, um die ökologischen Auswirkungen durch den Verkehr zu kontrollieren und die Attraktivität der Bergregionen langfristig zu gewährleisten.

Aus den im Rahmen dieses Projekts durchgeführten Analysen lassen sich die folgenden Empfehlungen ableiten, um bis 2040 eine energieneutrale Mobilität zu erreichen:

Änderung der Gewohnheiten in Zusammenhang mit der Mobilität:

- Information der Bevölkerung und Bereitstellung von Hilfsmitteln, mit denen die finanziellen und ökologischen Auswirkungen der individuellen Mobilität quantifiziert werden können
- Steigerung der Attraktivität des öffentlichen Verkehrs
- Planung und Einrichtung eines sicheren und ununterbrochenen Netzes für den Langsamverkehr
- Angebote für kombinierte Mobilität und multimodale Schnittstellen
- Innovative Mobilitätslösungen (Seilbahnen, öffentliche Verkehrsmittel auf Abruf, autonome Fahrzeuge, ...)

Verringerung des täglichen Arbeitsverkehrs:

- Förderung der Arbeit im Homeoffice
- Einrichtung von Coworking-Bereichen
- Aufwertung des Lebens und der Aktivitäten in Wohngebieten

Verringerung der ökologischen Auswirkungen des motorisierten Verkehrs:

- Erneuerung der Fahrzeugflotte mit weniger umweltbelastenden und/oder energieverbrauchenden Fahrzeugen
- Erhöhung des Auslastungsgrads von Privatfahrzeugen

Erhöhung der regionalen Produktion von erneuerbaren Energien:

- Anpassung der Gemeindereglemente, um Anreize für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien in privaten und öffentlichen Gebäuden zu schaffen;
- Prüfung und Entwicklung regionaler Projekte (Photovoltaik und/oder Windkraft) zur lokalen Erzeugung erneuerbarer Energien.

Die Reduktion der CO₂-Emissionen für den Verkehr in Bergregionen stellt grosse Herausforderungen dar, und die notwendigen Massnahmen zur Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050 dürfen nicht unterschätzt werden. Die Dekarbonisierung des Verkehrs in Bergregionen bis 2040 kann von proaktiven Gemeinden oder Regionen, die eine klar definierte Strategie mit Zielsetzungen und einem Aktionsplan in drei Etappen (2025, 2030 und 2040) umsetzen, jedoch realistisch in Betracht gezogen werden.

Résumé et situation de départ

Un tiers de la consommation globale de l'énergie en Suisse est imputable aux transports. En cas de poursuite de la pratique actuelle, cette proportion va continuer d'augmenter en raison de la demande croissante. Le conseil fédéral prévoit dans le cadre de sa stratégie énergétique 2050 que sa consommation pour l'ensemble des transports diminue de moitié et qu'on augmente la production d'énergies renouvelables [2].

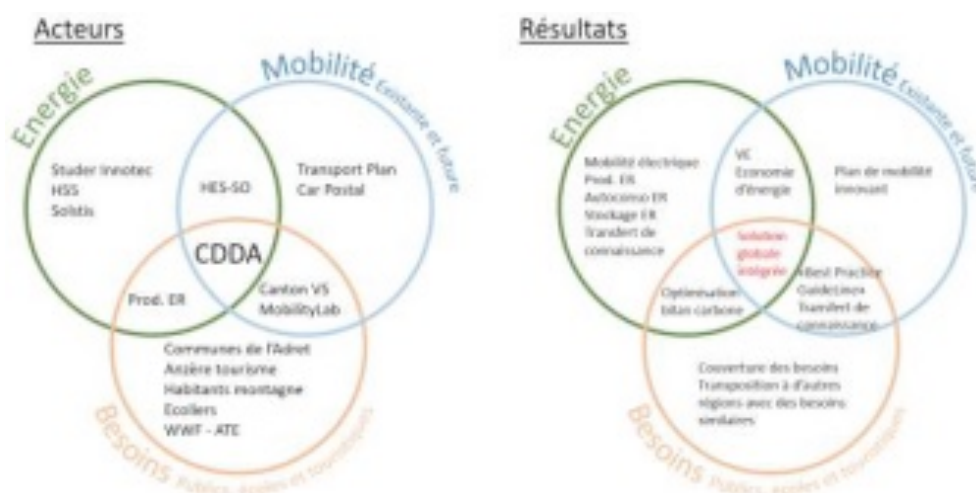
Dans les régions alpines, les petits villages de montagne sont souvent mal desservis par les transports publics dû souvent au nombre d'utilisateurs trop faible [4,5,6]. Un bassin trop faible diminue également l'offre du transport public. La population n'a souvent que la voiture individuelle conventionnelle (moteur thermique) comme solution de déplacement, faute d'autres possibilités pratiques. Dans le cadre de cette étude 95% de l'énergie consommée et des émissions CO₂ pour le transport proviendrait des déplacements en voitures individuelles dans la région de moyenne montagne de « l'Adret » [Annexe 1]. La région des alpes, la région la plus affecté par le changement climatique, a cependant l'avantage d'avoir des ressources d'énergies renouvelables abondantes, mais souvent pas suffisamment exploitées.

Ce rapport détaille l'état actuel du bilan énergétique pour la mobilité dans la région de montagne de « l'Adret » en Valais. Il identifie des barrières et propose des horizons temporels pour l'Adret (2025, 2030 et 2040) où l'horizon temporelle long terme peut réduire les besoins énergétiques pour la mobilité de 58% et les émissions CO₂ de 66.4%. Actuellement la production d'énergies renouvelables de la région correspond à 20% des besoins pour la mobilité. Les nouvelles installations d'énergies renouvelables dans l'Adret ont été identifiées pour répondre aux besoins de la mobilité en 2040 pour rendre le bilan énergétique neutre et zéro carbone. L'analyse concrète pour les familles montrent que la modification des habitudes de mobilité peut avoir un effet bénéfique sur l'impact environnemental ainsi que sur la charge financière pour le ménage. Les ménages pourraient économiser plus de 60% du budget actuel dédié à la mobilité et réduire de presque 97% leurs émissions CO₂ liées à la mobilité.

Deux outils ont été développés pour avoir un modèle de bilan énergétique qui permettra aux habitants et communes dans toutes les régions de montagne en Suisse de calculer les économies financières /énergétiques et environnementales pour chaque mesure impliquée. Il est disponible online pour les habitants (Annexe 3). Les "Best Practice Guidelines" a été publié pour la mobilité pour aider et faciliter les réductions des émissions CO₂ en région de montagne [Annexe 2]. Un concept de site web dédié au réductions des émissions liée à la mobilité en montagne est proposé.

L'étude propose une offre innovante et optimale de mobilité pour améliorer les transports publics de villages en zone de montagne. La solution englobera les transports quotidiens des villageois et pour les touristes d'une station à proximité. La mobilité se vaudra électrique, basée sur une recharge exclusivement issue à 100% d'énergies renouvelables (ER), produites sur les communes, en donnant la priorité à la marche, au vélo, au transport public, au homeworking ou au coworking et à la voiture partagée ou à l'auto-stop officiel.

Les acteurs du projet doivent répondre à une triple problématique besoin locaux – mobilité – énergie, en proposant une solution globale intégrée répliquable issues des solutions individuelles des trois domaines:



1. Objectifs du travail

Le projet proposé répond en grande partie aux objectifs fixés par le programme de « mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050 des transports publics » [3,7]:

L'amélioration de l'efficacité énergétique :

Par le transfert d'une mobilité individuelle à une mobilité publique collective et par l'abandon des motorisations thermiques au profit de l'électrique

L'abandon de l'énergie de source nucléaire :

Par la promotion de l'autoconsommation des ER produites localement

La diminution du recours aux énergies fossiles :

Par une mobilité publique qui se voudra uniquement douce et/ou électrique

L'encouragement de la production d'énergies renouvelables :

Par les synergies avec les installations existante et prévues d'ER de l'Adret. La production d'ER locales est au centre du projet. Ainsi la diminution d'environ 64 % de l'énergie utilisée dans les transports généraux devient un objectif atteignable pour cette région par la réalisation de ce projet.

2. Approche adoptée et état des connaissances actuelles

Dans ce chapitre l'approche adoptée (hypothèses de base et méthodologie) et l'état des connaissances actuelles sont décrites.

Pour définir les horizons temporels pour réduire la consommation énergétique et les émissions de CO₂ pour une commune ou région de montagne, on a besoin de calculer le bilan énergétique détaillé de la mobilité de l'état actuel. Le bilan doit prendre en compte les transports publics, privés et communaux ainsi que les véhicules partagés et de mobilité douce dans la région ainsi que l'énergie renouvelable produite dans la région. Des variantes seront proposées pour prendre en compte la réalité du terrain, les technologies applicables, les coûts et pour mettre en place des solutions.

Trois phases du travail ont été adoptées pour définir les besoins de la région :

- Workshop : Phase 1 [3]
- Analyse état actuel de la mobilité dans la région et des sources d'énergies renouvelables [Annexe 1]
- Bilan énergétique détaillée avec trois horizons temporels (2025, 2030, 2040)

Le bilan énergétique détaillé sera calculé en kWh et équivalent CO₂ pour l'état actuel et trois variantes selon les technologies identifiées pour chaque type de mobilité dans la région [Annexe 1] :

- Transports publics
- Mobilité privée
- Mobilité communale et écoliers
- Mobilité touristique (navette et télécabine)
- Mobilité douce (vélo, marche)
- Mobilité privée partagée et télétravail/coworking

Dans le cadre d'une optimisation des déplacements et de leur impact environnemental pour une région alpine, la méthodologie suivante a été appliquée :

6. Collecte des données ;
7. Bilan de l'état actuel
8. Axes de travail :
 - a. Transports publics ;
 - b. Mobilité douce ;
 - c. Nouvelles pratiques (mobilité partagée, coworking, ...) ;
 - d. Voiture individuelle
9. Définition des scénarios et objectifs à court-moyen-long terme ;
10. Mise en œuvre progressive des mesures et monitoring.

Le « best practice guidelines » [Annexe 2] détail la méthodologie et les calculs réalisés pour le bilan énergétique actuel.

HORIZONS TEMPORELS (2025,2030,2040)

Trois horizons temporels ont été développés pour les communes avec des horizons de mise en œuvre différents (2025, 2030 et 2040) [2]. Les objectifs et les mesures sont cohérents avec les objectifs cantonaux [8] et de la Confédération [2] tout en tenant compte des spécificités des régions de montagne :

- Technologies applicables ;
- Réalité du terrain avec limitations identifiées ;
- Types de véhicules de remplacement ou autres moyens de déplacement ;
- Coûts d'implémentation y compris budgets des communes et sources d'énergie renouvelables disponibles dans la région.

Stratégie court-terme : Prise de conscience et informations et mesures minimales : d'ici 2025 (3 ans)

A court-terme, la stratégie (mise en œuvre dans les trois premières années) repose sur une prise de conscience et une analyse personnelle de leur mobilité par les habitants de la région afin de favoriser une prise de conscience individuelle avec la mise à disposition :

- D'informations : site web dédié, publication dans le journal local, distribution de brochures ;
- D'éléments chiffrés concrets : rapport synthèse OFT 174: Energie, CO₂ et solutions [Annexe 2];
- D'outils de simulation et d'aide à la décision [Annexe 3]].

Stratégie moyen-terme : Transport individuel (TIM) réduit : 2 voitures >1 voiture et alternatives : d'ici 2030 (5 ans)

A moyen terme, la stratégie (mise en œuvre dans les cinq années suivantes) comprend une évolution des habitudes de mobilité avec la réduction du taux de motorisation d'une partie des ménages (renoncement à la deuxième voiture) et le renforcement des alternatives à la voiture individuelle.

Stratégie long-terme : vers zéro énergie : d'ici 2040 (10 ans)

A long terme, la stratégie (mise en œuvre dans les dix années suivantes) consiste à considérer un basculement vis-à-vis de la mobilité individuelle et viser la neutralité énergétique avec la mise en œuvre des mesures suivantes :

- Incitation à n'avoir plus qu'une voiture électrique par ménage avec autoproduction d'électricité (au moins équivalente aux besoins de la mobilité) ;
- Renouvellement du matériel roulant utilisé sur les lignes de transports publics (50% TP en électrique et 50% en hybride) ;
- Développement et mise en œuvre d'installations régionales de production d'énergies renouvelables pour la mobilité (publique, touristique et communale).

3. Résultats

Le bilan actuel a été établi à partir des données collectées, selon la démarche appliquée pour exemple sur la région de l'Adret dans le cadre du rapport bilan énergétique détaillée ou via les outils développés dans le cadre de cette étude. Une analyse complète a été effectuée avec les données fournies par les communes, le canton, la Poste, Anzère Tourisme et Télé Anzère, les statistiques de l'OFT et par Transportplan. Les livrables clés sont présentés dans les annexes :

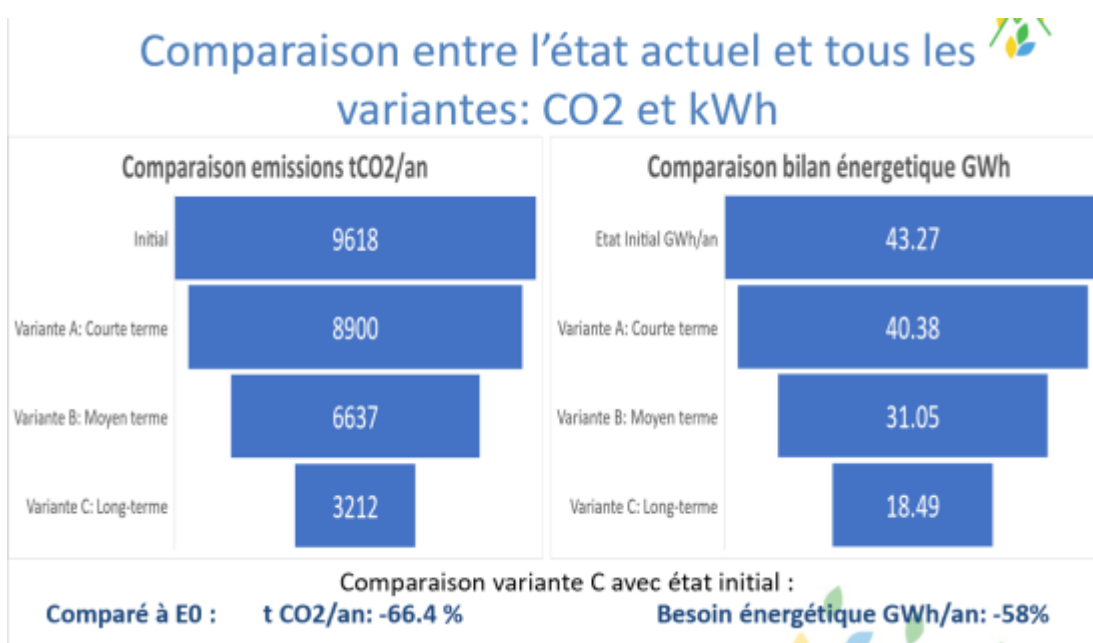
- a. État actuel de la mobilité dans la région et sources d'énergies renouvelables (Annexe 1)
- b. Bilan énergétique détaillée pour la région de l'Adret avec trois horizons temporels (2025, 2030, 2040)
- c. Best practice Guidelines (Annexe 2)
- d. Le développement d'outils Excel pour permettre le calcul de l'impact (financier et environnemental) de la mise en œuvre des mesures proposées à l'échelle d'un particulier et/ou d'une commune pour réduire leur bilan carbone et leur consommation énergétique pour les déplacements (Annexe 3)
- e. Le développement du concept de site web (Annexe 4)
- f. Publication « surmonter les barrières et faciliter la réduction d'émissions de CO₂ et l'utilisation de l'énergie renouvelable pour la mobilité dans les régions de montagnes en Suisse. » (Annexe 5)

Le bilan de l'état actuel permet de mettre en évidence l'impact environnemental (énergie consommée et CO₂ émis) de la mobilité pour les communes et les ménages et l'immense part induite par le trafic individuel motorisé.

« 95% des émissions de CO₂ et de la consommation d'énergie sont induits par les véhicules privés »

« Pour les transports publics et communaux de l'Adret (Sans TIM) 76% des émissions de CO₂ sont induites par les transports publics et 75% de la consommation d'énergie est liée à la mobilité de loisirs (Télé Anzère) »

L'analyse du bilan énergétique et des émissions de CO₂ pour les différentes variantes considérées met en évidence que les mesures proposées pourraient permettre à long terme (sur la base des hypothèses et effets considérés) de réduire les besoins énergétiques pour la mobilité de 58% et les émissions de CO₂ de 66.4%. Pour atteindre un bilan neutre de la mobilité dans l'Adret d'ici 2050 (conformément aux objectifs de la Confédération [2]) des projets potentiels pour la production d'énergie renouvelable sont identifiés et développés



ENERGIES RENOUVELABLES EXISTANTES ET PROJETÉES

La source clé des énergies renouvelables pour la production de l'électricité, propriétaire en totalité ou en partie des communes dans la région de l'Adret a été identifiée. La région est riche en projets d'énergies renouvelables principalement de trois types ; hydraulique, micro-hydraulique et photovoltaïque. Selon la production actuelle et locale, sans prendre en compte le barrage de Tseuzier, l'Adret produit 9.4 GWh/an. Cette production correspond à 20% des besoins actuels pour la mobilité de l'Adret (46.1 GWh).

Selon l'horizon temporelle long terme, les besoins énergétiques pour la mobilité sont réduits et devraient correspondre à 19.5 GWh soit environ le double de la production actuelle et locale d'énergie renouvelable.

Les nouvelles installations de production d'énergies renouvelables sont nécessaires à court et long termes pour répondre aux besoins de la mobilité. Les nouvelles installations potentielles sont les suivantes :

- Installation photovoltaïque flottante sur le lac de Tseuzier ;
- Production individuelle dans les ménages privés pour les voitures électriques ;
- Installations photovoltaïques sur les balcons d'Anzère pour les besoins énergétiques de Télé Anzère et le bus navette et les transports publics.

Nous pouvons enfin envisager la réalité du transport décarboné dans les régions de montagne qui réponde aux besoins de la population locale à l'horizon 2050 par les réductions des émissions, combiné à la production d'énergie renouvelable pour répondre aux besoins de la mobilité.

Outils, Site web et best practice guidelines

Outils dynamiques citoyens et communes (Annexe 3)

Un outil dynamique sur une page web a été réalisé. Il permet d'avoir une facilité d'accès et de simulation pour les citoyens. Il est directement accessible sous <https://vlhmobetic.hevs.ch/cdda/Adret/citizens>.

La multiplicité des options peut directement être testée en ligne.

Un outil dédié aux communes permet l'analyse du bilan énergétique pour l'état actuel et pour les états projetés dans trois horizons temporels.

Concept Site web (Annexe 4)

A court-terme, la stratégie (mise en œuvre dans les trois premières années) repose sur une prise de conscience et une analyse personnelle de leur mobilité par les habitants de la région afin de favoriser une prise de conscience individuelle avec la mise à disposition d'un site web dédié pour la région présentant les différentes options disponibles pour la mobilité.

Best Practice Guidelines (Annexe 2)

Le Best Practice Guidelines doit servir d'aide à la décision pour les collectivités publiques afin de définir une politique volontariste vis-à-vis de la mobilité, des objectifs et des mesures à différents horizons temporels afin de maîtriser l'impact environnemental de la mobilité et d'assurer la pérennité et le maintien de l'attractivité des régions alpines.

4. Discussion

Les résultats du travail sont expliqués, discutés et interprétés de façon critique. Les résultats sont présentés dans le contexte actuel du projet.

- En regardant l'état actuel nous avons remarqué que les véhicules individuels sont ceux qui contribuent le plus aux émissions CO₂ (environ 95%). Il faudra proposer plus de transports publics, du car sharing, et de l'autostop pour inciter la population à changer sa mobilité. Si aucune solution n'est implémentée il n'y aura pas de changements au niveau de la mobilité dans l'Adret.
- Le stockage local et privé de l'énergie, sous forme de batteries, n'a pas été analysé dans ce projet. Ce stockage permettra de maximaliser l'autoconsommation des énergies renouvelables produites localement et d'en accroître l'attractivité. De même les technologies V2x étudiées actuellement dans d'autres projets tels que par exemple le projet « V2x Suisse » chapoté par le département fédéral de l'énergie sont prometteuses et apporteront de nouvelles solutions.
- Pour aider la population qui vit dans les régions de montagne, nous avons créé un outil qui permet de calculer l'impact (financier et environnemental) qu'aura le changement d'utilisations des transports généraux.
- Le best practice guidelines a été écrit pour expliquer les étapes qu'il faut suivre pour planifier une stratégie à adopter dans les prochaines années pour aider les communes à faire des choix concrets et planifier les besoins énergétiques renouvelables.
- Pour faire face à la problématique de diffusions de ces informations envers la population de l'Adret, nous avons créé un concept pour un site web pour faciliter l'obtentions des liens et outils à propos de ce projet.
- Nous avons aussi créé une publication qui servira à résumer tout le rapport pour faciliter la compréhension des résultats et pour pouvoir l'utiliser comme base dans d'autres régions et communes en Suisse intitulé : « Surmonter les barrières et faciliter la réduction d'émissions de CO₂ et l'utilisation des énergies renouvelables pour la mobilité dans les régions de montagnes en Suisse ».

5. Conclusions et recommandations

Le présent rapport doit servir d'aide à la décision pour les collectivités publiques afin de définir une politique volontariste vis-à-vis de la mobilité et des objectifs et des mesures à différents horizons temporels afin de maîtriser l'impact environnemental de la mobilité et d'assurer la pérennité et le maintien de l'attractivité des régions alpines.

Les analyses menées dans le cadre de ce projet permettent d'établir les recommandations suivantes pour atteindre une neutralité énergétique de la mobilité à l'horizon 2040 :

Faire évoluer les habitudes de mobilité en :

- Informant la population et en lui mettant à disposition des outils permettant de quantifier l'impact environnemental et financier de la mobilité individuelle ;
- Renforçant l'attractivité des transports publics ;
- Planifiant et aménageant un réseau sécurisé et continu pour la mobilité douce ;
- Développant des offres de mobilité combinée et en aménageant des interfaces multimodales ;
- Proposant des solutions innovantes de mobilité (liaisons câblées, transports publics à la demande, véhicules autonomes, ...) ;

Réduire les distances quotidiennes à parcourir en :

- Favorisant le télétravail ;
- Mettant en place des espaces de coworking ;
- Revalorisant la vie et les activités dans les quartiers d'habitation ;

Diminuer l'impact environnemental des déplacements motorisés en :

- Renouvelant le parc de véhicules avec des modes de propulsion moins impactants et/ou énergivores ;
- Augmentant le taux de remplissage des véhicules privés ;

Renforcer la production régionale d'énergie renouvelable en :

- Adaptant les règlements communaux pour inciter à l'installation de production d'énergie renouvelable dans les ménages et sur les bâtiments publics ;
- Étudiant et développant des projets régionaux (photovoltaïques et/ou éoliens) de production locale d'énergie renouvelable.

La réduction des émissions de CO₂ pour la mobilité dans la région de montagne a des défis à surmonter et les mesures d'implémentation requises pour répondre aux besoins des targets SETP 2050 ne doivent pas être sous-estimées. Cependant, avec une commune ou une région proactive, qui a implémenté une stratégie standardisée clairement définie avec des objectifs et un plan d'action pour la réduction du transport individuel (voiture) en trois étapes (2025, 2030 et 2040), nous pouvons enfin envisager la réalité du transport décarboné dans les régions de montagne qui répondent aux besoins de la population locale à l'horizon 2040.

Références

- [1] Projet OFT 174: Intégration de la mobilité publique locale à la réalisation du Centre de Développement Durable des Alpes
Rapport intermédiaire 2b Annex 4
- [2] Programme « Stratégie énergétique 2050 dans les transports publics » (SETP 2050), OFT
- [3] Projet OFT 174: Intégration de la mobilité publique locale à la réalisation du Centre de Développement Durable des Alpes
Rapport intermédiaire 1
- [4] Données démographiques, 2020, fournies par les communes de l'Adret.
- [5] Comportement de la population en matière de transports, Résultats du micro-recensement de mobilité, 2010 et 2015, Office fédéral de la statistique. *Il est à noter qu'en raison de la crise sanitaire du Covid-19, le micro-recensement n'a pas été effectué en 2020. Il n'existe donc pas de données fiables plus récentes*
- [6] Office fédéral de la statistique, Personnes actives occupées selon la commune de domicile et la commune du lieu de travail, en 2014 et 2018, Etat des communes en 2018, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transport-transport-personnes/pendularite.assetdetail.14940262.html>
- [7] Programme « Stratégie énergétique 2050 dans les transports publics » (SETP 2050), Séance Mobilité dans les communes de l'Adret, , OFT Présentation programme OFT2050, OFT Jean-Loup Robineau, Planair SA, Programme Office SETP 2050, Sion, 3 décembre 2021
- [8] Agenda 2030 de développement durable Canton du Valais : Stratégie développement durable à l'horizon 2030 point 2, FDDM, Août 2018

Annexes

1. Bilan énergétique détaillée (Phase 2) avec étude de cas
2. Best Practice Guidelines pour la mobilité zéro carbon en région de montagne
3. Outils pour particuliers et communes
4. Concept Site web
5. Publication : « surmonter les barrières et faciliter la réduction d'émissions de CO2 et l'utilisation de l'énergie renouvelable pour la mobilité dans les régions de montagnes en Suisse. »
6. Estimations de coût d'implémentation des 3 horizon temporelle dans l'Adret pour les communes